



# Mercado de Derivados Financieros: Swaps

© Juan Mascareñas

Universidad Complutense de Madrid

Primera versión: **enero 1991** - Última versión: **agosto 2013**

- *La permuta financiera o swap, 1*
- *Características de los swaps, 6*
- *El riesgo en las operaciones swap, 10*
- *La cancelación de un swap de intereses, 14*
- *Swaps de activos, 16*
- *Swaps de acciones (equity swaps), 18*
- *Swaps de divisas, 20*
- *Swaps de créditos insolventes (CDS), 24*
- *Caps, floors y collars, 27*
- *Bibliografía, 31*
- *Anexos, 32*



Un *activo derivado* es un activo financiero o real cuyo precio depende –se deriva– del precio de otro activo al que se denomina *subyacente*.

## 1. LA PERMUTA FINANCIERA O SWAP

La naturaleza económica de los contratos de permuta financiera o *swaps* es muy similar a los contratos de futuros sobre tipos de interés a corto plazo y, de hecho, se suelen utilizar como alternativa a ellos. Así, podemos contemplarlos como una serie de *contratos a plazo* encadenados, de la misma manera que considerábamos a los contratos de futuros. En realidad, el *swap* es un caso intermedio entre los anteriores, debido a que no tienen lugar pagos diarios (como en los *futuros financieros* a través del “ajuste al mercado”), pero tampoco hay que esperar hasta la fecha de expiración del contrato para que tengan lugar (como en los *contratos a plazo*), sino que ocurren cada *x* meses (normalmente seis). Así que tendríamos unos bloques diarios pegados de tal manera que no podrían separarse nada más que de seis en seis meses (ver la figura 1). Por dicho motivo, el *riesgo de crédito* de un contrato *swap* es menor que el de un contrato a plazo que tenga un horizonte temporal equivalente, pero superior al de un contrato de futuros.

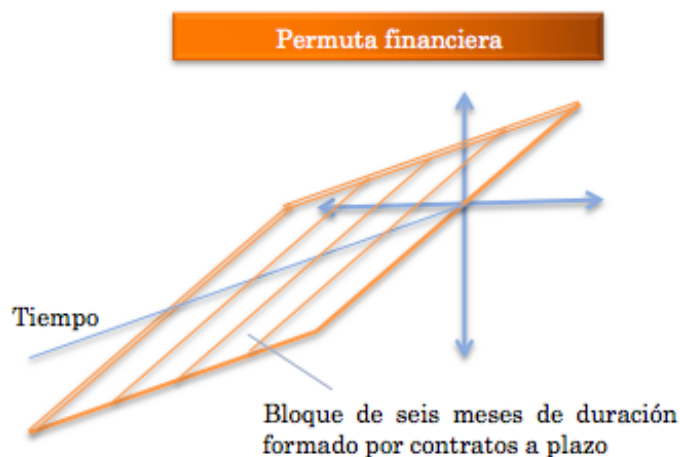


Fig.1 Los swaps como contratos a plazo encadenados

Inicialmente nos vamos a centrar en las permutas financieras sobre tipos de interés, para más adelante analizar otros tipos de *swaps* como, por ejemplo, los de activos, acciones, divisas, créditos, etcétera.

Una *permuta financiera* o *swap de tipos de interés* (*interest rate swap* o IRS en inglés) es un contrato financiero entre dos partes, que desean intercambiar el pago de los intereses derivados de la emisión de obligaciones o bonos a diferentes bases (tipo *fijo* o *flotante*), sin existir transmisión del principal de la deuda y operando en la misma moneda. Cada uno paga los intereses de la deuda del otro, excluyendo del acuerdo la amortización del principal, que no



cambia de manos. Resumiendo, lo importante de este tipo de *swap*, al que se le conoce como *swap básico* (en inglés, *plain vanilla swap* o *coupon swap*), son cuatro cosas:

- 1º. Intercambio de intereses sobre deudas
- 2º. Los intereses tienen diferentes bases, por ejemplo, unos tendrán el tipo *fijo* y otros *flotante* o *variable* (pero también pueden ser *flotante-flotante*, por ejemplo, entre el Libor y el tipo preferencial americano)
- 3º. No existe intercambio del principal de las deudas
- 4º. Se opera en la misma moneda

Su objetivo es el de optimizar el coste en términos de tipo de interés, colocando los recursos financieros según las diferencias de calidad crediticia (*ratings*) de los intervinientes en cada uno de los mercados y en la mejor explotación de las imperfecciones de los mismos.

**Ejemplo:** El banco A está calificado como un prestatario del tipo AAA, por lo que podría conseguir una financiación al 6% de interés fijo. Sin embargo, el banco desea endeudarse a un tipo flotante para poder así contrarrestar las oscilaciones de los préstamos con tipo flotante por él concedidos. Mientras que el banco podría obtener fondos a un tipo Libor a seis meses más el 0,25%.

Por otro lado la empresa B, que está calificada BBB, está en disposición de conseguir financiación con tipo flotante Libor a seis meses más el 0,75%. Pero lo que realmente desea es endeudarse a un tipo fijo, lo que le permitirá conocer con seguridad sus costes financieros; claro que, debido a su baja calificación, el mejor tipo de interés que podría conseguir sería del 7,50%.

Tipo	Banco A	Empresa	Diferencia
Fijo	6,00%	7,50%	1,50%
Flotante	Libor + 0,25%	Libor + 0,75%	0,50%
<b>Ahorro Neto Total:</b>			<b>1,00%</b>

Tabla 1 El ahorro neto total será de 100 puntos básicos

En la tabla 1 se muestran las diferencias entre los mercados del tipo de interés fijo y flotante. Como se puede observar, el banco consigue una financiación 150 puntos básicos<sup>1</sup> más barata en el mercado de tipos fijos, que la empresa y, al mismo tiempo, también conseguiría una financiación más barata en el mercado de tipos flotantes (50 p.b.). Así que si el banco y la empresa deciden realizar un *swap* podrán conseguir un *ahorro neto total* de 100 puntos básicos (150 pb - 50 pb) siempre que el banco se endeude a tipo fijo, que es donde más ventaja obtiene. Así, pues, el ahorro neto total se calcula restando ambas diferencias cuando

<sup>1</sup> Recuérdese que 1 punto básico es igual al 0,01% o al 0,0001



favorecen a la misma contraparte y sumándolas cuando favorezcan a cada una de las dos (por ejemplo, si en el mercado de tipos flotantes la empresa tuviera una financiación de 50 pb más barata que el banco, el ahorro neto total del *swap* sería de 150 pb + 50 pb = 200 pb).

Veamos como se realizaría esta operación *swap* (ver figura 2) según los términos del acuerdo, que de una forma resumida indica lo siguiente:

a) El banco A emitirá eurobonos al 6% de interés por valor de 100 millones de dólares. Bajo las condiciones del contrato *swap*, él pagará los intereses sobre el Libor de los 100 millones de dólares al banco de inversión que hace de intermediario financiero y recibirá, a cambio, el 6,30% fijo (por eso se dice que el banco A es el *receptor fijo* o *vendedor* del *swap*). Es importante tener en cuenta que el banco deberá acudir al mercado de tipos fijos y no al de tipos flotantes porque es en dicho mercado dónde obtiene la mayor ventaja con respecto a la empresa.

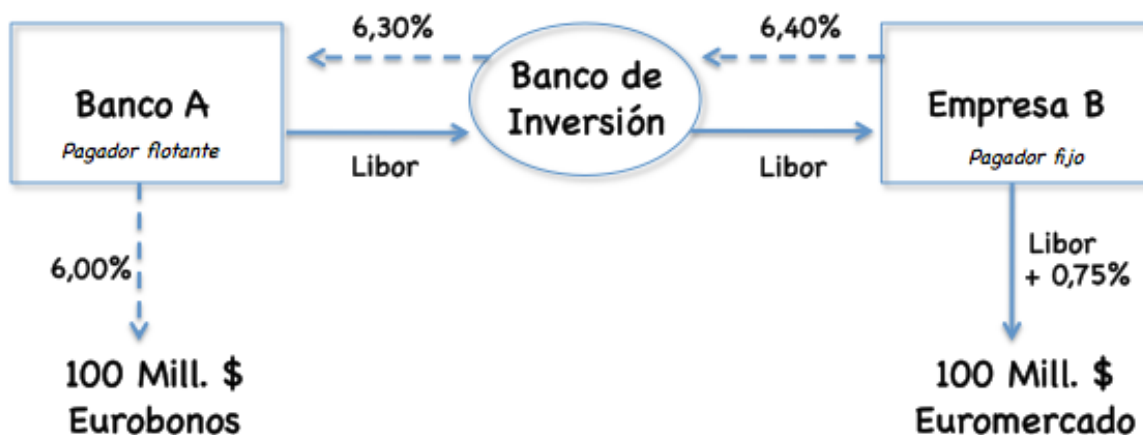


Fig.2 Un *swap* básico de tipos de interés

b) La empresa B solicitará un préstamo de 100 millones de dólares en el euromercado a un sindicato bancario al que pagará intereses con un tipo Libor+0,75%. Bajo las condiciones del *swap*, acabará pagando el 6,40% fijo al banco de inversión, a cambio de recibir intereses flotantes sobre el Libor. Será, por tanto, el *pagador fijo* o *comprador* del *swap*.

Los ahorros para cada parte serán los siguientes:

#### **Banco A**

Cobros por el acuerdo <i>swap</i>	6,30%
Pagos por el acuerdo <i>swap</i>	LIBOR
Pagos por intereses fijos de los Eurobonos	<u>6,00%</u>
Coste efectivo del endeudamiento	LIBOR-0,30%
Coste de conseguir su propio tipo flotante	<u>LIBOR+0,25%</u>
Ahorro conseguido a través del <i>swap</i>	<b>0,55%</b>

**Empresa B**

Cobros por el acuerdo <i>swap</i>	LIBOR
Pagos por el acuerdo <i>swap</i>	6,40%
Pagos por intereses flotantes al eurocrédito	<u>LIBOR+0,75%</u>
Coste efectivo del endeudamiento	7,15%
Coste de conseguir su propio tipo fijo	<u>7,50%</u>
Ahorro conseguido a través del <i>swap</i>	<b>0,35%</b>

Como se puede ver el ahorro conjunto es de 90 puntos básicos (900.000 dólares). Los 10 puntos básicos restantes (100.000 dólares) se los lleva el banco de inversión, al recibir un tipo fijo del 6,40% de la empresa B y entregarle sólo el 6,30% al banco A.

Así que resumiendo, el banco A, que deseaba pagar un tipo flotante (lo que le costaría, si lo hiciese por su cuenta, un Libor + 0,25%), acaba pagando un Libor-0,30%, lo que representa un ahorro de 55 pb. Mientras que la empresa B, que deseaba pagar un tipo fijo (lo que le costaría un 7,50%, si lo hiciese directamente), termina pagando un 7,15%, con un ahorro de 35 pb.

**Ejemplo de gestión del riesgo de interés a través de los swaps**

La empresa Palomar S.A., dedicada al sector de la alimentación, tiene en su pasivo una emisión de obligaciones realizada hace un par de años con un valor nominal de cinco millones de euros a un plazo de diez años y que paga un cupón fijo del 6% nominal anual. La compañía considera que hay una posibilidad bastante grande de que los tipos de interés de mercado descieran en los próximos años por lo que le gustaría pagar cupones variables, con lo que reduciría sus gastos financieros si se cumplen sus expectativas. Su equipo directivo decide *vender* un contrato de permuta financiera de tipos de interés actuando como pagador flotante o *receptor fijo*. Para ello consulta con su banco; éste le indica que el tipo de interés fijo que recibiría a cambio de pagar el Euribor es del 5,25%. Por tanto, si Palomar firma dicho contrato dejará de pagar el 6% anual fijo, pasando a pagar Euribor + 75 pb (paga el 6% anual a sus acreedores, recibe el 5,25% del pagador fijo del *swap* y paga el Euribor). Ver la figura 3.



Fig. 3 Esquema del swap

Si se confirman las creencias del equipo directivo de Palomar y los tipos de interés descien-den, los gastos financieros anuales de dicha compañía descenderán gracias al contrato *swap*. Claro que, en caso contrario el coste del préstamo aumentará. Véase en la tabla 2 los resultados para un rango del valor del Euribor entre el 3% y el 8% si el Euribor supera el



5,25% Palomar pagará más con el *swap* que sin él, es decir, el contrato de cobertura jugará en contra suya.

Euribor	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
Tipo fijo	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
Tipo obligaciones	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Resultado	3,75	4,25	4,75	5,25	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	8,25	8,75

Tabla 2 Resultados del swap para un valor del Euribor del 3,00%-8,00%

En la figura 4 se puede ver el coste real total para Palomar de toda la operación: Pago anual de intereses de la emisión de obligaciones + pagos anuales del swap – cobros anuales del *swap*. Obsérvese que, por sencillez, se ha supuesto en todo momento que los pagos se realizan una vez al año cuando los cobros/pagos del *swap* se hacen, normalmente, por semestres (lo que implica dividir el tipo de interés resultante por dos).

