



---

**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Ciencias  
Económicas y Empresariales**

**Trabajo Fin de Grado**

**Grado en Finanzas, Banca y Seguros**

**Estrategias de cobertura frente  
al riesgo de variación del tipo  
de interés: los FRA**

Presentado por:

***Luis Ignacio Muñoz Alonso***

Tutelado por:

***Maria Lourdes Gómez del Valle***

*Valladolid, 06 de julio de 2024*



## **RESUMEN**

Las empresas, en su actividad diaria, se ven expuestas a diversos riesgos financieros que deben gestionar, entre los cuales se encuentra el riesgo de variación del tipo de interés. Para afrontar este riesgo existen diferentes instrumentos financieros y uno de ellos son los contratos forward rate agreement (FRA).

En este trabajo, definimos qué son los contratos FRA, sus características más importantes y mostramos, mediante una aplicación práctica, como pueden utilizarse, tanto como instrumento de cobertura como de inversión, frente a las variaciones del EURIBOR.

**PALABRAS CLAVE:** riesgo del tipo de interés, derivados financieros, forward rate agreement, cobertura.

**CODIGOS JEL:** G11, G14

## **ABSTRACT**

The firms, in their daily activity, are exposed to various financial risks that they have to manage, and one of them is the risk of interest rate variation. In order to face this risk, there are different financial instruments, such as the forward rate agreement (FRA) contracts.

In this work, we define what FRA contracts are, their most important characteristics and show, through an application, how they can be used as a hedging instrument as well as in investment operations against EURIBOR.

**KEYWORDS:** Interest rate risk, financial derivatives, forward rate agreement (FRA), hedging.

**JEL CODES:** G11, G14



## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. LOS RIESGOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA.....	2
3. LOS DERIVADOS FINANCIEROS.....	4
4. DEFINICIÓN Y CARACTERISTICAS DE LOS <i>FORWARD RATE AGREEMENTS</i> .....	6
4.1. <i>Fechas y períodos</i> .....	7
4.2. <i>Denominación</i> .....	9
4.3. <i>Posiciones</i> .....	9
5. DETERMINACION DEL PRECIO Y LA LIQUIDACIÓN DE LOS <i>FORWARD RATE AGREEMENTS</i> .....	10
5.1. <i>Determinación del precio</i> .....	10
5.2. <i>Cálculo de la liquidación</i> .....	13
6. ESTRATEGIAS DE COBERTURA CON LOS <i>FORWARD RATE AGREEMENTS</i> .....	15
6.1. <i>Compra de un forward rate agreement</i> .....	15
6.2. <i>Venta de un forward rate agreement</i> .....	16
7. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS CONTRATOS <i>FORWARD RATE AGREEMENT</i> ..	18
8. APLICACIÓN PRÁCTICA .....	20
9. CONCLUSIONES .....	26
10. BIBLIOGRAFIA .....	28

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de las fechas de un contrato FRA. ....	9
Figura 2. Comparación de los tipos de interés. ....	14
Figura 3. Liquidación de la posición compradora de un FRA para diferentes valores del tipo de interés.....	16
Figura 4. Liquidación de la posición vendedora de un FRA para diferentes valores del tipo de interés.....	17
Figura 5. Esquema de una operación de financiación a plazo. ....	20
Figura 6. Cuantía de la liquidación del FRA para el comprador.....	22
Figura 7. Diferencia (en euros) entre el coste de financiación de la operación realizando la estrategia de cobertura y sin cobertura.....	23
Figura 8. Coste anual efectivo de una operación de financiación con una estrategia de cobertura y sin cobertura. ....	24

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores del EURIBOR a 3 y 6 meses, publicados por el Banco de España.....	21
--	----

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las decisiones que toman tanto la Reserva Federal de Estados Unidos como el Banco Central Europeo (BCE) son seguidas con gran interés por todos los participantes de los mercados, ya que los cambios de los tipos de interés generan un impacto significativo en la estabilidad económica y financiera de los países y las empresas. Por tanto, tanto las empresas como las instituciones financieras dedican grandes esfuerzos a la gestión del riesgo del tipo de interés.

Para combatir la situación actual de incertidumbre, las empresas apuestan por contratar derivados financieros, los cuales son instrumentos que derivan su valor de otro activo o variable subyacente, como las acciones, el tipo de interés, etc., véase *Faster Capital (s.f.a)*. Estos contratos se utilizan para gestionar y cubrir diferentes riesgos que surgen a las instituciones y empresas, como son el riesgo de cambio, el riesgo de crédito, o el que tratamos en este trabajo, que es el riesgo de variación del tipo de interés.

En los mercados financieros encontramos diferentes clases de derivados sobre el tipo de interés como, por ejemplo, los contratos por diferencias (CFD), los *swaps* de tipos de interés (IRS), o los *forward rate agreements* (FRA). Precisamente, este último es el derivado en el que nos centramos en este trabajo.

Los contratos FRA son instrumentos financieros que permiten a las entidades financieras y a las empresas gestionar y cubrir el riesgo del tipo de interés. Este instrumento financiero, introducido en nuestro país a finales de los años ochenta, se ha convertido actualmente en un instrumento esencial para las empresas, ya que permite a las partes contratantes fijar el tipo de interés que se aplicará durante un determinado periodo de tiempo futuro.

Los inversores particulares no suelen utilizar este derivado ya que los nocionales sobre los que se aplica son muy elevados y, además, su uso y



aplicación requiere gran conocimiento de los mercados financieros y de las estrategias de gestión de riesgos e inversión.

El objetivo fundamental de este trabajo consiste en analizar los contratos FRA y mostrar cómo utilizarlos para la gestión del riesgo del tipo de interés. Para ello, en primer lugar, realizamos una tarea de recopilación bibliográfica sobre este tema y, finalmente, elaboramos una aplicación práctica sobre cómo aplicar los contratos FRA para protegerse del riesgo de variación del tipo de interés en un momento futuro.

Este trabajo se estructura en ocho capítulos. En el Capítulo 2 exponemos los riesgos financieros a los que se ven expuestas las empresas. En el Capítulo 3 definimos qué son los derivados financieros, en qué consisten y definimos los más habituales. En el Capítulo 4 nos centramos en los FRAs y sus características, y en el Capítulo 5 en cómo determinar el precio teórico de este derivado y su liquidación. En el Capítulo 6 mostramos diferentes estrategias ante variaciones del tipo de interés y su resultado. En el Capítulo 7 resumimos las ventajas e inconvenientes que presentan los FRAs. En el Capítulo 8 mostramos los resultados de una posible estrategia de gestión del riesgo de variación del EURIBOR durante el año 2024 así como su posible utilización como estrategia de inversión. Finalmente, en el Capítulo 9 mostramos las conclusiones de este trabajo.

## **2. LOS RIESGOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA**

Las empresas, en su día a día, se ven afectadas por diferentes acontecimientos, tanto positivos como negativos, que pueden influir en su correcto funcionamiento. En consecuencia, están expuestas a diferentes riesgos, ya que cualquier acción realizada, interna o externamente, puede llevar a su mal funcionamiento. Por tanto, las empresas tienen que prever los posibles cambios futuros que puedan afectarles.

Durante las últimas décadas, el marco del riesgo en el que las empresas interactúan ha cambiado sustancialmente. Así, por ejemplo, hemos observado

una flexibilización de las restricciones al comercio, una creciente globalización, importantes avances en las telecomunicaciones que permiten el intercambio de información en tiempo real, gran volatilidad en los mercados financieros, y más recientemente, frecuentes movimientos ascendentes de los tipos de interés.

El riesgo financiero de una empresa se define como el conjunto de percances que pueden surgir durante su actividad, generando incertidumbre y en algunos casos llegando a ocasionar pérdidas a la empresa, véase De la Torre Gallegos (2001). La mayoría de las veces, el propio desconocimiento del precio de ciertos activos con los que la empresa trabaja en distintos momentos de tiempo trae consigo el riesgo financiero. Otro de los motivos puede ser por la inestabilidad de los tipos de interés, así como sus movimientos bruscos. Por tanto, podemos afirmar que la situación actual está generando un importante riesgo financiero en las empresas.

