



---

# Universidad de Valladolid

## Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

### Grado en ADE

## Riesgo de Interés en Mercados de Mutuo Acuerdo

Presentado por:

***Álvaro Lorenzo Marcos***

Tutelado por:

***Ramón Fernández Lechón***

Valladolid, 28 de julio de 2015

<b>0. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1. LOS TIPOS DE INTERÉS</b>	<b>4</b>
<b>1.1 TIPO DE INTERÉS AL CONTADO (SPOT)</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1 Estructura temporal de los tipos de interés (ETTI)</b>	<b>4</b>
<b>1.2 TIPO DE INTERÉS IMPLÍCITO A PLAZO (FORWARD)</b>	<b>5</b>
<b>1.3 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)</b>	<b>6</b>
<b>1.4 CURVAS DE RENTABILIDAD Y COMPARACIONES</b>	<b>6</b>
<b>1.5 EL RIESGO ASOCIADO A LAS VARIACIONES DE LA ETTI</b>	<b>7</b>
<b>2. LOS MERCADOS FINANCIEROS</b>	<b>8</b>
<b>2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MERCADOS FINANCIEROS</b>	<b>9</b>
<b>3. CONTRATOS DE TIPO DE INTERÉS A PLAZO (FRA)</b>	<b>11</b>
<b>3.1 MECÁNICA OPERATIVA DE LAS OPERACIONES FRAS</b>	<b>11</b>
<b>3.2 FORMACIÓN DE LOS PRECIOS DE LOS CONTRATOS FRA</b>	<b>12</b>
<b>3.3 LIQUIDACIÓN DE LOS CONTRATOS FRA</b>	<b>14</b>
<b>3.4 POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LOS CONTRATOS FRA</b>	<b>14</b>
<b>3.5 EL RIESGO DE LOS CONTRATOS FRA DE TIPOS DE INTERÉS</b>	<b>16</b>
<b>3.5.1 Riesgo de Crédito</b>	<b>16</b>
<b>3.5.2 Riesgo de Liquidez</b>	<b>17</b>
<b>3.5.3 Riesgo de Interés</b>	<b>17</b>
<b>4. SWAPS DE TIPOS DE INTERÉS</b>	<b>18</b>
<b>4.1 LIQUIDACIÓN DE LOS CONTRATOS SWAP</b>	<b>19</b>
<b>4.2 POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LOS SWAPS</b>	<b>21</b>
<b>4.3 EL RIESGO EN LAS OPERACIONES SWAPS DE INTERESES</b>	<b>23</b>
<b>4.3.1 El Riesgo de Crédito</b>	<b>23</b>
<b>4.3.2 El Riesgo de Liquidez</b>	<b>24</b>

4.3.3 El Riesgo de Interés	25
<b>5. CONTRATOS DE FUTURO SOBRE TIPOS DE INTERÉS</b>	<b>26</b>
5.1 FUTUROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS A CORTO PLAZO	27
5.1.1 Cotización	28
5.1.2 Importe de liquidación	28
5.2 FUTUROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS A LARGO PLAZO	29
5.2.1 Cotización	30
5.2.2 Liquidación del contrato antes del vencimiento	30
5.2.3 Liquidación del contrato en el vencimiento	31
5.3 POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LOS FUTUROS	32
5.4 EL RIESGO EN LOS CONTRATOS DE FUTURO	34
5.4.1 El Riesgo de Crédito	34
5.4.2 El Riesgo de Liquidez	35
5.4.3 El Riesgo de Interés	35
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>36</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>36</b>

## 0. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de fin de grado se realizará un estudio de las posibles variaciones de los tipos de interés y sus consecuencias en los mercados, así como algunas medidas que se pueden llevar a cabo para evitar este tipo de riesgo.

Las fluctuaciones de los tipos de interés afectan directa o indirectamente a todos los agentes económicos: entidades financieras, empresas, inversores institucionales e inversores individuales.

Nos centraremos en el estudio del mercado de valores negociables de renta fija (obligaciones, bonos, Letras del Tesoro, pagarés de empresas, etc.) ya que es el más adecuado para el estudio del riesgo de interés. Las conclusiones que se alcancen son generalizables al resto de instrumentos financieros.

Hay que tener en cuenta que el inversor no solo se enfrenta a este riesgo, está expuesto a muchos otros<sup>1</sup>: riesgo de insolvencia, incertidumbre en la fecha de amortización y riesgo de amortización anticipada, riesgo de inflación, riesgo de cambio y riesgo de liquidez.

El estudio está estructurado de esta forma. El primer epígrafe tiene como fin establecer qué se entiende por tipo de interés. Se diferencian tres elementos distintos: tipos de interés al contado, a plazo implícito y tanto interno de rentabilidad.

A continuación comentamos de forma breve los mercados financieros y su clasificación, para pasar al estudio específico de estos derivados financieros: Contratos FRA de intereses, swap de tipos de interés y futuros sobre tipos de interés.

En cada uno de ellos nos centraremos en sus características propias, la liquidación de cada contrato, las posibilidades de utilización (cobertura del riesgo de interés y especulación) y los posibles riesgos que pueden presentar (riesgo de crédito, riesgo de liquidez y riesgo de interés).

Por último, se muestran las conclusiones que hemos alcanzado tras la realización de este trabajo.

---

<sup>1</sup> Fabozzi y Fabozzi, 1989.

# 1. LOS TIPOS DE INTERÉS

En este apartado se establecerá de forma clara qué es o qué se entiende por tipo de interés. Encontramos tres conceptos distintos:

- Tipos de interés al contado o *spot*
- Tipos de interés a plazo implícitos o *forward*
- Tasa interna de rentabilidad (TIR) o *yield to maturity*

## 1.1 TIPO DE INTERÉS AL CONTADO (SPOT)

Se define como el tanto efectivo periodal que proporcionaría una operación financiera consistente en la compra hasta el vencimiento de un título de renta fija, bien al descuento o bien cupón cero, libre de riesgo de insolvencia y amortizable dentro de T períodos. Se corresponde con un plazo (0, T). Calculamos el tipo de interés al contado despejando  $R_T$  de las siguientes expresiones:

$$I = \frac{I}{P_0} \cdot P_T \cdot \frac{I}{(1 + R_T)^T} \quad \text{o bien;} \quad P_T = P_0 \cdot (1 + R_T)^T$$

donde:

I: unidades monetarias;

$P_0$ : precio en  $t=0$ ;

$P_T$ : Precio de amortización en  $t=T$ ;

$R_T$ : tipo de interés al contado correspondiente a un plazo (0, T).<sup>2</sup>

### 1.1.1 Estructura temporal de los tipos de interés (ETTI)

Como el tipo de interés al contado se ha definido en función de un plazo determinado, es posible establecer una hipotética relación funcional que proporcione el tipo de interés al contado correspondiente a cada plazo, obtenido de los precios de compra y amortización de títulos con las características señaladas.

---

<sup>2</sup> El valor de  $R_T$  depende de la unidad de tiempo que se esté considerando. Por norma general se presupone que la unidad de tiempo utilizada es el año.

Esta relación funcional entre plazo y tipo de interés al contado es lo que se conoce por *estructura temporal de los tipos de interés* (ETTI). Si los tipos de interés para todos los plazos son iguales, se dice que la ETTI es plana. Si los tipos a corto son mayores que los tipos a largo, la ETTI es decreciente y, al contrario, si los tipos a corto son inferiores a los a largo, es creciente.

Sin embargo, cuando queramos calcular para un momento determinado cuál será la ETTI, aparecerán una serie de problemas. Se precisa de la existencia de una gran variedad de títulos y además, los tipos de interés al contado no son en general directamente observables. Incluso es posible que para un mismo plazo se obtengan datos sobre los tipos de interés al contado bastante divergentes.

El uso más importante que ofrece el conocimiento de los tipos de interés al contado es su utilización para calcular el valor presente de un pago futuro, con el fin de determinar cuál debería ser el precio de mercado de cualquier activo de renta fija. Si ambos valores no coinciden aparecerían oportunidades de arbitraje.

## 1.2 TIPO DE INTERÉS IMPLÍCITO A PLAZO (*FORWARD*)

A partir del valor de los tipos de interés al contado es posible definir los denominados *tipos de interés a plazo implícitos* que tienen mucho que ver con los tipos de interés al contado esperados para el futuro.

El tipo de interés *forward* ( $F_{t_1, t_2}$ ) para un plazo  $(t_1, t_2)$  se define a partir de los tipos de interés al contado:

$$F_{t_1, t_2} = \left[ \frac{(1 + R_{t_2})^{t_2}}{(1 + R_{t_1})^{t_1}} \right]^{\frac{1}{t_2 - t_1}} - 1$$

o bien como:

$$(1 + R_{t_2})^{t_2} = (1 + R_{t_1})^{t_1} \cdot (1 + F_{t_1, t_2})^{t_2 - t_1}$$

En un mercado con certidumbre total y sin costes de transacción, el tipo de interés *forward* correspondiente a un plazo  $(t_1, t_2)$  deberá coincidir con el futuro tipo de interés al contado vigente en  $t_1$  para un plazo  $(0, t_2 - t_1)$ .