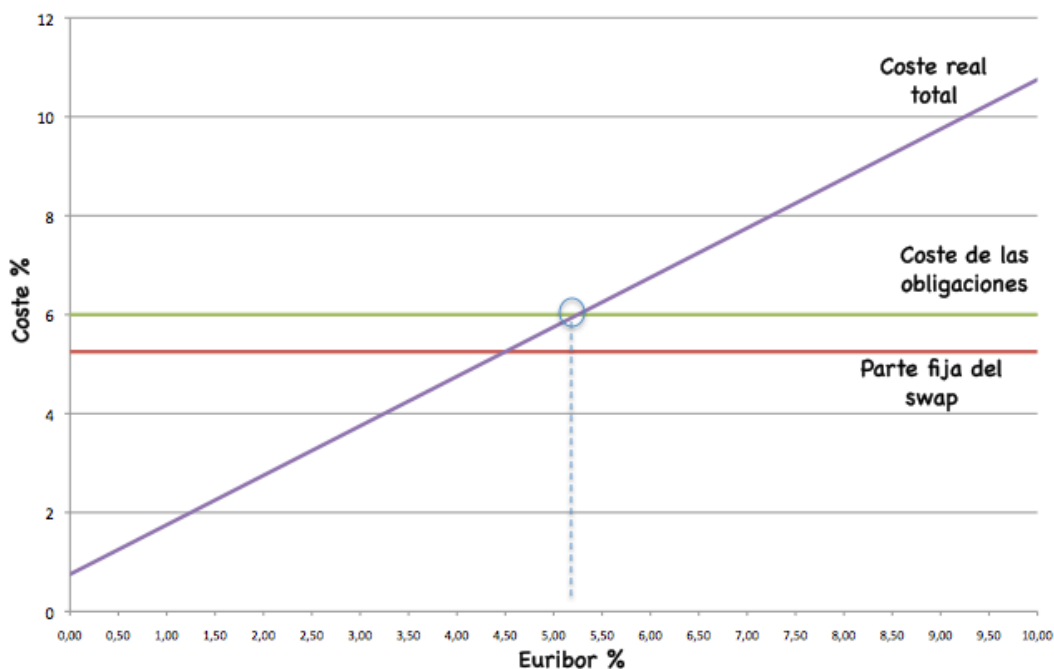


Fig. 4 Coste real total de la operación (pago anual de intereses + pagos/cobros del swap) para un rango del Euribor del 0%-10%

Esta figura es mucho más importante de lo que parece pues muestra las ventajas del *swap* si los tipos de interés se mueven en la dirección prevista por la empresa pero también muestra los tremendos inconvenientes si se mueven en la dirección contraria.

El lector debe saber que la compañía Palomar podría haber adquirido una opción de compra del *swap* anterior, opción que sólo ejercería si se confirma que los tipos de interés descenden. A dicha operación se la conoce como *swaption*<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Sobre *swaptions* puede consultarse DIEZ, Luis y MASCAREÑAS, Juan: *Ingeniería Financiera*. McGraw Hill. Madrid. 1994 (2ª ed.) Págs.: 310-317



## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SWAPS

### La cotización de los swaps

Como un *swap* se compone de dos partes se hace necesario definir un método de cotización claro y rápido, que haga innecesario precisar las características de ambas partes cada vez que varía dicha cotización. Por ello surgen una serie de principios de cotización adoptados en el mercado que son los siguientes:

- a) *Swap de intereses fijo/flotante*: La cotización se efectúa siempre indicando el tipo de interés de la parte fija, mientras que la parte variable se supone igual al Libor-6 meses de la divisa en que se opere, sin diferencial o *spread* (Libor *flat*). Una excepción atañe a la cotización en dólares, dónde el tipo fijo se cotiza con base en el rendimiento de los bonos del Tesoro americanos, que tengan el mismo plazo de vencimiento que el *swap*, más un diferencial. En algunas divisas la tasa variable no es el Libor sino el interbancario del país emisor de la moneda (por ejemplo, el Euribor en el caso del Euro<sup>3</sup>).

<b>INTEREST RATES - SWAPS</b>											
	Euro-€		£ Stig.		SwFr		US \$		Yen		
Jul 30	Bid	Ask	Bid	Ask	Bid	Ask	Bid	Ask	Bid	Ask	
1 year	0.58	0.62	0.58	0.61	0.07	0.13	0.37	0.40	0.28	0.34	
2 year	0.58	0.62	0.77	0.81	0.03	0.11	0.40	0.43	0.26	0.32	
3 year	0.68	0.72	0.79	0.83	0.07	0.15	0.47	0.50	0.27	0.33	
4 year	0.85	0.89	0.89	0.94	0.15	0.23	0.60	0.63	0.29	0.35	
5 year	1.05	1.09	1.06	1.11	0.26	0.34	0.79	0.82	0.33	0.39	
6 year	1.25	1.29	1.24	1.29	0.40	0.48	0.99	1.02	0.39	0.45	
7 year	1.43	1.47	1.43	1.48	0.55	0.63	1.17	1.20	0.47	0.53	
8 year	1.58	1.62	1.62	1.67	0.69	0.77	1.33	1.36	0.55	0.61	
9 year	1.71	1.75	1.80	1.85	0.81	0.89	1.47	1.50	0.65	0.71	
10 year	1.83	1.87	1.96	2.01	0.91	0.99	1.59	1.62	0.75	0.81	
12 year	2.01	2.05	2.20	2.27	1.06	1.16	1.80	1.83	0.92	1.00	
15 year	2.18	2.22	2.44	2.53	1.19	1.29	2.01	2.04	1.16	1.24	
20 year	2.24	2.28	2.66	2.79	1.30	1.40	2.17	2.20	1.42	1.50	
25 year	2.26	2.30	2.78	2.91	1.35	1.45	2.26	2.29	1.51	1.59	
30 year	2.28	2.32	2.84	2.97	1.36	1.46	2.32	2.35	1.56	1.64	

Bid and Ask rates as of close of London business. £ and Yen quoted on a semi-annual actual/365 basis against 6 month Libor with the exception of the 1 Year GBP rate which is quoted annual actual against 3M Libor. Euro/Swiss Franc quoted on an annual bond 30/360 basis against 6 month Euribor/Libor.  
Source: ICAP plc.

Fig.5 Cotización de los IRS el 30 de Julio de 2012 [Fuente: FT]

- b) *Swap de intereses flotante/flotante*: Estos acuerdos pueden ser de formas bastante distintas, según las divisas y los tipos de referencia, por ello no existe una norma de cotización. Aunque ésta suele efectuarse indicando un diferencial sobre una de las

<sup>3</sup> En España se utiliza desde 2012 el IRS a cinco años como base de los préstamos hipotecarios con tipo variable o flotante (además del Euribor).



dos partes. Por ejemplo, Libor contra Euribor + 25 pb. La existencia del diferencial es necesaria para que el valor actual de cada corriente de flujos de caja en el inicio del contrato sea el mismo.

En la figura 5 se observa que el precio de los *swaps* viene dado mediante el sistema *bid/ask* como en cualquier otro mercado, es decir, un precio pagador y un precio receptor. Así, por ejemplo, 1.05 – 1.09 indica que el intermediario está dispuesto a pagar 1,05% fijo al *receptor* a cambio de recibir el Euribor durante cinco años o, por el contrario, recibir 1,09% del *pagador* a cambio de entregarle el Euribor durante ese mismo plazo.

### Las características de los contratos *swaps*

Todo acuerdo *swap* lleva incorporado un gran número de características que necesitan ser perfectamente definidas para su puesta en práctica. Veámos algunas de ellas (ver figura 6):

- a) *El nombre de la contraparte*: Esta información es esencial para la valoración del riesgo y la utilización de las líneas de crédito sobre las contrapartes.
- b) *El montante del swap* o "principal teórico". Indica la cantidad que con tal carácter se fije en cada acuerdo de permuta financiera de intereses.
- c) *El tipo fijo*. Será el que con tal carácter se fije en cada acuerdo. Se expresará de diversas formas según los diferentes mercados y divisas. Por ello cuando se dice que el valor actual de las dos corrientes de flujos intercambiables en el *swap* es el mismo esto es cierto después de ajustar los cálculos teniendo en cuenta las diferentes convenciones utilizadas<sup>4</sup>. Por ejemplo:
  - Base 30/360. Supone que cada mes tiene 30 días y el año 360 días. Por ejemplo, según este método de cálculo<sup>5</sup> entre el 1 de Mayo de 2012 y el 13 de Julio de 2012 hay:  $(2012-2012) \times 360 + (7-5) \times 30 + (13-1) = 72$  días cuando realmente hay 73.
  - Base 30E/360. Muy parecida a la anterior se utiliza en el mercado de eurobonos. Supone que cada mes tiene 30 días y el año 360 días. Por ejemplo, según este método de cálculo<sup>6</sup> entre el 1 de Marzo de 2012 y el 31 de Marzo de 2012 hay:  $(2012-2012) \times 360 + (3-3) \times 30 + (30-1) = 29$  días mientras que en el método anterior habría 30 días.
  - Base Actual/360. Calcula el número real de días entre dos fechas pero supone que el año tiene 360 días. Se utiliza en los mercados de dinero. Por ejemplo, entre el 1 de Mayo de 2012 y el 13 de Julio de 2012 hay:  $(2012-2012) \times 360 + (7-5) \times 30 + (13-1) = 72$  días<sup>7</sup>.
  - Base Actual/365. Calcula el número real de días entre dos fechas pero supone que el año tiene 365 días. Se utiliza en el mercado de la libra esterlina.

<sup>4</sup> Imagine que está intercambio Libor al 5,05% por un tipo fijo del 6,25%. Claro que el Libor puede expresarse en Actual/360 mientras que el tipo fijo en Actual/Actual. Para compararlos deberá ponerlos en la misma base en la que se acuerde el *swap*.

<sup>5</sup> Si el día de la fecha inicial es un 31 hay que sustituirla por 30. Si el día de la fecha final es 31 y el de la inicial es 30, la final debe sustituirse por 30. Obsérvese que un activo adquirido el 28 de Febrero y vendido el 1 de Marzo devengaría un interés por tres días y no por uno (o dos, si el año es bisiesto) como sería lógico.

<sup>6</sup> Si el día de la fecha inicial es un 31 hay que sustituirla por 30. Si el día de la fecha final es 31 debe sustituirse por 30.

<sup>7</sup> Otro ejemplo, los días entre el 10 de diciembre de 2012 y el 5 de enero de 2013, según este método, son:  $(2013-2012) \times 360 + (1-12) \times 30 + (5-10) = 360 - 330 - 5 = 25$  días.





- Base Actual/Actual. Calcula el número real de días entre dos fechas y supone que el año tiene 365 o 366 días. Se utiliza en los Bonos del Estado.
- d) *El tipo flotante*. Se trata de definir la referencia que será utilizada para la determinación de los intereses de la parte variable. Los tipos flotantes más extendidos son el Euribor-6 meses y el Libor-6 meses.
- e) *La fecha de liquidación*. Se entenderá cada uno de los días que con tal carácter se indiquen en cada acuerdo. Las fechas de liquidación coincidirán con las respectivas fechas de vencimiento de los períodos de tipo variable, tanto para el importe fijo como para el variable. En todas las fechas de liquidación, a excepción de la última se fijará el tipo de interés variable aplicable durante el siguiente período de interés. Si alguna fecha de liquidación no fuese día hábil se entenderá trasladada al día hábil inmediatamente siguiente.
- f) *El contrato jurídico* bajo el que se rige el acuerdo *swap*. Puede ser el ISDA u otro semejante.

Por lo general, en todo contrato *swap* figura un intermediario financiero que suele ser un banco de inversión, que se sitúa entre las dos partes contratantes. De hecho, cada uno de los lados de la operación de permuta financiera realiza un contrato por separado y no tienen por qué conocerse entre sí. Normalmente, los detalles del contrato son asumidos verbalmente por teléfono<sup>8</sup> y posteriormente confirmados por telefax o telex. Hecho esto, se suele firmar un contrato *swap* más extenso, que cubre todos los aspectos de la permuta financiera incluyendo detalles de los métodos de pago y de una posible cancelación anticipada del mismo. La mayoría de los bancos que operan como intermediarios suelen disponer de un documento "marco" de contrato *swap*, que permite ser rellenado con el mismo cliente rápidamente y con pocos problemas (el más típico es el ISDA a nivel internacional).

### **Introducción a la valoración de un swap de intereses**

El precio de un *swap* se compone de tres elementos fundamentales: los tipos de interés futuros, los costes de transacción y el riesgo crediticio de la operación.

En cuanto a los *tipos de interés futuros*, deberemos tener en cuenta que, como una serie de obligaciones para realizar pagos variables es intercambiada por otra para realizar pagos fijos, los *swaps* equivalen a intercambiar una serie de contratos de futuros sobre tipos de interés, en los que el *pagador* fijo tiene una *posición larga* (si los tipos de contado caen, él pierde, y si suben, gana). Cada una de estas series de contratos de futuros expira en cada fecha en la que el acuerdo *swap* obliga a intercambiar los pagos. Por ello, el valor inicial de una permuta financiera refleja el precio de los contratos de futuros equivalentes. Así que el tipo de interés futuro que forma parte del precio del *swap* no vendrá determinado ni por el intermediario ni por el mercado de *swaps*, sino por la competencia con otros instrumentos financieros del mercado de crédito (bonos, futuros, etc.)<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> No se olvide que los teléfonos de los operadores están conectados con unas grabadoras que archivan las negociaciones realizadas entre el operador y sus clientes. Dichas cintas sirven como prueba documental cuando hay discrepancias entre cliente y operador.

<sup>9</sup> Véase en el apéndice I el procedimiento de cálculo de los tipos a plazo implícitos a través de los bonos cupón-cero y de la estructura temporal de los tipos de interés.



Los *costes de transacción* vendrán reflejados en el diferencial pagador/receptor (*bid/offer spread*) para una transacción libre de riesgo, más algunas comisiones. El principal determinante de dicho diferencial es la liquidez (a mayor liquidez menor diferencial), de tal manera que no es determinado por el *creador de mercado (market maker)* sino por la competencia del propio mercado. Así que el diferencial pagador/receptor es un precio determinado por el mercado que refleja el coste de las actividades de creación de mercados.

La prima por el *riesgo crediticio* es determinada por el riesgo de crédito específico del intermediario y de las contrapartes. Deberá, por tanto, reflejar una compensación apropiada por la probabilidad de impago. En un *swap* el riesgo soportado por el intermediario es la diferencia entre los flujos de caja netos en cada fecha de liquidación. Ahora bien, el riesgo crediticio asignado a un contrato *swap* depende de la exposición del intermediario y de si el *swap* se ha concebido como una forma de cobertura o de especulación.

