

Ana-Rosa
Gómez Calvet
y Matilde
Fernández
Blanco
Universidad de Valencia

UNA NOTA SOBRE LOS TIPOS DE INTERES DEL INTERBANCARIO Y LOS FUTUROS SOBRE EL MIBOR'90 (1)

Resumen.—Palabras clave.—1. Ventajas operativas de los mercados de futuros.—2. Algunos conceptos previos.—3. Relación entre los tipos de interés formados en los mercados de contado y de futuros.—4. Comparación entre los tipos de interés «forward» y tipos de interés formados en el mercado de futuros.—5. Bibliografía.

RESUMEN

No cabe duda de que los mercados de futuros constituyen una innovación financiera de gran importancia, y que la utilización de los instrumentos que en ellos se negocia puede constituir un medio muy adecuado para la gestión de tipos de interés en sus vertientes de cobertura, especulación y arbitraje.

En este trabajo se analiza un aspecto puntual en relación a posibles estrategias de arbitraje que, en su caso, pudieran realizarse entre los mercados de futuros sobre el MIBOR'90 y el mercado interbancario de depósitos. Tras justificar la estrecha relación entre el nivel de los tipos de interés vinculados a ambos mercados, se efectúa una comparación entre los tipos «forward» calculados a partir de las tasas de contado formadas en el interbancario y los tipos de interés de «futuro» sobre el MIBOR'90, ambos referidos a plazos coincidentes, concluyéndose que unos y otros

(1) Las autoras de este artículo agradecen a un evaluador anónimo sus comentarios y sugerencias.

son prácticamente equivalentes, por lo que, en el caso analizado, no existen oportunidades abiertas de arbitraje.

PALABRAS CLAVE

Mercado de futuros, MIBOR'90, arbitraje.

1. VENTAJAS OPERATIVAS DE LOS MERCADOS DE FUTUROS

La implantación del mercado de futuros supuso un importante paso adelante en el proceso de innovación del Sistema Financiero Español; en tal mercado se llevan a cabo operaciones que permiten a las partes establecer acuerdos para que, en una fecha futura concreta, se produzca el intercambio de una determinada cantidad de un «bien» específico —denominado «activo subyacente»—, por el precio establecido a la firma del contrato.

La diferencia fundamental entre los contratos de futuro y las operaciones a plazo propiamente dichas reside en que los primeros están totalmente normalizados, de forma que todos y cada uno de los elementos que lo definen (fecha de vencimiento, nominal a contratar, bienes objeto de compraventa, etc.) están estandarizados por la propia organización del mercado que los acoge; por contra, las operaciones a plazo permiten un diseño totalmente a medida. La estandarización de los futuros dota a los mismos de una serie de ventajas que permiten una mayor eficiencia de la operatoria, como es la concentración de la negociación en un número limitado de contratos en el seno de mercados altamente organizados, lo cual evita costes de búsqueda de contrapartida (que no pueden ser eludidos en una operación diseñada a medida, dado que para ésta no existe un mercado específico que canalice la operatoria). A tal característica ha de sumarse la existencia de una Cámara de Compensación que se interpone entre las partes contratantes, garantizando el anonimato de las mismas y permitiendo tanto la reducción del riesgo de contrapartida como la eliminación del de liquidación (2).

Actualmente se negocian en el mundo contratos de futuro sobre los más diversos activos subyacentes, pudiéndose éstos agrupar en dos gran-

(2) La ausencia de tal modalidad de riesgo presupone que la Cámara de Compensación no presentará problemas de liquidez, lo cual parece venir asegurado por el hecho de que todo participante en un mercado de futuros deba aportar unos «depósitos en garantía».

des bloques: los asociados a materias primas o «commodities», y los vinculados a activos financieros. Dentro de este segundo conjunto cabe destacar cuatro categorías, cuales son: las acciones, las divisas, los tipos de interés y los índices sobre renta variable o renta fija. En este trabajo centramos la atención en los contratos sobre renta fija a corto plazo sobre el MIBOR'90 negociados en España, tanto en el original mercado de futuros MEFFSA como en su actual configuración, MEFF-RENTA FIJA, durante el período de tiempo que media entre octubre de 1990 (fecha de lanzamiento de futuros sobre tal tipo de subyacente) y septiembre de 1993.

Los contratos de futuros sobre renta fija son instrumentos que permiten la gestión de tipos de interés en todas sus vertientes (cobertura, especulación y arbitraje). La actividad de *cobertura* supone la toma de postura en dos mercados en estrecha relación, de manera que las pérdidas de una posición sean compensadas con los beneficios obtenidos en la otra. En el caso de los tipos de interés, uno de estos mercados es el de las tasas de contado, mientras que el otro es el de futuros sobre los tipos de interés vinculados a aquéllas; la cobertura dará lugar a lo que en terminología financiera se conoce como «posición real o de contado» y «posición en futuros», para hacer referencia a la mantenida en uno y otro mercado, respectivamente. El objetivo que se persigue al efectuar una cobertura es eliminar —ya sea total o parcialmente— el riesgo de resultados adversos previstos en la operación de contado. Pero su realización también supone la eliminación de la posibilidad de obtener beneficios en tal operación: si los tipos de interés no sufren variaciones, o evolucionan de forma favorable de cara a la operación principal (esto es, a la posición de contado), la realización de la operación de cobertura conducirá a una reducción o incluso abolición de los beneficios inesperados. No obstante, la única motivación de quien pretende asegurarse un tipo de interés para un momento futuro es evitar los perjuicios ocasionados por la evolución desfavorable de aquél, y no la obtención de beneficios extraordinarios.

