

## 2. FUTURO SOBRE EL BONO NOCIONAL A 10 AÑOS.

### 2.1. INTRODUCCIÓN.

### 2.2. LOS CONTRATOS DE FUTURO. EL MERCADO MEFF RENTA FIJA.

### 2.3. EL ACTIVO SUBYACENTE. LAS OBLIGACIONES DEL ESTADO.

### 2.4. EL BONO NOCIONAL A 10 AÑOS. OBTENCIÓN DE LAS SERIES TEMPORALES.

### 2.1. INTRODUCCIÓN.

Podríamos definir el tipo de interés como el precio que estamos dispuestos a pagar por conseguir dinero ahora en lugar de esperar. El estudio de los tipos de interés debe realizarse a través de un activo financiero que sea representativo de un préstamo realizado entre dos partes. La conexión entre el precio de dicho activo y el tipo de interés se realiza, cuando consideramos el tiempo continuo, a través de una expresión como la [2.1.1] en la que el precio del activo,  $P$ , se obtiene descontando  $M$  flujos de caja,  $fc$ , a un tipo de interés  $r_m$ .

$$P = \sum_{m=1}^M fc_m \cdot e^{-r_m \cdot m} \quad [2.1.1]$$

La forma que tiene la función  $r_m$  resulta clave para una adecuada valoración del activo financiero. No existe unanimidad en la literatura sobre dicha forma<sup>1</sup>. Hay una

---

<sup>1</sup> Bliss, 1996, hace un repaso de los modelos propuestos.

serie de variables que nos definen la evolución del activo, como son la rentabilidad, el riesgo o la liquidez.

Schmidt<sup>2</sup> propone como forma genérica de la función  $r(m)$  la expresión [2.1.2]. En ella aparece una parte determinista y una parte estocástica representada por  $W$ , que es un movimiento browniano<sup>3</sup>.

$$dr_t = \mathbf{a}(r_t) \cdot dt + \mathbf{b}(r_t) \cdot dW_{r,t} \quad [2.1.2]$$

La expresión [2.1.2] es un sistema uniecuacional en el que hay una sola variable, la rentabilidad. Partiendo del mismo esquema es factible extenderlo para más variables. Precisamente Downing<sup>4</sup> extiende este modelo a uno con dos variables, simplemente añadiendo la volatilidad,  $\mathbf{s}$ , al modelo [2.1.3].

$$\begin{aligned} dr_t &= \mathbf{a}_r(r_t, \mathbf{s}_t) \cdot dt + \mathbf{b}_r(r_t, \mathbf{s}_t) \cdot dW_{r,t} \\ d\mathbf{s}_t &= \mathbf{a}_s(r_t, \mathbf{s}_t) \cdot dt + \mathbf{b}_s(r_t, \mathbf{s}_t) \cdot dW_{\mathbf{s},t} \end{aligned} \quad [2.1.3]$$

Dado que hemos señalado que el precio de un activo está en función de la rentabilidad, el riesgo y la liquidez del activo no resulta difícil añadir al sistema [2.1.3], la tercera variable. El nuevo modelo que proponemos tendría la forma [2.1.4] donde  $L$  representa la liquidez del activo valorado.

---

<sup>2</sup> Schmidt, 1997.

<sup>3</sup> Un movimiento browniano es un tipo de proceso estocástico continuo en el que los incrementos son independientes.

<sup>4</sup> Downing, 1999.

$$\begin{aligned}
dr_t &= \mathbf{a}_r(r_b, \mathbf{S}_b, L_t) \cdot dt + \mathbf{b}_r(r_b, \mathbf{S}_b, L_t) \cdot dW_{r,t} \\
d\mathbf{S}_t &= \mathbf{a}_S(r_b, \mathbf{S}_b, L_t) \cdot dt + \mathbf{b}_S(r_b, \mathbf{S}_b, L_t) \cdot dW_{S,t} \\
dL_t &= \mathbf{a}_L(r_b, \mathbf{S}_b, L_t) \cdot dt + \mathbf{b}_L(r_b, \mathbf{S}_b, L_t) \cdot dW_{L,t}
\end{aligned} \tag{2.1.4}$$

Como medida de la rentabilidad de un activo hemos señalado los flujos de caja. Si en un período éstos no se producen, la forma de obtener la rentabilidad sería a través de los cambios en el precio del activo. El riesgo se estudia a partir de la volatilidad que podemos medir como la varianza del rendimiento del activo. Para la liquidez hay menos unanimidad. La medida más corriente es la diferencia entre el precio ofrecido para la compra y el precio ofrecido para la venta (*spread*).

Las características que van a presentar estas variables van a verse afectadas por la forma que tenga el mercado. Así, Aït-Sahalia<sup>5</sup> muestra cómo la microestructura del mercado puede producir dependencias entre las volatilidades actuales y las pasadas. Para la comprensión de un sistema como el [2.1.4] es necesario estudiar la microestructura del mercado que lo constituye.

El tipo de interés tampoco es único y homogéneo para los distintos activos, pues hay otras variables que van a influir en el tipo de función  $r_m$  que consideremos. como son la duración del préstamo y el riesgo de impago de una de las partes.

---

<sup>5</sup> Aït-Sahalia, 1998.

Para restringir el impacto del riesgo de impago, se suelen considerar los préstamos en los que este riesgo es menor, esto es, cuando el deudor es el Estado. La Deuda del Estado se materializa en forma de Letras del Tesoro, Bonos y Obligaciones del Estado. La diferencia entre ellas es la duración: corto, medio y largo plazo. Nuestro estudio se va a concentrar en el tipo de interés a largo plazo, concretamente en las Obligaciones del Estado a 10 años.

No resulta fácil obtener un único tipo de interés a largo plazo a partir de las emisiones de Obligaciones del Estado a 10 años. La existencia de múltiples emisiones con distinto plazo, cuantía y volumen de contratación, hace que el tipo de interés no sea igual en todas ellas, resultando complicada la elección.

Para evitar este inconveniente<sup>6</sup> se puede usar como referencia del tipo de interés a largo plazo en lugar de la Obligación del Estado a 10 años, el contrato de Futuro sobre el Bono Nocional a 10 años. Este activo financiero tiene un precio ligado al de la Obligación del Estado, con la ventaja de que al haber uno sólo, nos permite obtener un tipo de interés único para cada momento del tiempo.

En el presente capítulo vamos a analizar cómo funciona el mercado de Futuros. Para el contrato de Futuro sobre el Bono Nocional a 10 años, estudiaremos cuál es y cómo se comporta el activo subyacente de dicho contrato de Futuro: la Obligación del Estado a 10 años. Por último, describiremos el Bono Nocional a 10 años y construiremos las series que serán objeto de estudio a lo largo de la tesis.

---

<sup>6</sup> Pellicer, 1990.

## **2.2. LOS CONTRATOS DE FUTURO. EL MERCADO MEFF RENTA FIJA.**

Un contrato de Futuro es un acuerdo que obliga a las partes contratantes a comprar o vender un número de bienes o valores, a los que se denomina activo subyacente, en una fecha futura, pero con un precio establecido de antemano. Al llegar la fecha de vencimiento del contrato, quien vende un contrato de Futuro debe entregar el activo subyacente, mientras que quien compra un contrato de Futuro tiene el derecho a recibir el activo subyacente objeto de la negociación.

El origen del contrato de Futuro está en las compraventas a plazo. La diferencia entre ambas operaciones reside en la cámara de compensación y en la normalización de los contratos, características ambas de los mercados de Futuros.

Cuando dos agentes compran y venden Futuros no hacen un contrato entre ellos, sino dos contratos independientes con la cámara de compensación. La cámara de compensación actúa como contrapartida de las partes contratantes, siendo comprador para la parte vendedora y vendedor para la parte compradora. Esta cámara permite que las partes negociadoras de un contrato no se obliguen directamente entre sí, sino que lo hagan con respecto a la cámara de compensación. Con ello se elimina el riesgo de que la contrapartida no cumpla su parte y permite el anonimato en el proceso de negociación. Día a día, en la cámara de compensación, los beneficios o las pérdidas que se deriven de la subida o bajada del precio del Futuro son abonadas o cobradas por la propia cámara a los que han comprado o vendido el Futuro. Al vencimiento de los contratos, la cámara

de compensación liquida las operaciones que estén abiertas, exigiendo el activo subyacente a aquél que vendió el contrato, y entregándolo al que lo compró.

Los contratos de Futuro poseen una estructura normalizada. La estandarización permite también poder cerrar posiciones, vender el Futuro que se había comprado, o comprar el que se había vendido, sin tener que buscar al agente con el que habíamos hecho la primera operación de compra venta. Para lograr la estandarización se establecen un número reducido de fechas de vencimiento, los importes por contrato son fijos, y sólo se pueden negociar unidades enteras de dichos contratos.