Pero los costes anteriores aunque son los más importantes no son los únicos que aparecen en un contrato de permuta financiera, por ello en la tabla 3 se muestra un ejemplo de todos los costes implicados en un típico *swap* de intereses del mercado americano de 100 millones de dólares y con un vencimiento dentro de 10 años.

El punto 1 se refiere al tipo de interés proporcionado por los bonos del Tesoro de EEUU que tienen el mismo vencimiento que el *swap*, tipo que se utiliza como base del coste de la permuta. El punto 2 muestra la comisión del *swap*. Ambos conceptos componen el tipo de interés del *swap*.

1. Tipo del Tesoro	8,25%
2. Comisión del swap	0,95%
<hr/>	
Tipo del swap	9,20%
3. Pago flotante	7,00%
Cobro flotante	-7,00%
4. Diferencial de crédito	0,55%
<hr/>	
Tipo de los pagos	9,75%
5. Comisión del préstamo	0,08%
Comisión legal	0,06%
Banco de inversión	0,08%
6. Coste de la emisión	0,03%
<hr/>	
Coste total	10,00%

Tabla 3. Los costes de una transacción *swap* (Fuente: *Corporate Finance* y *Macquire Thomas*)

En el punto 3 se muestra que la tasa flotante que el prestatario paga al suministrador de los fondos es generalmente un Libor desde 30 días a un año, mientras que recibe de la contraparte un tipo flotante Libor desde 30 días a seis meses; ambas no tienen por qué coincidir aunque aquí se supone que sí lo hacen. La institución financiera cargará un diferencial sobre el Libor o comisión de crédito por el préstamo del Libor o por otros motivos crediticios (punto 4). Las comisiones legales, de concesión del préstamo y del intermediario financiero figu-



ran en el punto 5. Por último, los honorarios de las agencias de calificación (*rating*) y otros costes de emisión se representan en el punto 6.

### 3. EL RIESGO EN LAS OPERACIONES SWAP

Una gran cantidad de empresas contemplan los contratos *swaps* como la cumbre de su riesgo financiero, puesto que a menudo son las transacciones cuyo riesgo financiero se extiende a un mayor plazo. Dicho riesgo vendrá determinado por la pérdida que podría sufrir una parte por impago de su contraparte o por defecto del acuerdo de permuta. Con arreglo a esto existen tres categorías de riesgo:

- a) *Riesgo de crédito*: Probabilidad de incumplimiento por la contraparte de los términos del acuerdo *swap*.
- b) *Riesgo de mercado o sistemático*: Se debe a la incertidumbre que acompaña a los movimientos de los tipos de interés. A mayor plazo del vencimiento del *swap*, mayor riesgo.
- c) *Riesgo de desacuerdo*: Se refiere a las dificultades asociadas a que ciertos términos de planteamiento del contrato *swap* estén equivocados.

Es necesario comprender que las pérdidas (o ganancias) en el caso de incumplimiento de un contrato *swap* dependerán de la dirección seguida por los tipos de interés. Un incremento de éstos impulsará al alza el valor del *swap* para su comprador, es decir, para el *pagador* fijo (fig.6), al mismo tiempo que reduce su valor para el vendedor (el *receptor* fijo). Así que un incumplimiento de los pagos redundará en una pérdida para el primero, puesto que al entrar en un nuevo acuerdo *swap* sustitutorio, el nuevo tipo fijo sería mayor que el que hasta ahora estaba pagando.

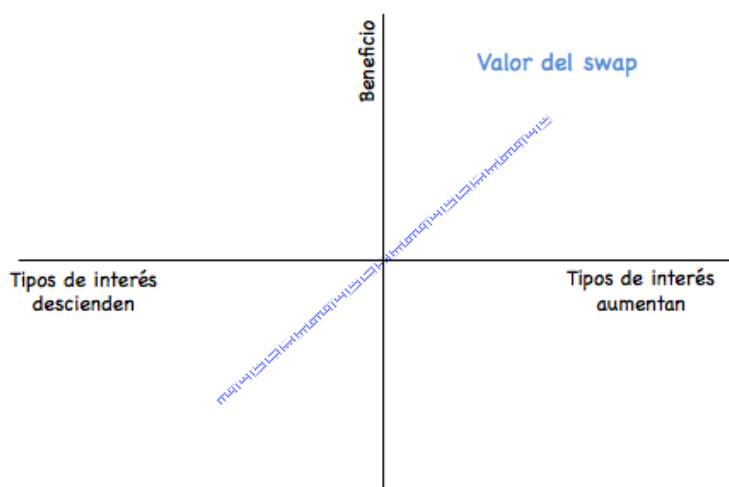


Fig.6 Perfil de los beneficios de un *swap* de intereses desde el punto de vista de la institución compradora (la que paga fijo y recibe flotante)



Si los tipos de interés caen, es el *receptor* fijo o pagador variable el que se enfrentará a una pérdida si el *pagador* fijo (para el que el valor del acuerdo se está depreciando) incumple sus pagos. Dicha pérdida vendrá reflejada por la necesidad de entrar en un *swap* sustitutorio en el que el nuevo pagador fijo le entregará un tipo de interés fijo más pequeño del que cobraba en el acuerdo anterior.

Cuanto mayor sea el valor del principal y mayor el plazo del acuerdo de permuta financiera mayores serán las pérdidas potenciales. Además, es necesario tener en cuenta que en el momento de iniciar el contrato *swap*, lo más normal, es que el tipo fijo supere al tipo flotante lo que hace que el *pagador* fijo tenga inicialmente unos flujos de caja negativos.

### El riesgo asumido por un intermediario en un *swap* de interés

En caso de impago de una de las partes el banco de inversión, que hace de intermediario en la operación, dejará de hacer sus pagos a la parte morosa, al mismo tiempo que inicia acciones legales contra ella por incumplimiento de contrato. En dicho caso, el riesgo del banco consistirá en el coste de entrar en un nuevo acuerdo *swap* sustitutorio. Dicho coste vendrá determinado por el diferencial entre el tipo de interés contractual, asumido inicialmente, y el tipo fijo de mercado en el momento del desacuerdo. Por otro lado, los pagos a interés flotante no tienen riesgo porque el intermediario siempre puede pedir prestado a dicho tipo de interés con objeto de realizar los pagos flotantes al *pagador* fijo.

El riesgo del banco en un momento determinado de la vida del *swap* es la diferencia entre el tipo de interés fijo del *swap* y el tipo fijo de mercado al mismo vencimiento. Así que el *swap* es valorado mediante la comparación de los flujos de caja fijos con relación a los flujos de otro *swap* idéntico al anterior en cuanto al plazo que resta hasta el vencimiento, pero que va en la dirección opuesta. Esto es, el *swap* es valorado con respecto a su precio de venta. El riesgo se valora en la moneda utilizada en la transacción, multiplicando el diferencial de intereses por el montante principal y actualizando al tipo de interés de mercado ( $i$ ) las cantidades resultantes ( $n$  es el número de años hasta el cierre de la operación y  $FC$  los flujos de caja desde el momento del desacuerdo):

$$\text{Riesgo} = \sum_1^n \frac{FC_j}{(1+i)^j}$$

Veamos un ejemplo: Dos partes A y B, acuerdan realizar un *swap* de intereses por mediación de un banco de inversión, donde A accede al mercado de tipo flotante pero desea pagar un tipo de interés fijo. El banco localiza a una empresa B, que desea obtener un interés fijo y pagar con flotante (Libor). Los principales, cuyos intereses se transfieren, son de 50 millones de euros, cada uno de ellos (ver figura 7).

Si A incumpliese su parte del trato, el banco tendría que seguir pagando el 12% fijo a la empresa B a cambio de lo cual recibiría el tipo Libor. Por ello, la entidad bancaria tendría que pedir prestados 50 millones al tipo flotante Libor (los intereses variables de este préstamo se pagarían con los cupones flotantes pagados por la empresa B al banco, por ello en esta parte de la operación, el banco ni gana ni pierde) e invertir esos fondos al tipo corriente de

mercado por la restante vida del *swap*. La diferencia entre el tipo fijo del *swap* y el tipo de interés fijo de mercado determinará la ganancia o pérdida del banco (fig. 8).

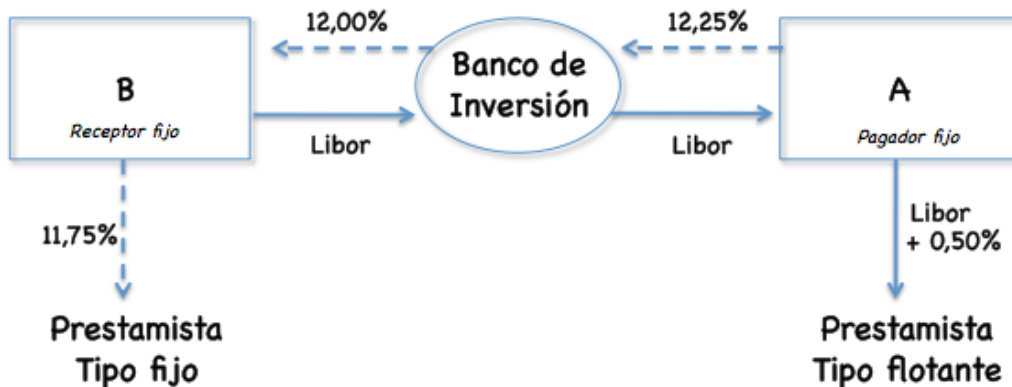


Fig.7 Esquema de la intermediación de un banco de inversión en un *swap* de tipos de interés

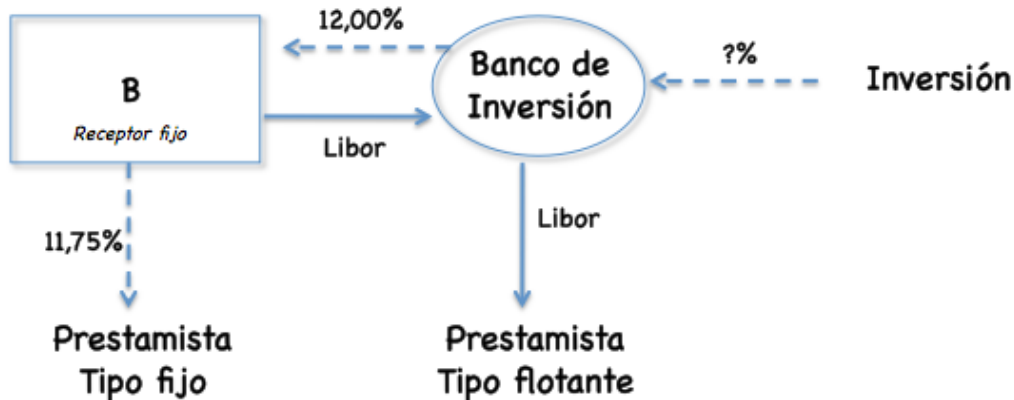


Fig.8 El riesgo de crédito por insolvencia del pagador fijo de un *swap*

Si suponemos una banda de fluctuación del tipo de interés corriente del 7%-15% durante los tres años que dura el *swap*, la máxima pérdida para el banco sería de 6,66 millones de euros (si suponemos que el tipo de interés fijo corriente en el momento de fallar A es del 7%). Esta cantidad debería aportarla el banco a los 50 millones de euros colocados en el mercado de interés flotante para poder continuar pagando a B un interés fijo del 12%. En la tabla 4 se muestra el sistema de cálculo seguido:

Semestres restantes	Pagos 6%	Cobros		Flujo de Caja		Riesgo	
		3,5%	7,5%	3,5%	7,5%	3,5%	7,5%
6	3	1,75	3,75	-1,25	0,75	-6,66	3,52
5	3	1,75	3,75	-1,25	0,75	-5,64	3,03
4	3	1,75	3,75	-1,25	0,75	-4,59	2,51
3	3	1,75	3,75	-1,25	0,75	-3,50	1,95
2	3	1,75	3,75	-1,25	0,75	-2,37	1,35
1	3	1,75	3,75	-1,25	0,75	-1,21	0,70

Tabla 4. Valoración del riesgo en un *swap* de interés (cifras en millones de euros)

Cada semestre deberá pagar a B el 6% de 50 millones de euros (12% anual), es decir, 3 millones. Por otro lado, recibirá un mínimo de 1,75 millones por su inversión al 3,5% de interés fi-



jo corriente semestral o un máximo de 3,75 millones si dicho interés fuese del 7,5% semestral (7% y 15% anuales, respectivamente). Los flujos de caja se calculan restando lo que recibe menos lo que paga a B. Por último, el riesgo se calcula actualizando los flujos de caja al tipo de interés corriente. Así, por ejemplo, cuando quedan cuatro semestres para el final del *swap* si A se declara insolvente y el tipo de interés se mantiene en el 7% anual (3,5% semestral) durante los restantes semestres, el valor actual del riesgo será:

$$VA(\text{riesgo}) = -1,25 \times (1,035)^{-1} - 1,25 \times (1,035)^{-2} - 1,25 \times (1,035)^{-3} - 1,25 \times (1,035)^{-4} = - 4,59 \text{ mill. €}$$

Si fuese la contraparte B la que incumpliese sus pagos, el banco debería pedir prestado 50 millones de euros al tipo fijo corriente por el resto de la vida del *swap* e invertirlos a tipo flotante. Con estos últimos pagaría el tipo Libor a la empresa A, y ganaría o perdería si el tipo corriente fuese, respectivamente, inferior o superior al tipo fijo pagado por B. El riesgo sería el mismo pero del signo contrario que el calculado en la tabla 4 (si hacemos exclusión de la comisión recibida por el banco).