Las empresas, en todo momento, tratan de gestionar sus riesgos para evitar pérdidas utilizando métodos tradicionales, como el alineamiento de activos y pasivos, véase De la Torre Gallegos (2001). Sin embargo, estos métodos poseen limitaciones y pueden resultar muy costosos.

Desde los años setenta, se han desarrollado numerosas técnicas de gestión de riesgos utilizando derivados financieros cada vez más sofisticados, los cuales permiten transferir riesgos sin crear otros nuevos, anticipándose a los cambios y limitando pérdidas potenciales. Estos instrumentos financieros ofrecen flexibilidad, rapidez y bajos costes de transacción, y se consideran una estrategia viable para la gestión de los riesgos financieros debidos a la volatilidad de los mercados.

El riesgo del tipo de interés se basa fundamentalmente en la sensibilidad del valor de los activos frente a los tipos de interés y su gestión permite a las empresas mejorar su rentabilidad y su situación patrimonial, véase Riveros (2019). Dentro de este riesgo, podemos encontrar cuatro tipos: el riesgo base (cuando la institución financiera pide y presta fondos a diferentes tipos de interés), el riesgo de la curva de tipos (por cambios en la forma de la curva de

rendimiento), el riesgo de opcionalidad (surge de las opciones implícitas en los instrumentos financieros) y por último, el riesgo de variación del tipo de interés (cuando los ingresos por intereses de los activos se invierte a un tipo de interés menor que el de la inversión original), véase *Faster Capital (s.f.b)*.

### **3. LOS DERIVADOS FINANCIEROS**

Los derivados financieros son contratos entre dos o más partes, pero a diferencia de otros su valor se deriva de otra variable subyacente. Dentro de estos subyacentes podemos encontrar acciones, tipos de interés, divisas, materias primas..., véase *De la Torre Gallegos (2001)*.

Este tipo de contratos financieros se utilizan con diferentes fines. Por un lado, las empresas los usan para reducir su riesgo de precio mediante operaciones de cobertura, en las cuales se adquiere o vende un activo financiero con conexión con el producto sobre el cual se establece la cobertura, por ejemplo, un futuro sobre el petróleo. Los derivados financieros también se utilizan como una inversión, en la cual se apuesta por cómo va a evolucionar el precio del activo o variable subyacente durante un periodo determinado, por ejemplo, una opción sobre una acción. Finalmente, si, puntualmente, los activos subyacentes están siendo utilizados por diferentes tipos de derivados (o en diferentes mercados) y su valor está distorsionado, los arbitrajistas pueden beneficiarse puntualmente de estas situaciones para obtener beneficios, véase *Renta 4 (2005)*.

En consecuencia, en los mercados de derivados financieros, podemos distinguir tres tipos de participantes: los coberturistas, los inversores y los arbitrajistas, véase *Matba Rofex School (2022)*. Los coberturistas son aquellos que buscan reducir la incertidumbre y eliminar el riesgo de movimientos adversos en el precio del activo subyacente. Estos pueden ser, por ejemplo, productores que se cubren ante una bajada de precios. Por otro lado, están los inversores que intentan anticiparse a los cambios de precio, ya sea comprando o vendiendo derivados, procurando obtener beneficios. Por último, los arbitrajistas

son aquellos que compran y venden simultáneamente instrumentos financieros idénticos o equivalentes, muchas veces en mercados diferentes, para obtener un beneficio a partir de la diferencia en la relación de precios. Por ejemplo, aquellos que compran en un mercado y venden en otro aprovechando las diferencias puntuales entre ellos, con el objetivo de obtener un beneficio.

Las operaciones con derivados financieros se pueden realizar en dos tipos de mercados: los organizados y los no organizados u OTC (*Over The Counter*), véase Martin y Trujillo (2004).

Los mercados organizados son aquellos en los que se negocian derivados tipificados o normalizados y las liquidaciones están aseguradas a través de una cámara de compensación, véase De la Torre Gallegos (2001). Por otro lado, en los mercados no organizados los contratantes fijan, en cada caso particular, los términos contractuales de cada una de las operaciones realizadas, y no existe ningún organismo o institución que regule los intercambios. Por lo tanto, los derivados negociados en estos mercados son más flexibles, pero tienen mayor riesgo.

Las operaciones más punteras que se realizan en los mercados de derivados, y también con mayor riesgo, son las que se realizan a plazo. En este tipo de operaciones las transacciones se realizan en un momento determinado, pero posterior al de su contratación, véase Estrategias de Inversión (s.f.). Por el contrario, también están las operaciones al contado o *spot*, que son transacciones financieras que se realizan en el momento en que se celebra el contrato sin tener en cuenta plazos de entrega futuros, véase Hernández (2022).

En las últimas décadas, los mercados de derivados han crecido muy rápidamente con productos que se adaptan a cualquier tolerancia al riesgo y que pueden utilizarse para fines muy diversos, véase Petrov (2024).

Los derivados más conocidos son los futuros y las opciones. Los primeros son contratos a plazo negociados en un mercado organizado, en el que las partes acuerdan la compraventa de una cantidad concreta de un activo subyacente en

una fecha de liquidación predeterminada y a un precio acordado. Por su parte, las opciones otorgan a su comprador el derecho, pero no la obligación, a comprar o vender una determinada cuantía del activo subyacente, a un precio determinado y en un periodo de tiempo estipulado, véase CNMV (s.f.a). Estos derivados son los más conocidos, pero podemos encontrar otros más diversos como los *forwards*, CFDs, FRAs, *swaps*, etc.

Para la gestión del riesgo de las variaciones del tipo de interés habitualmente se utilizan los FRAs y los *swaps*. Ambos contratos son similares, pero presentan importantes diferencias.

Los contratos *swap*, también conocidos como operaciones de permuta financiera, son acuerdos en los que las partes se comprometen a intercambiar una serie de cantidades de dinero, en la misma o diferente moneda, correspondientes a operaciones de endeudamiento o inversión sobre el mismo nominal y vencimiento. Estos contratos posibilitan la gestión y cobertura del riesgo de los tipos de interés y tipos de cambio, y permiten intercambiar a lo largo del tiempo un tipo de interés fijo por una variable y, al contrario, o reemplazar unas divisas por otras, véase López (s.f.). Los FRAs a diferencia de estos no tienen un intercambio de varios flujos durante la vigencia del contrato, sino que se liquidan totalmente al comienzo del periodo de garantía. En el capítulo siguiente definimos y detallamos las características de este derivado más detalladamente.

Los derivados financieros son muy útiles y se utilizan para diversificar carteras de inversión, protegerse de riesgos y aprovechar nuevas oportunidades del mercado. Pero antes de ser utilizados es necesario realizar un estudio detallado sobre ellos debido a su complejidad, riesgo y elevado apalancamiento, véase Ruralvia (s.f.).

#### **4. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS *FORWARD RATE AGREEMENTS***

En este capítulo definimos qué es un FRA, su origen y algunas de sus características fundamentales como las fechas que les caracterizan, su denominación y las posiciones que se pueden tomar en él.

Los FRA son acuerdos sobre tipos de interés a corto plazo entre dos partes (comprador y vendedor), en los que se pacta el tipo de interés a aplicar ( $i_{FRA}$ ) a partir de una fecha futura, sobre un capital teórico o notional ( $C$ ) y durante un plazo establecido. Por tanto, permiten eliminar el riesgo de fluctuaciones del tipo de interés durante el periodo pactado.

Estos contratos nacieron con el objeto de ofrecer a los contratantes una protección segura ante movimientos no deseados de los tipos de interés. Su origen fue la contratación a plazo de depósitos denominados *forward-forward* debido a que la fecha de inicio de la garantía y liquidación son futuras.

Las operaciones *forward-forward* consisten en endeudarse a largo plazo a tipo de interés fijo, invirtiendo a su vez los fondos obtenidos por periodos más cortos. Con ello es posible asegurarse durante un periodo futuro un endeudamiento, a un tipo conocido hoy. Esta operación es similar a invertir a un tipo fijo por un periodo largo y endeudarse durante un periodo corto y comprar un FRA, véase Martin y Trujillo (2004).

El mercado de los contratos FRA es relativamente nuevo. Aparecen por primera vez en Suiza en el año 1984, donde más adelante se irían extendiendo por diferentes países. En España, los contratos FRA se negocian en mercados no organizados y, por tanto, las partes fijan en cada contrato los términos del contrato.