Las ventajas del contrato de Futuro frente a la compraventa a plazo son, en primer lugar, la normalización, que permite simplificar los procesos, integrar a los usuarios, reducir los costes, incrementar los volúmenes de contratación y la liquidez de los mercados. En segundo lugar, la exigencia por parte de la cámara de compensación de depositar una garantía menor al precio que habría que pagar en una compra a plazo, que hace que las plusvalías supongan una rentabilidad más alta, como también lo suponen las pérdidas de producirse. Por último mencionar la ausencia de riesgo de impago de la contrapartida.

Las motivaciones para operar con Futuros son de tres tipos distintos: cobertura, especulación y arbitraje.

Las **operaciones de cobertura** surgen por el deseo de reducir o eliminar el riesgo que se deriva de la fluctuación en el precio del activo subyacente. La necesidad

puede ser asegurar ahora el precio al que se va a comprar o vender un activo en el Futuro, sin necesidad de hacer el desembolso total en el momento presente. Un segundo objetivo puede ser la adquisición o venta temporal del activo subyacente. Podemos eliminar, en este caso, el riesgo de la transacción en lo que respecta a las fluctuaciones del activo, operando también con su Futuro. Si se ha comprado el activo subyacente, el riesgo se cubre vendiendo en el mercado de Futuros. Si se ha vendido el activo subyacente, el riesgo se cubrirá comprando en el mercado de Futuros. Para que la cobertura sea efectiva es necesario que los cambios en los precios de los activos subyacentes y en los precios de los Futuros estén correlacionados entre sí. De este modo, la pérdida en un mercado será compensada total o parcialmente por el beneficio obtenido en el otro mercado.

La **especulación** consiste en tratar de aprovechar la diferencia entre la cotización actual y la esperada por el agente. El especulador pretende maximizar su beneficio en el menor tiempo posible, minimizando la aportación de fondos propios, por lo que el efecto apalancamiento del mercado de Futuros lo hace más atractivo que el mercado al contado. La especulación, al aumentar el número de operaciones, dota al mercado de mayor liquidez y estabilidad, así como de un mayor grado de amplitud, flexibilidad y profundidad en la cotización de los contratos.

El **arbitraje** está constituido por operaciones que proporcionan un ingreso inmediato sin ningún pago Futuro derivado de éstas<sup>7</sup>. Las relaciones de arbitraje no dependen de conocimientos o expectativas acerca de movimientos Futuros del precio

---

<sup>7</sup> Pablo Fernández, 1996, página 142.

del activo. El arbitraje trata de aprovechar las diferencias de precios entre el mercado de Futuro y el mercado del subyacente. De esta forma, el arbitraje asegura la conexión entre los precios de ambos mercados y con ello el éxito de la función de cobertura.

Desde hace más de dos siglos se negocian contratos de Futuro sobre materias primas, metales preciosos, productos agrícolas y mercaderías diversas. En los años 70, la ruptura de la estabilidad proporcionada por los acuerdos de Bretton Woods propició la aparición de activos con los que gestionar los riesgos derivados de las fluctuaciones de tipos de cambio y de tipos de interés. Estos derivados sobre productos financieros se negocian desde hace sólo dos décadas, existiendo Futuros sobre tipos de interés a corto, medio y largo plazo, Futuros sobre divisas y Futuros sobre acciones e índices bursátiles.

Siguiendo la definición legal<sup>8</sup>, los Futuros financieros serán contratos a plazo que tengan por objeto valores, préstamos o depósitos, índices u otros instrumentos de naturaleza financiera; que tengan normalizados su importe nominal, objeto y fecha de vencimiento, y que se negocien y transmitan en un mercado organizado cuya Sociedad Rectora los registre, compense y liquide, actuando como compradora ante el miembro vendedor y como vendedora ante el miembro comprador.

El 12 de Octubre de 1975, en el *Chicago Board of Trade* se comenzó a operar con Futuros sobre tipos de interés, que en ese caso se concretó en certificados del *Government National Mortgage Market Association* de Estados Unidos. Los tipos de interés se dividen en tipos a corto y a largo plazo, estableciéndose la separación entre un

---

<sup>8</sup> Real Decreto 1814/1991, de 20 de noviembre, por el que se regulan los mercados oficiales de Futuros y Opciones, artículo 1.



tipo de plazo y el otro en un año. Hoy día, el contrato de Futuro con mayor operativa en el mundo es el del tipo de interés a largo plazo de Estados Unidos, reflejado a través del precio de los *Treasury Bonds* a 30 años del Gobierno Federal.

El origen de los mercados de Futuros y Opciones financieras se encuentra en la ciudad de Chicago, que puede considerarse el centro financiero más importante en lo que a productos derivados se refiere<sup>9</sup>.

En España funciona un mercado de productos derivados sobre mercaderías: el mercado de Futuros sobre cítricos y mercaderías de Valencia. Además hay dos mercados de derivados de activos financieros: el MEFF Renta Variable de Madrid en el que se opera con derivados de índices bursátiles y acciones individuales, y el MEFF Renta Fija de Barcelona en el que se negocian derivados de tipos de interés y tipos de cambio. Estos dos mercados se encuentran reunidos en la sociedad *MEFF Sociedad Holding de Productos Financieros Derivados*. Dicha sociedad fue creada el 20 de Diciembre de 1991 a partir de la unión de los mercados rivales MEFF, orientado a los Futuros y MOFEX (Mercado de Opciones Financieras Español, S.A.) orientado a las Opciones<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> El centro financiero de Chicago está formado por tres mercados que operan con Opciones y Futuros: *Chicago Board of Trade* (CBOT); *Chicago Mercantile Exchange* (CME); *Chicago Board Options Exchange* (CBOE).

<sup>10</sup> Otros mercados de derivados que funcionan en Europa son: Holanda: EOE (*European Options Exchange*); Reino Unido: LIFFE (*London International Financial Futures Exchange*); Francia: MATIF (*Marché a Terme International de France*); Suiza: SOFFEX (*Swiss Financial Futures Exchange*); Alemania: DTB (*Deutsche Terminbourse*); Italia: MIF (*Mercato Italiano Futures*).

Los mercados de Futuros y Opciones son regulados por el Real Decreto 1814/1991, que desarrolla los artículos 31 y 59 de la Ley de Mercado de Valores<sup>11</sup>.

El Mercado Español de Productos Financieros Derivados de Renta Fija está regido y gestionado por MEFF Sociedad Rectora de Productos Financieros Derivados de Renta Fija, S.A. (MEFF Renta Fija). Este mercado se creó el 16 de marzo de 1990. En un principio se empezó operando el Futuro sobre Bonos a 3 años, incorporándose con posterioridad el MIBOR a 90 días (22 - octubre - 1990), el Bono a 5 años (22 - abril - 1991), y por fin, el 10 de abril de 1992 el Bono a 10 años.

El MEFF Renta Fija es un mercado totalmente electrónico, en el que se integra la negociación, la liquidación y la compensación en un único sistema. El funcionamiento viene regulado en el Reglamento del Mercado establecido en la Constitución del Mercado Productos Financieros Derivados de Renta Fija, S.A.<sup>12</sup>.

La estructura<sup>13</sup> de negociación está basada en la existencia de la figura del **Creador de Mercado**: es aquel miembro de mercado que se obliga a mantener precios de compra y de venta de tal forma que los demás miembros de mercado tengan siempre una contrapartida con quien operar<sup>14</sup>. La presencia del creador de mercado permite asegurar la liquidez del sistema, y la existencia siempre de un precio *Bid* y *Ask*<sup>15</sup>.

<sup>11</sup> Ley del Mercado de Valores, 28 de julio de 1998.

<sup>12</sup> Reglamento del mercado: [www.meff.es](http://www.meff.es)

<sup>13</sup> Scherk Serrat, 1990.

Keterer y Larraga López, 1990.

<sup>14</sup> Los creadores de mercado a 1 de septiembre de 1999 son:

Argentaria	BBV	Banco Popular	Banesto	Bank of America
Bankinter	Barclays	BSCH	La Caixa	Caja Madrid
CECA	Deutsche Bank	Indosuez		

<sup>15</sup> Precio de compra y precio de venta respectivamente.

Aparte de los creadores del mercado, el número de operadores que puede introducir órdenes en el mercado está limitado a la figura del **Miembros del Mercado**. Las figuras de miembro de mercado y creador de mercado son perfectamente compatibles. Los **clientes** no tienen acceso directo al mercado y sólo pueden actuar a través de uno o más miembros del mercado. Cuando un cliente desea operar en el mercado debe primero obtener de un miembro una **Identidad Comercial** abriendo una cuenta.