La *especulación*, por parte de un determinado agente, consiste en la toma de posiciones basadas en las expectativas de tal agente sobre la evolución de los tipos de interés, de forma que las previsiones derivadas de tales expectativas individuales serán distintas de las que rijan la negociación, a nivel general, en un mercado concreto. En consecuencia, la actividad especulativa se basa en la divergencia entre las expectativas particulares de un individuo respecto al nivel de los tipos de interés y las mantenidas por el mercado en su conjunto. Si bien las posiciones tomadas por motivo especulación pueden ser complejas, el principio básico de actuación consiste en vender futuros cuando se anticipe un alza en los ti-

pos de interés, en tanto que comprarlos cuando se proyecte una baja de aquéllos.

El tercer y último motivo por el que los agentes pueden tomar posiciones en el mercado de futuros es el intento de lograr beneficios por *arbitraje*, esto es, tratar de obtener un resultado positivo sin asumir riesgos. El arbitraje consiste en la compra y venta simultánea de un mismo instrumento financiero en diferentes mercados o diferentes segmentos de un mismo mercado con el objeto de obtener beneficios ciertos (esto es, sin asumir riesgos) aprovechando las imperfecciones de aquél. En consecuencia, tales actuaciones se constituyen como un mecanismo corrector tendente a limar ciertas ineficiencias o desequilibrios que puedan existir en la formación de precios. Este trabajo trata, precisamente, de analizar la posible existencia de oportunidades de arbitraje entre el mercado de futuros sobre el MIBOR'90 y el del subyacente, en puntos concretos y específicos del tiempo, y su estructura en base al siguiente esquema: en el segundo epígrafe se hace referencia a algunas definiciones y conceptos que serán manejados a lo largo del texto; en el tercer epígrafe se comenta la estrecha relación que existe entre los tipos de interés formados en los mercados de contado y de futuro, destacándose el hecho de que, en el supuesto de que no se mantengan ciertas condiciones, aparecerán oportunidades abiertas de arbitraje que, en cuanto sean percibidas, desencadenarán una serie de operaciones tendentes a hacer desaparecer la imperfección observada; es en el cuarto epígrafe donde se verifica si en el caso del contrato de futuro sobre el MIBOR'90 y, en momentos puntuales, existe o no posibilidad de obtener beneficios sin incurrir en riesgo alguno.

Procede a continuación definir el concepto y alcance del contrato de futuro sobre el MIBOR'90. Los contratos de futuro sobre el MIBOR'90 se negocian en España desde octubre de 1990, y tienen por objeto el interés devengado por un depósito de fondos en el mercado interbancario español, durante un plazo de 90 días (de ahí su denominación de futuros sobre el MIBOR'90), por un importe de 10.000.000 de pesetas nominales, de forma que la fecha de constitución del depósito se hace coincidir con la fecha de liquidación del contrato. Tales contratos constituyen un acuerdo de compraventa en firme del depósito descrito en un momento futuro, lo que en definitiva, desde un punto de vista teórico, supone, para el comprador del futuro, el compromiso de prestar diez millones de pesetas durante 90 días, mientras que para el vendedor del mismo la obligación de tomar prestados dichos fondos al tipo pactado.

El precio al que el mercado de futuros acuerda transmitir el depósito, esto es, la «cotización del contrato de futuro» sobre el MIBOR'90, se define mediante un índice —expresado en tanto por ciento con dos decima-

les— que resulta de sustraer a 100 el tipo de interés anual para el depósito que actúa de subyacente, es decir:

$$P = 100 - i \quad [1]$$

siendo:

P = Precio del contrato de futuro.

i = Tipo de interés anual del depósito objeto del contrato.

Por tanto, el tipo de interés (MIBOR a tres meses) implícito en un contrato de futuro se define por la siguiente relación:

$$i = 100 - P \quad [2]$$

Este tipo de interés implícito muestra la tasa MIBOR para un plazo de tres meses que el mercado está anticipando para la fecha de vencimiento del contrato.

El cumplimiento de compromiso adquirido al tomar una posición en futuros sobre el MIBOR'90 se resuelve mediante liquidación por diferencias, mecanismo a través del cual no se efectúa una permuta del activo subyacente por el precio pactado, sino una liquidación en efectivo por la diferencia entre éste y el precio de liquidación al vencimiento del contrato, a cargo de la parte que resulte deudora y a favor de la acreedora. En consecuencia, al vencimiento únicamente se produce un movimiento de efectivo, consistente en el abono o cargo asociado a la «última liquidación», dado que los resultados obtenidos en sesiones anteriores de mercado fueron imputados de manera parcial al cierre de cada una de las sesiones diarias de negociación. Asimismo, junto a la última liquidación, se produciría el rescate del depósito en garantía constituido.

Los resultados obtenidos por las partes contratantes en una operación de futuro son de carácter simétrico, esto es, si el vendedor gana un determinado importe, el comprador estará incurriendo en una pérdida de la misma cuantía, y viceversa. Ello es cierto tanto al vencimiento del contrato, es decir, en términos globales, como durante cada sesión de mercado en que las posiciones permanecen abiertas. La práctica común en todos los mercados de futuros financieros es precisamente la de cargar o abonar diariamente los resultados que cada una de las partes vaya obteniendo, de forma que la organización del mercado descuenta del depósito inicial que todo miembro debe constituir al abrir una posición, el importe de las pérdidas, lo cual exige la reposición diaria de dicho depó-

sito en una cuantía equivalente a aquélla, a fin de que se mantenga el nivel mínimo reglamentariamente establecido. Si no se exigiese tal reposición, se pondría en grave peligro al propio mercado, ya que los contratos de futuro presentan un alto grado de apalancamiento. Por lo que respecta a los días en que se vayan obteniendo ganancias, la posibilidad de disponer libremente de las mismas dependerá de lo que establezca la normativa de cada mercado.