#### **4.1. Fechas y períodos**

Los contratos FRA se caracterizan por una serie de fechas que detallamos a continuación:

- i) Fecha de contratación u origen de la operación,  $t_0$ .

En esta fecha se firma el contrato y se acuerda el tipo de interés garantizado ( $i_{FRA}$ ), el importe teórico o notional, la fecha de inicio de la garantía ( $t_1$ ) y la fecha de vencimiento del contrato, ( $t_2$ ).

ii) Fecha de inicio de la garantía,  $t_1$ .

Es el momento en el que comienza la operación de garantía y se realiza la liquidación.

iii) Fecha de vencimiento,  $t_2$ .

Es el instante en el que finaliza la operación garantizada y, por tanto, el contrato.

Estas fechas dan lugar a tres periodos también característicos de este tipo de contratos:

i) Periodo de espera,  $\tau_{01}$ .

Es el tiempo que transcurre desde la firma del contrato hasta la fecha de inicio de la garantía:

$$\tau_{01} = t_1 - t_0.$$

ii) Periodo de garantía,  $\tau_{12}$ .

Cubre el tiempo transcurrido desde el inicio del periodo de garantía hasta el vencimiento del contrato:

$$\tau_{12} = t_2 - t_1.$$

iii) Periodo total,  $\tau_{02}$ .

Tiempo transcurrido entre la firma del contrato y el vencimiento del FRA:

$$\tau_{02} = t_2 - t_0.$$

Para una mejor interpretación, en la Figura 1 mostramos un esquema gráfico de estas fechas y periodos, donde los periodos  $\tau_{01}$ ,  $\tau_{02}$  y  $\tau_{12}$  se determinarán en días a lo largo de este trabajo, ya que este tipo de operaciones suelen ser a corto plazo.

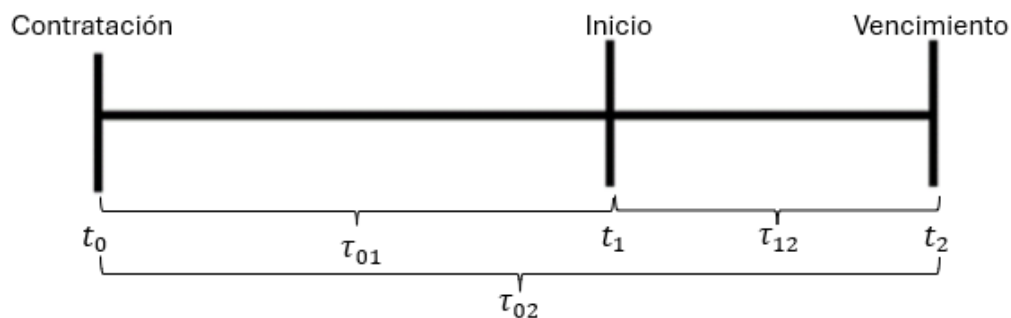


Figura 1.  
Esquema de las fechas de un contrato FRA.  
Fuente: elaboración propia a partir de Betzuen y Betzuen (2016).

#### 4.2. Denominación

En los mercados, los contratos FRA se denominan teniendo en cuenta el periodo de espera y el periodo total, expresado en meses de la siguiente forma:

$$FRA_{n/m},$$

donde  $n$  es el número de meses del periodo de espera y  $m$  el del periodo total. Por ejemplo, un contrato que se inicia a los 3 meses de su contratación y tiene una duración total de 6 meses se representa como  $FRA_{3/6}$  y se denomina FRA “tres contra seis meses”.

Los contratos FRAs más frecuentes en el mercado español son:  $FRA_{1/3}$ ,  $FRA_{3/6}$ ,  $FRA_{3/9}$ ,  $FRA_{6/9}$ ,  $FRA_{6/12}$  y, por último,  $FRA_{9/12}$ . Es muy difícil encontrar contratos FRA por encima de 12 meses, ya que a plazos tan largos no tienen liquidez. Por tanto, los FRA son contratos que se utilizan para la cobertura del riesgo del tipo de interés a corto plazo.

#### 4.3. Posiciones

En los FRA, al igual que en otros muchos derivados, se pueden tomar dos posiciones que se denominan comprador (o tomador) y vendedor. El comprador actúa siempre como hipotético prestatario, mientras que el vendedor actúa como hipotético prestamista. Por tanto, el comprador es la parte que desea protegerse de las subidas de los tipos de interés, y el vendedor es el que desea



protegerse frente a las bajadas, ya que el objetivo del contrato es asegurarse un tipo de interés constante y conocido en un momento futuro y por un periodo predeterminado.

## 5. DETERMINACION DEL PRECIO Y LA LIQUIDACIÓN DE LOS *FORWARD RATE AGREEMENTS*

En este capítulo mostramos como determinar el precio teórico de un FRA y como realizar su liquidación.

### 5.1. Determinación del precio

Para tomar una posición compradora o vendedora en un contrato FRA no es necesario el pago de ninguna prima, ya que es un contrato que se liquida por diferencias. Por ello, cuando se habla de su precio nos referimos al tipo de interés pactado en el contrato ( $i_{FRA}$ ), conocido también como precio del FRA.

Para la determinación del precio o tipo teórico de un FRA se utiliza su definición y el concepto de “no arbitraje”<sup>1</sup> que caracteriza a los mercados financieros, véase Navarro (2019).

Un FRA se puede replicar mediante una combinación de operaciones de inversión y préstamo, véase Betzuen y Betzuen (2016).

Suponemos que en  $t_0$  un inversor pide 1 u.m. prestada que tiene que devolver en  $t_2$ , véase Figura 1. El montante final a devolver, con un tipo de interés de mercado en el momento de contratación  $i_{02}$  utilizando capitalización simple<sup>2</sup>, es el siguiente

$$M = 1 + i_{02} \frac{\tau_{02}}{360}. \quad (1)$$

Simultáneamente, puede invertir dicha unidad monetaria durante un periodo  $\tau_{01}$  a un tipo de interés  $i_{01}$  y, posteriormente, el resultado obtenido desde  $t_1$  hasta  $t_2$

---

<sup>1</sup> No arbitraje: ausencia de oportunidades de obtener ganancias sin riesgo, habitualmente a través de la explotación de diferencias de precios en distintos mercados, véase Portal del Servicio Público (s.f.), para más información.

<sup>2</sup> Los FRA son operaciones a corto plazo, por lo que para su valoración se utiliza la ley de capitalización simple.

al tipo de interés implícito o a plazo  $i_{12}$ . En este caso, el resultado obtenido es el siguiente:

$$M' = \left(1 + i_{01} \frac{\tau_{01}}{360}\right) * \left(1 + i_{12} \frac{\tau_{12}}{360}\right). \quad (2)$$

Esta operación de inversión es equivalente a un contrato FRA $_{n/m}$ , con  $n$  igual a  $\tau_{01}$  y  $m$  igual a  $\tau_{02}$ , pero ambos expresados en meses.

En ausencia de oportunidades de arbitraje (1) y (2) deben coincidir, véase Navarro (2019),

$$\left(1 + i_{02} \frac{\tau_{02}}{360}\right) = \left(1 + i_{01} \frac{\tau_{01}}{360}\right) * \left(1 + i_{12} \frac{\tau_{12}}{360}\right). \quad (3)$$

Por tanto, el tipo de interés o precio (teórico) de un FRA se puede obtener como el tipo de interés implícito,  $i_{12}$ , en la operación anterior de inversión. Así, a partir de (3) obtenemos

$$i_{FRA} = i_{12} = \frac{i_{02} \tau_{02} - i_{01} \tau_{01}}{\left(1 + i_{01} \frac{\tau_{01}}{360}\right) \tau_{12}}. \quad (4)$$

Sin embargo, los tipos de interés de los FRA con los que se opera en los mercados no siempre coinciden con el tipo de interés teórico obtenido a partir de la curva de tipos implícitos. Además, los operadores utilizan tipos de intereses duales: *Bid* y *Ask* que son los precios de demanda y oferta. El *Bid* es el tipo de interés que pacta el comprador y suele ser ligeramente superior al *Ask*, que es el que pacta el vendedor. De hecho, la diferencia entre ambos precios, conocida como *spread* o margen, es el beneficio que obtiene el intermediario financiero, ya que no se pagan primas para tomar posiciones en él, véase CNMV (s.f.b)

A continuación, mostramos como calcular el precio teórico de un FRA con intereses duales.