Los miembros pueden ser de tres tipos: Miembro Negociador, Miembro Liquidador y Miembro Liquidador Custodio.

**Miembro Negociador:** negocia directamente en el mercado, por cuenta propia o por cuenta de clientes.

**Miembro Liquidador:** es un miembro negociador, al que se le añade la función de realizar los ajustes de garantías y liquidaciones por las transacciones y vencimientos de los activos, tanto los que ha hecho él como los que han hecho los miembros negociadores con los que tiene contratada la realización de esas funciones.

**Miembro Liquidador Custodio:** además de todas las características propias de un miembro liquidador, recibe, acepta y custodia las garantías correspondientes a las posiciones abiertas en el mercado por sí mismo, por sus clientes y por los miembros con los que así lo ha acordado.

Los miembros del mercado operan introduciendo **Órdenes** en el mercado. Las órdenes transmitidas son firmes y vinculantes desde el momento en que han sido aceptadas por el sistema de negociación. Las órdenes pueden ser anuladas en cualquier momento, siempre que no hayan sido ejecutadas previamente. Estas órdenes están en vigor solamente hasta el final de la sesión en curso o hasta que son anuladas durante dicha sesión.

Cuando simultáneamente existen órdenes de sentido opuesto que puedan casarse entre sí, tales órdenes son ejecutadas dando lugar a una **Transacción**.

Las órdenes referidas a un contrato de Futuro incluyen las indicaciones siguientes:

1. Signo de la orden: compra o venta.
2. Contrato al que se refiere la orden, es decir, el Futuro, para distinguirlo de los otros contratos que se negocian en MEFF: las opciones de compra y de venta.
3. Cantidad, expresada en número entero de contratos.
4. Mes de vencimiento.
5. Precio del Futuro.
6. Y, en general, cuantas precisiones fueran necesarias para la buena ejecución de la orden.

Las órdenes pueden ser de los siguientes tipos:

1. Las **Órdenes Simples** contienen las especificaciones indicadas previamente y no presentan condiciones de ningún tipo, pudiendo ejecutarse total o parcialmente.
2. Las **Órdenes Todo o Nada** están condicionadas a que se ejecute el número completo de contratos y no pueden ejecutarse parcialmente.
3. Las **Órdenes Combinadas** se refieren a más de una serie de contratos y están condicionadas a la ejecución total y simultánea de todas las órdenes que la integran.

Una vez que llegan las órdenes al mercado se establece un orden de prioridad para su ejecución atendiendo a las siguientes reglas:

- a) En primer lugar, la de mejor precio;
- b) A igualdad de precios, la orden más antigua;
- c) Las órdenes combinadas que implican compras y/o ventas simultáneas, tienen prioridad sobre las ordenes simples y son ejecutadas sin tener en cuenta la antigüedad de la orden.

En el mercado se aceptan para su registro operaciones acordadas directamente entre los miembros del mercado y que no han pasado por la estructura previamente descrita, siempre que se cumplan las siguientes tres condiciones:

- a) La solicitud de registro sea realizada por ambos miembros.
- b) No pueden existir discrepancias en los términos de la operación acordada.
- c) La operación ha de referirse a contratos admitidos a negociación en el mercado.

En el caso de que la solicitud de registro sea aceptada, la transacción se registra y tiene los mismos efectos que las demás operaciones. En la base de datos de MEFF se diferencian unas de otras por una *M* para las operaciones dentro del mercado y por una *A* para las que son fuera del mercado. En nuestro análisis vamos a concentrarnos en las operaciones que se realizan dentro del mercado.

Existen una serie de figuras encargadas de resolver en primera instancia las incidencias que se puedan presentar en la negociación, usando el Reglamento del Mercado y las normas que sean de aplicación. Estas figuras son el **Supervisor de la Sesión** y la **Comisión de Supervisión y Vigilancia**.

Contrato	P.Com.	P.Ven.	V.C.	V.V.	Ultima	V.U.	Alto	Bajo	Cierre	1838
1 OM95	8405	8408	1	2	84051	10	8413	8396	8414	606
2 OJ95	8342	8345	3	29	83421	13	8356	8340	8366	646
3 OS95	8323	8327	2	33	83231	10	8332	8286		586
4 OD95										0
5 SOJM									951	0

<b>G OM95</b>	606	<b>H OJ95</b>	646	<b>I OS95</b>	586	<b>J OD95</b>	0
U: 84051 10	8414	U: 83421 13	8366	U: 83231 10		U: +	
Compra	Venta	Compra	Venta	Compra	Venta	Compra	Venta
64	8411	34	8348	20	8330		
21	8410	15	8347	30	8329		
2	8408	29	8345	33	8327		
8405	1	8342	3	8323	2		
8402	41	8340	25	8319	27		
8398	37	8339	39	8316	5		

10:57	222 OM95	L	EJ1	8405	10x	28 00102	OS95	T	8323	2x
Entrada Orden Limitada (TOMO)										
Contrato	: H	0J95			Nº Orden	: 11001				
Precio	: 8342			Volumen	: 0025	Referencia	: ocj1			
Cuenta	: 00C01			Confirmación S/N: -						

Figura 2.2.1: Pantalla de un terminal de MEFF<sup>16</sup>

<sup>16</sup> [www.meff.es/tec/SPROFU.HTM](http://www.meff.es/tec/SPROFU.HTM)

La información distribuida en tiempo real entre los miembros del mercado es la que aparece en la figura 2.2.1, que incluye como mínimo los siguientes datos para cada serie de contratos:

- a) El mejor precio de compra y venta ofertado.
- b) La cantidad de contratos ofertados para dichos precios.
- c) El precio de la última transacción.
- d) La cantidad acumulada de contratos cruzados a lo largo de la sesión.
- e) En el caso de Futuros, el precio de liquidación diaria aplicado en la última liquidación diaria de pérdidas y ganancias, y el precio máximo y mínimo de las transacciones de la sesión en curso.

El horario de mercado para cada contrato es aprobado por la Comisión de Supervisión y Vigilancia entre las horas límite de las 8:00 y las 22:00 horas. El horario viene especificado en las Condiciones Generales de cada contrato. En el caso de los Futuros sobre Obligaciones del Estado este horario es de 9:00 a 17:15<sup>17</sup>. En la fecha de vencimiento de cada contrato, el horario puede variar.

La característica diferenciadora de los contratos de Futuro es la compensación diaria de diferencias. Es MEFF quien realiza diariamente la compensación y liquidación de las transacciones efectuadas en el mercado durante el día.

Las **Liquidaciones Diarias de Pérdidas y Ganancias** de los Futuros se realizan antes del inicio de la sesión del día hábil siguiente a la fecha del cálculo de la

---

<sup>17</sup> En 1999 se amplió ese horario de 8:00 a 17:15.

liquidación. En el momento de la liquidación de las transacciones, los miembros pagan o reciben de MEFF, según corresponda, con fondos disponibles ese mismo día, los importes correspondientes a los siguientes conceptos:

- a) La diferencia entre precios en transacciones de cierre de Futuros (venta de un Futuro previamente comprado o compra de un Futuro vendido).
- b) La diferencia entre los precios aplicables a los Futuros abiertos según la liquidación diaria de pérdidas y ganancias.
- c) Las comisiones correspondientes.

Cada día, al cierre del mercado, MEFF Renta Fija calcula las pérdidas o ganancias producidas en esa sesión para todos los Futuros abiertos de la siguiente manera:

- a) Futuros comprados: se calcula la diferencia entre el precio de liquidación diaria y el precio de Futuro. La diferencia positiva será una ganancia y la diferencia negativa una pérdida.
- b) Futuros vendidos: se calcula la diferencia entre el precio de Futuro y el precio de liquidación diaria. La diferencia positiva será una ganancia y la diferencia negativa una pérdida.
- c) Futuros comprados y vendidos en la misma sesión: se calculará la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra. La diferencia positiva será una ganancia y la negativa una pérdida.



Una vez efectuada la liquidación diaria de pérdidas y ganancias, el nuevo precio de Futuro de todos los contratos abiertos será el precio de liquidación diaria del día de que se trate.

En el momento del vencimiento del contrato, MEFF Renta Fija realiza una liquidación definitiva teniendo en cuenta la diferencia entre el precio de liquidación a vencimiento y el último precio de Futuro, para todos los contratos que permanezcan abiertos en la fecha de vencimiento.