2. ALGUNOS CONCEPTOS PREVIOS

En este trabajo comparamos los tipos de interés «forward» calculados a partir de los tipos de interés de contado formados en el interbancario y los tipos de interés de «futuro» vinculados al mercado de futuros. Ello exige previamente hacer consideración de lo que realmente se entiende por tipo de interés de contado.

Aunque estamos habituados a oír y a utilizar el término «tipo de interés al contado (o spot)», la mayoría de las veces lo hacemos de manera inadecuada o imprecisa, ya que tal concepto tiene un significado muy particular. Efectivamente, el tipo al contado vigente en el momento «t» y asociado a un plazo de «n» períodos, R_n , es el tanto efectivo resultante de una operación financiera consistente en la compraventa hasta el vencimiento de un título de renta fija sin pago periódico de cupones –esto es, al tirón o cupón cero–, libre de riesgo de insolvencia y amortizable dentro de «n» períodos; por tanto, es aquella tasa periódica que satisface la siguiente igualdad:

$$P_{t+n} = P_t (1 + R_n)^n \quad [3]$$

siendo P_t el precio en el momento «t» del título descrito, y P_{t+n} el precio de amortización del mismo (3). En consecuencia, en cada momento del tiempo «t» existirán múltiples tipos de contado: tantos como títulos de las características descritas sean objeto de operación financiera en tal momento, diferenciados únicamente en su plazo.

En la realidad es casi imposible disponer de títulos que respondan íntegramente a la anterior definición de tipo de interés de contado: todos conocemos múltiples casos de activos financieros que proporcionan –to-

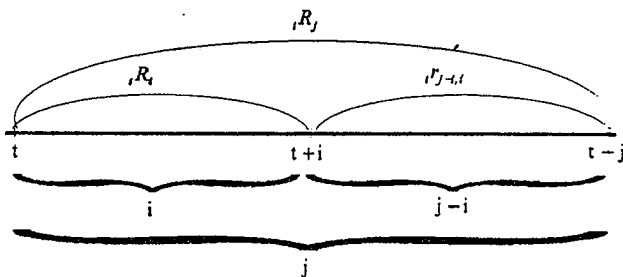
(3) El tipo de interés de contado será un tanto efectivo asociado a la base temporal que se esté considerando; ésta, generalmente, es el año, aunque nada impide que se trabaje con una unidad temporal distinta (mes, trimestre, bienio, quinquenio, etc.).

tal o parcialmente— su rentabilidad a través del pago de cupones periódicos, o cuyo emisor no está, ni mucho menos, exento de riesgo de insolvencia. Además, las operaciones financieras que más se aproximan a aquel concepto suelen ser a corto plazo, con lo cual se excluye implícitamente aquellas de duración superior a 12-18 meses.

En la práctica, para poder tratar de forma homogénea tanto las operaciones/títulos que respondan a tal definición, como aquellos que no lo hagan, se utiliza el concepto de «tasa interna de rendimiento» (TIR) en sustitución de la tasa r_n obtenida a partir de la ecuación [3] (4). Para el caso objeto de nuestro estudio, los depósitos interbancarios vinculados al MIBOR'90, consideraremos como tal tasa aquella a la que se está pactando la cesión de depósitos a tres meses en el mercado interbancario de Madrid, aunque somos conscientes de que, en términos estrictos, dicha tasa no responde a la definición dada de tipo de contado.

El cálculo de los tipos de interés «forward» exige conocer, cuanto menos, dos tipos de interés de contado vinculados a plazos distintos. Efectivamente, a partir de los tipos de contado en «t» para los plazos «i» y «j», medidos en días (siendo $0 < i < j$), es posible calcular en cada instante «t» una tasa $r_{j-i,t}$, denominada tipo de interés «forward» (o tipo de interés implícito a plazo), asociada al plazo «j-i» a contar a partir del momento «t+i», que haría indiferente entre: a) invertir durante el plazo «j» a la tasa r_j ; y b) invertir durante el plazo «i» a la tasa r_i , y realizar una posterior colocación de los fondos obtenidos de la inversión anterior al tipo $r_{j-i,t}$ (5). En consecuencia, el «forward» $r_{j-i,t}$ se obtiene a partir de la siguiente relación:

$$(1+r_j)^{\frac{j}{365}} = (1+r_i)^{\frac{i}{365}} \cdot (1+r_{j-i,t})^{\frac{j-i}{365}} \quad [4]$$



(4) Los títulos cuyas características responden al concepto de tasa spot verifican que ésta es equivalente a la TIR. Para el resto, la TIR es calculable, no así el tipo spot.

(5) El subíndice de la izquierda siempre indica el momento en el que se observa o se calcula una tasa; en los tipos «forward», el primer subíndice de la derecha designa el plazo al que hace referencia el mismo, en tanto que el segundo hace alusión al plazo transcurrido, el cual comenzará el plazo vinculado al primer subíndice.

Como puede observarse, las definiciones de tipo de interés spot y «forward» se efectúan en base a leyes financieras compuestas, por lo que, lógicamente, las mencionadas tasas serán parámetros relativos a leyes de tal naturaleza. Sin embargo, los tipos de interés formados en el mercado interbancario de depósitos español (mercado que proporciona el subyacente al contrato de futuro sobre el MIBOR'90) responden a leyes de capitalización simple (tipos que designaremos por ${}_tR_k^*$), por ser estos depósitos activos financieros a corto plazo (6). En consecuencia, la correcta aplicación de la ecuación [4] a nuestro análisis requerirá determinar previamente los tipos de interés en leyes de capitalización compuesta que hacen equivalentes el valor inicial y final del depósito interbancario, esto es (7):

$${}_tR_k / (1 + {}_tR_k)^{\frac{k}{365}} = (1 + {}_tR_k^*)^{\frac{k}{360}} \quad [5]$$

siendo el segundo miembro de la igualdad anterior el valor final derivado de la inversión de una peseta en el interbancario al tipo ${}_tR_k^*$ durante un plazo de «k» días.