Para establecer el tipo de interés al que una entidad financiera puede ofrecer la compra de un FRA, planteamos la siguiente estrategia libre de arbitraje, véase Betzuen y Betzuen (2016).

En el momento inicial,  $t_0$ , véase Figura 1, invertimos 1 u.m. hasta el momento futuro,  $t_2$ , al tipo de interés disponible en el mercado para las inversiones (*Bid*). El resultado de esta operación es:

$$M = (1 + i_{02}^B).$$

Para financiarlo, en  $t_0$  solicitamos un préstamo en el mercado por la misma cuantía, pero por un periodo más corto, en este caso hasta  $t_1$ , al tipo de interés *Ask*,  $i_{01}^A$ . Para amortizar este préstamo en  $t_1$  solicitamos otro adicional que deberá amortizar en  $t_2$  cuando la operación inicial de inversión finalice.

El tipo de interés máximo que la entidad financiera está dispuesto a pagar por el préstamo anterior para no obtener ni pérdidas ni ganancias, si no existen oportunidades de arbitraje, es el tipo al que puede comprar el FRA. En resumen, la ecuación de equivalencia financiera que recoge esta estrategia es la siguiente:

$$\left(1 + i_{02}^B \frac{\tau_{02}}{360}\right) = \left(1 + i_{01}^A \frac{\tau_{01}}{360}\right) \left(1 + i_{12} \frac{\tau_{12}}{360}\right),$$

y despejando el tipo de interés implícito:

$$i_{12} = i_{FRA} = \frac{i_{02}^B \tau_{02} - i_{01}^A \tau_{01}}{\left(1 + i_{01}^A \frac{\tau_{01}}{360}\right) \tau_{12}}.$$

Este es el tipo de interés al que las entidades financieras están dispuestas a comprar un FRA. Por tanto, en la práctica, este es el tipo de interés al que los inversores y las empresas pueden vender un FRA para protegerse de las posibles bajadas de los tipos de interés, ya que el mercado actúa como comprador, véase Betzuen y Betzuen (2016).

De forma análoga, podemos obtener el precio al que una entidad financiera puede vender un FRA y, por tanto, al que las empresas e inversores están dispuestos a comprar un FRA para protegerse de las posibles subidas de los tipos de interés del mercado.

En este caso la estrategia libre de arbitraje que planteamos es la siguiente. En el instante inicial  $t_0$ , pedimos un préstamo de 1 u.m para el periodo  $\tau_{02}$  al tipo de interés *Ask* vigente en el mercado,  $i_{02}^A$ . El dinero obtenido con este préstamo lo invertimos durante el periodo  $\tau_{01}$  al tipo de interés *Bid* disponible en el mercado,  $i_{01}^B$ . En  $t_1$ , recogemos el resultado de esta inversión y realizamos una nueva hasta  $t_2$  que es el momento de la devolución del préstamo inicial. Resumiendo, la ecuación de equilibrio financiero de esta operación es:

$$\left(1 + i_{02}^A \frac{\tau_{02}}{360}\right) = \left(1 + i_{01}^B \frac{\tau_{01}}{360}\right) \left(1 + i_{12} \frac{\tau_{01}}{360}\right). \quad (5)$$

El tipo de interés mínimo que la entidad financiera debe cobrar por el depósito entre el instante  $t_1$  y  $t_2$ , para no obtener pérdidas ni ganancias y que no existan oportunidades de arbitraje, es  $i_{12}$ , que es el tipo de interés implícito en la

curva y, a su vez, el tipo FRA al que la entidad financiera estará dispuesta a vender un FRA. Por tanto, a partir de (5), obtenemos:

$$i_{12} = i_{FRA}^v = \frac{i_{02}^A \tau_{02} - i_{01}^B \tau_{01}}{(1 + i_{01}^B) \tau_{12}}.$$

Este tipo de interés así obtenido se conoce como tipo de interés teórico vendedor y es el que aquellas empresas o inversores que desean protegerse de posibles subidas del tipo de interés podrían cubrirse comprando un FRA, ya que el mercado actúa como vendedor, véase Betzuen y Betzuen (2016).

## 5.2. Cálculo de la liquidación

La liquidación de un contrato FRA se realiza por diferencias entre el tipo de interés garantizado en el contrato ( $i_{FRA}$ ) y el tipo de interés del mercado en dicho momento ( $i_m$ ) sobre el notional establecido en el contrato y por el periodo de garantía ( $\tau_{12}$ ):

$$l = C(i_{FRA} - i_m) \tau_{12} / 360. \quad (6)$$

Sin embargo, como esta cuantía no se abona en la fecha de liquidación ( $t_2$ ) sino en la fecha de inicio de la garantía ( $t_1$ ) debemos actualizar (6) hasta esa fecha, utilizando el tipo de interés del mercado y capitalización simple, ya que se trata de una operación a corto plazo:

$$L = \frac{C (i_{FRA} - i_m) \tau_{12}}{360 + i_m \tau_{12}}. \quad (7)$$

En el momento de la liquidación, en  $t_1$ , podemos encontrar tres posibles situaciones, véase Figura 2.

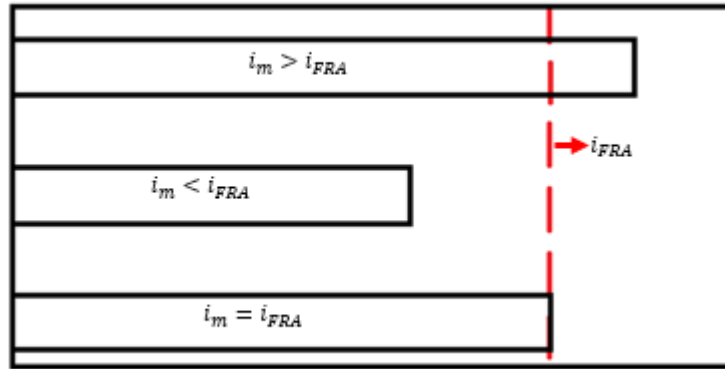


Figura 2.  
Comparación de los tipos de interés.  
Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, si el tipo de interés fijado en el contrato es superior al tipo de interés del mercado en la fecha de liquidación ( $i_{FRA} > i_m$ ), el comprador entregará el importe de la liquidación (7) al vendedor.

Sin embargo, si el tipo de interés del contrato es inferior al tipo de interés del mercado ( $i_{FRA} < i_m$ ), será el vendedor quien entregue el importe de la liquidación (7) al comprador.

Finalmente, si ambos tipos de interés son iguales ( $i_{FRA} = i_m$ ) no se realizará ningún pago entre las partes del contrato, ya que la liquidación se hace por diferencias y el tipo de interés del mercado coincide con el pactado en el contrato.

En este caso concreto que hemos descrito, el importe que reciben el comprador y vendedor en concepto de liquidación coinciden. Sin embargo, en los mercados esto no es así ya que se opera con tipos de interés duales como hemos visto en el capítulo anterior y, por tanto, las cantidades entregadas por comprador y vendedor no coincidirán. Esa diferencia es el beneficio del intermediario financiero.

## 6. ESTRATEGIAS DE COBERTURA CON LOS *FORWARD RATE AGREEMENTS*

En este capítulo detallamos las posibles estrategias que pueden adoptar los diferentes participantes de los mercados financieros para protegerse de las variaciones del tipo de interés utilizando los contratos FRA y su resultado.

### 6.1. Compra de un *forward rate agreement*

Suponemos que una empresa necesita financiarse dentro de  $n$  meses por un periodo de los  $h$  meses siguientes. Habitualmente, los tipos de interés no permanecen constantes, lo cual produce que esta empresa esté sujeta al riesgo de que los tipos de interés suban y tenga que soportar un mayor coste de financiación que en el momento inicial. Para eliminar este riesgo, la empresa puede comprar un  $FRA_{n/n+h}$  y conseguir en el momento actual un coste fijo predeterminado para dicha financiación. Es decir, se estará protegiendo ante una subida del tipo de interés.