Los compradores de contratos de Futuro cuyo precio sea inferior al precio de liquidación a vencimiento, y los vendedores de contratos de Futuro cuyo precio sea superior al precio de liquidación a vencimiento reciben en efectivo el importe correspondiente a la liquidación por diferencias.

Los vendedores de contratos de Futuro cuyo precio de Futuro sea inferior al precio de liquidación a vencimiento y los compradores de contratos de Futuros cuyo precio de Futuro sea superior al precio de liquidación a vencimiento pagan en efectivo el importe correspondiente a la liquidación por diferencias.

### **2.3. EL ACTIVO SUBYACENTE. LAS OBLIGACIONES DEL ESTADO.**

El papel del Futuro sobre los *Treasury Bonds* a 30 años en el mercado norteamericano, es representado en el MEFF Renta Fija por el contrato de Futuro sobre el Bono Nocional a 10 años. Este es un activo teórico que se utiliza para homogeneizar

la operativa del mercado. El activo que se utiliza como subyacente de este contrato son las Obligaciones del Estado a 10 años.

No existe una definición única de Deuda Pública. Una primera definición podría ser: la Deuda Pública es la deuda emitida por el Estado o por sus organismos autónomos. Pero a partir de esta definición, la misma legislación la lleva a otros confines. La Ley Orgánica de Financiación de las Comunidades Autónomas amplía el concepto de Deuda Pública a los pasivos contraídos por las Comunidades Autónomas con previa autorización del Gobierno Central. En el Tratado de Maastricht se considera Deuda Pública a todos los pasivos financieros asumidos por las administraciones públicas, lo que incluiría no sólo a las administraciones autonómicas sino también a las locales.

El Tesoro emite dos tipos<sup>18</sup> principales de valores negociables, ambos registrados como anotaciones en cuenta: uno a corto plazo, las Letras del Tesoro y otro a largo plazo, los Bonos y Obligaciones del Estado.

Las **Letras del Tesoro** son valores emitidos al descuento y representados exclusivamente en anotaciones en cuenta. Las Letras pueden emitirse a plazos no superiores a 18 meses y su valor nominal unitario era de un millón de pesetas hasta 1999 y de mil euros desde entonces. Sus rendimientos implícitos están exentos de retención a cuenta en los impuestos directos. Se están emitiendo a 3 meses, 6 meses, un

---

<sup>18</sup> Conthe, 1991.

año y a 18 meses. Las letras a un año se emiten cada dos semanas, mientras que el resto de los plazos se emiten en períodos extraordinarios.

Los **Bonos y Obligaciones del Estado** son títulos con rendimiento explícito y emitidos con cupones, anuales desde 1990 y semestrales con anterioridad. La única diferencia entre bonos y obligaciones está en la vida del título. Los bonos tienen vencimientos de entre dos y cinco años mientras que las obligaciones se emiten a plazos superiores a cinco años. El valor nominal, en cualquier caso, era de diez mil pesetas hasta 1999, y de mil euros a partir de entonces. La amortización se realiza normalmente a la par. Los cupones están sujetos a retención fiscal, mientras que las plusvalías derivadas de sus transacciones son tratadas como variaciones patrimoniales y no exigen retención.

La Deuda Pública se negocia en dos mercados: uno primario, de emisión y otro secundario: el Mercado de Deuda Pública Anotada.

Para la emisión en el mercado primario, tanto de letras como de bonos y obligaciones se permiten como Opciones:

1. Subasta competitiva, que puede ir seguida de un período de suscripción.
2. Oferta pública, una vez fijadas todas las condiciones de emisión excepto, si se juzga conveniente, el importe a emitir.
3. Métodos competitivos entre un número reducido de entidades autorizadas que actúan como creadores de mercado.

El método usado habitualmente para la emisión de bonos y obligaciones es el de subasta. A principios de año se establece un calendario de emisión mensual para los bonos a 3 y 5 años y para las obligaciones a 10 y 15 años. Las subastas se realizan en dos días: el primer martes (bonos a 3 años y obligaciones a 10 años) y el primer miércoles no festivo de cada mes (Bonos a 5 años y Obligaciones a 15 años). La emisión y desembolso se produce el día 15 de cada mes siempre que no sea festivo.

El Tesoro puede determinar el valor mínimo de las ofertas. También puede establecer la posibilidad o no de presentar peticiones no competitivas. Las peticiones no competitivas no indican un precio, sino que aceptan el precio medio que se haya fijado en la subasta.

Las peticiones competitivas se ordenan de mayor a menor precio ofrecido. Una vez que el Tesoro ha fijado el volumen que desea emitir, la última petición aceptada determina el precio mínimo, que se denomina precio marginal. Se adjudican todas las peticiones de precios superiores o iguales al precio marginal. Se calcula también el precio medio ponderado de las ofertas aceptadas, de tal forma que el precio a pagar será el que se haya ofrecido cuando éste sea inferior al precio medio ponderado, y este último para los que hayan indicado uno superior.

En las emisiones de las Letras del Tesoro por subasta, se sigue el mismo mecanismo que para los bonos y obligaciones. Al principio de cada año se establece un calendario público de emisión de letras a un año. Las subastas se realizan cada dos semanas, normalmente los miércoles, con fecha valor en viernes, haciendo coincidir las

fechas de amortización con las fechas de emisión. Para el resto de vencimientos no existe calendario preestablecido, convocándose subastas en momentos puntuales como fuente de financiación alternativa.

Existe una relación positiva entre el volumen de saldo vivo que alcanza un valor o emisión determinado y su liquidez en el mercado secundario. Esta relación lleva al Tesoro a realizar sucesivas subastas del mismo valor. Caso de no hacerlo así, el Tesoro no podría emitir un volumen suficiente para garantizar la liquidez de la referencia. Si un valor no ha alcanzado un saldo vivo suficiente, por alguna razón, se prolonga su período de emisión en tantas subastas como sea necesario para asegurar su liquidez.

Para evitar subastas desiertas, se establece un compromiso de emisión mínima que será posible alcanzar gracias a una demanda suficiente por parte de los creadores de mercado. El volumen estimado es el importe que creadores de mercado y Tesoro creen que el mercado puede absorber sin tensiones y el importe máximo es el volumen de emisión que el Tesoro se compromete a no superar, sean cual sean las condiciones de la demanda para cada uno de los días de la subasta.

Los importes máximos y estimados son resultado de una reunión que celebran el Tesoro y los creadores de mercado el lunes previo. Se busca con esto estabilizar las subastas de bonos y obligaciones mediante la comunicación al mercado de esos importes y así evitar la incertidumbre que generaba en el mercado primario el desconocimiento de los propósitos del emisor.

Conforme las condiciones del mercado han ido ofreciendo menos incertidumbre se ha ido estrechando la “horquilla” entre los objetivos estimados y máximos. Las demandas, muy centradas en torno a los niveles del mercado secundario, han evitado sorpresas en lo referente al volumen de papel que se vertía al mercado.

El último tipo de emisión de valores de Deuda Pública son los **Canjes de Deuda**, que consisten en la sustitución voluntaria por parte del tenedor de una referencia vieja, normalmente con un plazo residual muy reducido, por cualquiera de las nuevas referencias en emisión de mayor plazo y liquidez. No constituyen una vía de captación de financiación por parte del Tesoro, sino un cambio en la estructura de la deuda emitida.

El mercado secundario de Deuda Pública es el **Mercado Oficial de Deuda Pública Anotada**<sup>19</sup> que tiene por objeto la negociación de la Deuda del Estado representada en anotaciones en cuenta, así como la de los valores emitidos bajo esta forma por las Comunidades Autónomas, entidades y sociedades públicas u organismos internacionales de los que España es miembro, siempre previa autorización del Ministerio de Economía y Hacienda.

En abril de 1987 se crea el **Sistema de Anotaciones en Cuenta**. El Real Decreto 505/1987 de 3 de Abril abre las puertas a que la Deuda del Estado, además de representada en títulos valores, pueda estarlo en anotaciones en cuenta. Esto garantiza el buen funcionamiento del mercado y agiliza el tráfico de los instrumentos negociados,

---

<sup>19</sup> Para su estudio vamos a seguir a López Zaballos, 1992 y a Analistas Financieros Internacionales, 1996.

gracias a un sistema de liquidación y compensación que es menos costoso y más eficiente. Desde mayo de 1987 toda la deuda emitida por el Estado se ha representado en anotaciones en cuenta. Sólo continúa con soporte físico una parte de la deuda perpetua de importancia marginal.

La **Central de Anotaciones en Cuenta** es el organismo rector del mercado y está gestionado por el Banco de España. Actúa como registro central de los saldos mantenidos por los miembros, ya sea por cuenta propia, ya por cuenta de terceros. La Central registra también las operaciones y movimientos de saldos que se realizan en el seno del Sistema. La infraestructura del mercado está integrada por las Entidades Gestoras y el Sistema de Anotaciones en Cuenta.