Con arreglo a lo anterior se puede concluir que:

- a) El valor del riesgo en las operaciones *swap* decrece con el tiempo. Aunque cuanto mayor sea el horizonte temporal del acuerdo mayor será la probabilidad de impago.
- b) El intermediario financiero realiza una ganancia o pérdida al vencimiento, dependiendo de qué parte incumple el pago, del período de impago y del nivel del tipo de interés en esa fecha.
- c) Los riesgos *positivos* (si se pierde) o *negativos* (si se gana) sobre contrapartes distintas por parte de un mismo banco de inversión no se compensan, debiendo valorarse los riesgos negativos con un valor nulo. Así, son los riesgos positivos los que indican el riesgo de crédito.
- d) El riesgo crediticio de un *swap* de interés se estima entre el 3-4% anual del principal, dependiendo del tipo de interés pronosticado y del vencimiento del *swap*.

En varios países (Estados Unidos y Gran Bretaña, entre ellos) el riesgo de crédito se mide a través de la denominada "cantidad equivalente de crédito" de las operaciones de permuta financiera, que se calcula sumando: 1º. el valor ajustado al mercado del contrato en el día del cálculo; y 2º. una estimación de la futura exposición potencial del crédito.

### **El cálculo del coste esperado de reemplazamiento**

Ahora bien, no basta con los cálculos anteriores para tener una idea del verdadero valor del riesgo de la permuta financiera, puesto que la pérdida se ha obtenido a través del cálculo de lo que costaría entrar en un nuevo acuerdo; dejando de lado el valor de los costes de transacción y de las tasas asociadas con el reemplazamiento de un *swap* por otro. Es decir, sólo se han tenido en cuenta los riesgos de crédito y de mercado, cuando existen riesgos de tipo contable, legales, de transacción etc., que afectan al mismo. Los participantes en las permutas financieras procuran diversificar sus carteras de *swaps* en un intento de cubrirse de dichos riesgos.



Por todo ello, existe un modelo más perfeccionado que el anterior que pretende tener en cuenta todos los riesgos implicados en un acuerdo de permuta financiera incluidos los riesgos de permutas entre compañías de países distintos. Así, pues, el *coste esperado de reemplazamiento* (CER), será igual a:

$$\text{CER} = P_C \times [\text{CEVAS} + \text{TCRE} + P_{lp} \times \text{CLRP}]$$

donde CEVAS indica los cambios esperados en el valor actual del *swap*, que estima el valor de éste bajo un rango de posibles valores de los tipos de interés futuros para cada período durante la madurez del *swap*. Los tipos de descuento utilizados para calcular el valor actual de los flujos de caja reflejan el rendimiento de los bonos del Tesoro cupón-cero que tengan un plazo de vencimiento similar<sup>10</sup>. Este tipo de cálculo es el que analizamos en el apartado anterior. TCRE indica las tasas y otros costes de reemplazamiento esperados; CLRP, muestra los costes legales, de regulaciones y de problemas en otro país.  $P_C$ , es la probabilidad de impago debida al riesgo de crédito, y  $P_{lp}$ , es la probabilidad de riesgos legales, regulatorios y de país. Ambas pueden basarse en los rendimientos del mercado y en los juicios existentes, que reflejen la solvencia de la contraparte, la historia legal local de los acuerdos de permuta financiera y, si el *swap* es internacional, la historia de los acuerdos con el otro país y su riesgo-país.  $P_C$  puede basarse también en el diferencial de crédito que la contraparte paga sobre los bonos y otros instrumentos de deuda como una medida de su potencial riesgo de impago. Estas probabilidades reflejan, naturalmente, los supuestos sobre la dirección que seguirán los tipos de interés futuros, sobre todo, debido a que los impagos de la permuta suelen tener lugar cuando dichos tipos se mueven adversamente.

#### 4. LA CANCELACIÓN DE UN SWAP DE INTERESES

Si anteriormente hemos visto el riesgo que corría el intermediario en el caso de incumplimiento de una de las dos contrapartes del contrato *swap*, aquí vamos a analizar el caso de que una de ellas decida salirse del *swap* y como veremos utilizaremos el mismo método de valoración que en dicha situación anterior. La decisión que debe tomar un usuario de un *swap* a la hora de pagar, por ejemplo, un tipo de interés fijo a través de una transacción *swap* de cinco años de plazo, implica valorar los pros y los contras de introducirse en un nuevo *swap* de intereses flotante-fijo (de signo contrario al anterior, con el objeto de anularlo), o de vender su posición a otra institución o, incluso, de cancelar directamente su posición actual.

La cancelación directa de un *swap* tiene tres ventajas principales:

---

<sup>10</sup> Sobre la valoración de los *swaps* a través de los tipos de interés a plazo implícitos en los bonos cupón cero, véase el apéndice A.



- a) Puede reducir el riesgo de crédito de las contrapartes, especialmente cuando se anula un *swap in-the-money* (*swap* en el que la contraparte en cuestión recibe más de lo que paga).
- b) Su precio puede ser más competitivo que el entrar en un nuevo acuerdo *swap* de signo opuesto al actual, debido a la reducción del riesgo crediticio.
- c) Puede recortar los costes administrativos.

En todo caso, a la hora de cancelar un acuerdo *swap* es necesario valorarlo a través de la comparación con otro *swap* de características semejantes pero de signo contrario. Es decir, se trata de comparar el tipo fijo del *swap* que se quiere abandonar con el tipo fijo corriente de mercado que se podría conseguir de realizar ahora mismo un *swap* de signo contrario. A este método se le denomina *ajuste al mercado (mark to market)*.

Es importante tener en cuenta que la negociación de la anulación de un *swap* se centra sobre el valor de la cancelación del mismo en una fecha determinada. Este valor representa la cuota pagada a la contraparte del *swap* en la zona *in-the-money* de la transacción *swap*. Obviamente, el que ambas partes estén de acuerdo en el tipo de descuento no quiere decir que lo estén en el valor de cancelación.

### Un ejemplo

La empresa Lorca hace un año entró en un acuerdo de permuta financiera de 10 años pagando un tipo fijo del 6,5% contra la recepción de un tipo flotante Euribor a seis meses. Lorca quiere valorar su *swap* con relación al mercado y para ello procederá a compararlo con un *swap* de 9 años de plazo en el que dicha empresa recibirá un tipo fijo a cambio de pagar Euribor a seis meses. El tipo fijo de mercado para un *swap* de este tipo y plazo en dicho instante es del 5,5%. Así que si comparamos los flujos de caja de ambos acuerdos de permuta financiera obtendremos:

Swap original:	Paga el 6,5%
	Recibe Euribor
Swap de comparación:	Recibe el 5,5%
	<u>Paga Euribor</u>
Total:	Paga el 1%

Así que dado que los flujos de caja de tipo flotante se anulan entre sí, la empresa Lorca recibiría un tipo fijo del 5,5% que casi cubriría el 6,5% que debe pagar en su acuerdo original. Resumiendo existiría un 1% que la empresa no podría cubrir durante los nueve años que le quedan al acuerdo *swap*. Así que si el nominal del acuerdo *swap* fuese de 10 millones de euros, Lorca se vería obligada a pagar 100.000 euros anuales durante el resto de la vida del mismo (nueve años), lo que sería un claro ejemplo de *swap out-of-the-money* desde el punto de vista de Lorca. Para obtener el valor del acuerdo con respecto a la empresa deberemos actualizar los flujos de caja de 100.000 euros anuales al tipo de interés fijo actual para un *swap* de nueve años de plazo.

Se utilizan dos métodos a la hora de descontar los flujos fijos de una permuta financiera: el método de la tasa interna de retorno y el del cupón-cero. El primero consiste en descontar





simplemente los flujos fijos al tipo fijo de mercado, el día de la valoración, de un *swap* del mismo plazo que el que se analiza. El segundo es más difícil de usar y consiste en descontar, separadamente, cada flujo de caja a un tipo de descuento cupón-cero determinado a lo largo de la curva de rendimientos; este método, se analiza con detenimiento en el apéndice A. Los tipos cupón-cero miden con mayor precisión y exactitud el valor de los flujos de caja irregulares. Ambos métodos divergirán tanto más cuanto mayor sea el horizonte temporal del *swap* y cuanto más irregulares sean sus flujos de caja.

Volviendo a nuestro ejemplo, y aplicando el primer método veríamos que el valor actual del *swap* sería igual a actualizar los nueve flujos de caja de 100.000 euros aplicando el tipo de interés de mercado para un *swap* de nueve años de plazo (el 5,5%). Utilizando una calculadora financiera obtendríamos que el valor del acuerdo es igual a 695.219,52 euros. En el caso de Lorca dicho valor sería negativo, esto es, esta es la cantidad que debería pagar por cancelar el *swap*.

### La cancelación del acuerdo

La cancelación de un acuerdo de permuta financiera se realiza calculando su valor ajustado al mercado y entonces cobrando o pagando a la otra parte su valor. Así, en el caso de Lorca ésta empresa debería pagar casi 700.000 euros a su contraparte por abandonar el acuerdo. Es necesario entender que la cancelación no es una ciencia exacta puesto que en las instituciones implicadas pueden aplicar diversos sistemas de cálculo, o diversos márgenes e, incluso, diferentes curvas de rendimientos. Es por esto por lo que conviene preguntar a varios intermediarios su valoración para un caso particular de cancelación del acuerdo aunque, por lo general, será el banco de inversión que actuó en su día como intermediario el que en la mayoría de las ocasiones proporcionará el precio más ventajoso.

En el ejemplo anterior hemos supuesto que quedaban nueve años exactos para que el *swap* venciera y, claro está, esto no suele ser lo normal, sino que el cálculo suele hacerse cuando no quedan períodos anuales o semestrales exactos para finalizarlo. Esto implica la existencia de *cupones corridos*, que pueden o no ser incluidos en el precio del acuerdo de permuta. Lo más lógico parece no incluirlos en el precio para una vez de acuerdo en el mismo proceder a su inclusión.

Si el hecho de cancelar un *swap* plantease mayores dificultades de las previstas hay otras alternativas a entrar en un nuevo acuerdo *swap*. Por ejemplo, en lugar de cancelarlo con un banco, éste puede *asignarse* (venderse) a otra institución financiera. La mayoría de los *swaps* son asignables, sujetos a ciertas condiciones. Y su asignabilidad puede ser confirmada comprobando la documentación del mismo.

## 5. SWAP DE ACTIVOS

Los *swaps* también se pueden utilizar para permutar activos. Por ejemplo, un inversor que posea bonos de otra compañía con un tipo de interés fijo puede realizar un *swap* buscando convertir sus flujos de caja en instrumentos financieros de tipo flotante (figura 9).

Fig.9 Esquema de un *swap* de activos fijo/flotante

Uno de los escenarios típicos de utilización de este tipo de permuta financiera se da cuando el inversor utiliza unos bonos con tipo de interés fijo que tiene en su cartera y que están infravalorados en el mercado (en cuanto a su cupón y a su "status" crediticio), con objeto de convertirlo en un bono con cupones flotantes (un FRN, *floating rate note*) de alto rendimiento. Por ejemplo, esto ocurrirá cuando el inversor disponga de una gran cantidad de bonos emitidos y le sea difícil deshacerse de ellos sin reducir su precio de venta (debido a una saturación de la demanda). Si, además, se espera que los tipos de interés asciendan con la consiguiente caída en la cotización de dichos bonos, es lógico que los inversores pretendan cubrirse del riesgo de pérdida de valor de los bonos. En estas circunstancias un *swap* de activos puede crear un FRN con un significativo rendimiento superior al de los FRNs normales, de tal manera que si los tipos aumentasen el rendimiento superará al de los bonos de tipo fijo.

Así que un *swap* basado en un activo subyacente permite al gestor de la cartera expresar su punto de vista sobre la dirección de los tipos de interés sin tener que liquidar dicho activo. De tal manera que si se espera un aumento de los tipos de interés, se tienen las siguientes opciones: a) vender los bonos, lo que puede ser difícil debido a su volumen; b) reducir sus vencimientos; c) vender contratos de futuros; o d) entrar en un *swap* de activos del tipo mostrado en la figura 9.

Si, por el contrario, lo que se espera es una bajada de los tipos de interés, el propietario de los bonos con tipos flotantes experimentará un descenso en sus rendimientos cuando los tipos caigan. Para evitarlo podría entrar en un *swap* de activos del tipo mostrado en la figura 10, en el que el inversor, que recibe Euribor+25pb., está dispuesto a pagar Euribor a cambio de recibir el 7% fijo, con lo que acaba obteniendo un tipo fijo del 7,25%.



Fig.10 Swaps de activos flotante/fijo

## 6. SWAP DE ACCIONES (EQUITY SWAPS)

Los *swaps* de acciones, también conocidos como *swaps acción-índice*, son permutas financieras que permiten a un inversor cambiar un rendimiento variable proporcionado por una cartera de valores a cambio de recibir un rendimiento constante. En la figura 11 se aprecia como el inversor entrega el rendimiento variable proporcionado por un índice bursátil determinado a cambio de recibir un tipo de interés fijo. A su vez recibirá un rendimiento variable proporcionado por su cartera que servirá para financiar todo o parte del rendimiento del índice. Normalmente, su principal teórico es de 50-100 millones de dólares, se extienden a lo largo de uno a tres años y sus pagos se realizan trimestralmente.



Fig.11 Swaps de acciones fijo

El pagador variable del *swap* paga  $PN \times (r - i) / 4$  es decir, el producto del principal nominal por la diferencia entre el rendimiento anual del índice y el tipo anual fijo, todo ello dividido por cuatro. Por supuesto que el *swap* también puede realizarse para recibir un tipo de interés variable (Libor, normalmente) tal y como se observa en la figura 12.



Fig.12 Swaps de acciones flotante

Otro tipo de *swap* de acciones es aquél en el que se intercambian los rendimientos de una cartera de renta fija por los proporcionados por un índice bursátil (fig. 13) lo que permite transformar el rendimiento fijo de aquella en un rendimiento variable proporcionado por un índice bursátil.