Para poder evaluar el resultado de esta estrategia, es necesario esperar a que transcurra los  $n$  meses, para conocer el tipo de interés del mercado en dicho momento y calcular la liquidación.

En la Figura 3 mostramos como varía la liquidación de un contrato FRA para un comprador ante variaciones del tipo de interés del mercado. En esta figura observamos que, si el tipo de interés del mercado al inicio de la garantía es superior al tipo de interés pactado en el contrato FRA, el comprador recibirá la diferencia entre el tipo de interés pactado y el del mercado, sobre el notional establecido en el contrato, por el periodo pactado y actualizado al momento del comienzo de la garantía  $t_1$ , véase (7). Además, también observamos que cuanto mayor sea la diferencia entre el tipo de interés garantizado y el del mercado, mayor será la cuantía de la liquidación.

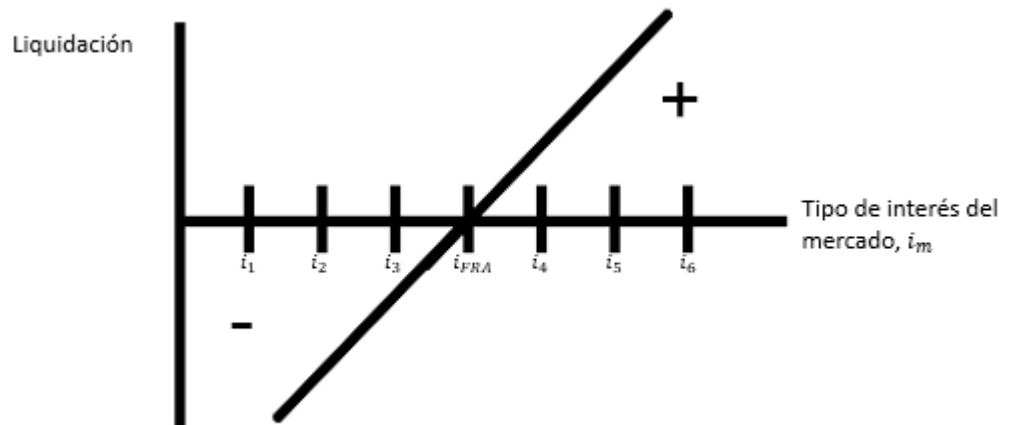


Figura 3.  
Liquidación de la posición compradora de un FRA para diferentes valores del tipo de interés.  
Fuente: elaboración propia.

Por el contrario, si el tipo de interés del mercado es inferior al tipo de interés garantizado, la empresa deberá abonar la diferencia entre el tipo de interés pactado y el de mercado sobre el nocional establecido y actualizado al momento del comienzo de la garantía  $t_1$ , véase (7).

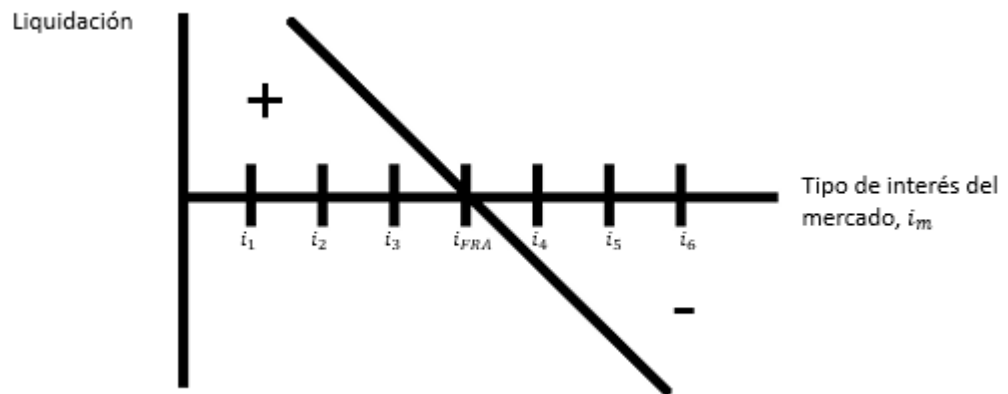
Finalmente, si el tipo de interés del mercado coincide con el pactado en el contrato FRA, la liquidación será nula, es decir, el comprador no recibirá ninguna cuantía. Esta situación es el punto de corte de la curva de la liquidación con el eje  $OX$  en la Figura 3.

Por tanto, aunque contratar un FRA no requiere el pago de una prima no está exento de un posible coste si los tipos de interés no evolucionan como hubiésemos previsto.

## 6.2. Venta de un *forward rate agreement*

Suponemos que una empresa tiene previsto recibir ciertos fondos dentro de  $n$  meses y desea invertirlos durante los  $h$  meses siguientes. Si las expectativas del mercado son que los tipos de interés bajen, la empresa estará asumiendo un riesgo del que puede cubrirse vendiendo un FRA.

Para evaluar el resultado de la venta de un FRA representamos en la Figura 4 el importe de la liquidación para los diferentes valores que puede tomar el tipo de interés del mercado en el momento de la liquidación.



*Figura 4.*  
Liquidación de la posición vendedora de un FRA para diferentes valores del tipo de interés.  
Fuente: elaboración propia.

En esta figura observamos que si el tipo de interés del mercado es inferior (superior) al tipo de interés pactado en el FRA, el vendedor recibirá de (abonará a) la posición compradora la diferencia entre el tipo de interés pactado,  $i_{FRA}$  y el tipo de interés del mercado, sobre el notional establecido en el contrato, por el periodo pactado y actualizado a la fecha de liquidación, véase (7).

Por último, si ambos tipos de interés coinciden no se realizará ningún intercambio entre comprador y vendedor. En la Figura 4 esta situación coincide con el punto de corte de la curva de liquidación con el eje  $OX$ .

En un principio, la liquidación que abonaría una de las partes coincidiría con la que recibiría la posición contraria. Sin embargo, como hemos visto en el Capítulo 5, en los mercados se negocian tipos de interés duales lo cual da lugar a ciertas diferencias, que son el beneficio de los intermediarios financieros.



## **7. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS CONTRATOS *FORWARD RATE AGREEMENT***

Los contratos FRA son contratos muy útiles para gestionar el riesgo del tipo de interés a corto plazo y son utilizados muy habitualmente por las empresas.

Estos contratos ofrecen estabilidad y previsibilidad a las empresas y entidades financieras, y son herramientas muy útiles para la gestión del riesgo del tipo de interés. Sin embargo, antes de utilizar estos instrumentos, es importante considerar tanto sus beneficios como sus riesgos, evaluando cuidadosamente las condiciones del mercado y las necesidades particulares de cobertura, ya que no están exentos de riesgo.

Las principales ventajas que proporcionan los contratos FRA para la gestión del riesgo del tipo de interés son las siguientes:

- Protegen a las empresas e instituciones financieras de las fluctuaciones de los tipos de interés del mercado, asegurando tipos de interés fijos para ciertos periodos futuros.
- Son relativamente fáciles de entender y ejecutar en comparación con otros derivados. Esto hace que sean accesibles para muchos usuarios.
- Tomar una posición en un FRA no supone el pago de ninguna prima, a diferencia de otros derivados financieros.
- Como la liquidación se realiza por diferencias solo se intercambia el diferencial entre el tipo de interés garantizado y el de mercado sobre un notional preestablecido.
- Estos contratos tienen una gran flexibilidad en cuanto a notional, plazo y fecha de liquidación se refiere, lo cual permite a las empresas adaptarlos fácilmente a sus necesidades.

- Los contratos FRA tienen un elevado nivel de apalancamiento, lo que les dota de un gran potencial para utilizarlos tanto en operaciones de cobertura como de especulación sobre la evolución del tipo de interés, véase Sánchez Galán (2005)

Sin embargo, los FRA, como cualquier otro derivado financiero presenta importantes inconvenientes como exponemos a continuación.

- Las partes intervinientes en el contrato tienen el riesgo de que la contraparte no cumpla con sus obligaciones en la fecha de liquidación, ya que no se liquidan en ninguna cámara de compensación.

- Los FRA pueden ser difíciles de cancelar anticipadamente o vender en el mercado secundario debido a su baja liquidez en comparación con otros financieros derivados. Por tanto, la forma de cerrar posiciones suele ser tomar otra de signo contrario.