Los participantes en el mercado son: *El Tesoro*<sup>20</sup>, *El Banco de España*<sup>21</sup>, *Titulares de Cuenta en la Central*, *Entidades Gestoras*<sup>22</sup>, *Creadores de Mercado*<sup>23</sup>, *Mediadores*<sup>24</sup>.

La estructura del Mercado de Deuda Pública Anotada se corresponde a un modelo de mercado muy institucionalizado. Se emite siempre mediante subastas, y sólo

---

<sup>20</sup> El Tesoro fija las características y frecuencias de las emisiones, elige el procedimiento de colocación, resuelve las subastas, decide la cantidad a colocar y ejerce funciones de regulación del mercado.

<sup>21</sup> El Banco de España se encarga de los aspectos operativos de la emisión, pago de los intereses y reembolso de las amortizaciones. Además gestiona la Central de Anotaciones, vigila las prácticas de negociación, compensación y liquidación, participa en la negociación y presta servicios de Entidad Gestora.

<sup>22</sup> Son Titulares en Cuenta que pueden mantener saldos de terceros dentro de sus cuentas en la Central.

<sup>23</sup> Con las mismas características que MEFF. Monopolizan la segunda vuelta del mercado primario, participan en los sindicatos que aseguran las emisiones en divisa del Estado, son los únicos con los que opera el Banco de España en sus intervenciones diarias en el Mercado de Deuda Anotada, tienen acceso a las reuniones y constituyen el “grupo de consulta”.

<sup>24</sup> Son la base del mercado ciego.

una pequeña gama de instrumentos. El mercado secundario debe ser tal que permita la negociación de los títulos públicos con la suficiente profundidad.

Hay diferentes ámbitos de negociación según quienes sean los agentes participantes. Por un lado, un sistema general de negociación, telefónico, en el que los titulares realizan entre ellos operaciones, bien a través de un mediador, bien directamente. Las cotizaciones son aquí puramente indicativas y las operaciones se desencadenan por acuerdo bilateral entre las partes. Por otro lado, un sistema de negociación mayorista, llamado mercado ciego, en el que las partes no conocen sus contrapartidas, las cotizaciones son en firme y las operaciones pueden ser electrónicas o telefónicas. Y por último un mercado formado por las gestoras con sus terceros.

El **Sistema General de Contratación** lo forman los titulares de cuenta en la Central de Anotaciones que negocian a través del Servicio Telefónico del Mercado de Dinero. Los acuerdos son bilaterales entre comprador y vendedor. Las operaciones se ejecutan previa comprobación por parte del Banco de España de la cuenta correspondiente al valor objeto de la operación y de la cuenta corriente de efectivo afectada. Se pueden realizar tanto compraventas simples al contado, a plazo, como operaciones de compraventa con pacto de recompra a fecha fija. También se pueden negociar títulos públicos que todavía no se han publicado, pero que lo serán en el Futuro<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Mercado gris.



Aunque las operaciones son bilaterales, se puede operar a través de mediadores, que disminuyen los costes de búsqueda de los operadores y les ofrecen servicios de asesoría. El mediador busca la mejor alternativa posible a las necesidades de cada operador. Si el mediador encuentra la contrapartida adecuada y cierra la operación, son las dos entidades las que comunican al Sistema Telefónico del Mercado de Dinero la operación y pagan al mediador la comisión que corresponda.

El primer escalón o **Mercado Ciego** funciona siempre a través de mediadores, especialmente autorizados, que aportan una red, la red “medas”, a la que sólo acceden las entidades gestoras autorizadas para ello. A estas entidades se las denomina negociantes de deuda.

Las características principales del mercado son que los precios se cotizan en firme, las partes no conocen sus contrapartidas, y que este segmento actúa como cámara de compensación, de tal manera que la entidad que en la operación contratada acumule pérdidas (diferencia entre el precio de contratación y el precio de mercado) deberá depositar diariamente la pérdida latente que irá a la contrapartida. La negociación está respaldada por las carteras de deuda de los propios contratantes.

Las prioridades en la publicación y ejecución de las órdenes por parte de los mediadores vienen siempre determinadas por el mejor precio. En el caso en el que los precios sean iguales, la prioridad se determina por el orden de recepción, independientemente del importe.

Una forma especial de negociación en el mercado ciego es el **Sistema de Rondas**: un negociador puede solicitar a un mediador que organice una recogida rápida de precios, de venta y de compra, para cualquier referencia. El importe mínimo deberá ser de mil millones y el diferencial estándar entre los precios de venta y compra no podrá ser mayor a diez puntos básicos. Durante diez segundos el negociador podrá operar contra esos precios. Los peticionarios de rondas están obligados a aceptar alguna de las posiciones expuestas, bien de compra, bien de venta, si el diferencial es igual o inferior a cinco puntos básicos hasta el importe existente en el lado contrario y por un mínimo de diez mil millones nominales.

La negociación con terceros supone el tercer escalón del mercado. Es el mercado habitual de comercialización de la deuda desde los miembros que acuden a las subastas del mercado primario hacia los no residentes, fondos de inversión, empresas o particulares.

Las operaciones que se pueden hacer en el Mercado de Deuda Pública Anotada son:

- *Compraventa simple al contado*, con fecha valor menor a cinco días hábiles desde la fecha de contratación.
- *Compraventa simple a plazo*, con fecha valor más allá de la frontera de los cinco días hábiles posteriores a la contratación. Las compraventas simples a plazo han cedido su importancia al MEFF. En el mercado de Deuda Pública Anotada esta operación es bilateral y sobre un valor real lo que lleva a correr el riesgo de

incumplimiento de la contrapartida. Las compraventas simples a plazo que se desarrollan en el mercado se encuentran concentradas en el segundo escalón.

- Existen tres modalidades de operaciones de cesión temporal de activos: la *compraventa con pacto de recompra a fecha fija*; la *compraventa con pacto de recompra a la vista*, en las que se tiene Opción de recompra durante el período que se estipule; y las *simultáneas*.

Las repos y las simultáneas son operaciones financieramente idénticas. Las diferencias que existen son de tipo histórico, registral y operativo. Ambas pueden interpretarse como un préstamo garantizado con uno o varios valores o como una venta de valores sujeta a un compromiso de recompra, que se materializará con anterioridad a la fecha de amortización del valor subyacente.

Las simultáneas son dos operaciones frente a una misma contrapartida que equivale financieramente a una cesión con pacto de recompra: una venta al contado del valor subyacente y una paralela compra a plazo del mismo al final del período de la operación. Con las simultáneas una entidad podía comprar o vender valores al contado, sin dinero, lo que ya se podía hacer; o sin valores, lo que no se podía hacer.

No se permite que un repo supere el plazo sobre el que el vendedor dispone del valor. Por ejemplo, un repo a tres meses con base a un repo a dos meses. Hasta los años 90 tampoco se podían hacer repos sobre bonos y obligaciones. Son estas dificultades las que llevan a crear la figura de la simultánea.

La diferencia fundamental entre estas operaciones reside en la disponibilidad de los valores por parte del comprador. En las simultáneas, el comprador puede vender el valor a vencimiento o a una fecha de recompra más allá de la fecha inicial de reventa, puede también realizar ventas de valores simples al descubierto, adquiriendo los valores con pacto de reventa a corto plazo.

Se cotizan en el mercado con frecuencia elevada unas veintiocho referencias de deuda a medio y largo plazo. De estas solamente unas diez u once alcanzan índices de rotación diarias que superen el 1%. Normalmente las que están en período de emisión son más líquidas, reduciéndose ésta a medida que pasa el tiempo.

Los precios que se marcan en el mercado difieren según cual sea el activo del que estemos hablando. Así, en el mercado de letras cotizan los tipos de interés. Sin embargo en el mercado de bonos y obligaciones cotizan precios.

La estructura del mercado de Deuda Pública supone la existencia de distintos mercados, distintos escalones, distintas emisiones con distinta liquidez y características, lo que hace muy complicado elegir un precio que sea representativo del mercado.

## **2.4. EL BONO NOCIONAL A 10 AÑOS.**

### **OBTENCIÓN DE LAS SERIES TEMPORALES.**

Dada la dificultad para el establecimiento de un tipo de interés a largo plazo a través de las Obligaciones del Estado con vencimiento a 10 años, usamos para lograrlo

un activo que esta referenciado a las obligaciones, el contrato de Futuro sobre el Bono Nocional a 10 años.