Fig.13 Swaps de acciones

Como alternativa a los futuros sobre índices bursátiles, los *swaps* de acciones tienen la gran ventaja de estar libres del riesgo de la base, además de que tampoco tienen que ser renovados continuamente como las opciones y futuros sobre índices, los cuales son más líquidos en el corto plazo (tres y seis meses). Por lo general, su horizonte temporal va de uno a tres

años. Otra de sus ventajas es que no hace falta pagar ninguna prima<sup>11</sup>. En este sentido, este tipo de permutas cumplen una función similar en relación al mercado de acciones a la que efectúan las permutas financieras de tipos de interés con relación al mercado de tipos de interés.

En teoría, es posible para un flujo de caja asociado a unas acciones estar basado en el flujo de dividendos proporcionado por las acciones que conforman el índice y en la fecha de vencimiento de la permuta se realizaría una liquidación que reflejaría el impacto de la variación global del índice (si ha ascendido o ha caído). Pero, en la práctica, la mayoría de las operaciones suelen implicar el intercambio de un flujo de caja Libor o Euribor por otro basado en la apreciación o depreciación del índice sobre el período en el que se extiende el Libor o Euribor (tres o seis meses) y así hasta que transcurra la totalidad del período para el que se contrató el *swap*. Los contratos se liquidan por diferencias.

Para poder gestionar el riesgo sistemático de las acciones el pagador del *swap* (el banco) deberá primeramente cubrir el riesgo de variaciones en el Libor, lo que hará pagando un tipo de interés flotante en un *swap* de tipos de interés (véase la figura 14). Con los ingresos fijos provenientes de su contraparte en éste último *swap* puede hacer frente al riesgo existente en el contrato de futuros o, incluso, conseguir un beneficio en el mercado a plazo de índices bursátiles que ha crecido alrededor de otros productos derivados de las acciones y que se negocian en mercados *over-the-counter*.

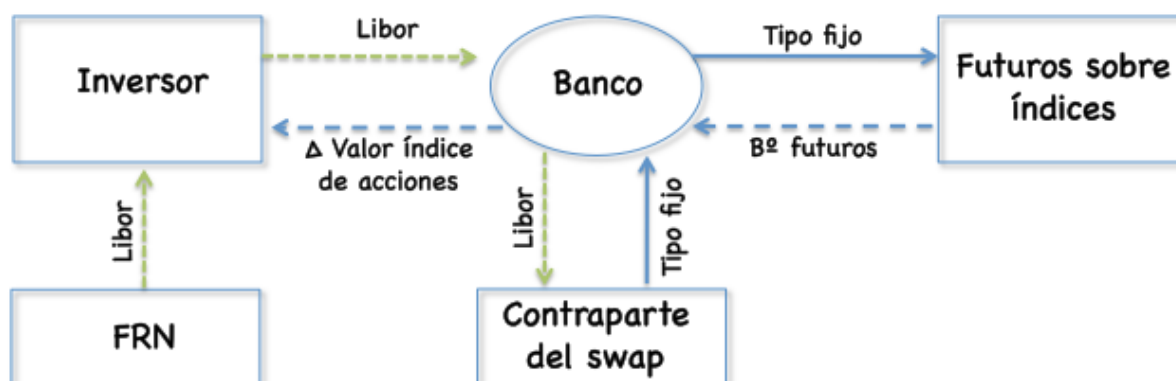


Fig.14 Swap de acciones

Otra modalidad más sencilla consiste en que el banco toma el depósito de un inversor y con parte de ese dinero adquiere un bono cupón-cero con objeto de garantizar la devolución del principal de la inversión cuando llegue el momento, y utiliza alguno de los fondos restantes para adquirir una opción que protegerá el rendimiento del índice.

Los pagadores en el *equity swap* suelen ser los gestores de las carteras, quienes los utilizan como cobertura (*equity* por tipo fijo si el mercado es bajista y los tipos de interés caen; y *equity* por tipo flotante si el mercado es bajista y los tipos de interés ascienden). Mientras

<sup>11</sup> Porque se supone que al comienzo del contrato el valor actual de ambas ramas del *swap* es el mismo (para asegurarse de ello al tipo variable se le suele añadir o quitar un diferencial o *spread*); en caso contrario, una de las partes no querría realizar el acuerdo.

que los receptores de la permuta son fondos de pensiones, compañías de seguros, fondos de inversión, hedge funds, etc.

## 7. SWAPS DE DIVISAS

Es un contrato financiero entre dos partes que desean intercambiar su principal, en diferentes divisas, por un período de tiempo acordado. En la fecha de vencimiento, los principales son intercambiados al tipo original de contado. Durante el período del acuerdo, las partes pagan sus intereses recíprocos (si los intereses son fijos recibe el nombre de *swap de divisas básico* o en inglés, *plain vanilla currency swap*, que es el caso más general). Es importante señalar que el tipo de cambio utilizado en todo momento durante la vida del acuerdo *swap* es el que existía al comienzo del mismo.

### Swap de divisas fijo-flotante

Este es el tipo de *swap* de divisas más extendido y cotizado. Supongamos que una empresa suiza pide prestado 100 millones de francos suizos por cinco años al 6% de interés pagadero por anualidades vencidas. Por otro lado, una compañía norteamericana pide prestados 50 millones de dólares (que a un tipo de cambio de 2 CHF/USD es el equivalente en dólares a los cien millones de francos suizos) por cinco años al Libor + 50pb., pagadero por semestres vencidos. La empresa europea entregará los francos suizos a la compañía americana a cambio de los dólares obtenidos por ésta (véase la figura 15).

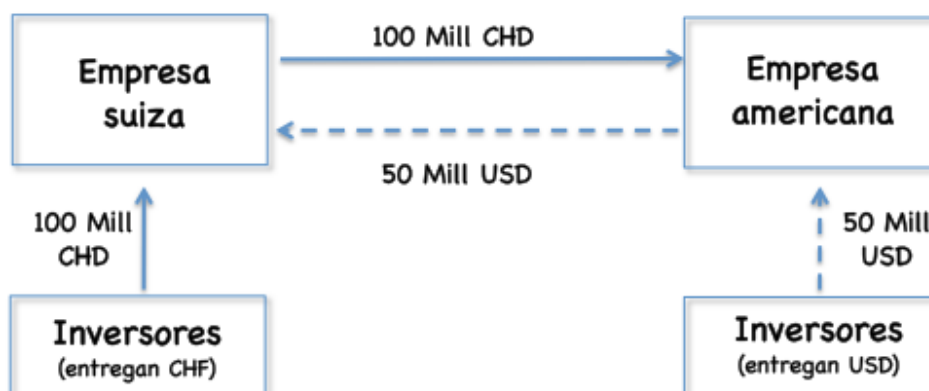


Fig. 15 Intercambio inicial de divisas

Además, la empresa suiza estaría dispuesta a hacer frente al servicio de la deuda de su contraparte, lo mismo que ésta haría lo propio con la de aquélla. Así, la empresa americana pagará los intereses del préstamo de la empresa suiza (6%), mientras que la compañía europea sólo pagará el Libor-6 meses puesto que en los *swaps fijo-flotante* la contraparte que paga flotante sólo paga el Libor. En la figura 16 se muestra el esquema de dichos pagos.

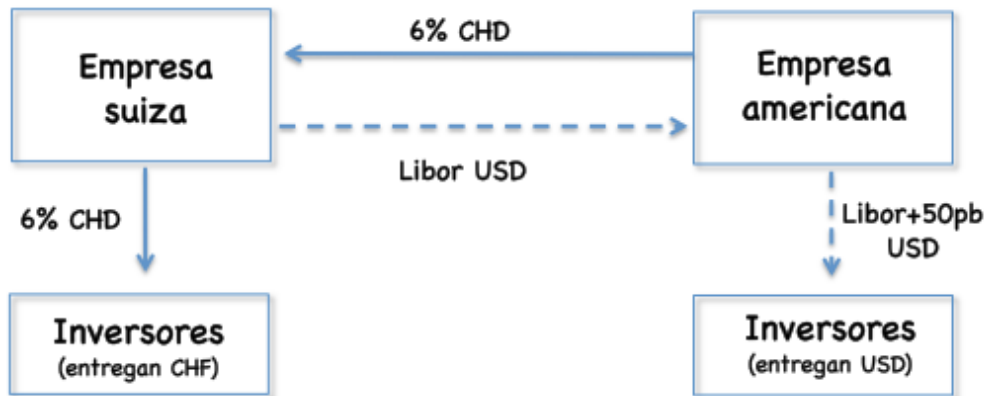


Fig. 16 Pagos periódicos del contrato swap

Cuando transcurran los cinco años ambas sociedades volverán a intercambiarse los principales de sus deudas, con lo que el esquema gráfico sería el inverso del de la figura 15. En la figura 17 se muestra un esquema gráfico de los flujos de caja habidos a lo largo de los cinco años en los que se extiende el acuerdo *swap*. A los prestamistas suizos hay que pagarles el 6% de interés sobre 100 millones de francos suizos anualmente, es decir, 6 millones de CHF. Mientras que a los inversores americanos hay que pagarles el Libor-6 meses más un diferencial o *spread* de 50 puntos básicos al final de cada semestre, es decir:

$$(\text{Libor} + 0,50) \times 50.000.000 \text{ USD} \times \text{días}/360$$

la compañía americana deberá pagar el 6% de interés sobre el principal en francos suizos (6 millones de CHF) más los 50 puntos básicos del margen de su préstamo en dólares (250.000 dólares). La empresa suiza sólo pagará el tipo Libor-6 meses.

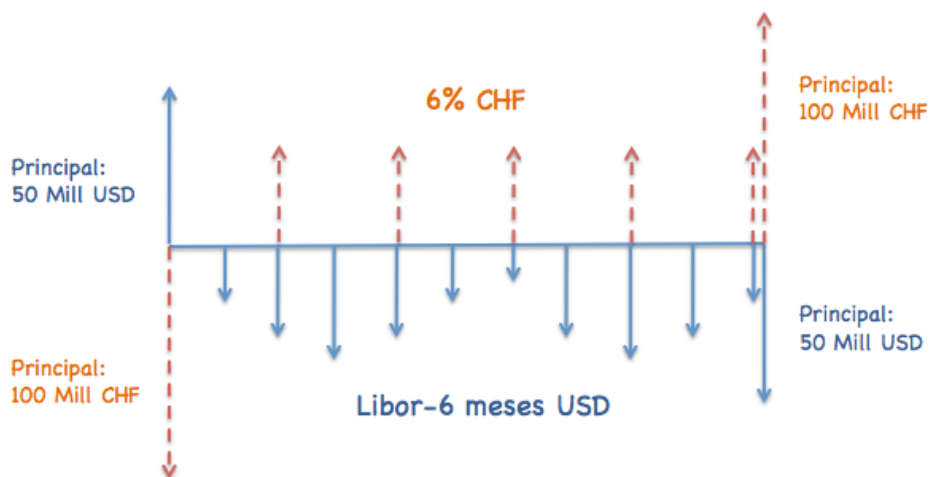


Fig. 17 Esquema gráfico de los flujos de caja del swap fijo-flotante desde el punto de vista de la empresa suiza.

La cotización de este tipo de *swaps* en el mercado, se efectúa indicando el valor del tipo fijo al mismo tiempo que se supone que el tipo variable es el Libor *flat* a 6 meses en dólares. Esta cotización será más cara que la equivalente de un *swap de intereses* fijo-flotante, debido a una menor liquidez del mercado y a un mayor riesgo de contrapartida. Si el tipo flotante

te utilizado no fuese el Libor en dólares, la cotización podría ser más cara debido a la menor liquidez del mercado de esa divisa.

### Swaps de divisas fijo-fijo

La compañía americana ABC Inc., está a punto de comenzar a operar en Alemania. Ella es suficientemente bien conocida en el mercado de deuda norteamericano pero no así en el europeo, es decir, tiene facilidad de conseguir financiación en dólares pero no en euros. Esto último se traduce en que puede conseguir una financiación más barata en la moneda norteamericana que en la europea.

Si la empresa ABC Inc., o su banco de inversión, logran encontrar una sociedad alemana<sup>12</sup>, la XYZ GmbH, que se encuentre en una situación idéntica pero opuesta a la suya, es decir, que desee financiar a una filial suya, que opera en los EEUU, pero que no sea conocida en el mercado de crédito americano. Entonces, a través de un *swap*, ambas partes pueden obtener financiación en la divisa deseada a un coste inferior al que soportarían de acudir directamente a los mercados respectivos. Los pasos a seguir serían los siguientes:

- ABC Inc., puede emitir 100 millones de dólares en bonos, al 5,50% y con una madurez de 10 años, en el mercado americano. También podría emitir 80 millones de euros en el mercado de eurobonos al 4,25%.
- XYZ GmbH puede emitir bonos a 10 años por 80 millones de euros en el mercado europeo al 3,75%. Por otro lado, podría emitir bonos por 100 millones de dólares al 6,20%.
- ABC Inc., realizará una emisión de bonos en el mercado americano, mientras que XYZ GmbH, realizará la suya en el europeo. Las dos partes estarán de acuerdo en permutar los ingresos de estas emisiones y realizar pagos periódicos que reflejen la obligación de pago de los intereses en divisas de la contraparte a los poseedores de los bonos. Al transcurrir los diez años, cuando los bonos hayan sido amortizados, las partes volverán a permutar los principales (ver figura 18).