- La valoración y el seguimiento de un FRA pueden ser difíciles, especialmente si se tienen en cuenta factores como la volatilidad de los tipos de interés y los cambios bruscos que en ocasiones ocurren en los mercados.

- Aunque los FRA protegen contra aumentos y descensos en los tipos de interés, también impiden que se beneficien de los posibles cambios, lo que podría generar importantes costes de oportunidad.

- En mercados con alta volatilidad del tipo de interés, como sucede actualmente, la predicción de los tipos de interés futuros puede ser muy complicada y puede producir coberturas menos efectivas o más costosas.

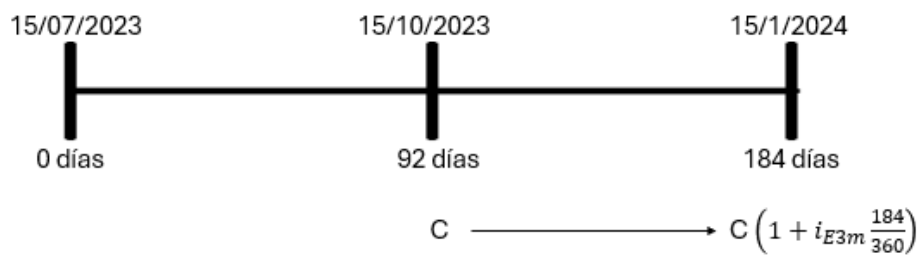
- El elevado grado de apalancamiento que poseen, hace que su uso como instrumento de inversión sea muy arriesgado y no apto para cualquier inversor.

## 8. APLICACIÓN PRÁCTICA

En este capítulo mostramos, mediante una aplicación práctica, cómo las empresas y los inversores pueden cubrirse del riesgo de variación del tipo de interés utilizando los contratos FRA. Sin embargo, los contratos FRA también pueden utilizarse con fines de inversión y especulativos y así lo ilustramos también en este capítulo.

Desde el verano de 2022, los tipos de interés en Europa han ido creciendo constantemente hasta estabilizarse a partir de octubre de 2023, y no comenzar a descender hasta junio de 2024. Por tanto, parece lógico pensar que las empresas durante el año 2022 y 2023 hayan tratado de cubrirse del riesgo del tipo de interés de sus operaciones de financiación.

Para ilustrar esta situación, suponemos que en julio de 2023 una empresa tiene previsto financiarse dentro de tres meses, durante los tres meses siguientes, al EURIBOR a 3 meses vigente en dicho momento. En la Figura 5 mostramos un esquema de esta operación.



*Figura 5.*  
*Esquema de una operación de financiación a plazo.*  
Fuente: elaboración propia.

Como consecuencia de la incertidumbre existente en los mercados en dicho momento, esta empresa se plantea cubrirse del riesgo de subidas del tipo de interés en los meses siguientes mediante la compra de un FRA, más concretamente un FRA<sub>3/6</sub>.

Para ello, en primer lugar, la empresa debe calcular el precio o tipo de interés teórico del FRA utilizando (4). En cuanto a los periodos de espera y de garantía ambos son de 92 días ( $\tau_{01} = \tau_{12} = 92$ ) y el periodo total es de 184 días ( $\tau_{02} = 184$ ), véase Figura 5.

En lo que se refiere a los tipos de interés, utilizamos como referencia el EURIBOR publicado en el mes anterior, ya que el Banco de España publica estos valores al finalizar cada mes. En la Tabla 1 mostramos estos valores.

Mes	Euribor 3 meses	Euribor 6 meses
jun-23	3,536%	3,825%
jul-23	3,672%	3,942%
ago-23	3,780%	3,944%
sep-23	3,880%	4,030%
oct-23	3,968%	4,115%
nov-23	3,972%	4,065%
dic-23	3,935%	3,927%
ene-24	3,925%	3,892%

*Tabla 1.*

*Valores del EURIBOR a 3 y 6 meses, publicados por el Banco de España.*

Fuente: elaboración propia a partir de los datos publicados por el Banco de España en [https://clientebancario.bde.es/pcb/es/menu-horizantal/productosservici/relacionados/tiposinteres/guia-textual/tiposinteresrefe/tabla\\_tipos\\_referencia\\_oficiales\\_mercado\\_hipotecario.html?anyo=d293dd0fb7626810VgnVCM10000083f614acRCRD](https://clientebancario.bde.es/pcb/es/menu-horizantal/productosservici/relacionados/tiposinteres/guia-textual/tiposinteresrefe/tabla_tipos_referencia_oficiales_mercado_hipotecario.html?anyo=d293dd0fb7626810VgnVCM10000083f614acRCRD)

Por tanto, a partir de la información disponible a 15 de julio de 2023 (Figura 5 y Tabla 1) y (4), el tipo implícito en la curva, es decir el EURIBOR a 3 meses esperado dentro de tres meses es de 4,077%. Además, para que no existan oportunidades de arbitraje en el mercado, este es también el tipo de interés que garantiza el FRA.

Sin embargo, en el momento de contratación (15 de julio de 2023) no se conoce el valor que tomará el EURIBOR dentro de 3 meses, por lo que el comprador de este FRA deberá analizar el resultado de esta estrategia ante las posibles variaciones futuras del tipo de interés.

En la Figura 6, mostramos los posibles valores que puede tomar la liquidación del FRA el 15 de octubre de 2023 suponiendo un notional de

600.000€ y diferentes posibles valores del EURIBOR a 3 meses en dicho momento.

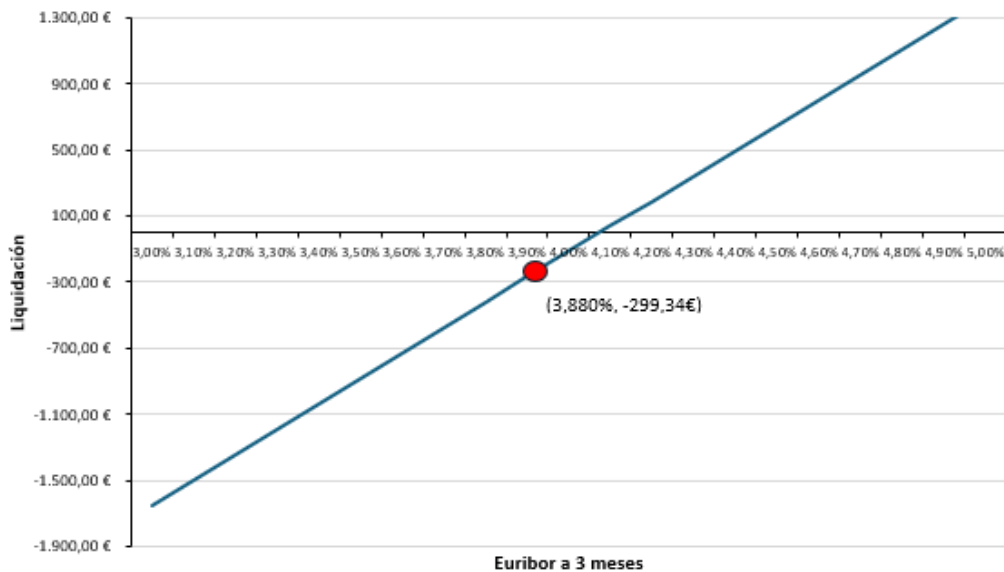


Figura 6.  
Cuantía de la liquidación del FRA para el comprador.  
Fuente: elaboración propia.

Así en la Figura 6, observamos que para valores del EURIBOR inferiores al precio del FRA ( $i_{FRA} = 4,077\%$ ) la liquidación es negativa, es decir, el comprador debe abonar dicha cuantía al vendedor. Por el contrario, para valores del EURIBOR superiores la liquidación es positiva, lo cual significa que esta cuantía la recibe el comprador.

Por tanto, el tener garantizada una financiación dentro de tres meses puede resultar beneficioso o perjudicial dependiendo de cómo evolucionen los tipos de interés durante dichos meses.