### 1.3 TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)

La TIR de un título de renta fija con vencimiento en  $t = T$ , se define como el tanto medio efectivo que iguala el valor actual de la corriente de pagos generada por tal título con el precio del mismo.

El valor de la TIR se obtiene de despejar  $y_T$  en la siguiente ecuación:

$$P = \sum_{t=1}^T \frac{C}{(1 + y_T)^t} + \frac{N}{(1 + y_T)^T}$$

donde:

P: precio del título;

T: número de períodos hasta la amortización;

C: cupón pagado por período;

N: valor nominal del título;

$y_T$ : Tasa interna de rentabilidad o *yield to maturity*.

El valor de la TIR de un título amortizable dentro de T períodos coincide con el tipo de interés al contado cuando el título sea del tipo cupón cero o al descuento.

Como resulta obvio, la TIR hace referencia a un título en concreto, además se asume que va a ser mantenido hasta la amortización y que los pagos serán reinvertidos a ese mismo tipo.

### 1.4 CURVAS DE RENTABILIDAD Y COMPARACIONES

Es posible establecer una relación entre los valores del TIR correspondientes a títulos emitidos (renta fija) por una misma entidad con diferentes plazos hasta la amortización. A esta relación se le conoce por *curva de rentabilidad* y suele ser utilizada como aproximación<sup>3</sup> de la ETTI.

Como hemos comentado anteriormente, la TIR se refiere a un título en concreto. Por lo que dos títulos de renta fija, emitidos por la misma entidad y con el mismo plazo hasta la amortización, pueden tener distinta TIR.

---

<sup>3</sup> Carleton y Cooper, 1976.

En principio, esto depende de cuatro factores: de la corriente de pagos de cada título, del cupón, de la frecuencia de éste y de la prima de amortización.

Pero también depende de la *estructura temporal de los tipos de interés*. Distinguimos tres casos para cada forma de la ETTI (plana, decreciente y creciente).

Si la ETTI es plana todos los títulos tendrían la misma TIR, que coincidiría con el tipo de interés al contado.

En los otros supuestos, no coincidiría. En el caso de que la ETTI sea creciente, si dos títulos de renta fija difieren solo en la cuantía del cupón, el que tenga mayor cupón ofrecerá un TIR inferior. Y si difieren en la prima de amortización, cuanto mayor sea éste, mayor TIR. Si la ETTI es decreciente ocurrirá lo contrario, en el primer caso, a mayor cupón mayor TIR y en el segundo, a mayor prima, menor TIR.

## 1.5 EL RIESGO ASOCIADO A LAS VARIACIONES DE LA ETTI

El concepto de tipo de interés quedará identificado, de ahora en adelante, por la ETTI.

Plantearémos un sencillo problema<sup>4</sup> en el que un inversor desea invertir hoy sus recursos para tener disponible una cantidad de dinero dentro de  $n$  años. Consideramos también que dicho inversor desea hacer frente a un pago ( $P$ ) en el plazo de  $n$  años y que la ETTI es plana y sus variaciones paralelas.

En un contexto de total estabilidad, el valor de la inversión necesaria para hacer frente a  $P$  viene dado por:

$$V_0 = \frac{P}{(1 + R)^n}$$

Por otra parte, el valor  $V$  de la cartera en un instante  $t$  es:

$$V(t) = V_0 (1 + R)^t$$

---

<sup>4</sup> Fisher y Weil, 1971.

Si abandonamos la hipótesis de total estabilidad de los tipos de interés, entran en juego los problemas asociados a las variaciones de la ETTI.

Para analizar los efectos de estas variaciones supondremos dos casos:

- Ante una subida de los tipos, se producirá una disminución inicial en el valor de la cartera y una mayor tasa de crecimiento en el valor de la cartera por efecto de las reinversiones (los cupones y los pagos por amortización podrán ser reinvertidos a un tipo mayor). Si la disminución en el valor de la cartera queda más compensado por el mayor ritmo de crecimiento, el valor de la cartera será mayor a P. En caso contrario, si la disminución del valor inicial supera el efecto de la reinversión, el inversor no podría hacer frente a P.

- Ante una bajada de los tipos de interés, se producirá un aumento inicial en el valor de la cartera, pero el crecimiento de su valor sería menor. Se plantean también dos casos. En el primero de ellos, el efecto del aumento inicial en el valor de la cartera no es suficiente para compensar el efecto de la reinversión posterior a unos tipos inferiores. En el segundo caso, el incremento en el valor inicial de la cartera es suficiente para que su valor sea superior a P.

Como conclusión, el abandono de esta hipótesis conduce a dos tipos de riesgo:

- Riesgo de mercado: riesgo derivado de la variación en el precio de un activo de renta fija producido por las variaciones de los tipos de interés. Podría identificarse con la elasticidad del precio de un activo financiero de renta fija respecto a los tipos de interés.

- Riesgo de reinversión: riesgo derivado de la posibilidad de no obtener, para un determinado período de tiempo, mediante la inversión en activos financieros de renta fija, la rentabilidad que ofrece la ETTI.

## **2. LOS MERCADOS FINANCIEROS**

En los mercados financieros se negocian *activos financieros*, que son activos intangibles cuyo valor está basado en el derecho a recibir una cantidad monetaria en el futuro.

Los compradores y vendedores de los activos financieros pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Emisor: institución comprometida a realizar pagos en el futuro a cambio de vender (emitir) en el momento inicial un activo financiero por una cantidad monetaria.
- Inversor: propietario del activo financiero que, a cambio de entregar cierta cantidad monetaria al emisor, obtiene el derecho a recibir una cantidad monetaria futura de éste. Pueden revender los activos financieros que hayan adquirido.

Algunos ejemplos de activos financieros son los préstamos personales de un banco, los bonos emitidos por el Estado o empresas, las acciones ordinarias, etc.

Los activos financieros están caracterizados por tres variables: la rentabilidad, el riesgo y la liquidez. La *rentabilidad* es el beneficio que el inversor espera que genere el activo. Como este rendimiento no está asegurado por los activos existe un *riesgo*. La *liquidez* se refiere a la posibilidad de convertir en dinero líquido un activo financiero.

## 2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MERCADOS FINANCIEROS

Los mercados financieros pueden clasificarse del siguiente modo<sup>5</sup>:

- Por el instante de la emisión:
  - Mercados primarios: se realizan las nuevas emisiones de activos financieros. Empresas, gobiernos y otras entidades obtienen financiación directa de los inversores.
  - Mercados secundarios: se negocian activos ya emitidos en el mercado primario. Los inversores adquieren activos que otros inversores desean vender.
- Por el momento de la entrega del activo:
  - Mercados de contado: la compraventa coincide con la entrega del activo financiero adquirido.