Al igual que las tasas formadas en el interbancario, los tipos negociados en el mercado de futuros, ${}_t^f_{j,i}$, responden a leyes financieras simples; por tanto, su expresión en términos de capitalización compuesta (${}_t^c_{j,i}$) es la siguiente:

$${}_t^c_{j,i} = (1 + {}_t^f_{j,i})^{\frac{j-i}{360}} - 1 \quad [6]$$

3. RELACION ENTRE LOS TIPOS DE INTERES FORMADOS EN LOS MERCADOS DE CONTADO Y DE FUTUROS

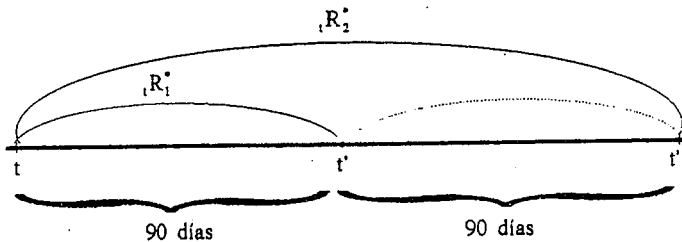
El hecho de que en un determinado Sistema Financiero exista la posibilidad de negociar contratos de futuros sobre tipos de interés, permite fijar de antemano el nivel al que se tomarán o cederán fondos (o lo que resulta equivalente, el precio al que se venderá o comprará un determinado activo financiero) en una fecha futura prefijada –fecha de venci-

(6) En adelante, con el asterisco que aparece de superíndice haremos referencia a parámetros vinculados a leyes financieras simples, en tanto que la ausencia del mismo denotará leyes compuestas.

(7) Es práctica habitual trabajar con el año comercial (esto es, años de 360 días) cuando se emplean leyes financieras simples, y con el año natural (años de 365 días) con leyes compuestas.

miento del contrato de futuro en cuestión. Ello implica una estrecha relación entre el nivel de los tipos de interés formados en el mercado de contado del subyacente (en nuestro caso, el interbancario de depósitos) y el comportamiento de los tipos de interés formados en el mercado de futuros, de forma que, a fin de evitar situaciones de desequilibrio que permitan obtener beneficios por arbitraje, en ambos mercados se deberá operar a unos tipos tal que las tasas de interés formadas en el mercado de futuros sean equivalentes a las tasas «forward» asociadas a plazos coincidentes con el de vigencia del depósito subyacente.

A título de ejemplo, piénsese que el contrato de futuro sobre el MIBOR'90 permite establecer el tipo de interés devengado por un depósito interbancario, teóricamente constituido el día del vencimiento del contrato, por un período de 90 días; tal tipo de interés también puede establecerse a partir de los tipos de interés del interbancario a plazos de 3 y 6 meses. En consecuencia, si un agente desea en el momento actual (t), captar fondos en el mercado interbancario en una fecha futura t' separada de la primera en 90 días, esto es, en $t'=t+90$ días, y por un período de tiempo de tres meses (esto es, de t' a t'' siendo $t''=t+180$ días), puede conseguir su objetivo a través de tres posibilidades alternativas:



- Esperar a la fecha en que desea captar los fondos (t') y realizar la operación a los tipos de interés que en dicha fecha estén vigentes para dicho plazo, es decir, al tipo spot a tres meses ${}_tR_1^*$ (8).
- Fijar de antemano, en t , el tipo de interés al que se endeudará en t' , mediante la venta de un contrato de futuro sobre el MIBOR'90 que venza en t' .
- O puede llevar a cabo, en el momento t , la siguiente actuación: captar fondos a 6 meses en el mercado de contado a la tasa ${}_tR_2^*$, y

(8) Vamos a considerar como unidad temporal el trimestre, con lo cual con R_k^* se designa el tipo de interés a contado vigente en t para un plazo de un trimestre (90 días), o en términos generales R_k^* designará el tipo de interés spot vigente en t para un plazo de k trimestres. Obviamente y siguiendo la línea de nuestra exposición, tales tasas no responden a la definición estricta de «tipos de interés al contado», sino a las vigentes en el mercado interbancario.

simultáneamente colocar dichos fondos a tres meses a la tasa r_1^* . Lógicamente, el reembolso de este último depósito de fondos tendrá lugar en t' , por lo que, en términos agregados (globales), a partir de tal fecha, y durante un período de 90 días, el agente mantendrá únicamente una postura deudora por los fondos captados a través del primero de los depósitos señalados.

Tales alternativas llevan a la consecución de un mismo objetivo: captar fondos durante 3 meses en el momento t' . Sin embargo, presentan ciertas diferencias entre sí: mientras en la primera el agente estará expuesto al riesgo de variación de los tipos de interés, a través de las alternativas segunda y tercera obtendrá protección frente a ascensos en el nivel de los mismos, ya que, desde el momento t , conoce la tasa de endeudamiento en t' . En consecuencia, ambos modos de actuación (el B y el C) deberán llevar a resultados equivalentes en términos de coste para el agente, lo que supone que, en t , el tipo «forward» para el plazo que media entre t' y t'' sea igual al implícito en el contrato de futuro sobre el MIBOR'90; de lo contrario, las fuerzas del mercado actuarían hasta igualarlos.

Efectivamente, en el supuesto de no producirse tal coincidencia, será posible obtener beneficios sin incurrir en riesgo, y ello simplemente tomando las oportunas posturas en los mercados de contado y de futuros.