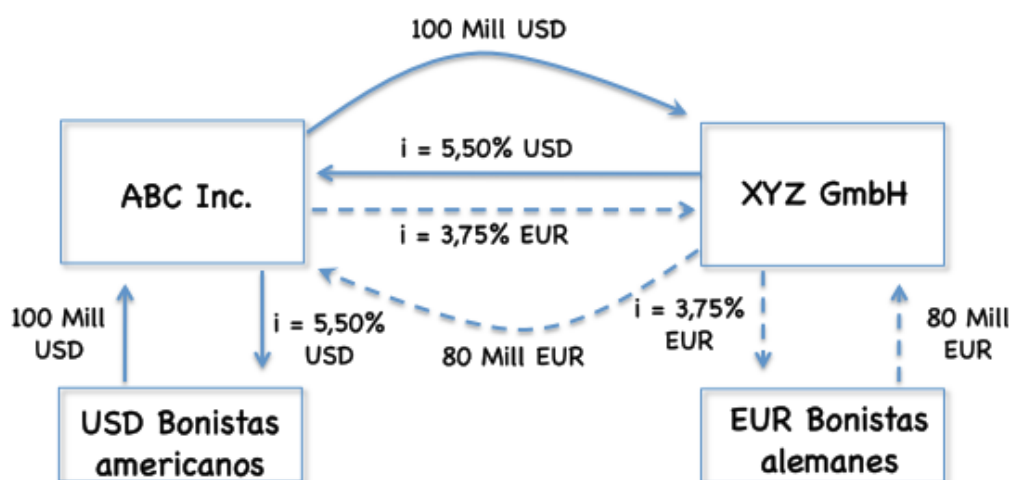


Fig.18 Ejemplo de *swap* de divisas fijo-fijo

<sup>12</sup> O una empresa radicada en la zona euro.

El ahorro obtenido por ABC Inc., es la diferencia entre los intereses pagados en euros a través del *swap* y los que debería haber pagado si hubiese realizado su propia emisión en euros, es decir,  $4,25\% - 3,75\% = 0,50\%$  anualmente. De la misma forma el ahorro de XYZ GmbH será  $6,20\% - 5,50\% = 0,70\%$  anualmente. Sería posible ajustar los tipos de interés de tal manera que ambas partes obtuviesen el mismo ahorro, o que la empresa más fuerte, ABC, lo obtuviese superior.

No se olvide que todas las operaciones de convertibilidad de una divisa en otra, durante la duración del *swap*, se realizan con el tipo de cambio de contado existente al comienzo de la operación.

Un banco de inversión podría tomar una posición entre las dos contrapartes y realizar un beneficio por facilitar el pago de los fondos a una o a ambas partes. O también, el intermediario podría actuar como un *broker* y cargar una comisión a una o a ambas partes. En la figura 19 se muestra un ejemplo de *swap* de divisas en el que aparece un banco de inversión como intermediario (en dicha figura se han suprimido los flujos del principal de ambas deudas para no complicar el esquema)

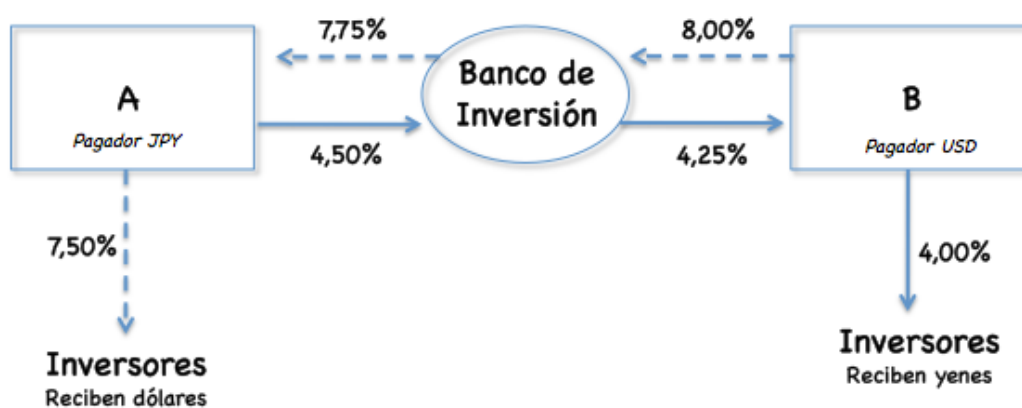


Fig.19 Ejemplo de *swap* de divisas fijo-fijo con intermediario

Este tipo de *swaps* puede ser descompuesto en dos *swaps de divisas* fijo-flotantes en el que el tipo flotante es el Libor-6 meses en dólares (o en un *swap* de divisas y en uno de intereses en dólares si una de las ramas está denominada en dicha moneda). La cotización se efectuará dando para cada rama el tipo fijo correspondiente a un *swap* de divisas contra Libor *flat* en dólares. Esta descomposición del *swap* fijo-fijo en dos fijo-flotantes de tipo estándar es la base de la cobertura de todos los montajes financieros complejos. De forma inversa, la realización de tales montajes se parece a un verdadero juego de construcción que consiste en asociar varios *swaps* simples con varias contrapartes que se compensen entre sí hasta lograr la estructura del *swap* deseado.

### Otros tipos de swaps de divisas

Además del flotante-flotante existen otros tipos de swaps de divisas, veamos someramente algunos de ellos:





- a) *Coctel swap*: También denominado "*swap* cruzado de intereses y divisas" (*cross currency coupon swap*), combina un *swap* de divisas con uno de intereses, lo cual implica el intercambio de pagos en diferentes divisas y basados en tipos de interés distintos como, por ejemplo, desde uno flotante hasta otro fijo.
- b) *Currency option swap*: Es una permuta financiera de divisas que sólo se produce si se da una circunstancia determinada (de ahí la opción)
- c) *Swap con vencimientos asimétricos*: Puede darse el caso de que las fechas de liquidación de los flujos de caja de un *swap* no sean las mismas para ambas contrapartes. Por ejemplo, una puede pagar trimestralmente mientras que la otra lo hace anualmente. Los *cero-swap*, por ejemplo, consisten en que una de las partes no realiza ningún pago hasta que se alcanza la fecha de vencimiento. O los *swaps a medida*, en los que los pagos de una de las partes varían tanto en la cantidad como en la duración de su liquidación.
- d) *Swaps de divisas dual*: En este tipo de permutas financieras (*dual currency swap*) el principal se expresa en una divisa pero los cupones se denominan en otra distinta.
- e) *Swap del principal*: Es una transacción donde hay ajustes periódicos del principal entre las partes, que se basan sobre dos tipos de cambio distintos.

## 8. SWAPS DE CRÉDITOS INSOLVENTES (CDS)

Un contrato CDS<sup>13</sup> implica la transferencia del riesgo de crédito de un bono, o cartera de bonos, entre las partes contratantes. De tal manera que proporciona al comprador del contrato -a menudo el dueño de los bonos- una protección contra su impago, o contra un descenso de su calificación crediticia, o contra otro "hecho crediticio" que les afecte negativamente.

El vendedor del contrato asume el riesgo de crédito que el comprador no desea soportar a cambio de recibir una compensación periódica (como la prima de un seguro convencional) y sólo está obligado a pagar si ocurre el hecho crediticio negativo al que hace referencia el contrato. En este caso el vendedor del CDS puede entregar el valor en efectivo de los bonos referenciados, o de los bonos reales, según lo que estipule el contrato.

Al referirnos al "hecho crediticio" debemos distinguir si se trata de un bono corporativo o de un bono soberano:

- a) Bono corporativo: quiebra, impago o reestructuración de la deuda
- b) Bonos soberano: moratoria, impago o reestructuración de la deuda

El CDS no está realmente unido al bono –o cartera de bonos- sino que sólo está referenciado a él, por lo que dicho bono recibe el nombre de *entidad de referencia* (*reference entity*).

---

<sup>13</sup> Los *Credit Default Swaps* o CDS fueron introducidos por JP Morgan en 1995 y su éxito ha sido tan grande que ya a mediados de 2007 el valor de mercado de todos los CDS alcanzaba los 45 billones de dólares de acuerdo a la ISDA (el doble que el mercado de valores de los EEUU).

Al igual que ocurre con otros instrumentos financieros de cobertura, los CDS también se utilizan simplemente para especular, en este caso, sobre la calidad crediticia de una determinada entidad de referencia. Si se piensa que va a mejorar la calidad crediticia de la referencia se puede vender un CDS y recibir una serie de cobros a cambio, mejor que adquirir bonos de dicha empresa. Por el contrario, si se espera un empeoramiento se puede adquirir un CDS y a cambio de pequeños pagos periódicos esperar recibir una gran cantidad de dinero si se produce la insolvencia.

### La cobertura del riesgo de crédito con CDS

Como acabamos de comentar, si un propietario de bonos está expuesto a un riesgo de crédito que considera suficientemente alto puede reducirlo o eliminarlo adquiriendo un contrato CDS. Veamos un ejemplo.

Un inversor INV posee bonos con un valor nominal de 10 millones de euros emitidos por la empresa EMP. El inversor decide cubrir su riesgo de crédito adquiriendo un CDS a cinco años. El diferencial de estos CDS referenciados a EMP se cotiza a 50 puntos básicos anuales. El banco de inversión BI ofrece vendérselos a INV para que éste pueda cubrir su exposición de 10 millones de euros a cambio de recibir:  $0,005 \times 10.000.000 \text{ €} = 50.000 \text{ €}$  anuales durante los próximos cinco años (la cuota anual puede desglosarse en pagos trimestrales).

Si la empresa EMP no incumple el servicio de su deuda durante el quinquenio, el banco BI se quedará con los 50.000 € anuales que ha ido recibiendo de INV.

Si, por el contrario, EMP incumple sus pagos podrá ocurrir lo siguiente:

- Si el CDS hace referencia a la entrega física (*physical settlement*), entonces BI debe pagar 10 millones de euros en efectivo a INV a cambio de recibir de éste los bonos<sup>14</sup> cuyo valor nominal es de 10 millones de euros. Este suele ser el CDS estándar.
- Si el CDS hace referencia a la liquidación en efectivo (*cash-settled*), BI pagará al inversor INV la diferencia entre el valor nominal y el valor de mercado de los bonos EMP. Así, por ejemplo, si el precio de mercado de los bonos es el 60% de su valor nominal después de producirse un suceso crediticio adverso entonces BI pagará 4 millones de euros (=  $10 - 6$ ) a INV. En la figura 20 se muestra el esquema de la operación.

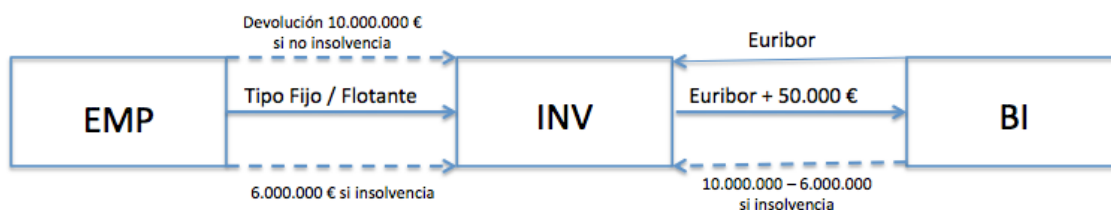


Fig.20

<sup>14</sup> O cualquier otro activo que actúe como garantía tal como el bono "más barato de entregar" (*cheapest to deliver*)



## Negociación de los CDS

Los CDS se pueden comprar y revender normalmente en el mercado, es decir, no es necesario mantenerlos hasta su vencimiento. El valor de un CDS depende de que aumente o disminuya la probabilidad de que un emisor determinado tenga un problema crediticio. Si ésta aumenta el valor del CDS también lo hará lo que beneficiará a los propietarios de los mismos y perjudicará a sus vendedores. Exactamente al contrario ocurrirá si la probabilidad del problema desciende.

Si se desea deshacerse de un CDS éste se puede: a) vender a un tercero; b) contrarrestando el contrato entrando en otro lo más parecido posible pero en el lado opuesto, y c) revendiéndoselo al que se lo vendió.

La prima del CDS se cotiza en puntos básicos anuales sobre el valor nominal del contrato; sin embargo, el pago de la misma suele hacerse trimestralmente a lo largo de cinco años (por ejemplo, si el CDS cotiza a 347 pb -ver figura 21- y el valor nominal del bono es de un millón de dólares habrá que pagar 34.700 \$ anuales a razón de 8.675 \$ cada trimestre durante cinco años).

Name	Level	Change	Time
Spain	347	-22 (-5.9%)	15:30
Italy	315	-12 (-3.7%)	15:30
France	109	5 (4.4%)	15:30
Germany	50	3 (7.2%)	15:30
United Kingdom	45	1 (1.3%)	15:30

All times are London time  
Levels are mid spreads in basis points  
All data is for the 5 year tenor

Powered by markit

Fig. 21 Valoración de los CDS el 24 de Septiembre de 2012 [<http://ftalphaville.ft.com/>]

Hay que ser conscientes que los CDS se negocian en mercados no regulados (OTC), lo que implica conocer muy bien dicho mercado y los activos subyacentes, así como los algoritmos informáticos utilizados para valorarlos. En muchos casos la contraparte del CDS, a su vez, ha transferido el riesgo a un tercero y éste, a su vez, a una cuarta parte, etc., lo que complica saber quién es el que al final responde realmente por la insolvencia del bono protegido por el CDS; y si éste último no tiene la capacidad financiera de hacer frente a sus obligaciones pondrá en peligro toda la operación de cobertura (este riesgo de incumplimiento de la contraparte es un riesgo importante sobre el que conviene estar avisado).

Por otra parte, el apalancamiento implícito en muchas operaciones con CDS y la posibilidad de una avalancha de insolvencias puede resultar un desafío imposible de cumplir para los adquirentes del riesgo (los vendedores de CDS) y que sean precisamente éstos los que tampoco puedan pagar a los compradores de la protección<sup>15</sup>. Todo lo cual añade incertidumbre a la valoración de los CDS y a su mercado.