El contrato sobre el Bono Nocional a 10 años empezó a negociarse el 10 de abril de 1992, y desde entonces es el más negociado del mercado, como puede verse en las tablas [2.4.1] y [2.4.2].

Tabla [2.4.1]: Volumen negociado en MEFF Renta Fija por número de contratos.<sup>26</sup>

VOLUMEN NEGOCIADO	TIPOS DE INTERÉS									
	BONO 3	BONO 5	BONO 10	BONO 30	German DIFF	French DIFF	Italian DIFF	MIBOR'90	MIBOR'360	TOTAL
AÑO 1990	171.440	.....	.....	.....	.....	.....	...	1.730	.....	173.170
AÑO 1991	482.698	52.342	.....	.....	.....	.....	...	45.578	.....	580.618
AÑO 1992	235.804	8.291	770.480	.....	.....	.....	...	74.719	.....	1.089.618
AÑO 1993	15.585	.....	4.537.765	.....	.....	.....	...	231.913	4.413	4.789.676
AÑO 1994	12.112	.....	13.191.835	.....	.....	.....	...	373.001	44.616	13.621.564
AÑO 1995	456	.....	13.035.805	.....	.....	.....	...	617.992	33.199	13.687.452
AÑO 1996	212.933	.....	18.535.566	.....	123.311	5.229	8.269	1.275.228	61.702	20.222.238
AÑO 1997	4.930	9.731	21.046.078	.....	17.446	.....	55	2.462.893	80.555	23.621.688
AÑO 1998	.....	44.893	15.662.245	55.045	4.489	.....	...	1.886.261	32.522	17.685.455
TOTAL	1.135.958	115.257	86.779.774	55.045	145.246	5.229	8.324	6.969.315	257.007	95.471.155

Tabla [2.4.2]: Número de operaciones cruzadas en MEFF Renta Fija<sup>27</sup>.

NÚMERO DE OPERACIONES	TIPOS DE INTERÉS									
	BONO 3	BONO 5	BONO 10	BONO 30	German DIFF	French DIFF	Italian DIFF	MIBOR'90	MIBOR'360	TOTAL
AÑO 1990	11.368	.....	.....	.....	.....	.....	...	906	.....	12.274
AÑO 1991	22.578	2.140	.....	.....	.....	.....	...	7.713	.....	32.431
AÑO 1992	7.208	183	24.804	.....	.....	.....	...	8.307	.....	40.502
AÑO 1993	227	.....	157.421	.....	.....	.....	...	18.503	416	176.567
AÑO 1994	110	.....	455.412	.....	.....	.....	...	17.601	4.096	477.219
AÑO 1995	6	.....	627.477	.....	.....	.....	...	33.378	3.406	664.267
AÑO 1996	6.209	.....	1.065.069	.....	4.619	156	303	42.587	4.947	1.123.890
AÑO 1997	129	270	1.115.751	.....	717	...	1	78.209	7.009	1.202.086
AÑO 1998	.....	947	757.286	1.406	138	...	...	50.586	2.597	812.960
TOTAL	47.835	3.540	4.203.220	1.406	5.474	156	304	257.790	22.471	4.542.196

<sup>26</sup> Fuente: [www.meff.es](http://www.meff.es)

<sup>27</sup> Fuente: [www.meff.es](http://www.meff.es).

El Bono Nocional es un activo teórico que se ha tenido que desarrollar para poder normalizar el contrato de Futuro sobre el tipo de interés a largo plazo, debido precisamente a la multitud de emisiones de obligaciones de distinto tamaño y características. El activo subyacente del contrato de Futuro es un hipotético bono emitido a la par el día del vencimiento del contrato de Futuro, con vencimiento a 10 años, nominal de diez millones, y con cupón anual<sup>28</sup>.

Aunque el objetivo del Futuro sea el tipo de interés del subyacente, la cotización se hace en precio del activo. Del precio del activo es posible hacer la conversión al tipo de interés asociado a éste usando la ecuación [2.4.1]. Se puede observar en ésta que a tipos de interés altos, le corresponden precios bajos, y a tipos de interés bajos le corresponden precios altos.

$$Precio = Nominal \cdot (1+i)^{-10} + \sum_{t=1}^{10} Cupón \cdot (1+i)^{-t} \quad [2.4.1]$$

La cotización se expresa en porcentaje del nominal, con una fluctuación mínima del 0'01 % del nominal, lo que equivale a 1.000 pesetas. Se puede observar en la figura 2.4.1 que la relación entre variaciones en tipos de interés y variaciones en el precio no es constante, sino que a tipos de interés más bajos, hacen falta mayores variaciones en el precio para aumentar o reducir un 1% el tipo de interés. Este relación también varía según cual sea el cupón del Bono Nocional.

---

<sup>28</sup> En un principio el cupón era del 9%, en 1998 se bajó al 6,5%, y en 1999 se ha vuelto a bajar al 4%.

El valor entregable es el activo para el que este contrato de Futuro sirve de cobertura y de arbitraje, y es el que se tiene en cuenta en el momento del vencimiento del contrato.

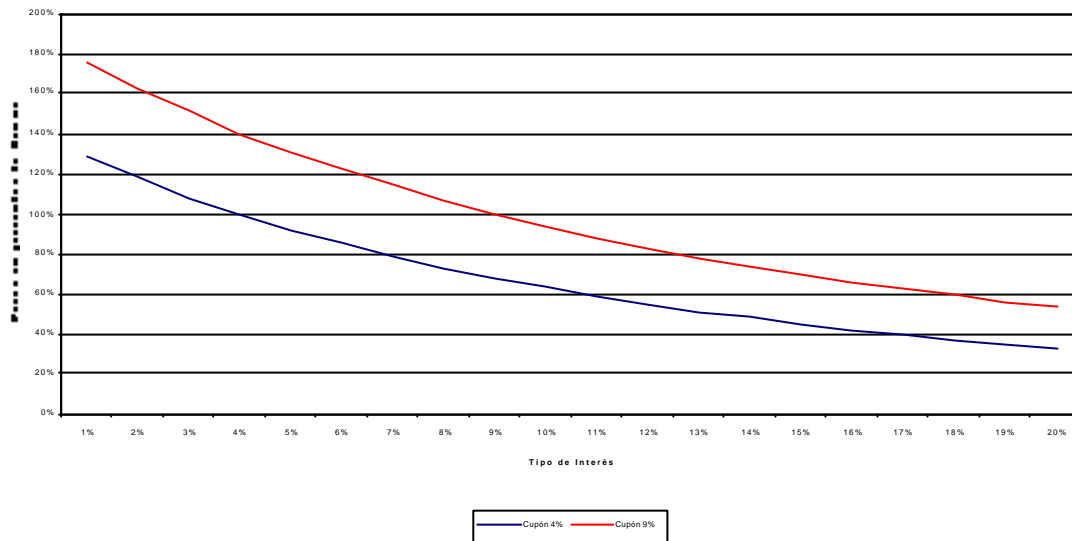


Figura 2.4.1: El precio del activo en función del tipo de interés.

Se consideran entregables aquellas Obligaciones del Estado a 10 años emitidas en la subasta de Obligaciones del Estado correspondiente al mes en que el vencimiento del contrato de Futuro se convierta en el primer vencimiento pendiente. Además se incluyen todas aquellas Obligaciones del Estado a 10 años que tengan un plazo de vida residual igual o superior a siete años y medio el día del vencimiento del contrato. También se pueden incorporar emisiones a más de diez años si su vida residual está entre siete años y medio y diez años y medio y tienen un saldo vivo y una negociación mínima que se considere suficiente.

La estructura del contrato y su operativa se regula a través de las Condiciones Generales del Contrato que publica MEFF Renta Fija. Ciertos puntos como el horario y las fluctuaciones máximas son reguladas a partir de circulares del mercado.

El vencimiento del contrato de Futuro es el tercer miércoles de marzo, junio, septiembre y diciembre. Si este miércoles es festivo, el vencimiento es el día siguiente.

La negociación de un contrato comienza un año antes de su vencimiento, cuando ha vencido el contrato anterior con vencimiento en ese mes. El último día para negociar un contrato es el lunes previo a su vencimiento. De esta forma siempre se puede negociar en cuatro contratos distintos.

El precio de liquidación al cierre de la sesión lo determina MEFF Renta Fija. Existen dos criterios según el volumen negociado. Si el Futuro es el más próximo al vencimiento se considera que es más líquido y como precio de liquidación se considera la media ponderada por el volumen de los precios en las últimas doce operaciones. Si el Futuro no es el más cercano a vencimiento, se consideran para la media ponderada sólo las últimas seis operaciones. Para casos en los que hay poca operativa, el mercado se reserva la posibilidad de utilizar otros métodos para calcular este precio.