En el supuesto de que el tipo «forward» r_{11}^* sea superior al tipo de interés negociado en el mercado de futuros, r_{11}^f , se obtendrían beneficios realizando, en t , el siguiente arbitraje:

- Colocar fondos por un importe equivalente a $1/[1+r_1^*(90/360)]$ u.m. a 6 meses (durante el período que media entre t y t'') en el mercado interbancario.
- Captar fondos por importe de $1/[1+r_1^*(90/360)]$ u.m. a 3 meses (durante el período que media entre t y t') en el mercado interbancario.
- Captar fondos a través de posturas de venta en futuros sobre el MIBOR'90 que venzan en t' por un valor nominal de 1 u.m. (con lo cual se obtendrá financiación por valor de 1 u.m. durante el período que media entre t' y t'').

Por el contrario, en el supuesto de ser r_{11}^* menor que r_{11}^f se obtendrán beneficios por arbitraje llevando a cabo la siguiente estrategia:

- Endeudarse (captar fondos) por un importe de $1/[1+R_1^*(90/360)]$ u.m. durante 6 meses (a la tasa vigente para tal período de tiempo, R_2^*).
- Invertir (colocar) fondos por un importe de $1/[1+R_1^*(90/360)]$ u.m. durante 3 meses (a la tasa vigente para tal período, R_1^*).
- Comprar futuros sobre el MIBOR'90 por importe de 1 u.m., con vencimiento en t' (los cuales, por hipótesis, llevan implícito en su precio un tipo de interés f_{11} superior a r_{11}).

En el siguiente epígrafe tratamos, precisamente, de comparar los tipos de interés formados en el mercado de futuros sobre el MIBOR'90 con los «forward» calculados a partir de las tasas de contado negociadas en el mercado interbancario de depósitos español.

4. COMPARACION ENTRE LOS TIPOS DE INTERES «FORWARD» Y LOS TIPOS DE INTERES FORMADOS EN EL MERCADO DE FUTUROS

La comparación entre tipo «forward» y tipo futuro debe realizarse en una misma fecha y para períodos coincidentes (en cuanto duración y comienzo del plazo correspondiente); por tanto, y dentro del alcance de nuestro estudio, el «forward» a calcular será el asociado a un plazo trimestral, que obtendremos a partir del MIBOR de contado a tres y seis meses. El hecho de operar en el mercado de futuros supone la fijación de una tasa para un depósito interbancario que tendrá su inicio en la fecha de vencimiento de contrato de futuro; por ello, y a fin de que el «forward» sea el vinculado a ese mismo período temporal, se deberá calcular a partir de los tipos spot a 3 y 6 meses vigentes a su vez tres meses antes del vencimiento del contrato de futuro. En resumen, para obtener los tipos «forward» directamente comparables con los tipos futuros que se están negociando, hemos de retrotraernos 90 días a partir de la fecha de vencimiento de cada contrato de futuro (que es el tercer miércoles de cada mes en que vence un futuro). La Tabla 1 ofrece una visión de la estructura de tales períodos. Dado que hasta el momento de realización de este trabajo sólo habían vencido doce series, son únicamente doce los tipos «forward» que se pueden comparar directamente; no obstante, y dado que el Mercado de Futuros sobre el MIBOR'90 comenzó a mediados de octubre de 1990, y que el primer vencimiento fue el 19/12/90, no podremos efectuar la comparación para tal vencimiento, ya que ésta debería efectuarse el día 20 de septiembre (momento en el que no existe en

España mercado estandarizado de futuros para el MIBOR'90). Sólo nos restan, pues, once vencimientos.

En la Tabla 2 se muestra los tipos de contado de depósitos interbancarios a 3 y a 6 meses, expresados en base anual, que denotaremos por r_1^* y r_2^* , respectivamente. Asimismo, figuran los tipos negociados en el mercado de futuros y los «forward» obtenidos a partir de los de contado. Por r_{11}^* designamos el tipo «forward» para un plazo trimestral (primer subíndice) contado a partir del final del primer trimestre computado desde el momento t (segundo subíndice); r_{11}^f expresa el tipo implícito en el precio del contrato de futuro en el momento « t » para el mismo plazo y período. Tales tasas pueden visualizarse en el Gráfico 1.

La comparación de los tipos de interés r_{11}^* y r_{11}^f (ver Tabla 2 y Gráfico 2), en cada uno de los días señalados, permite averiguar la posible existencia de arbitraje. Como puede observarse a través de la serie $r_{11}^* - r_{11}^f$, la divergencia máxima, en valor absoluto, entre ambas tasas, que se produce en el caso de la serie de vencimiento marzo 1993, es de un 0,419%, mientras que la mínima, que corresponde al vencimiento diciembre de 1991, es de 0,026%; de todo ello se desprende que los tipos «forward» implícitos en el mercado de contado son prácticamente equivalentes a los formados en el mercado de futuros español.

Efectivamente, el arbitraje que podría efectuarse ocasionaría, en el mejor de los casos, un resultado (expresado en unidades monetarias del momento t) de 10.489 pesetas por cada 10.000.000 de pesetas involucra-

TABLA 1

Contrato	Fecha vto.	90 días antes de la fecha de vto.
Diciembre-90	19-12-90	20-09-90 (*)
Marzo-91	20-03-91	20-12-90
Junio-91	19-06-91	21-03-91
Septiembre-91	18-09-91	20-06-91
Diciembre-91	18-12-91	19-09-91
Marzo-92	18-03-92	19-12-91
Junio-92	17-06-92	19-03-92 (**)
Septiembre-92	16-09-92	18-06-92
Diciembre-92	16-12-92	17-09-92
Marzo-93	17-03-93	17-12-92
Junio-93	16-06-93	18-03-93
Septiembre-93	15-09-93	17-06-93

(*) En esta fecha no existe cotización para el contrato de futuro, dado que el mercado empezó el 22 de octubre de 1990.