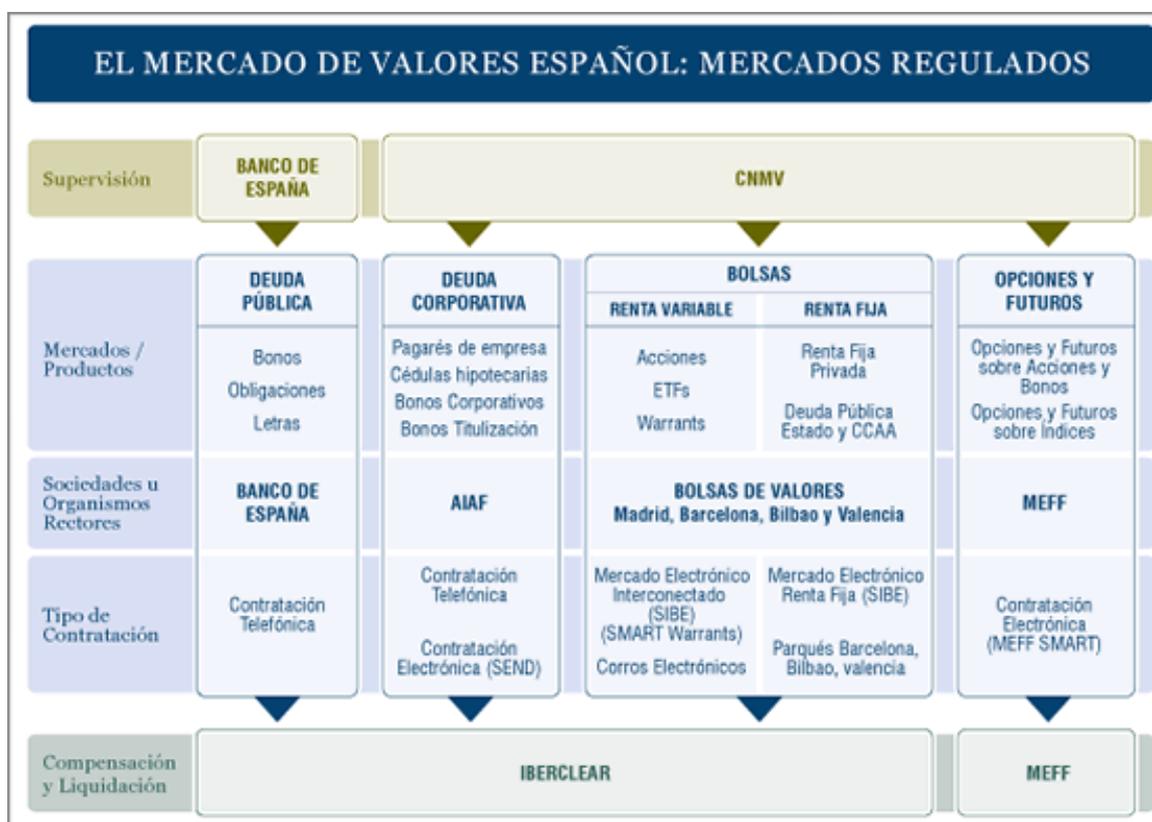
---

<sup>5</sup> Juan Mascareñas, "Introducción a los Mercados Financieros".

- Mercados de instrumentos derivados: los activos financieros negociados se entregan o se pagan en una fecha futura y su valor deriva de otro activo real o financiero.
- Por su estructura organizativa:
  - Mercados organizados: se rigen por reglas y normas a las que deben atenerse todos los participantes del mercado.
  - Mercados no organizados u OTC (Over the Counter): las condiciones de compraventa son fijadas libremente por las partes para cada operación.
- Por el plazo de los activos negociados:
  - Mercados de capitales: se negocian activos financieros a largo plazo.
  - Mercados monetarios: se negocian activos financieros a corto plazo, con poco riesgo y gran liquidez.
  - Mercados de divisas: se negocian divisas de los países más solventes (divisas convertibles).

El siguiente cuadro muestra un resumen del mercado de valores español:

CUADRO 1: EL MERCADO DE VALORES ESPAÑOL



Fuente: [www.bolsamadrid.es](http://www.bolsamadrid.es)

De ahora en adelante nos centraremos en el estudio de los mercados de instrumento derivados.

Los derivados financieros son productos financieros cuyo origen es la cobertura de riesgos que subyace en la negociación de otros activos más sencillos<sup>6</sup>, sobre los que adquieren un compromiso de compra o venta, en firme u opcional, en un momento futuro al momento de su contratación.

Por lo general, estos productos derivados se materializan en la práctica como acuerdos de intercambio a plazo instrumentados como contratos de compraventa, sobre el activo subyacente. Se caracterizan por no exigir desembolso del principal, mientras que los beneficios y pérdidas originadas en esta operativa lo serán en función del importe *teórico* negociado. Son instrumentos basados en el apalancamiento financiero.

En el presente trabajo estudiaremos los Contratos de tipo de interés a plazo (FRA), Swaps de Intereses y Futuros sobre tipos de interés.

### **3. CONTRATOS DE TIPO DE INTERÉS A PLAZO (FRA)**

Los contratos FRA (*Forward Rate Agreement*) constituyen una modalidad de operación a plazo que surge por acuerdo entre dos partes que tienen posiciones contrarias en cuanto a la evolución futura de los tipos de interés.

Nacieron para ofrecer protección contra las oscilaciones en los tipos de interés futuros, especialmente las que se producen en el mercado interbancario. Se negocian en Mercados No Organizados o Mercados OTC<sup>7</sup> (*Over the Counter*).

#### **3.1 MECÁNICA OPERATIVA DE LAS OPERACIONES FRAS**

Siendo más precisos, un FRA es un contrato a plazo sobre tipos de interés mediante el cual dos partes acuerdan el tipo de interés de un depósito teórico o

---

<sup>6</sup> Desde commodities: productos agrícolas, energéticos o metales preciosos, a productos financieros como: acciones, índices bursátiles, tipos de interés o divisas.

<sup>7</sup> Este tipo de mercados se caracterizan por no estar sometidos a reglas estrictas, por permitir el intercambio de activos directamente entre agentes o intermediarios y una flexibilidad total en los términos negociados (los acuerdos son privados entre las partes).

nocional, a un plazo y por un importe fijado, que se realizará en una fecha futura estipulada. Existen tres fechas a tener en cuenta:

- Fecha de Firma o de Contratación: momento en el que se fijan los términos del contrato. Se establece el tipo de interés que se quiera garantizar, el tipo de interés de referencia, la fecha de liquidación y la de vencimiento.

- Fecha de Liquidación: se compara el tipo de interés acordado con el tipo de interés de referencia. Se calcula la diferencia y se realiza el pago (se verá mas adelante con detenimiento).

- Fecha de Vencimiento: fecha en la que finaliza el periodo de cobertura, coincide con la finalización del contrato.

Un FRA no es un instrumento de financiación, sino de cobertura de riesgos porque ofrece la eliminación del riesgo de posibles fluctuaciones de los tipos de interés.

Están formados por dos partes contratantes, el comprador y el vendedor. El *comprador* de un contrato FRA es el que paga el tipo de interés (toma prestado), por lo que desea protegerse de una posible subida de tipo de interés. Por su parte el *vendedor* de un FRA es aquel que recibe el tipo de interés (concede un préstamo) y desea protegerse de una posible disminución del tipo de interés.

Con todo esto, si en la fecha de liquidación, el tipo de referencia (o de liquidación) es superior al tipo garantizado (o contratado), el vendedor deberá abonar la diferencia al comprador, y si el tipo garantizado es mayor que el tipo de referencia, será el comprador quien pagará al vendedor esta diferencia.

En ningún momento las partes se intercambian el principal, ya que éste no existe (teórico). Se liquidan los diferenciales de interés entre el tipo vigente en el mercado interbancario (EURÍBOR<sup>8</sup>, LÍBOR<sup>9</sup>) y el tipo acordado.

### **3.2 FORMACIÓN DE LOS PRECIOS DE LOS CONTRATOS FRA**

Los precios comprador y vendedor del contrato FRA se obtienen a partir del cálculo del tipo de interés teórico para un determinado período futuro, en

---

<sup>8</sup> Índice de referencia del mercado interbancario del euro.

<sup>9</sup> Índice de referencia del mercado interbancario de la libra.

función de los tipos de interés vigentes en el mercado interbancario de depósitos.

El tipo de interés teórico se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$T_F = \frac{(T_M \cdot D_M) - (T_m \cdot D_m)}{\left(1 + \frac{T_M \cdot D_M}{36.000}\right) \cdot (D_M - D_m)} = \frac{(T_M \cdot D_M) - (T_m \cdot D_m)}{\left(1 + \frac{T_m \cdot D_m}{36.000}\right) \cdot (D_M - D_m)}$$

donde:

$T_F$ : tipo de interés, en tanto por ciento, del contrato FRA

$T_M$ : tipo de interés, en tanto por ciento, del periodo mayor

$D_M$ : número de días del período mayor

$T_m$ : tipo de interés, en tanto por ciento, del período menor

$D_m$ : número de días del período menor

$(D_M - D_m)$ : número de días del período de vigencia

Los precios teóricos para el comprador y el vendedor no tienen por qué coincidir con los precios cotizados para dichos contratos (oportunidades de arbitraje). La oferta y la demanda en el mercado producen desviaciones sobre los valores teóricos.

Cuando un operador se plantea contratar un FRA, debe calcular primero su precio teórico que será el tipo de interés al que estará dispuesto a pactar la operación, de acuerdo con su posición en el mercado de depósitos.

El significado de  $T_F$  varía según la parte contratante. Para el comprador del FRA, es el tipo de interés máximo al que debería estar dispuesto a negociar el contrato y para el vendedor del FRA, en cambio, es el tipo de interés mínimo.

La negociación de los contratos FRA en el mercado monetario puede hacerse por acuerdo directo entre las partes, o bien a través de cualquier mediador que publican precios de compraventa<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> En la práctica, el volumen de operaciones realizadas a través de mediadores o *brokers* en el mercado de FRA se estima superior al 90%.

### 3.3 LIQUIDACIÓN DE LOS CONTRATOS FRA

La liquidación del contrato consiste en el pago, por la parte que resulte obligada (comprador o vendedor), del importe que se obtenga de aplicar el diferencial de intereses sobre el principal teórico y durante el período acordado, pero descontado al tipo de interés de liquidación (tipo de interés de referencia).