<sup>15</sup> En 2008 en plena crisis financiera se detectó que una gran parte de los CDS y de los CDO emitidos mundialmente estaban finalmente garantizados por la aseguradora AIG lo que obligó a un rescate "in extremis" por parte de la Reserva Federal de los Estados Unidos en cuanto el mercado lo supo con objeto de evitar el colapso financiero de la gran banca (de

También hay que tener en cuenta que si el CDS se liquida mediante la entrega física del bono subyacente puede ocurrir que, si se produce la insolvencia, el precio de dicho bono ascienda. Esto puede ocurrir si hay un gran número de CDS sobre el mismo bono; en el caso de insolvencia, muchos inversores intentarán hacerse con los bonos para entregárselos a los vendedores de los CDS a cambio de recibir el valor nominal de dichos bonos. El resultado será que el precio de mercado del bono subirá debido al aumento de la demanda y la cantidad de dinero pagada por los emisores de CDS (y cobrada por los inversores) será menor.

## 9. CAPS, FLOORS Y COLLARS

### *Cap de tipos de interés*

El contrato *cap* es un instrumento de gestión del riesgo de interés a medio y largo plazo, que permite protegerse durante una serie de períodos contra un alza de los tipos de interés. Al tratarse de una opción, el comprador del *cap* se garantizará un tipo de interés máximo en el caso de un préstamo o deuda. La contraparte del *cap*, suele ser una entidad bancaria, que al venderlo recibe una prima por garantizar que la carga financiera debida a los intereses no traspasará un límite máximo indicado en el contrato.

Es, pues, un acuerdo realizado entre el comprador y el vendedor con respecto al valor máximo de un tipo de interés flotante basado en un índice determinado. Este último suele ser el Libor, Euribor, papel comercial, tipo preferencial o bonos del Tesoro. El *cap* es un conjunto de opciones de compra europeas sobre tipos de interés por las que el comprador paga al vendedor una prima y, si los tipos se mueven al alza, recibirá una cantidad de dinero igual a la diferencia entre el valor actual del índice elegido (Libor, Euribor, etc) y el tipo límite especificado en el contrato (que hace el papel de *precio de ejercicio*) en la *fecha de comparación* (*reset date*).

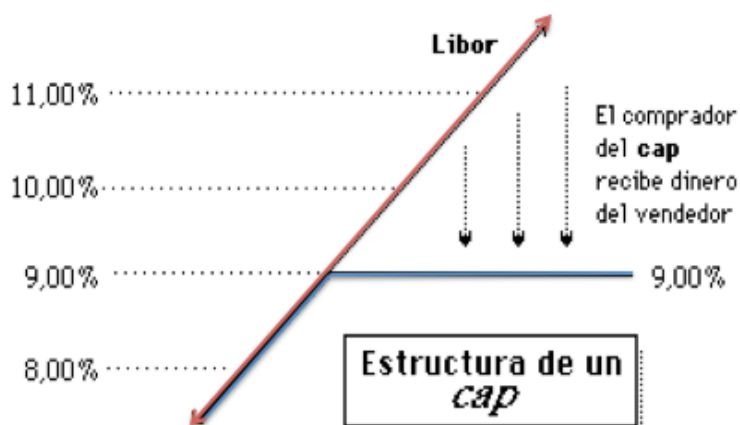


Fig.22

hecho la puntilla se la dio el mercado de CDS que valoraba los títulos de AIG como si ésta estuviera ya muerta cuando aún disponía de dinero).



Por ejemplo, si la empresa ha adquirido un *cap* con un tipo límite del 9,00% (véase la figura 22) indiciado al Libor a tres meses por 100 millones de dólares, y el Libor al contado ha aumentado al 10,00% al pasar los tres meses, entonces el comprador del *cap* recibirá en la fecha de comparación:

$$[10,00\% - 9,00\%] \times 90/360 \times 100.000.000\$ = 250.000\$$$

El mercado de *caps* es una extensión del mercado *over-the-counter* de opciones sobre tipos de interés, en el que el *cap* es diseñado individualmente por el banco para el cliente. Por lo general, el tipo de interés de referencia es a corto plazo y no existe intercambio del principal. Sus principales características son:

- a) *Tipo de interés de referencia*: Tipo de interés interbancario a uno, tres o seis meses, tipo preferencial, etc.
- b) *Vencimiento*: Desde tres meses hasta 12 años
- c) *Frecuencia*: Se refiere a las *fechas de comparación* en las que el nivel de los tipos de interés se compara con el tipo de interés acordado como máximo para concretar el pago a realizar. La frecuencia más común puede ser de uno, tres y seis meses. El término frecuencia también hace referencia a las *fechas de pago*.
- d) *Tipo de interés cap*: Es el tipo de interés de ejercicio de la opción que, aunque suele ser fijo, podría variar a lo largo del tiempo de una manera predeterminada.
- e) *Principal teórico*: La cantidad teórica sobre la que se realiza el contrato, que puede ser fija o variar a lo largo del tiempo.

---

**Ejemplo:** Si una empresa adquiere un *cap* al 3% durante cinco años referido a un Euribor-90 días sobre un principal teórico de 10 millones de euros, el banco que actúa de contraparte le cobraría en concepto de prima, por ejemplo, 246.000 euros a realizar en un único pago. A cambio de ello, cada tres meses (o en cada fecha de liquidación) si el Euribor-90 está por encima del 3% el banco le pagará a la empresa propietaria del *cap* la diferencia durante dicho período. Por ejemplo, si en la fecha de liquidación el Euribor-90 estuviese al 3,5%. El banco pagará

$$10.000.000 \times (0,035 - 0,03) \times 91/360 = 12.638,9 \text{ €}$$

La empresa disfrutará de este derecho 20 veces a lo largo de la vida del *cap* (5 años).

---

### **Floor de tipos de interés**

Es lo opuesto a un contrato *cap*. El contrato *floor* es un instrumento de gestión del riesgo de interés a medio y largo plazo, que permite al inversor protegerse durante una serie de períodos contra una bajada de los tipos de interés flotantes. Al tratarse de una opción, el inversor será el comprador del *floor*, lo que le garantizará un tipo de interés mínimo en el caso de una inversión. La contraparte del *floor*, suele ser una entidad bancaria, que al venderlo

recibe una prima por garantizar que la carga financiera debida a los intereses no traspasará un límite mínimo indicado en el contrato.

Un tipo de interés *floor* es un acuerdo entre el comprador y el vendedor por el que el primero, después de pagar una prima, recibirá un pago cuando el tipo *floor* caiga por debajo del índice elegido (Libor, Euribor, preferencial, etc.). Este instrumento financiero equivale a la compra de una serie de opciones de venta europeas sobre el índice elegido por las que el comprador paga al vendedor una prima y, si los tipos se mueven hacia abajo, recibirá una cantidad de dinero igual a la diferencia entre el tipo límite especificado en el contrato y el valor actual del índice elegido (*precio de ejercicio*) en la *fecha de comparación*.

Por ejemplo, si una empresa tiene un activo financiero con un tipo de interés variable indicado a un Libor a tres meses por 25 millones de dólares y desea garantizarse un tipo mínimo de rendimiento del 7,50% (ver figura 23), y si suponemos que el tipo cae hasta el 6,50%, entonces el propietario del *floor* recibiría:

$$[7,50\% - 6,50\%] \times 90/360 \times 25.000.000 = 62.500\$\$$

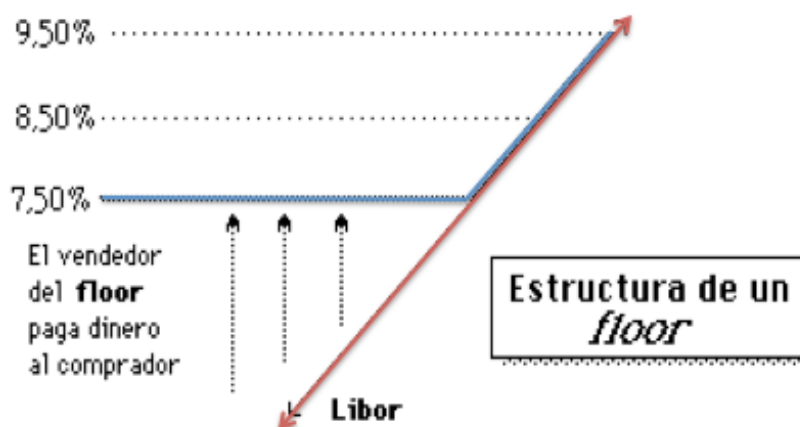


Fig.23

Al igual que en el caso del contrato *cap*, el *floor* es una opción de venta *over-the-counter* sobre tipos de interés diseñada por un banco a deseos de su cliente. El principal es teórico y, por lo tanto, no se intercambia y el tipo de interés es a corto plazo. Las características del contrato son las mismas que se vieron en el apartado anterior para el contrato *cap*.

### **Collar de tipos de interés**

Con objeto de paliar el inconveniente del coste de la prima por la adquisición de un *cap* o *floor*, es posible combinar ambos productos financieros para formar lo que se denomina un *collar* de tipos de interés de tal manera que la prima pagada por la compra de uno de ellos sea reducida por la venta del otro. Es decir, lo que se pretende es aprovecharse de los beneficios de una cobertura asimétrica sin tener que pagar inicialmente nada a cambio; esto es, el inversor pretende beneficiarse de un movimiento favorable de los tipos de interés, al mismo tiempo, que se asegura contra los movimientos de aquéllos que le sean adversos.

Un *collar* de tipos de interés es un producto financiero que al combinar *caps* y *floors* limita los pagos de un préstamo a tipo de interés flotante, tanto si éste asciende (*cap*) como si desciende (*floor*). El *collar* se forma comprando un *cap* y vendiendo un *floor*, o al contrario<sup>16</sup>. Es, por tanto, un acuerdo por el que el comprador posee la cobertura contra ascensos de los tipos de interés y la obligación de pagar al vendedor del *collar* si el tipo de interés indicado desciende por debajo del tipo *floor*. Tanto el *cap* como el *floor* tendrán el mismo principal teórico, el mismo plazo y el mismo tipo de referencia a corto plazo, sólo los precios de ejercicio serán distintos. Como el *cap* fija el tipo de interés máximo, mientras que el *floor* fija el tipo mínimo, se produce un "túnel" en el interior del cual evolucionará la tasa efectiva del préstamo o de la inversión (véase la figura 24).

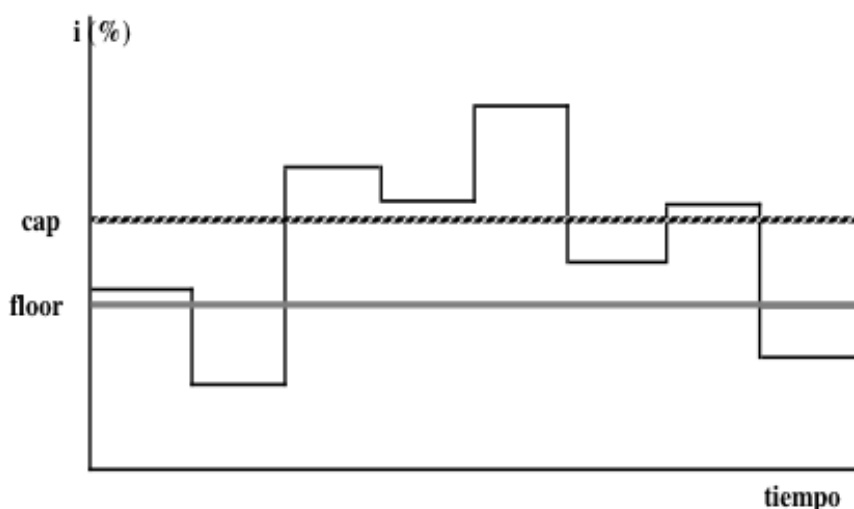


Fig.24

El dinero proveniente de la venta de un *cap* debe contrarrestar exactamente al coste del *floor*. Cuanto más pequeño sea el precio de ejercicio del *cap*, mayor será la probabilidad de que sea *in the money* y, por tanto, mayor será su precio. Por otro lado, cuanto más pequeño sea el precio de ejercicio del *floor*, menor será la probabilidad de que éste sea *in the money*, lo que implicará un precio de adquisición menor. Concluiremos, por tanto, que para un tipo *floor* determinado existirá sólo un tipo *cap* con el mismo precio que haga que la transacción tenga un coste nulo.