(**) En tal fecha, por ser día festivo, no hubo cotización, por lo que ésta se ha estimado mediante la media aritmética entre los tipos del día anterior y posterior.

TABLA 2

	Fecha vto. (t')	90 días antes vto. (t)	R ₁	R ₂	f ₁₁	R ₁	R ₂	f ₁₁	f ₁₁	r ₁₁	r ₁₁ f ₁₁	r ₁₁ ² f ₁₁
Mar. 91	20-03-91	20-12-90	15.14	15.20	14.86	16.2612	16.0134	15.9435	15.7662	14.7035	-0.1773	-0.1565
Jun. 91	19-06-91	21-03-91	13.72	13.56	13.04	14.6568	14.2276	13.8944	13.8001	12.9556	-0.0943	-0.0844
Sep. 91	18-09-91	20-06-91	12.45	12.24	11.91	13.2361	12.8005	12.6360	12.3666	11.6669	-0.2694	-0.2431
Dic. 91	18-12-91	19-09-91	12.36	12.24	11.73	13.1359	12.8005	12.4365	12.4661	11.7567	0.0296	0.0267
Mar. 92	18-03-92	19-12-91	12.88	12.88	12.71	13.7156	13.4913	13.5258	13.2675	12.4782	-0.2584	-0.2318
Jun. 92	17-06-92	19-03-92	12.59	12.56	12.29	13.3920	13.1402	13.0525	12.8890	12.1380	-0.1634	-0.1470
Sep. 92	16-09-92	18-06-92	12.65	12.77	12.51	13.4589	13.3724	13.3029	13.2860	12.4949	-0.0169	-0.0151
Dic. 92	16-12-92	17-09-92	14.51	14.34	13.72	15.5473	15.0752	14.6568	14.6051	13.6740	-0.0517	-0.0460
Mar. 93	17-03-93	17-12-92	15.06	14.69	14.22	16.1703	15.4566	15.2198	14.7472	13.8004	-0.4726	-0.4196
Jun. 93	16-06-93	17-03-93	14.83	13.99	12.75	15.9095	14.6945	13.5705	13.4923	12.6799	-0.0782	-0.0701
Sep. 93	15-09-93	17-06-93	11.26	10.74	10.10	11.9169	11.1898	10.6422	10.4674	9.9402	-0.1748	-0.1598

GRÁFICO 1

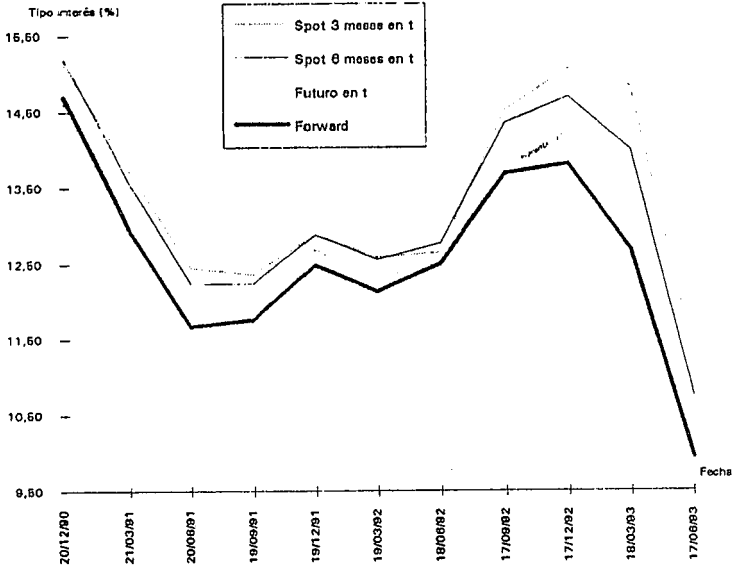
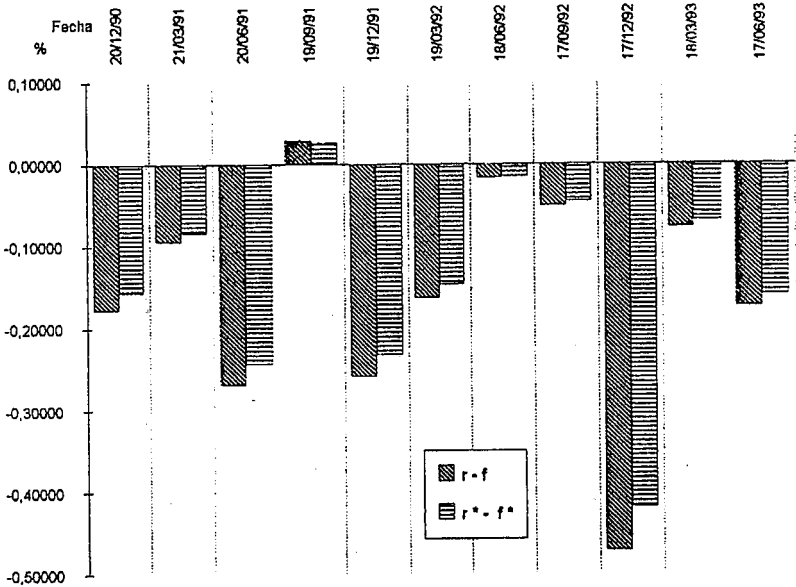


GRÁFICO 2



dos en la operación $[10.000.000 \cdot 0,00419 \cdot (90/360)]$, en tanto que únicamente ascendería a 668 pesetas en el caso de arbitrar, el día 19/9/91, con el contrato de futuro de vencimiento diciembre de 1991 y con posturas en el interbancario a 3 y 6 meses $[10.000.000 \cdot 0,00026 \cdot (90/360)]$. Aquel beneficio es el que le reportaría a un agente realizar la operación de arbitraje señalada en el epígrafe anterior para el caso de ser $r_{11}^* < f_{11}^*$ (ésto es, endeudamiento a 6 meses en el interbancario; inversión a 3 meses, en este mismo mercado, de los fondos captados; y, compra de contratos de futuro sobre el MIBOR'90 cuyo vencimiento distase 90 días del momento de realización del arbitraje). Tales resultados son insignificantes, máxime si se tiene en consideración los inevitables costes de transacción en los que debe incurrirse para operar en todo mercado.