Las garantías que deben depositarse se calculan en función de la cartera global del agente y no dependen exclusivamente del contrato de Futuro sobre el Bono Ncional a 10 años.



El horario de negociación era en 1998 entre las 9 y las 17:15. En 1999 se adelantó la hora de apertura hasta las 8 de la mañana.

Al llegar al vencimiento es necesario efectuar la entrega del subyacente de los contratos que continúen abiertos. Para calcular el precio que debe pagarse por el activo entregable se valora este activo mediante la ecuación [2.4.2].

$$\text{Importe} = \text{Precio de liquidación} * \text{Factor de conversión} + \text{cupón corrido} \quad [2.4.2]$$

El importe se calcula multiplicando el precio de liquidación del Futuro al cierre del último día de contratación por un factor de conversión entre el Futuro y la Obligación del Estado que se considera entregable. Este factor se calcula según la fórmula [2.4.3]. A este producto se le suma el cupón corrido de esa obligación. El cálculo del cupón corrido se indica en [2.4.4].

$$f = \frac{\sum_{s=1}^n C_s \cdot (1+r)^{-t_s} - CC}{N} \quad [2.4.3]$$

En [2.4.3]  $r$  es el tipo de interés del bono nocional al que vamos descontando los flujos de caja ( $C_s$ ) que genera la obligación entregable menos el cupón corrido ( $CC$ ) todo ello dividido por el nominal de la obligación entregable ( $N$ ).

$$\text{Cupón corrido} = \frac{\text{Número de días desde el último pago}}{\text{Número de días entre el último y el próximo pago}} \times \text{cupón} \quad [2.4.4]$$

Para el estudio de los contratos de Futuros sobre el bono nocional a 10 años hemos seleccionado los contratos de 1998 que tienen vencimientos en marzo, junio, septiembre y diciembre. Los datos que poseemos son los precios a los que se cruzaron todas las operaciones sobre ese contrato en el período de tiempo que hemos considerado. Esto supone que para las series del contrato de Futuro sobre el Bono Nocional a 10 años, el tamaño de la serie oscila entre 159.000 y 206.000 datos.

El hecho de que tengan vencimientos distintos, no impide que en un mismo momento del tiempo se esté operando con un mismo activo a varios plazos. En el caso del Bono a 10 años, el 98% de las operaciones que se cruzan sobre un contrato se producen en los tres meses anteriores al vencimiento del contrato, período en el que este contrato es el más próximo a su vencimiento. Esto nos ha llevado a limitar el análisis a este período de tiempo.

Estas series de datos tal y como las obtenemos las vamos a denominar series **operación a operación**, y son las que se observan en la figura 2.4.2 en la que están los cuatro vencimientos considerados. En estas gráficas podemos ver como los comportamientos no son iguales en todas las series sino que el perfil cambia de una a otra. En especial llama la atención la serie de precios de diciembre de 1998 en la que se observa una fuerte caída a mitad de la serie y que nos va a llevar a tener que seguir un tratamiento particularizado de ella cuando tratemos de modelizarla.

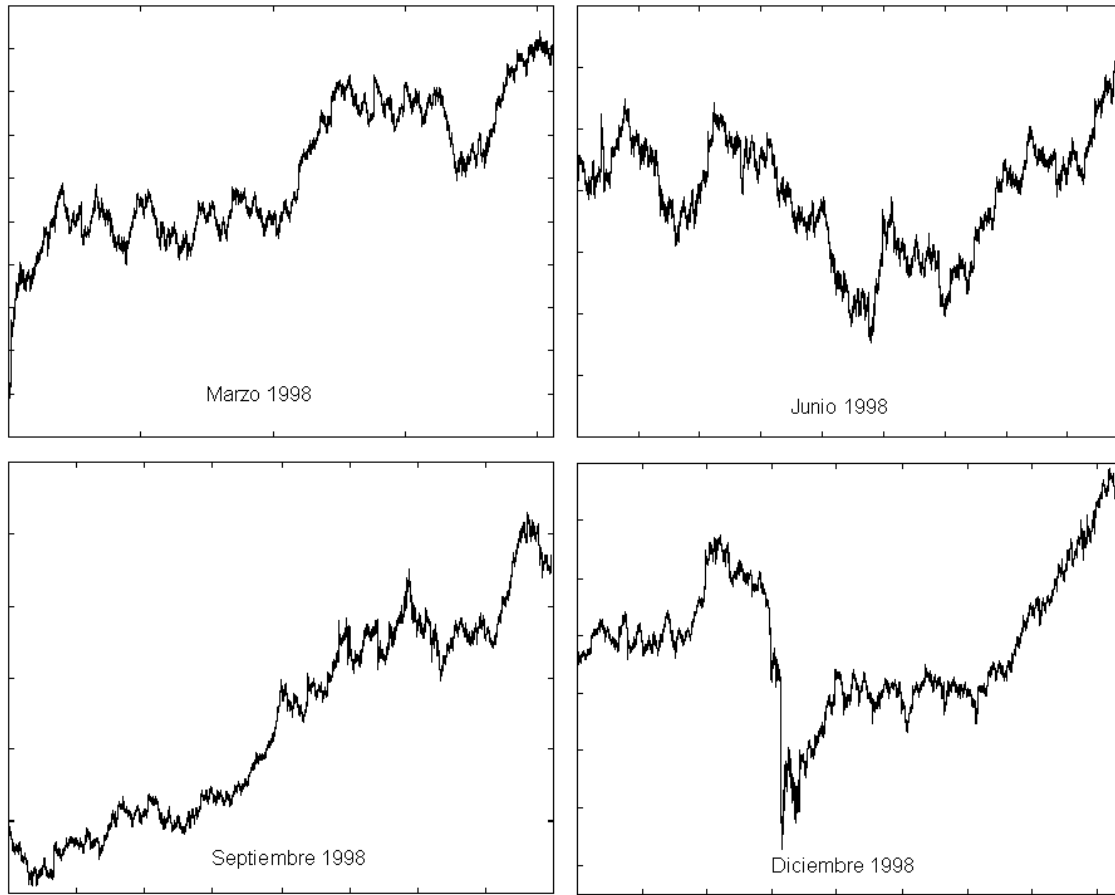


Figura 2.4.2: Precios del Bono a 10 Años operación a operación.

La rentabilidad la podemos estudiar a partir de los movimientos que se producen en los precios. El precio en un mercado, supuesta su procedencia de un sistema continuo, tendrá la forma de la ecuación [2.4.5].

$$P_{t_2} = P_{t_1} \cdot e^{r \cdot (t_2 - t_1)} \quad [2.4.5]$$

El precio en el momento  $t_2$  se obtiene multiplicando el precio en un momento anterior  $t_1$  multiplicado por  $e$  elevado a la rentabilidad del activo por la diferencia temporal entre ambos precios.

Dado que partimos de un sistema continuo, sabemos que el activo va a tener siempre un precio implícito, aunque este sólo lo vamos a poder observar cada vez que se cruza una operación. Estas operaciones nos van a generar una serie temporal de precios de los Futuros.

$$\{P_{t_i}\} \quad [2.4.6]$$

El significado económico de esta serie va a estar en los rendimientos del activo,  $r$ , obtenidos entre los períodos  $t_1$  y  $t_2$ . Para obtener estos, utilizamos la diferencia de logaritmos.

$$\log P_{t_2} - \log P_{t_1} = r \cdot (t_2 - t_1) \quad [2.4.7]$$

Si se utilizan las series operación a operación, los rendimientos estarán medidos en distintas unidades temporales (no será homogéneo).

Si el intervalo temporal es constante, entonces la diferencia de logaritmos representa la rentabilidad por unidad temporal. Esta unidad temporal será la periodicidad de la que se esté hablando: días, semanas, horas... La primera alternativa que se nos plantea, será pues no utilizar todos los precios disponibles, sino aquellos que se encuentran a intervalos constantes.

Para poder hacer este tipo de análisis necesitamos transformar estas series en unas con una periodicidad constante. La periodicidad escogida ha sido de cinco

minutos. En nuestro caso hemos considerado que cinco minutos era una periodicidad lo suficientemente reducida como para considerarla una serie de alta frecuencia (que es la que buscamos para hacer nuestro análisis), pero lo suficientemente amplia como para asegurarnos de que en ese tiempo se habrán cruzado operaciones.

Las series de precios de **cinco minutos**, son las que aparecen en la figura 2.4.3. En ella se observa como la agregación de la información no ha afectado a la evolución general de la serie si las comparamos con las gráficas de las series de precios operación a operación de la figura 2.4.2.