El importe a pagar o recibir en la liquidación del contrato FRA se calcula mediante la aplicación de esta fórmula:

$$C = \frac{(T_L - T_F) \cdot N \cdot D}{36.000 + T_L \cdot D}$$

donde:

C: cantidad resultante;

$T_L$ : tipo de interés pactado en el contrato FRA, en tanto por 100 anual;

$T_F$ : tipo de interés de liquidación, en tanto por 100 anual;

N: importe teórico o nominal;

D: período de vigencia de contrato en días.

Si la cantidad resultante es mayor que 0, la parte vendedora deberá pagar a la parte compradora, ya que  $T_L > T_F$ . Si la cantidad resultante es menor que 0, la parte compradora deberá pagar a la vendedora, ya que  $T_L < T_F$ . Y si C fuera igual a 0, no debe liquidarse ninguna cantidad, los tipos de interés son idénticos.

La liquidación de la operación FRA se realiza en el momento de inicio del período de contrato, una vez que desaparece la incertidumbre sobre los tipos de interés vigentes en el período cubierto por el FRA. No obstante, la liquidación de las operaciones de mercado no se produce hasta la fecha de vencimiento.

### 3.4 POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LOS CONTRATOS FRA

Como se ha comentado anteriormente, los FRA son productos diseñados para la cobertura del riesgo de interés<sup>11</sup>, el vendedor tratará de protegerse de un descenso de los tipos de interés y el comprador de una subida de éstos.

---

<sup>11</sup> En concreto, del riesgo de reinversión o de refinanciación.

Por lo tanto, sea cual sea la evolución de los tipos de interés, las partes contratantes del convenio FRA se aseguran la cobertura de su riesgo, al asegurarse un tipo de interés en la fecha de liquidación. La realización de una operación de cobertura con un contrato FRA está esquematizada en los siguientes cuadros:

CUADRO 2: OPERACIONES DE COBERTURA EN FRA

Posición	Riesgo a cubrir	Estrategia
Situación de desfase entre los plazos de los activos y pasivos: prestador a largo, tomador a corto	Subida de tipos de interés	Comprar un FRA por el importe y período de desfase
Situación de desfase entre los plazos de los activo y pasivos: tomador a largo, prestador a corto	Bajada de tipos de interés	Vender un FRA por el importe y período de desfase

Fuente: Vicente Meneu, Eliseo Navarro y María Teresa Barreira (1992): "Análisis y Gestión del Riesgo de Interés"

CUADRO 3: LIQUIDACIÓN DE POSICIONES (COBERTURA FRA)

Liquidación de las posiciones del <u>comprador</u> del FRA (fecha de liquidación)			
Evolución del tipo de interés	Liquidación del FRA	Operación de mercado	Posición global
Subida TL > TF	Cobra la cantidad resultante	Toma fondos en el mercado a tipo superior al esperado	Operación cubierta
Bajada TL < TF	Paga la cantidad resultante	Toma fondos en el mercado a tipo superior al esperado	Operación Cubierta
Liquidación de posiciones del <u>vendedor</u> del FRA (fecha de liquidación)			
Evolución del tipo de interés	Liquidación del FRA	Operación de mercado	Posición global
Subida TL > TF	Paga la cantidad resultante	Presta fondos en el mercado a tipo superior al esperado	Operación Cubierta
Bajada TL < TF	Cobra la cantidad resultante	Presta fondos en el mercado a tipo inferior al esperado	Operación Cubierta

Fuente: Vicente Meneu, Eliseo Navarro y María Teresa Barreira (1992): "Análisis y Gestión del Riesgo de Interés"

Otra posibilidad de utilización de los contratos FRA consiste en la adopción de posturas especulativas en función de las expectativas de evolución futura de los tipos de interés del inversor.

El objetivo de esta operación es obtener una ganancia si se cumplen las expectativas del operador. Por lo tanto, la entidad que espere una bajada de los tipos de interés venderá contratos FRA y la entidad que tenga expectativas alcistas lo comprará.

La diferencia básica con el FRA de cobertura es que no existe una posición de desfase cuyo riesgo de interés desea cubrirse, luego no hay una compensación entre posiciones sino que el resultado de la operación será un beneficio o pérdida directa.

En el FRA especulativo la operación termina en la fecha de liquidación donde se compara el tipo de interés del FRA y el tipo de liquidación. Se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO 4: LIQUIDACIÓN DE POSICIONES (ESPECULACIÓN FRA)

Posición	Expectativa	Relación T	Resultado obtenido
Vendedor del contrato FRA	Bajada de los tipos de interés	TL < TF	Cobra la cantidad resultante
		TL > TF	Paga la cantidad resultante
Comprador del contrato FRA	Subida de los tipos de interés	TL > TF	Cobra la cantidad resultante
		TL < TF	Paga la cantidad resultante

Fuente: Vicente Meneu, Eliseo Navarro y María Teresa Barreira (1992): "Análisis y Gestión del Riesgo de Interés"

### 3.5 EL RIESGO DE LOS CONTRATOS FRA DE TIPOS DE INTERÉS

A pesar de que estos activos se utilicen para la cobertura del riesgo de tipos de interés, no están exentos de determinados riesgos. Principalmente son 3 los riesgos asociados a los FRA de tipo de interés.

#### 3.5.1 Riesgo de Crédito

El riesgo de crédito o riesgo de contraparte se define como la posibilidad de impago, por la parte que quede obligada, de la cantidad resultante en el

momento de la liquidación. Es un riesgo propio de los activos derivados OTC ya que no cuentan con la existencia de una cámara de compensación con las características de los mercados organizados.

El riesgo de crédito es mayor en las operaciones de cobertura que en las de especulación ya que si la operación de cobertura resultase fallida, la entidad perjudicada además de no cobrar la cantidad resultante, asumiría íntegramente los costes de la operación patrimonial paralela que se trataba de prevenir.

En la especulación, únicamente dejaría de percibir la cantidad resultante si la evolución de los tipos de interés es favorable para la parte contratante.

Para tratar de reducir este riesgo, los acuerdos alcanzados entre comprador y vendedor quedan establecidos en contratos jurídicos. Los contratos más habituales son el “Contrato Maestro Internacional” propuesto por ISDA<sup>12</sup> y el FRACEMM para España.

### **3.5.2 Riesgo de Liquidez**

Hace referencia a la imposibilidad o el coste de cerrar una posición abierta en un instrumento financiero en el momento deseado.

En los contratos FRA (contrato marco FRACEMM), la única posibilidad de cerrar una posición abierta sería la de realizar una operación de similares características pero de sentido contrario. Pero esta estrategia no siempre es factible, dependerá de la amplitud y profundidad del mercado, que en este caso es muy limitado debido a que son contratos negociados de común acuerdo, que carecen de estandarización y además, no existe un mercado secundario de FRA.

### **3.5.3 Riesgo de Interés**

Se define como la posibilidad de que la evolución de los tipos de interés sea contraria a la esperada en el momento de asumir una posición concreta en un convenio FRA. El resultado, en cualquier caso, sería el de tener que pagar la cantidad resultante en el momento de la liquidación.

---

<sup>12</sup> Organización fundada en 1985, cuyo objetivo es aumentar la transparencia del mercado OTC elaborando documentos y textos legales de referencia para la compraventa de activos derivados.

En los FRA especulativos, se produciría una pérdida cierta. En los FRA de cobertura, en cambio, no se producirá estrictamente una pérdida. Hablamos entonces de una “menor ganancia”: beneficio sin cobertura menos cantidad resultante.

#### **4. SWAPS DE TIPOS DE INTERÉS**

Al igual que los contratos FRA, los swaps de tipos de interés u operaciones de permuta financiera de intereses, forman parte de los Mercados No Organizados u OTC. Los swaps de tipos de interés también son conocidos como contratos IRS (*interest rate swaps*).

Dentro de las estructuras de los Swaps podemos encontrar también los swaps de divisas, de materias primas y de acciones, en el presente trabajo nos centraremos únicamente en los contratos swaps de intereses.

Entendemos por swap de intereses como aquel contrato por el que dos partes acuerdan, durante un periodo establecido, un intercambio mutuo de pagos periódicos de intereses nominados en la misma moneda (flujo monetario) y calculados sobre un mismo principal pero con tipos de referencia distintos.

En la práctica, el caso más habitual se produce cuando una de las partes paga intereses a tipo variable en función del EURIBOR o LIBOR, mientras que la otra parte lo hace a un tipo fijo (o bien variable) pero referenciado a otra base distinta.

Existen numerosas variedades de swaps de intereses entre las que destacan:

- Swaps fijo contra variable (*Coupon Swap*<sup>13</sup>). Se intercambia un flujo a tipo fijo a cambio de otro a tipo variable o flotante.