Dado que en los mercados de activos derivados es habitual la existencia de la figura del *creador de mercado* –agente especialista que publica continuamente precios de compra y venta, proporcionando liquidez–, sería interesante para completar el análisis empírico contar con los precios de mercado *ask* y *bid* (esto es, los precios a los que un creador está dispuesto a vender y a comprar, respectivamente, los contratos de futuros). Tales precios, *ask* y *bid* plasman el tipo tomador y el tipo prestador, respectivamente, al que el creador de mercado tomaría posturas, al vencimiento del contrato de futuro, en el mercado interbancario en el supuesto de realizar una operación de venta y de compra, respectivamente, de contratos a los precios ofertados y demandados. Desgraciadamente el mercado MEFF-RF no publica esos datos; no obstante, a continuación estimamos las posibles ganancias por arbitraje fijando arbitrariamente la magnitud del diferencial entre precios de compra y de venta de futuros (y por tanto entre tipo prestador y tomador) que situaremos en dos niveles: 1/16 de punto y 1/10 de punto. Bajo este supuesto, fijaremos las magnitudes concretas de los tipos prestador y tomador por encima y por debajo de cada una de las tasas proporcionada por MEFF-RF, la cual tendría la consideración de tasa media entre aquéllas.

En la Tabla núm. 3 figuran los tipos «forward», así como los tipos tomadores implícitos en los precios ofertados o *ask* ($f_{11}^{(T)}$) y en los tipos prestadores implícitos en los precios demandados o *bid* ($f_{11}^{(P)}$), siendo el spread entre ambos del 1/16 de punto; asimismo se muestran los diferenciales entre aquéllos y éstos. Ante esta nueva circunstancia y bajo la perspectiva del agente no-creador de mercado, únicamente se podrá obtener beneficios por arbitraje en el supuesto de que $r_{11}^* > f_{11}^{(P)}$ o de ser $r_{11}^* < f_{11}^{(T)}$ [recuérdese que la estrategia de arbitraje a realizar en el caso de ser la tasa «forward» superior (inferior) a la implícita en el precio del futuro supone la venta (compra) de contratos de futuro con lo cual el agente de-

berá tomar su postura en base al precio al que el creador de mercado está dispuesto a comprar (vender) futuros]. Lógicamente, el número de posibles situaciones abiertas de arbitraje se ve reducido respecto a la situación anterior, extremo que puede observarse en la Tabla mencionada. Como se observa, r_{11}^* nunca es superior a $f_{11}^{(p)}$, mientras que r_{11}^* es inferior a $f_{11}^{(m)}$ en 9 de los 11 vencimientos analizados: en tales casos las diferencias entre tipo «forward» y tipo futuro son menores que en el caso anterior; el mayor arbitraje puede realizarse con el futuro de vencimiento marzo de 1993 y se concreta en un 0,3883% lo que supone un beneficio de 9.708,40 pesetas por cada 10.000.000 involucrados (frente a las 10.489 ptas. que se obtenían cuando se omitía la divergencia entre precios com-

TABLA 3

Serie	r_{11}^*	f_{11}	$f_{11}^{(m)}$	$f_{11}^{(p)}$	$r_{11}^* - f_{11}$	$r_{11}^* - f_{11}^{(m)}$	$r_{11}^* - f_{11}^{(p)}$
Mar. 91	14.7035	14.86	14.82875	14.89125	-0.1565	-0.1253	-0.1878
Jun. 91	12.9556	13.04	13.00875	13.07125	-0.0844	-0.0531	-0.1156
Sep. 91	11.6669	11.91	11.87875	11.94125	-0.2431	-0.2119	-0.2744
Dic. 91	11.7567	11.73	11.69875	11.76125	0.0267	0.0580	-0.0045
Mar. 92	12.4782	12.71	12.67875	12.74125	-0.2318	-0.2005	-0.2631
Jun. 92	12.1380	12.29	12.25375	12.31625	-0.1470	-0.1158	-0.1783
Sep. 92	12.4949	12.51	12.47975	12.54125	-0.0151	0.0161	-0.0464
Dic. 92	13.6740	13.72	13.68875	13.75125	-0.0460	-0.0148	-0.0773
Mar. 93	13.8004	14.22	14.18875	14.25125	-0.4196	-0.3883	-0.4508
Jun. 93	12.6799	12.75	12.71875	12.78125	-0.0701	-0.0389	-0.1014
Sep. 93	9.9402	10.10	10.06875	10.13125	-0.1598	-0.1286	-0.1911