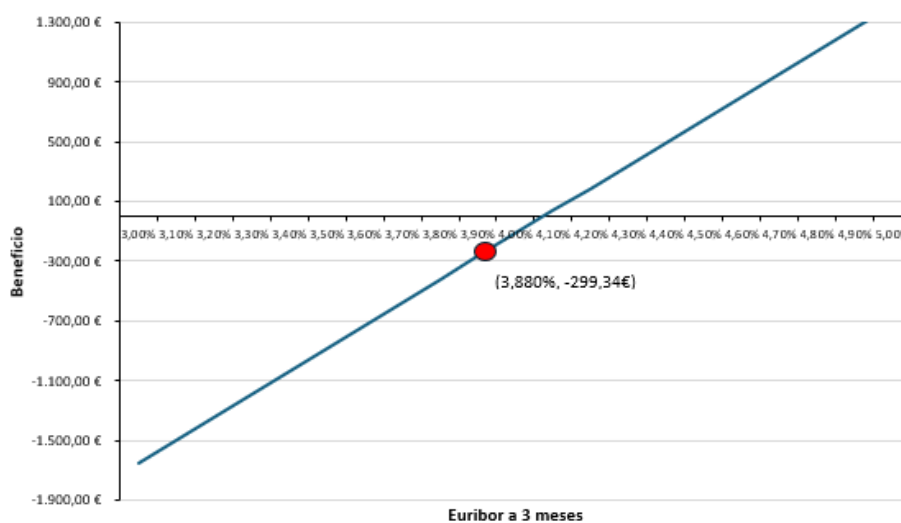
Para analizar más detalladamente el resultado de la compra de este FRA, obtenemos también los intereses que se abonan al final de la operación con y sin FRA, para un nocional de 600.000€.

En el caso de que se contrate un FRA el importe de los intereses a abonar por la financiación obtenida es constante, ya que el interés teórico del FRA nos garantiza dicha cuantía, la cual es:

$$I = 600.000 * 4,077\% * \frac{92}{360} = 6.251,64 \text{ €}$$

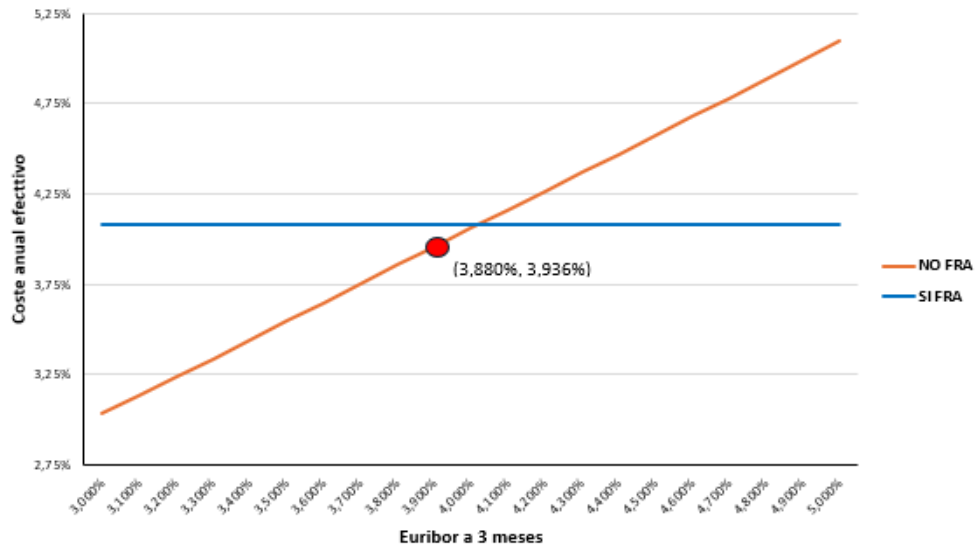
Sin embargo, cuando no se contrata el FRA los intereses dependerán del EURIBOR a 3 meses vigente el 15 de octubre de 2023.

En la Figura 7 mostramos el resultado de restar los intereses a abonar con el FRA (6.251,64€) y los intereses si no se contrata el FRA, es decir, utilizando los diferentes posibles valores del EURIBOR a 3 meses el 15 de octubre de 2023. Si en la fecha en la que se recibe la financiación (15 de octubre de 2023) el EURIBOR a 3 meses es inferior al interés teórico del FRA (4,077%), la compra de un FRA supondría soportar un mayor coste (en euros) que si no se hubiese contratado. No obstante, para valores del EURIBOR a 3 meses superiores al tipo teórico del FRA tendríamos un menor coste de financiación. Por tanto, los FRA son un instrumento de cobertura frente al tipo de interés muy interesante, pero en ocasiones puede suponer un elevado coste.



*Figura 7.*  
*Diferencia (en euros) entre el coste de financiación de la operación realizando la estrategia de cobertura y sin cobertura.*  
 Fuente: elaboración propia.

El coste de las operaciones financieras es más adecuado medirlo con un tanto anual efectivo en capitalización compuesta<sup>3</sup> que en euros. Por tanto, en la Figura 8 mostramos el coste anual efectivo que supondría la financiación de esta operación con una estrategia de cobertura con un FRA (tipo de interés garantizado: 4,077%) y sin cobertura.



*Figura 8.*  
*Coste anual efectivo de una operación de financiación con una estrategia de cobertura y sin cobertura.*  
 Fuente: elaboración propia.

En esta figura observamos que con el FRA el coste anual efectivo de financiación es siempre constante y su valor difiere ligeramente del interés teórico del FRA, ya que para el cálculo de este último se ha utilizado la ley de capitalización simple. Sin embargo, observamos que para valores del EURIBOR a 3 meses inferiores a 4,077%, la compra de un FRA supone un mayor coste anual efectivo de financiación que si no hubiésemos realizado la operación de cobertura. En cambio, a medida que el EURIBOR crece, el coste de la operación sin cobertura aumenta, llegando a superar al de la operación de financiación cubierta con la compra del FRA.

<sup>3</sup> Aunque se trate de una operación a corto plazo, el coste efectivo debe calcularse utilizando la ley de capitalización compuesta, ya que la ley de capitalización simple no es escindible, véase De Pablo (2012).

Finalmente, analizamos el resultado real de esta estrategia para este inversor, aunque el FRA se contrata el 15 de julio de 2023, la operación de financiación comienza el 15 de octubre de 2023, véase Figura 5. Por tanto, el valor del EURIBOR a aplicar en la liquidación será el publicado en septiembre de 2023 que toma un valor de 3,880%, véase Tabla 1. Como este valor es inferior al tipo de interés garantizado del FRA en el momento de la liquidación (15 de octubre de 2023) el comprador del FRA tiene que abonar al vendedor 299,34€, véase (7) y Figura 6.

Por tanto, la empresa que ha realizado esta estrategia de cobertura ha conseguido eliminar el riesgo del tipo de interés de su operación de financiación comprando un FRA, pero el resultado ha sido que ha tenido que soportar un mayor coste de financiación que si no lo hubiera contratado, véase Figura 7 y Figura 8. La razón de este resultado es que las expectativas sobre la subida del EURIBOR, que recogerían los tipos de interés implícitos en junio de 2023, eran superiores a lo que los tipos crecieron hasta septiembre de 2023.

Los contratos FRA, como sucede con todos los derivados financieros, no solo se utilizan en estrategias de cobertura, sino que también pueden utilizarse en estrategias de inversión y especulación.

Así en julio de 2023, a partir de los valores del EURIBOR y de los continuos anuncios de subidas del tipo de interés tanto del BCE como de la Reserva Federal de Estados Unidos, los inversores pueden apostar por una subida de los tipos de interés en los próximos tres meses, e invertir en la compra de un FRA sobre el EURIBOR a 3 meses. Los contratos FRA no requieren el pago de ninguna prima y se liquidan por diferencias, por tanto, tomar una posición en ellas no requiere ninguna inversión y su beneficio o pérdida será únicamente el importe de la liquidación.

Mas concretamente, si el 15 de julio de 2023 un inversor compra un FRA<sub>3/6</sub> con un tipo de interés garantizado del 4,077%, como hemos mostrado en la estrategia de cobertura anterior, podría obtener tanto beneficios como pérdidas,



que vendrán determinadas por el valor del EURIBOR el 15 de octubre de 2023 y el notional fijado en el contrato FRA.

En la Figura 6 mostramos los posibles resultados que puede obtener este inversor, en función del valor que puede tomar el EURIBOR el 15 de junio de 2023, y observamos que el resultado de esta estrategia de inversión puede ser positiva o negativa.