- Swaps variable contra variable (*Basis Swaps*). En este caso se intercambian dos flujos de intereses calculados a tipo variable. Como por ejemplo EURIBOR 3 meses contra LIBOR 3 meses.

Como es un tipo de activo comercializado en un mercado no regulado, nos podemos encontrar ante gran cantidad de variaciones de los anteriores (swaps

---

<sup>13</sup> También denominado “*plain vanilla*” o Swap Básico.

con principal no constante, swaps con comienzo diferido, swap con un tipo que varía a lo largo de la operación, etc.).

#### 4.1 LIQUIDACIÓN DE LOS CONTRATOS SWAP

De ahora en adelante nos centraremos exclusivamente en el estudio de los *Coupon Swap*.

En la práctica, los swaps se contratan en el mercado a través de las entidades financieras o de *brokers*, que por regla general hacen de contrapartida de las operaciones, o bien actúan como intermediados entre las partes contratantes.

Para efectuar este tipo de operaciones se suele utilizar el contrato estándar SWAPCEMM<sup>14</sup>, cuyo sistema veremos a continuación.

En primer lugar, se determina la cantidad fija ( $C_F$ ) de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C_F = \frac{P \cdot T_F \cdot D}{36.000}$$

donde:

P: principal teórico especificado en el contrato;

D: número de días del período de tiempo comprendido entre la fecha de entrada en vigor o de última liquidación (inclusive) y la siguiente fecha de liquidación (exclusive);

$T_F$ : tipo fijo nominal anual equivalente al especificado en el contrato, expresado en tanto por cien. Obtenido a partir de:

siendo:

$$T_F = \left[ \left( \frac{1 + i_F}{100} \right)^{1/m} - 1 \right] \cdot 100 \cdot m$$

$i_F$ : tipo fijo efectivo anual especificado en el contrato expresado en tanto por cien;

m: número de períodos de interés contenidos en un año.

---

<sup>8</sup> Modelo elaborado por la "Comisión de Estudios del Mercado Monetario".

A continuación, se llevará a cabo la determinación de la cantidad variable correspondiente a cada periodo de interés. Para ello, es necesario conocer primero el tipo variable aplicable (EURIBOR, LIBOR).

Una vez que conocemos este tipo, la cantidad o importe variable se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$C_v = \frac{P \cdot T_v \cdot D}{36.000}$$

donde:

P: principal teórico especificado en el contrato;

D: número de días del período de tiempo comprendido entre la fecha de entrada en vigor o de última liquidación (inclusive) y la siguiente fecha de liquidación (exclusive);

T<sub>v</sub>: tipo variable, expresado en tanto por cien, aplicable al período de interés que comienza en cada fecha de liquidación.

Por último, a partir de la cantidad fija y la cantidad variable, podremos determinar los pagos o el flujo de caja que se realizarán en cada fecha de liquidación a partir de estas cantidades.

Estos pagos quedan esquematizados en el siguiente cuadro:

CUADRO 5: LIQUIDACIÓN SWAP DE INTERESES

Relación C	Evolución de los tipos de interés	Resultado obtenido
$C_F > C$	Bajada de los tipos de interés	El pagador fijo pagará al pagador variable la diferencia entre CF y CV
$C_F < C$	subida de los tipos de interés	El pagador variable pagará al pagador fijo la diferencia entre CV y CF
$C_F = C$	No se modifican	No se cruzará ningún pago

Fuente: elaboración propia

## 4.2 POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LOS SWAPS

La *cobertura de riesgos* consiste en tomar una posición de riesgo para compensar otra de igual cuantía, pero contraria. De esta forma las posibles pérdidas en una de ellas se compensarán con las ganancias de la otra.

Un swap de tipos de interés permite transformar una operación de pasivo en la que una entidad se ve obligada a pagar tipos de interés flotante (*fijo*), en otra sintética en la que la posición final es semejante a una operación de pasivo en la que se pagan intereses a tipo fijo (*flotante*).

Por lo tanto, las operaciones de permuta financiera permiten transformar los pasivos de una entidad para acomodarlos al tipo de operaciones activas que dicha entidad realice. De esta forma se minimizan los posibles efectos que las variaciones de los tipos de interés puedan provocar sobre los activos y pasivos.

Evidentemente, se podrán realizar dos operaciones de cobertura<sup>15</sup>:

- Cobertura ante una posible disminución de los tipos de interés:

La posición inicial será la toma de fondos a largo plazo con un tipo de interés fijo y la presta de fondos a corto plazo o a tipos de interés flotante. Luego una disminución de los tipos de interés se traduciría en un desequilibrio para la entidad, ya que mientras sus pagos de intereses permanecerían inalterados (tipo fijo), sus ingresos por ese mismo concepto irían disminuyendo. Entonces la estrategia a utilizar será la suscripción de un swap de intereses como pagador variable.

Otra cuestión a analizar es la de determinar cuáles deberían ser las características del swap (el principal teórico y el plazo de vigencia del contrato) para que el beneficio o pérdida que se produjera con dicha operación fuera suficiente para compensar los resultados que tuvieran lugar en la operación de mercado.

- Cobertura ante una posible subida de los tipos de interés

La posición inicial será la toma de fondos a corto plazo a tipo de interés flotante y la presta de fondos a largo plazo con un tipo de interés fijo. Luego un incremento de los tipos de interés, aumentaría los gastos a realizar por pago de intereses, mientras que los ingresos por ese mismo concepto, al estar sujetos a

---

<sup>15</sup> Continuamos con el estudio únicamente de los *Coupon Swap* (fijo contra variable).

un tipo de interés fijo, permanecerán constantes con la consiguiente caída de los beneficios de la entidad. Por lo tanto, la estrategia a realizar será la suscripción de un swap de intereses como pagador fijo.

Este tipo de cobertura es muy común en las sociedades inmobiliarias e hipotecarias que desean convertir las hipotecas concedidas a tipo fijo en activos de tipo variable, evitando el riesgo de una subida de tipos.

Las situaciones que se pueden producir están reflejadas en el siguiente cuadro:

CUADRO 6: OPERACIONES DE COBERTURA SWAPS

Pagador variable. Cobertura ante una <u>disminución</u> de los tipos de interés			
Evolución de los tipos de interés	Liquidación del swap (CF - CV)	Operación de mercado	Posición global
Subida de tipos	Paga la diferencia	Acreeedora: mantiene pagos a tipo fijo Deudora: aumento ingresos por intereses	Operación cubierta
Bajada de tipos	Cobra la diferencia	Acreeedora: mantiene pagos a tipo fijo Deudora: reduce ingresos por intereses	Operación cubierta

Pagador fijo. Cobertura ante un <u>aumento</u> de los tipos de interés			
Evolución de los tipos de interés	Liquidación del swap	Operación de mercado	Posición global
Subida de tipos	Cobra la diferencia	Acreeedora: aumenta sus pagos por intereses Deudora: mantiene sus ingresos por intereses a tipo fijo	Operación cubierta
Bajada de tipos	Paga la diferencia	Acreeedora: reduce sus pagos por intereses Deudora: mantiene ingresos por intereses a tipo fijo	Operación cubierta

Fuente: Vicente Meneu, Eliseo Navarro y María Teresa Barreira (1992): "Análisis y Gestión del Riesgo de Interés"

La otra posibilidad de utilización de los swaps es la *especulación* que, al igual que en los contratos FRA, consiste en intentar obtener una ganancia a partir de

la capacidad del individuo para predecir un movimiento de los tipos de interés no anticipados por el mercado.

Es obvio que en el caso de no cumplirse con las expectativas del inversor se producirá una pérdida cierta.

El especulador puede adoptar dos posturas. La posición alcista (expectativa de incremento de los tipos de interés) y la posición bajista (expectativa de descenso de los tipos de interés).

En el primer caso, la postura del inversor consiste en la suscripción como pagador fijo de un contrato swap de intereses, de tal forma que cuando lleguen las fechas de liquidación y se presente la situación favorable (incremento de los tipos de interés), los importes variables irán incrementándose mientras que el importe fijo permanecerá inalterado (recibirá unos intereses mayores a los que paga).

En el segundo caso (posición bajista), ante una expectativa de descenso de los tipos de interés, el especulador deberá suscribir un contrato de permuta financiera de intereses como pagador variable. Cumpliéndose las expectativas, recibirá una cantidad mayor de intereses que la que paga.

### **4.3 EL RIESGO EN LAS OPERACIONES SWAPS DE INTERESES**

Al igual que en las operaciones FRA, las permutas financieras de intereses también poseen tres tipos de riesgo: riesgo de crédito, riesgo de liquidez y riesgo de interés.

#### **4.3.1 El Riesgo de Crédito**

En los swaps de intereses el riesgo de crédito se refiere a la posibilidad de impago, por la parte que quede obligada de la diferencia entre el importe variable y el fijo.