TABLA 4

Serie	r_{11}^*	f_{11}	$f_{11}^{(m)}$	$f_{11}^{(p)}$	$r_{11}^* - f_{11}$	$r_{11}^* - f_{11}^{(m)}$	$r_{11}^* - f_{11}^{(p)}$
Mar. 91	14.7035	14.86	14.81	14.91	-0.1565	-0.1065	-0.2065
Jun. 91	12.9556	13.04	12.99	13.09	-0.0844	-0.0344	-0.1344
Sep. 91	11.6669	11.91	11.86	11.96	-0.2431	-0.1931	-0.2931
Dic. 91	11.7567	11.73	11.68	11.78	0.0267	0.0767	-0.0233
Mar. 92	12.4782	12.71	12.66	12.76	-0.2318	-0.1818	-0.2818
Jun. 92	12.1380	12.29	12.235	12.335	-0.1470	-0.0970	-0.1970
Sep. 92	12.4949	12.51	12.46	12.56	-0.0151	0.0348	-0.0651
Dic. 92	13.6740	13.72	13.67	13.77	-0.0460	0.0040	-0.0960
Mar. 93	13.8004	14.22	14.17	14.27	-0.4196	-0.3696	-0.4696
Jun. 93	12.6799	12.75	12.70	12.80	-0.0701	-0.0201	-0.1201
Sep. 93	9.9402	10.10	10.05	10.15	-0.1598	-0.1098	-0.2098

pradores y vendedores). Comparativamente, bajo nuestra actual consideración ya no es posible obtener ningún resultado por arbitraje con el contrato de futuro de vencimiento diciembre de 1991.

Al considerar un spread superior entre precios compradores y vendedores, que situaremos en la Tabla núm. 4 en 1/10 de punto, los resultados por arbitraje lógicamente se verán todavía más mermados, situándose en el caso más relevante en el nivel de 0,3695% (lo que supone 9.239 ptas. por cada 10.000.000 involucradas en el arbitraje).

Si bien hemos intentado averiguar la posible existencia de oportunidades abiertas de arbitraje a realizar entre el mercado interbancario de depósitos y el mercado de futuros sobre el MIBOR'90, a continuación vamos a adoptar una perspectiva ex-post, esto es, nos situaremos en un momento posterior a la fecha de vencimiento de cada serie de contratos de futuro a fin de observar la distinta rentabilidad obtenida por un inversor que 3 meses antes del vencimiento de cada una de dichas series hubiese previsto la libre disposición de 10.000.000 de pesetas durante 90 días, y decidiese su colocación durante dicho plazo. En la Tabla 3 se muestra el montante de los intereses percibidos en el caso de llevar a cabo tal inversión a través de tres formas alternativas: A) esperar a invertir los fondos al momento de su libre disposición, a la tasa spot que en dicho momento esté vigente para un plazo de tres meses en el mercado interbancario de depósitos; B) comprar un contrato de futuro sobre el MIBOR'90 que venza dentro de tres meses, y, C) captar 10.000.000 $[1/(1+R^*, 90/360)]$ pesetas a 180 días y, simultáneamente, colocar dichos fondos a 90 días (en este caso la rentabilidad percibida es, precisamente, equivalente a la tasa «forward»).

Según se desprende de la Tabla 5, las alternativas que resultan más ventajosas para el inversor son la A o la B (en ningún caso la C); esto es, efectuando un análisis ex-post se observa que la máxima rentabilidad se percibe, en cinco de los once momentos señalados, mediante la toma anticipada de la postura prevista de colocación de fondos a través del mercado de futuros, en tanto que en el resto de los casos hubiese sido más conveniente esperar al momento de libre disposición de fondos (esto es, t') e invertir a la tasa spot, si bien tal actuación supondría que el agente debería estar dispuesto a asumir el riesgo de descenso en el tipo de interés.

En consecuencia, de todo lo visto, y partiendo del supuesto de la indisposición del agente a asumir riesgo de tipo de interés, cabe señalar que los resultados obtenidos son prácticamente equivalente si se opera a través del mercado de futuros que si se hace tomando diversas posturas en el mercado interbancario de depósitos. Por tanto, bajo una perspecti-

TABLA 5

Serie	R_{11} (%)	f_{11} (%)	r_{11} (%)	Intereses (ptas.)			Alter. más conveniente
				(Alt. A)	(Alt. B)	(Alt. C)	
Mar. 91	13.71	14.86	14.7035	342750	371500	367587	B
Jun. 91	12.40	13.04	12.9556	310000	326000	323891	B
Sep. 91	12.41	11.91	11.6669	310250	297750	291672	A
Dic. 91	12.88	11.73	11.7567	322000	293250	293918	A
Mar. 92	12.59	12.71	12.4782	314750	317750	311955	B
Jun. 92	12.65	12.29	12.1380	316250	307125	303449	A
Sep. 92	13.76	12.51	12.4949	344000	312750	312371	A
Dic. 92	14.99	13.72	13.6740	374750	343000	341849	A
Mar. 93	14.79	14.22	13.8004	369750	355500	345010	A
Jun. 93	11.35	12.75	12.6799	283750	318750	316997	B
Sep. 93	9.87	10.10	9.9402	246750	262500	248505	B

siendo: t' = Fecha de vencimiento del contrato de futuro.

t = 90 días antes del vencimiento del futuro.

va ex-ante, cabe concluir que del mercado de futuros español se derivan unos niveles de tipos de interés totalmente acordes con los que cabía esperar, no siendo posible obtener beneficios por arbitraje.

5. BIBLIOGRAFIA

- BANCO DE ESPAÑA: «Boletín de la Central de Anotaciones en Cuenta» (información diaria correspondiente al período oct. 1990 a sept. 1993), Madrid.
- BERGES, A., y MANZANO, D. (1988): «Tipos de interés de los Pagarés del Tesoro», Ed. Ariel Economía/Gesmosa, Barcelona.
- BORRELL, M., y ROA, A. (1990): «El mercado de futuros», Ed. BBV-Expansión, Madrid.
- EZQUIAGA, I. (1990): «El análisis de la estructura temporal de los tipos de interés en el mercado español», *Información Comercial Española*, diciembre, págs. 119-140.