En esta situación en concreto, como el EURIBOR a 3 meses publicado en septiembre de 2023 (3,880%, véase Tabla 1) fue inferior al tipo garantizado por el FRA (4,077%), el resultado de esta estrategia de inversión es una pérdida de 299,34€, véase Figura 6.

## **9. CONCLUSIONES**

Los tipos de interés, tanto en la zona euro como en Estados Unidos, han experimentado a partir del año 2022 grandes cambios, generando una gran incertidumbre tanto a inversores como a empresas. Por tanto, en este entorno, la gestión del riesgo de interés es fundamental para todos los participantes en los mercados financieros.

Una forma de cubrirse frente a este riesgo es utilizar derivados financieros como, por ejemplo, los contratos FRA.

Los contratos FRA son derivados financieros que no requieren el pago de ninguna prima para tomar una posición en ellos y su liquidación se realiza por diferencias. Al negociarse habitualmente en mercados no organizados, lo cual hace que tengan un riesgo de contraprestación importante ya que en su liquidación no interviene ninguna cámara de compensación.

Estos contratos proporcionan estabilidad, previsibilidad y flexibilidad, permitiendo a las empresas protegerse de las fluctuaciones del tipo de interés a corto plazo que pueden afectar a sus operaciones de financiación e inversión. Por otro lado, tienen poca liquidez, por lo que para cerrar un contrato es necesario abrir otro tomando la posición contraria.

Por tanto, antes de su contratación es importante considerar tanto sus beneficios como sus riesgos, evaluando cuidadosamente las condiciones del mercado y las necesidades particulares de cobertura o de inversión de cada empresa.

Estos derivados brindan protección contra aumentos y descensos en los tipos de interés, pero también pueden aumentar el coste de financiación o reducir la rentabilidad de las inversiones de las empresas, e incluso pueden limitar el potencial de obtener beneficios en el mercado. Por lo tanto, su uso requiere comprensión, cuidadosa evaluación y adecuada gestión del riesgo.

Para ilustrar cómo los contratos FRA pueden utilizarse como instrumento de cobertura ante subidas del tipo de interés a corto plazo, en este trabajo, desarrollamos una estrategia de cobertura a partir de valores del EURIBOR a 3 meses vigentes en 2023. Como resultado, observamos que, si bien nos ha permitido obtener una financiación futura a un tipo de interés garantizado, este ha sido superior al de no utilizar ninguna cobertura.

Finalmente, mostramos también cómo elaborar una estrategia de inversión, con el objetivo de beneficiarse de las variaciones del tipo de interés. Sin embargo, como las subidas de tipos de interés han sido inferiores a las expectativas que mostraba la curva de tipos de interés implícitos, el inversor ha incurrido en pérdidas.

Por tanto, los contratos FRA son derivados financieros muy útiles tanto en estrategias de cobertura como de inversión. Sin embargo, para su uso se requiere un gran conocimiento del mercado ya que pueden dar lugar a elevados costes de financiación cuando se utilizan en estrategias de cobertura y considerables pérdidas en estrategias de inversión.

## 10. BIBLIOGRAFIA

Betzuen Zalbidegoitia, A. y Betzuen Álvarez, A.J. (2016): "Productos Over The Counter: FRA y FORWARD". Universidad del País Vasco, OCW 2016.  
[https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/49615/mod\\_resource/content/2/Tema1Instrumento financiero FRA OCW 2016\(c\).pdf](https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/49615/mod_resource/content/2/Tema1Instrumento%20financiero%20FRA%20OCW%202016(c).pdf)

CNMV (s.f.a): "¿Qué son los productos derivados? Opciones y futuros".  
Infografía de CNMV. Fecha de consulta: 21/04/2024.  
[https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Infografias/Infografia\\_opcionesy futuros.pdf](https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Infografias/Infografia_opcionesyfuturos.pdf)

CNMV (s.f.b): "Bid Prices, Ask Price". Glosario financiero. Fecha de consulta: 23/05/2024.  
[https://www.cnmv.es/portal/inversor/glosario.aspx?id=0&term=Bid%20price,%20Ask%20price&idlang=1&lang=es - ~:text=Bid%20es%20el%20precio%20m%C3%A1s,la%20liquidez%20de%20un%20valor](https://www.cnmv.es/portal/inversor/glosario.aspx?id=0&term=Bid%20price,%20Ask%20price&idlang=1&lang=es-~:text=Bid%20es%20el%20precio%20m%C3%A1s,la%20liquidez%20de%20un%20valor)

De la Torre Gallegos, A. (2001): "Contratos FRA's (Forward Rate Agreement)". 5campus.com, Mercados Financieros. Fecha de consulta: 26/04/2024.  
<http://www.5campus.com/leccion/fras>

De Pablo, A. (2012): "Valoración Financiera". Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A, Madrid, España.

Estrategias de Inversión (s.f.): "Operaciones a Plazo". Fecha de consulta: 4/06/2024.  
[https://www.estrategiasdeinversion.com/herramientas/diccionario/mercados/operaciones-a-plazo-t-1453 - ~:text=En%20las%20operaciones%20a%20plazo,hasta%20dentro%20de%201%20mes\\_](https://www.estrategiasdeinversion.com/herramientas/diccionario/mercados/operaciones-a-plazo-t-1453-~:text=En%20las%20operaciones%20a%20plazo,hasta%20dentro%20de%201%20mes_)

Faster Capital (s.f.a): “¿Qué son los derivados financieros y por qué son importantes?”. Fecha de consulta: 20/06/2024.

<https://fastercapital.com/es/tema/%C2%BFqu%C3%A9-son-los-derivados-financieros-y-por-qu%C3%A9-son-importantes.html>

Faster Capital (s.f.b): “Tipos de riesgos de tipos de interés”. Fecha de consulta: 4/06/2024. <https://fastercapital.com/es/tema/tipos-de-riesgos-de-tipos-de-inter%C3%A9s.html>.

Hernández, L.A. (2022): “Operaciones al contado”. Rankia.com. Fecha de consulta: 4/06/2024.

<https://www.rankia.com/diccionario/bolsa/operaciones-contado>

López (s.f.): “Lo esencial sobre el swap”. Expansion.com. Fecha de consulta: 19/06/2024. <https://www.expansion.com/diccionario-economico/swap.html>

Martin Marín, J.L. y Trujillo Ponce, A. (2004): “Manual de Mercados Financieros”. Editorial Thomson, Madrid, España.

Matba Rofex School (2022): “¿Quiénes son los participantes de los mercados de futuros y opciones? Preguntas esenciales sobre mercados de futuros y opciones”. Fecha de consulta: 21/05/2024.

<https://www.mtrschool.com.ar/docs/10-quienes-son-los-participantes-de-los-mercados-de-futuros-y-opciones/>

Navarro Arribas, E. (2019): “Matemáticas de las Operaciones Financieras”. Editorial Pirámide, Madrid, España.

Petrov, B. (2024): “¿Qué son los derivados financieros? ¿Qué tipos existen?”. Admiral Markets. Fecha de consulta: 21/05/2024.

<https://admiralmarkets.com/es/education/articles/trading-instruments/derivados-financieros>

Portal del Servicio Público (s.f.): “Arbitraje”. Fecha de consulta: 21/05/2024.  
<https://www.administraciondejusticia.gob.es/arbitraje>

Renta 4 (2005): “Arbitraje con derivados”. Cinco Dias. Fecha de consulta: 24/4/2024.  
[https://cincodias.elpais.com/cincodias/2005/10/08/mercados/1128733306\\_850215.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2005/10/08/mercados/1128733306_850215.html)

Riveros, A. (2019): “7 causas que originan los riesgos de tipos de interés en Finanzas”. Ealde Business School. Fecha de consulta: 3/06/2024.  
<https://www.ealde.es/causas-riesgos-tipos-interes/>

Ruralvia (s.f.): “Swaps: ¿una estrategia adecuada para tu cartera de inversión?”  
Fecha de consulta: 21/05/2024. <https://blog.ruralvia.com/swaps-estrategia-cartera-inversion/>

Sánchez Galán, I.R. (2005): “Cobertura de riesgos de endeudamiento con los contratos FRA de tipos de interés. Un caso práctico”. Estrategia Financiera, 214. Febrero 2005.