Para tratar de reducir este riesgo estos contratos suelen contener estipulaciones sobre posibles causas de resolución que tratan de adelantarse a este posible impago. Para ello se determina una cuantía a exigir a la parte que

haya incurrido en alguna de las causas de resolución<sup>16</sup> y se fuerza al vencimiento anticipado del contrato

El principal de la operación no se ve afectado en ningún momento, ya que juega un papel únicamente de referencia (es teórico).

A la hora de valorar la cuantía del riesgo de crédito inherente a una operación de permuta financiera hay que tener en cuenta si estamos ante un contrato de cobertura o especulativo.

- En los swaps de cobertura se deben analizar los efectos de un posible impago de la contraparte en el conjunto de la operación, es decir, sobre la operación patrimonial y sobre el swap de cobertura que pretende proteger esta operación frente a fluctuaciones indeseadas de los tipos de interés.

Por lo tanto, la consecuencia del impago es doble. Por una parte, hay que considerar la pérdida que en sí mismo supone el impago de la diferencia entre la cantidad variable y la cantidad fija y, por otra, habría que considerar también la pérdida producida en la operación patrimonial que no ha sido cubierta por el beneficio que debía haberse producido en la operación de permuta financiera.

- En el swap especulativo, si la entidad suscribió un contrato de permuta financiera como pagador fijo, el riesgo de impago de la contraparte surge cuando se haya producido una subida de los tipos de interés mientras que si el swap fue suscrito como pagador variable el riesgo de contrapartida sólo aparecerá en caso de que haya tenido lugar una bajada de los tipos de interés. La pérdida supone únicamente el no recibir la diferencia entre la cantidad fija y variable, no afectando al resto de partidas del balance.

#### **4.3.2 El Riesgo de Liquidez**

La existencia de una liquidez suficiente es un requisito fundamental para el desarrollo del mercado de un determinado activo financiero, siendo imprescindible para poder llevar a cabo estrategias de tipo especulativo y de cobertura.

---

<sup>16</sup> El modelo de contrato SWAPCEMM establece diversas causas de resolución.

Un cambio en las expectativas sobre la evolución de los tipos de interés, es una de las razones por las que puede interesar abandonar un contrato swap especulativo.

En el caso de un swap de cobertura, puede interesar abandonarlo si las circunstancias de la operación cambian.

Los métodos para llevar a cabo esta opción de abandono, principalmente, son:

- La revocación del contrato o *swap reversal*: consiste en la suscripción de un nuevo contrato swap de características similares al inicial pero adoptando la posición contraria. Por ejemplo, si una entidad suscribió un contrato swap como pagador fijo y debido a un cambio en sus expectativas decide cerrar la operación, la entidad debería suscribir un swap como pagador variable. Los *swap reversal* no precisan de ningún tipo de desembolso en efectivo en el momento de llevarlo a cabo, a diferencia de la cesión o venta del contrato. El inconveniente de este método es que no siempre será posible llevarlo a cabo, además si las características del nuevo swap son tan solo aproximadas a las del anterior la entidad quedará sujeta a nuevos tipos de riesgo.

- La venta o cesión del contrato en vigor a un tercero: eliminaría todas las obligaciones contractuales de la entidad que lleve a cabo la venta. Exige la autorización expresa de la otra parte y un desembolso por parte del comprador en función de cuáles sean los tipos de interés en el momento de la cesión.

#### **4.3.3 El Riesgo de Interés**

En el caso de que el swap de intereses sea suscrito como pagador fijo (*variable*), el riesgo de interés se manifiesta en la posibilidad de que tenga lugar una bajada (*alza*) de los tipos de interés, de tal forma que la cantidad fija (*variable*) exceda de la cantidad variable (*fija*) y el pagador fijo (*variable*) tenga que abonar la diferencia entre una y otra al pagador variable (*fijo*).

El resultado de un swap de cobertura en cuanto al balance siempre sería nulo, es decir, una pérdida se compensaría con una ganancia.

En un swap especulativo, si se dieran circunstancias desfavorables en la evolución de los tipos de interés para la entidad, la pérdida<sup>17</sup> se manifestaría en la cuenta de pérdidas y ganancias.

## 5. CONTRATOS DE FUTURO SOBRE TIPOS DE INTERÉS

Los Futuros son contratos a plazo que se negocian en un Mercado Organizado<sup>18</sup>. Las partes contratantes acuerdan la compraventa de un valor (activo subyacente) en una fecha futura predeterminada (fecha de liquidación o vencimiento) a un precio fijado de antemano (precio del futuro).

En este tipo de contratos, el comprador y el vendedor contraen la siguiente obligación:

El comprador (*vendedor*) tiene la obligación de comprar (*vender*) en una fecha futura un activo determinado (activo subyacente) a un precio pactado en las condiciones del contrato denominado precio del futuro.

Los activos subyacentes son instrumentos de naturaleza financiera como acciones, divisas, tipos de cambio, índices bursátiles, tipos de interés, commodities...

Los futuros sobre tipos de interés comenzaron a negociarse a finales de los 70, siendo su mayor empleo la cobertura de riesgos. Sus activos subyacentes son activos financieros de renta fija: obligaciones, bonos, Letras del Tesoro, depósitos interbancarios, cédulas hipotecarias...

En la actualidad, los principales mercados que contratan futuros sobre tipos de interés son EUREX<sup>19</sup> y EURONEXT<sup>20</sup>.

---

<sup>17</sup> La cuantía de estas pérdidas está relacionada con la volatilidad de los tipos de interés, período de vigencia del contrato y el principal teórico del contrato.

<sup>18</sup> Esta caracterizado por la intervención de una cámara de negociación, la estandarización de los contratos negociados y el establecimiento de normas y reglamentos específicos.

<sup>19</sup> Mercado de derivados alemán y suizo; [www.eurexchange.com](http://www.eurexchange.com)

<sup>20</sup> Mercado integrado de acciones, bonos y derivados procedente de la fusión de las bolsas de París, Ámsterdam, Bruselas, Lisboa y Oporto y el mercado de futuros y opciones de Londres; [www.euronext.com](http://www.euronext.com)

En el mercado español funciona el MEFF<sup>21</sup> pero el volumen de negociación es pequeño, por ello desde hace unos años los clientes de MEFF puede acceder también a algunos productos de EUREX.

Los contratos de futuros sobre tipos de interés vigentes en la actualidad se dividen en contratos a corto plazo<sup>22</sup> y contratos a largo plazo<sup>23</sup>.

## 5.1 FUTUROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS A CORTO PLAZO

El contrato de futuros sobre tipos de interés a corto plazo es un acuerdo sobre el tipo que estará vigente en el futuro para un determinado plazo de tiempo. De esta forma se fija el importe de los intereses de un préstamo o de un depósito, pero en ningún momento las partes se intercambian el principal del contrato.

La liquidación consiste en el intercambio del diferencial de intereses entre el tipo vigente en el mercado de futuros el día de la liquidación y el tipo vigente el día de la contratación.

En un contrato de futuros a corto plazo existen dos partes contratantes, el comprador y el vendedor. El *comprador* se obliga a comprar en una fecha futura un activo financiero. Por este activo recibirá el tipo de interés interbancario que es el asegurado en el contrato para un plazo determinado. Se comprará un futuro cuando las expectativas sobre los tipos de interés sean bajistas. El *vendedor* está obligado a vender en una fecha futura, un activo financiero. Tendrá que pagar el tipo de interés interbancario asegurado en el contrato para un plazo determinado. Quiere asegurar el tipo de interés interbancario que pagará por un préstamo. Se venderá un futuro cuando las expectativas sobre los tipos de interés sean alcistas.

---

<sup>21</sup> Mercado Oficial de Futuros y Opciones Financieros de renta fija y renta variable en España; [www.meff.es](http://www.meff.es)

<sup>22</sup> Algunos ejemplos de contratos a corto plazo que se pueden contratar desde EUREX o EURONEXT son *One-Month EONIA Futures*, *One Three-Month EURIBOR Futures*, etc.

<sup>23</sup> Algunos ejemplos de contratos a largo plazo que se pueden contratar desde EUREX o EURONEXT son *Euro Schatz Future*, *Euro Bobl Future*, *Conf Future*, *Long Gilt Futures 10 años*, etc.

### 5.1.1 Cotización

La cotización de los futuros a corto plazo está estandarizado y está basada en un índice de base 100. En el precio se halla implícito el tipo de interés que el mercado está cotizando para la fecha de vencimiento del contrato.