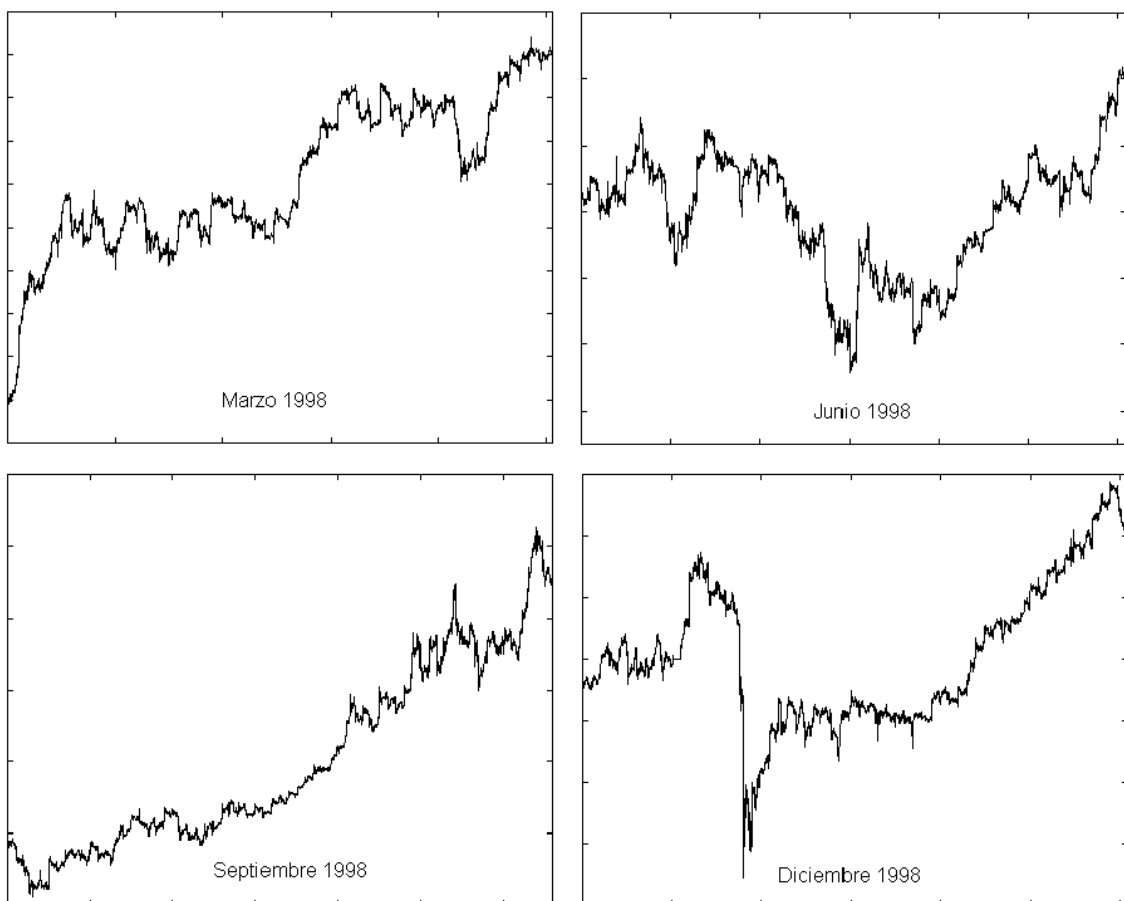


Figura 2.4.3: Precios del Bono a 10 Años cada cinco minutos.

Para obtener esta nueva serie se ha escogido como representativo el precio de la primera operación que se ha cruzado dentro de cada período de cinco minutos<sup>29</sup>. En el caso en el que durante esos cinco minutos no se hubiera cruzado ninguna operación, el precio que incluíamos era el de la última operación que se hubiera cruzado en ese mercado con anterioridad a esos cinco minutos. Dado el tamaño de la serie del Bono a 10 años, el número de veces en que esto ha sido necesario es muy reducido.

Dado que el MEFF abre de 9 de la mañana a las 5:15 de la tarde, por cada día de mercado vamos a obtener cien datos.

La principal ventaja de este método es que ahora podemos dar a la diferencia de logaritmos el significado de rentabilidad por cada cinco minutos. El inconveniente es que la periodicidad de cinco minutos no es exacta sino aproximada. La diferencia puede oscilar perfectamente entre cuatro y ocho minutos. Esto va a suponer que estamos añadiendo un nuevo término de error a la serie.

La segunda alternativa es quedarnos con la serie de rendimientos operación a operación. Esta serie va a representar a los rendimientos por una unidad temporal, que vamos a definir como tiempo de operación. Esto supone considerarlos como los rendimientos por tiempo de operación. Para que esto tenga un significado pleno, acompañamos la serie de diferencia de logaritmos de una segunda serie que represente

---

<sup>29</sup> En la literatura, resulta frecuente utilizar el valor medio entre el precio de compra y el de venta (*bid* y *ask*) ofrecidos en ese momento. Esto no nos resulta posible al no estar disponible esa información en el MEFF.

el espacio de tiempo transcurrido entre operación y operación. A estas series se las denomina series de duraciones [2.4.8]. Y son las que representamos en la figura 2.4.4.

$$d_t = t_2 - t_1 \quad [2.4.8]$$

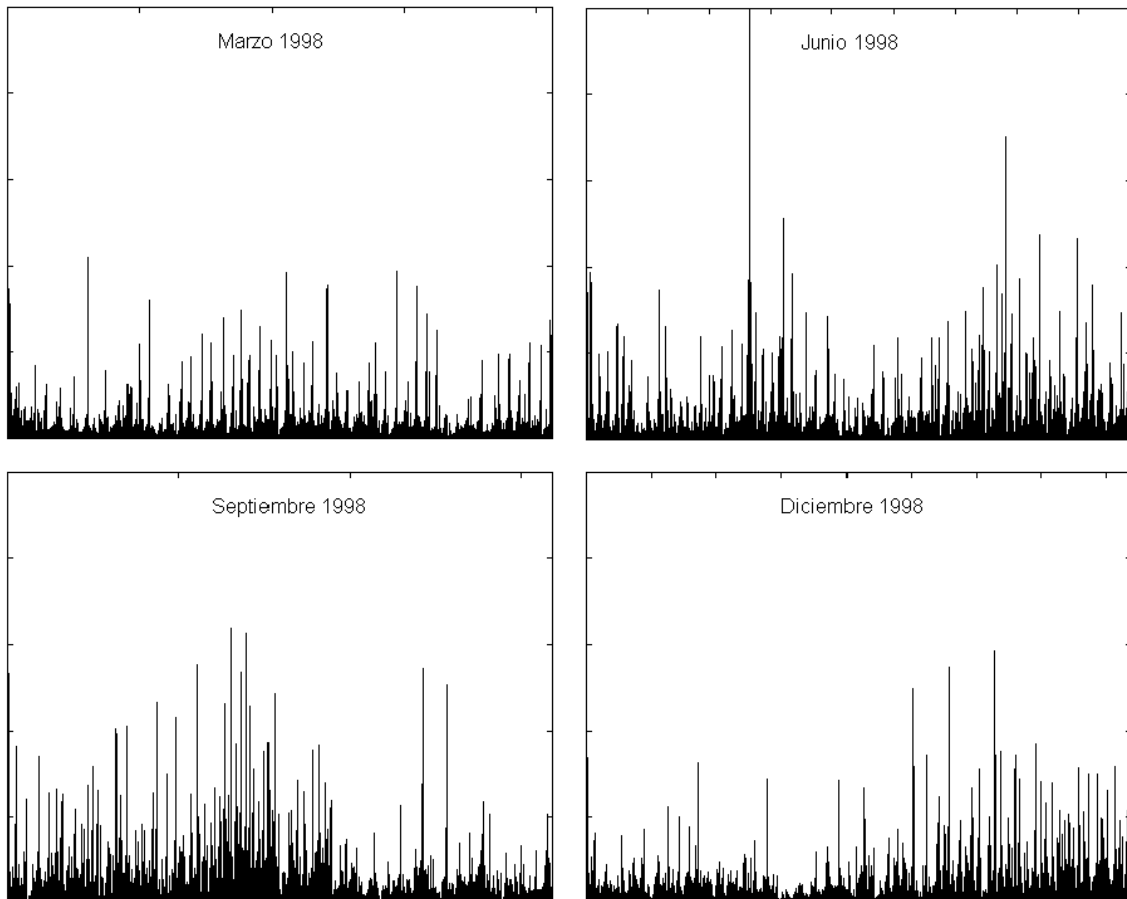


Figura 2.4.4: Duración de las operaciones del Bono a 10 años.