Precio del futuro (en %)  $P = 100 - i$

Tipo de interés implícito (en %)  $i = 100 - P$

De acuerdo con esta relación, el tipo de interés vigente en el mercado de futuros en el momento de abrir la posición ( $i_f$  %) está implícito en el precio del contrato en dicho momento:

$$i_f = 100 - P_f$$

También el tipo de interés de liquidación ( $i_{L(t)}$  %) se halla implícito en el precio de liquidación del contrato:

$$i_{L(t)} = 100 - P_{L(t)}$$

### 5.1.2 Importe de liquidación

La liquidación de este contrato se puede llevar a cabo en cualquier momento posterior a la contratación y hasta el vencimiento.

Suponemos que en la fecha de contratación se compró un contrato de futuro a corto plazo a un precio  $P_f$  y que el comprador lo mantiene hasta la fecha de su vencimiento ( $T_1$ ). Por lo tanto, el comprador se aseguró el tipo de interés  $i_f = 100 - P_f$  asociado al depósito subyacente en el contrato, y asegura el cobro en  $T_2$ , de los intereses que genera el depósito subyacente en el contrato en función de  $i_f$ .

El régimen financiero aplicado es de interés simple vencido y la cuantía de los intereses será:

$$Y_f = \frac{i_f}{100} \cdot N \cdot \frac{d}{360}$$

El tipo de interés vigente en el mercado de futuros en el momento del vencimiento del futuro, momento en el que se inicia el depósito subyacente, es

$i_{L(T_1)}$ , implícito en el precio de liquidación,  $P_{L(T_1)}$ . Luego la cuantía total de los intereses que el depósito genera en  $T_2$  es:

$$Y_{L(T_1)} = \frac{i_{L(T_1)}}{100} \cdot N \cdot \frac{d}{360}$$

El importe de la liquidación será la diferencia de ambos, pero teniendo en cuenta que la liquidación del contrato se puede realizar en cualquier momento  $t$ ,  $0 < t < T_1$ , el importe de liquidación será:

$$L = \frac{i_f - i_{L(t)}}{100} \cdot N \cdot \frac{d}{360} = \frac{P_{L(t)} - P_f}{100} \cdot N \cdot \frac{d}{360}$$

Si  $L < 0$  ( $P_{L(t)} < P_f$ ,  $i_{L(t)} > i_f$ ) el comprador deberá pagar  $L$  y el vendedor cobrarlo.

Si  $L > 0$  ( $P_{L(t)} > P_f$ ,  $i_{L(t)} < i_f$ ) el comprador cobrará  $L$  y el vendedor lo pagará.

## 5.2 FUTUROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS A LARGO PLAZO

Un contrato de futuros a largo plazo es un contrato estandarizado de compraventa aplazada en el tiempo de un activo de renta fija hipotético denominado *Bono Nocional*, emitido a la par en el momento del vencimiento del contrato con un nominal, vencimiento y tipo de interés prefijado.

El Bono Nocional (activo subyacente) es un activo ficticio que no existe en el mercado al contado aunque tiene unas características similares a las de los títulos reales con pago periódico de cupones, como son las Obligaciones del Estado de deuda pública.

En el caso de que el contrato se liquide antes de la fecha de vencimiento, la liquidación se hará por diferencias y en efectivo, mientras que si la liquidación se realiza en la fecha de vencimiento se producirá la entrega física del activo subyacente. Como el Bono Nocional no existe realmente, el mercado establece para cada vencimiento una relación de valores entregables. De esta lista el vendedor escogerá el título le resulte más favorable.

En un contrato de futuros a largo plazo intervienen, de nuevo, dos partes. El *comprador* de un futuro a largo plazo está comprando, para una fecha futura, un activo financiero que es el Bono Nocional que teóricamente se emite el día del vencimiento del contrato. Se asegura el precio que pagará por este título.

Se compra un futuro cuando las expectativas sobre la evolución del precio sean alcistas, o expectativas bajistas de los tipos de interés. El *vendedor* de un futuro a largo plazo está vendiendo, para una fecha futura, un activo financiero que es el Bono Nocional y que teóricamente se emite el día del vencimiento del contrato. El vendedor se asegura el precio que cobrará por este título. Se venderá un futuro cuando las expectativas sobre el precio sean bajistas, o expectativas alcistas sobre la evolución de los tipos de interés.

### 5.2.1 Cotización

El sistema de cotización de los futuros a largo plazo está estandarizado y es un porcentaje del nominal del Bono Nocional. Determina el importe que debería pagarse si en el vencimiento el comprador recibiera el Bono Nocional.

En general, si  $F_{t,T}$  % es la cotización en el momento  $t$  del contrato que vence en  $T$  ( $0 < t < T$ ), el precio del contrato será:

$$\frac{F_{t,T}}{100} \cdot N$$

### 5.2.2 Liquidación del contrato antes del vencimiento

Se liquida en cualquier momento  $0 < t' < T$  por diferencias y en efectivo.

Suponemos que en la fecha de contratación se compró un contrato de futuros a largo plazo a un precio  $F_{0,T}$ . Por tanto, el comprador se aseguró poder comprar el Bono Nocional al precio  $F_{0,T}$ . Se asegura el pago de la siguiente cuantía:

$$V_{0,T} = \frac{F_{0,T}}{100} \cdot N \text{ u.m.}$$

Si el contrato se liquida en  $t'$  a un precio  $F_{t',T}$  el Bono Nocional se podría adquirir por:

$$V_{t',T} = \frac{F_{t',T}}{100} \cdot N \text{ u.m.}$$

Si  $V_{t,T} > V_{0,T}$ , el comprador cobrará una cuantía que le compense por este mayor coste.

Si  $V_{t,T} < V_{0,T}$ , el comprador pagará una cuantía para compensar el ahorro.

La diferencia entre los dos precios totales es el importe de liquidación del contrato:

$$L = V_{t,T} - V_{0,T} = \frac{(F_{t,T} - F_{0,T})}{100} \cdot N \text{ u.m.}$$

Si  $L > 0$ , el comprador deberá cobrar  $L$  y el vendedor pagar  $L$ . Si  $L < 0$ , el comprador deberá pagar  $L$  y el vendedor cobrar  $L$ .

### 5.2.3 Liquidación del contrato en el vencimiento

Se liquida en la fecha de vencimiento,  $t' = T$ . El vendedor deberá proceder a la entrega obligatoria del activo subyacente al comprador. Aunque este activo no existe realmente en el mercado al contado. Es un título teórico (Bono Nacional) con características respecto a cupones, vencimiento y nominal fijadas en el mercado. El mercado de futuros especifica un conjunto de emisiones reales entregables para poder liquidar las posiciones vendedoras que están abiertas en la fecha de vencimiento del contrato.

El vendedor podrá elegir el título que entregará en sustitución del Bono Nacional. Pero surgen dos tipos de problemas.

En primer lugar, los títulos entregables tienen características, respecto al cupón y al vencimiento, diferentes al Bono Nacional.

En segundo lugar, el precio del mercado de futuros que se conoce es el del Bono Nacional que indica el precio que el comprador estaría dispuesto a pagar por este título si existiera realmente. De las referencias reales se conocen los precios en el mercado al contado, pero no sus precios en el mercado de futuros.

Luego, es necesario un mecanismo que relacione los títulos reales entre ellos y con el Bono Nacional y que permita obtener el precio de futuros que corresponde a cada uno de los títulos entregables. Este sistema es el *factor de conversión*, que establece equivalencias entre los títulos entregables y el Bono Nacional que hace indiferente la entrega de cualquiera de ellos.

El factor de conversión es el precio ex-cupón, en T, por unidad monetaria del entregable que proporciona una rentabilidad igual al tipo de interés de emisión del Bono Nocial. Debido a su extensión y complejidad no nos detendremos en el estudio específico del FC.

### 5.3 POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LOS FUTUROS

Evidentemente, es posible realizar operaciones de *especulación* en el mercado de futuros. Se pueden adoptar posiciones alcistas (de compra o largas) o posiciones bajistas (de venta o cortas). El efecto apalancamiento es muy importante en este tipo de mercados ya que la inversión a realizar queda limitada al depósito inicial y al mantenimiento de los saldos en caso de ser adversos para la posición adoptada.

Ante una expectativa de bajada de los tipos de interés la estrategia a llevar a cabo será la compra de contratos de futuros, en cambio, ante una expectativa de subida de los tipos de interés se debería proceder a la venta, los diferentes resultados se muestran en el siguiente cuadro:

CUADRO 7: LIQUIDACIÓN DE FUTUROS (ESPECULACIÓN)

Posición en el contrato	Evolución de los tipos de interés	Resultado obtenido (sobre las cotizaciones del contrato)
Vendedor del contrato de futuros	Al alza	Percibe la diferencia
	A la baja	Paga la diferencia
Comprador del contrato de futuros	Al alza	Paga la diferencia
	A la baja	Percibe la diferencia

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a las operaciones de *cobertura*, se realizan combinando adecuadamente una operación real con otra en el mercado de futuros de signo contrario.

Las coberturas serán posibles en la medida en que funcione el mercado de los contratos de futuro y exista concordancia con éste y el mercado real. Por lo tanto, el resultado de la cobertura dependerá de la “evolución de la base”, es decir, la diferencia entre la cotización del contrato de futuros y el mercado de contado. Fuertes fluctuaciones en la base pueden hacer desaconsejable la

utilización de los contratos de futuro para llevar a cabo operaciones de cobertura.

La utilización de este tipo de contratos supone asumir dos tipos de riesgo: el riesgo de correlación (coberturas cruzadas) y el riesgo de base.

El primero de ellos se presenta cuando no coinciden el activo subyacente al contrato de futuros y el activo al que se refiere la posición a cubrir (cobertura cruzada). En tal caso, la reacción con las fuerzas de oferta y demanda del mercado pueden ser distintas, de forma que la evolución de los precios sea distinta.

El riesgo de base hace referencia al hecho de que el acierto en las operaciones de cobertura depende del mantenimiento del valor base a lo largo de la cobertura. Una cobertura perfecta se produce cuando los movimientos en los precios al contado y en los precios a futuro son paralelos. Luego, en la medida que no se produzca este paralelismo, la cobertura puede ser más o menos ventajosa.

En los siguientes cuadros se recogen las dos posibles coberturas básicas a realizar en función de las expectativas personales:

CUADRO 8: OPERACIONES DE COBERTURA DE FUTUROS

<b>Posición</b>	<b>Riesgo que se desea cubrir</b>	<b>Estrategia</b>
Toma de fondos en una fecha futura a largo plazo	Subida de los tipos de interés	Venta de contratos de futuros: Cobertura corta
Colocación de fondos en una fecha futura a largo plazo	Bajada de los tipos de interés	Compra de contratos de futuros: Cobertura larga

Fuente: Vicente Meneu, Eliseo Navarro y María Teresa Barreira (1992): "Análisis y Gestión del Riesgo de Interés"

CUADRO 9: LIQUIDACIÓN DE POSICIONES CONTRAPUESTAS EN LA COBERTURA DE FUTUROS

<b>Toma de fondos en una fecha futura a largo plazo. Riesgo: subida de tipos de interés. Venta de futuros</b>			
<b>Evolución de los tipos de interés</b>	<b>Liquidación de los contratos de futuro</b>	<b>Operación de mercado real</b>	<b>Posición global</b>
Subida de tipos de interés	Liquidación con ganancia	Toma de fondos a tipo de interés superior	Operación cubierta por compensación de resultados
Bajada de tipos de interés	Liquidación con pérdida	Toma de fondos a tipo de interés inferior	Operación cubierta por compensación de resultados
<b>Colocación de fondos en una fecha futura a largo plazo. Riesgo: bajada de tipos de interés. Venta de futuros</b>			
<b>Evolución de los tipos de interés</b>	<b>Liquidación de los contratos de futuro</b>	<b>Operación de mercado real</b>	<b>Posición global</b>
Subida de tipos de interés	Liquidación con pérdida	Colocación de fondos a tipo de interés superior	Operación cubierta por compensación de resultados
Bajada de tipos de interés	Liquidación con ganancia	Colocación de fondos a tipo de interés inferior	Operación cubierta por compensación de resultados

Fuente: Vicente Meneu, Eliseo Navarro y María Teresa Barreira (1992): "Análisis y Gestión del Riesgo de Interés"

## 5.4 EL RIESGO EN LOS CONTRATOS DE FUTURO

Como en las operaciones FRA y SWAP, los contratos de futuro sobre tipos de interés también poseen tres tipos de riesgo: riesgo de crédito, riesgo de liquidez y riesgo de interés.

### 5.4.1 El Riesgo de Crédito

Se define como la posibilidad de incumplimiento de una de las partes de la operación del compromiso asumido. Como se trata de un contrato de futuros negociado y administrado a través de una cámara de compensación, el riesgo de crédito es prácticamente nulo.

La cámara de compensación detectaría la situación por el control diario de la posición a través del saldo de pérdidas y ganancias. Ante una situación dudosa, si no se reponen las garantías, se daría una orden de posición contraria en el mercado. La posible pérdida que pudiera aparecer sería cubierta

en primer lugar por el saldo inicial del cliente, por el miembro del mercado en segunda y, por último, por la propia cámara de compensación.

Por todo esto, la valoración del riesgo de crédito es mínima, tanto para operaciones de cobertura como especulativas.

#### **5.4.2 El Riesgo de Liquidez**

Posee mayor importancia que el anterior, entendemos por este la imposibilidad o el coste adicional de cerrar la posición abierta en un determinado instrumento financiero. Evidentemente, en un contrato de futuro sí existe este tipo de riesgo. Las variables a tener en cuenta para evaluar el grado de liquidez de un contrato son el volumen de contratos negociados y el volumen de contratos que se mantienen abiertos en cada momento.

En el caso de producirse esta situación de no-liquidez por inexistencia de contrapartida para cancelar la posición antes del vencimiento, la operación debería mantenerse hasta el final de forma que se haría frente a los compromisos asumidos de compra o de venta. El precio al que tendrá que atender su operación será el que pactó en el momento de dar la orden inicialmente. Por ello:

- Si había adoptado una posición especulativa, tendrá que comprar el título para entregarlo o buscar el dinero para comprarlo, deshaciendo inmediatamente su posición en el citado mercado.

- Si se trata de una operación de cobertura hay que tener en cuenta la operación real que se había cubierto. Será gravemente perjudicial cuando la evolución de los tipos de interés favorece a la posición real y perjudica a la del contrato de futuro, en este caso, está recomendada la cancelación anticipada de esta última posición.

#### **5.4.3 El Riesgo de Interés**

Hay que tener en cuenta si la posición tiene un fin especulativo o de cobertura.

- En los contratos de futuro especulativos, una evolución de los tipos de interés contraria a las expectativas que motivaron la posición pueden conducir a una pérdida cierta.

- En los contratos de futuro de cobertura no se producirá siempre una pérdida, aunque en el caso de que la evolución de los tipos de interés resulte favorable a la posición que se deseaba cubrir podría hablarse de una menor ganancia, dependiendo de la capacidad para cancelar la posición.

## 6. CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas de la realización de este trabajo son las siguientes:

- La posibilidad de realizar operaciones de cobertura para combatir las fluctuaciones de los tipos de interés y acabar con este tipo de riesgos para las diferentes instituciones.

- En todo momento se han tenido en cuenta las operaciones más básicas dentro de cada derivado financiero por lo que no se ajustará completamente a la realidad.

- La gran expansión que han tenido los derivados financieros OTC en los últimos años y la importancia de la organización ISDA en el establecimiento de *contratos marco* que aportan mayor seguridad y transparencia a este tipo de negociaciones.

- Son un tipo de operaciones muy complejas que no deberían llegar a un público sin conocimientos previos debido a su elevado grado de apalancamiento.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Badía Batlle, C.; Galisteo Rodríguez, M. y Preixens Benedicto, T. (2009): *“Futuros Financieros Sobre Tipos de Interés”*. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Barcelona.

Badía Batlle, C. (1990): *“La Gestión del Riesgo de Tipos de Interés en los Mercados de Mutuo Acuerdo: Las Operaciones Swaps de Tipos de Interés”*. Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Barcelona.

Carleton, W. T. y Cooper, I. A. (1976): "Estimation and Uses of the Term Structure of Interest Rates". *The Journal of Finance*, 31 (4), pp.1067-1083.

De la Torre Gallegos, A (2001): "*Contratos Fra's (Forward Rate Agreement)*", Mercados Financieros <http://www.5campus.com/leccion/fras> [consulta: mayo2015].

De la Torre Gallegos, A (2001): "*Swaps de Tipos de Interés (IRS)*", Mercados Financieros <http://www.5campus.com/leccion/swaps> [consulta: junio2015].

Díaz del Hoyo, J.M. y Prado Domínguez, A. (1995): "*Los Fras Como Guías de las Expectativas del Mercado sobre Tipos de Interés*". Banco de España-Servicio de Estudios.

Fabozzi, F. J. y Fabozzi, T. D. (1989): "*Bond Markets, analysis and strategies*". Prentice Hall.

Fisher, L. y Weil, R.L. (1971): "Copin with the Risk of Interest Risk Fluctuations: Return to Bondholders from Naive and Optimal Strategies". *Journal of Business*, 44 (4), pp. 408-431.

Mascareñas, J (2014): "*Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas: Introducción a los Mercados Financieros, Mercado de Derivados Financieros: Futuros y Opciones, Swaps, Mercado Financiero de Renta Fija*". Universidad Complutense de Madrid.

Meneu, V.; Navarro, E. y Barreira, M.T. (1992): "*Análisis y Gestión del Riesgo de Interés*". Editorial Ariel Economía S.A.