---

**Ejemplo de un collar:** Una empresa tiene contraída una deuda que se extiende a lo largo de dos años a un tipo de interés flotante Euribor-90, por lo que decide fijar un tipo máximo del 5,5%. Para ello adquiere un contrato *cap* con un plazo de dos años contra el Euribor-90, a un precio de ejercicio del 5,5% por lo que paga una prima del 0,35%. Con objeto de reducir el coste de la cobertura, la empresa acepta no beneficiarse de un descenso de los tipos de interés por debajo del 3,5%. Así que vende un contrato *floor* de dos años de plazo contra un Euri-

<sup>16</sup> Si se adquiere el *cap* y se vende el *floor* se le denomina *collar prestatario*. Si fuese al contrario sería un *collar prestamista*.

bor-90 al precio de ejercicio del 3,5% por lo que recibe una prima del 0,15%. El coste total de la cobertura *collar* es del 0,20% bastante más baja que los 0,35% que costaría el *cap*, eso sí, a cambio de no beneficiarse de un descenso de los tipos de interés (fig. 23). En cada una de las fechas de comparación podrá ocurrir lo siguiente:

- Si el Euribor-90 es mayor que el tipo *cap* del 5,5%, la contraparte del *collar* pagará a la empresa: Euribor - 5,5%.
- Si  $3,5\% < \text{Euribor-90} < 5,5\%$ , no tendrá lugar ningún transvase de fondos entre las contrapartes.
- Si el Euribor-90 es inferior al tipo *floor* del 3,5%, la empresa pagará a su contraparte: 3,5% - Euribor

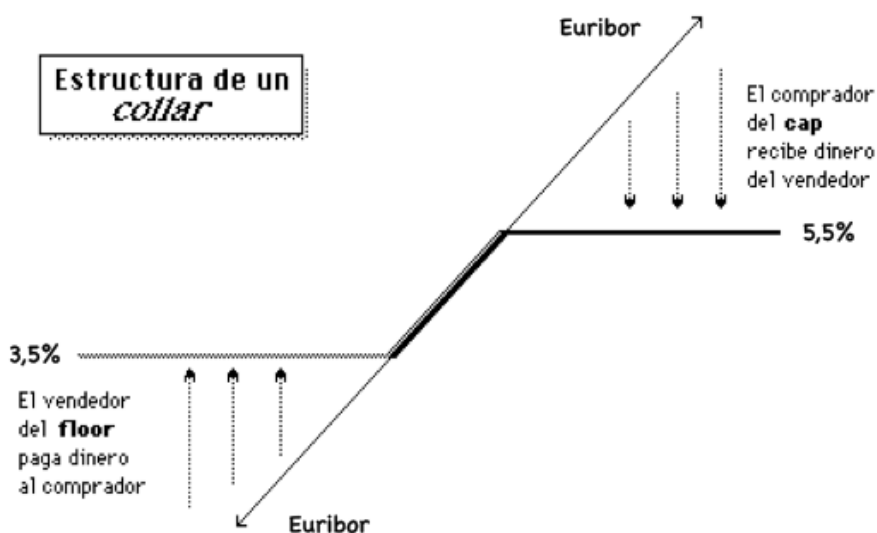


Fig.25 Estructura y composición de un *collar*

## **BIBLIOGRAFIA**

- ANASTASSIADES, Michel y PARANT, Philippe (1990): *Les Swaps*. Eska. París.
- DIEZ, Luis y MASCAREÑAS, Juan (1993): *Ingeniería Financiera*. McGraw Hill. Madrid. (2ª ed.)
- HULL, John (2000): *Options, Futures, & Other Derivatives*. Prentice Hall. Upper Saddle River (NJ)
- LUDWIG, Mary (1992): *Understanding Interest Rate Swap*. McGraw Hill. Nueva York.
- MARTIN, José L. y TRUJILLO, Antonio (2004): *Manual de Mercados Financieros*. Thomson. Madrid.
- MASCAREÑAS, Juan (1999): *Innovación Financiera*. McGraw Hill. Madrid.
- NEFTCI, Salih (2004): *Principles of Financial Engineering*. Elsevier. San Diego (CA)





## Anexo 1

### El cálculo del valor de un contrato swap

Una permuta financiera es esencialmente un intercambio de flujos de liquidez. Para que dicho intercambio sea valorado equitativamente el valor actual de ambas corrientes de flujos de caja deberá coincidir. Esto hace que la clave de la valoración de los *swaps* sea especificar el valor de dichos flujos para, seguidamente, actualizarlos a una tasa de descuento apropiada que defina el valor temporal del dinero. Con relación a esto último utilizaremos la curva de rendimientos de los bonos cupón cero<sup>17</sup>, lo que nos permitirá gestionar una cartera (*swaps*, cobertura, dinero, etc.) como si se tratase de una serie de flujos de caja. A continuación iremos mostrando los pasos que hay que seguir para valorar un *swap*. Para mayor facilidad los acompañaremos de un ejemplo consistente en la realización de un *swap* de intereses fijo-flotante que tiene las siguientes características:

- Principal: 10 millones de euros
- Plazo: 3 años
- Tipo fijo recibido: 5% (días reales/360)
- Tipo flotante pagado: Euribor 6 meses (días reales/360)
- Tipo del Euribor inicial: 1,25%
- Fecha de inicio: 1 de Julio de 2012
- Fecha del cálculo del valor del *swap*: 1 de Octubre de 2012

Los tipos de interés vigentes el día de la valoración del acuerdo son los mostrados en la tabla 1 (días reales/360):

Tipo a 1 mes: 1,20%	Tipo a 1 año: 2,00%
Tipo a 3 meses: 1,40%	Tipo a 2 años: 2,50%
Tipo a 6 meses: 1,65%	Tipo a 3 años: 2,90%

Tabla 1

En la tabla 2 se muestran los flujos de caja de las dos partes del acuerdo *swap* según el momento en que deben realizarse los pagos. Así el pagador fijo deberá entregar una cantidad de 202.777,78 euros los días 1 de julio, mientras que el pagador flotante lo hará cada semestre. El cálculo de los intereses fijos se ha realizado de la siguiente forma, por ejemplo, para el día 1 de julio de 2012:

$$\text{Intereses} = 10.000.000 \times 2\% \times (365 \div 360) = 202.777,78 \text{ €}$$

De igual manera, los pagos flotantes del 1 de enero de 2013 se han calculado así:

$$\text{Intereses} = 10.000.000 \times 1,25\% \times (184 \div 360) = 63.888,89 \text{ €}$$

<sup>17</sup> No es el único método puesto que también se encuentra el de la tasa de rendimiento, el método del coste de reemplazamiento, o el de la determinación de los tipos de interés flotantes. El lector interesado puede consultar el libro de Anastasiades y Parant que se cita en la bibliografía.



En la columna de la derecha de dicha tabla se muestran los días reales a partir del 1 de julio de 2012, por si fuese necesario para el cálculo de los intereses.

Vencimientos	Tipo Fijo	Tipo Flotante	Días
01-jul-12			
01-ene-13		63.888,89	184
01-jul-13	202.777,78	Euribor	365
01-ene-14		Euribor	549
01-jul-14	202.777,78	Euribor	730
01-ene-15		Euribor	914
01-jul-15	202.777,78	Euribor	1.095

Tabla 2

Centrándonos en el método de cálculo basado en los bonos cupón-cero, diremos que éste considera al acuerdo de permuta financiera como un grupo de flujos, positivos y negativos, tomados individualmente y dispuestos en el tiempo de una cierta manera. De tal manera que la valoración de dicho acuerdo se realizará obteniendo el valor de cada flujo individualmente considerado, lo que hace que el valor de mercado del *swap* no sea más que el valor actualizado de cada flujo componente del mismo. Para el caso de la rama variable se admite que los cupones futuros se han calculado a los tipos de mercado del momento, por lo que su valor actual es nulo y el valor del lado flotante será pues el valor del cupón en curso con el reembolso del principal teórico en el momento del pago de dicho cupón. En la tabla 3 se observan los flujos realmente considerados.

Vencimientos	Tipo Fijo	Tipo Flotante	Días
01-jul-12			
01-ene-13		10.063.888,89	184
01-jul-13	202.777,78	Euribor	365
01-ene-14		Euribor	549
01-jul-14	202.777,78	Euribor	730
01-ene-15		Euribor	914
01-jul-15	10.202.777,78	Euribor	1.095

Tabla 3

### El cálculo de los tipos cupón cero

Basándonos en la tabla 1 donde tenemos los tipos de interés para varios períodos pero calculados en base a un año de 360 días y no a los días reales, procederemos a obtener el valor del tipo de interés de mercado para los días reales (a éste le denominaremos "tipo actuarial"). Así, por ejemplo, para el tipo de interés actuarial a 1 mes, el valor sería:

$$\text{Tipo actuarial a 1 mes} = \left[ 1 + \frac{0,012}{12} \times \frac{365}{360} \right]^{12} - 1 = 1,2235\%$$



$$\begin{aligned}\text{Tipo actuarial a 3 meses} &= \left[ 1 + \frac{0,014}{4} \times \frac{365}{360} \right]^4 - 1 = 1,427\% \\ \text{Tipo actuarial a 6 meses} &= \left[ 1 + \frac{0,0165}{2} \times \frac{365}{360} \right]^2 - 1 = 1,68\%\end{aligned}$$

Es decir, primero se calcula el tipo de interés mensual corregido para los días reales y luego, tras añadirle la unidad, se eleva a 12 para obtener el tipo de interés anual. Este se obtiene después de restarle la unidad al resultado. De igual manera calcularíamos los tipos a 3 y a 6 meses sin más que sustituir en la operación anterior, además del tipo de mercado en cuestión, el número 12 por 4 y por 2, respectivamente, para el cálculo del tipo trimestral y del semestral.

Los otros tres tipos de interés actuariales son mucho más sencillos de calcular, puesto que no es más que una simple regla de tres así, por ejemplo, para el tipo actuarial a un año:

$$\begin{aligned}\text{Tipo actuarial a 1 año} &= 2,00\% \times (365 \div 360) = 2,028\% \\ \text{Tipo actuarial a 2 años} &= 2,50\% \times (365 \div 360) = 2,535\% \\ \text{Tipo actuarial a 3 años} &= 2,90\% \times (365 \div 360) = 2,9403\%\end{aligned}$$

Los tipos cupón cero<sup>18</sup> de los períodos inferiores o iguales al año coinciden con los tipos actuariales que acabamos de calcular. Mientras que el tipo cupón cero a dos años ( ${}_0r_2$ ) se calcula según la expresión siguiente, en la que se supone que emitimos un bono normal de valor nominal 100 y cuyos flujos de caja coinciden con el tipo de interés actuarial a dos años (además de incluir el valor nominal en el último flujo). Al primer flujo se le descuenta al tipo cupón cero a un año (2,028%), mientras que al segundo se le descuenta al tipo cupón cero a dos años, que es el que pretendemos calcular.

$$100 = \frac{2,535}{1,02028} + \frac{102,535}{(1+{}_0r_2)^2} \rightarrow {}_0r_2 = 2,541\%$$

Dicha cifra indica que el tipo de interés de un bono cupón cero que se extienda a lo largo de dos años es de un 2,541% nominal anual. Por último, el tipo cupón cero a tres años ( ${}_0r_3$ ) se calcula de forma semejante al anterior:

$$100 = \frac{2,9403}{1,02028} + \frac{2,9403}{1,02541^2} + \frac{102,9403}{(1+{}_0r_3)^3} \rightarrow {}_0r_3 = 2,957\%$$

En la tabla 4 se muestra el resumen de los cálculos sobre los tipos de interés realizados hasta el momento.

<sup>18</sup> Sobre la estructura temporal de los tipos de interés y los métodos de cálculo de los tipos de interés a plazo implícito de los bonos cupón cero puede consultarse MASCAREÑAS, Juan (2010): "La Estructura Temporal de los Tipos de Interés". *Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas* nº7. Descargable en <http://www.ucm.es/info/jmas/monograf.htm>



	<b>Real</b>	<b>Actuarial</b>	<b>Cupón-cero</b>
a 1 mes	1,20%	1,2235%	1,2235%
a 3 meses	1,40%	1,4270%	1,4270%
a 6 meses	1,65%	1,6800%	1,6800%
a 1 año	2,00%	2,0280%	2,0280%
a 2 años	2,50%	2,5350%	2,5410%
a 3 años	2,90%	2,9403%	2,9570%

Tabla 4

Con el fin de determinar los tipos cupón cero correspondientes a las fechas efectivas de los flujos de caja utilizaremos unas sencillas interpolaciones lineales<sup>19</sup> cuyos resultados se muestran en la tabla 5.A, en la que también se muestran los días reales a partir de la fecha de la valoración del *swap* (el 1 de octubre de 2012) y el coeficiente de actualización calculado en función de dichos tipos cupón cero y de los días transcurridos.

Así, por ejemplo, para el día 1 de julio de 2013, el tipo cupón cero se obtiene según la expresión siguiente (en el numerador figuran los tipos cupón cero y en el denominador los meses correspondientes):

$$\frac{2,0280\% - 1,68\%}{12 - 6} = \frac{x - 1,68\%}{9 - 6} \rightarrow x = 1,854\%$$

En cuanto a su coeficiente de actualización se obtiene mediante la expresión siguiente:

$$(1 + 0,01854)^{-(273/365)} = 0,98635$$

<b>Vencimientos</b>	<b>Tipos Cupón-cero</b>	<b>Días Reales</b>	<b>Coefficiente de descuento</b>
01-oct-12			
01-ene-13	1,4270%	92	99,6435%
01-jul-13	1,8540%	273	98,6354%
01-ene-14	2,1563%	457	97,3643%
01-jul-14	2,4128%	638	95,9184%
01-ene-15	2,6450%	822	94,2902%
01-jul-15	2,8530%	1003	92,5611%

Tabla 5

<sup>19</sup> Bien es verdad, que lo mejor sería utilizar la expresión de la curva de regresión polinomial que mejor se ajuste a los tipos de interés anteriores en función del tiempo hasta el vencimiento, pero debido a lo laborioso del proceso utilizaremos la interpolación lineal simple para obtenerlos.



### **El cálculo del valor de mercado del *swap***

Ahora ya podemos calcular el valor de la rama fija del acuerdo de permuta financiera sin más que actualizar los flujos de caja que aparecían en la tabla 3 utilizando sus factores de descuento respectivos:

$$\text{Valor rama fija} = (202.777,78 \times 0,986354) + (202.777,78 \times 0,959814) + (10.202.777,78 \times 0,925611) = 9.838.442,97 \text{ €}$$

$$\text{Valor rama flotante} = 10.063.888,89 \times 0,996435 = 10.028.011,13 \text{ €}$$

Así que para el receptor fijo (o pagador flotante) el *swap* tiene un valor negativo igual a la diferencia entre las dos ramas anteriores: - 189.568,16 €.



## Anexo 2

### Tipos de swaps de intereses

#### **Basis rate swap**

Es un acuerdo *swap* entre dos partes que se endeudan en el mercado de tipo flotante pero con los tipos de interés basados en distintos índices de referencia como, por ejemplo, el LIBOR a seis meses y el preferencial (*prime rate*) norteamericano. Es equivalente a emparejar dos simples *swaps* de tipo de interés, de tal manera que los flujos son convertidos de flotante a fijo y, luego, de fijo a flotante utilizando una base diferente.

#### **Swap cupón cero**

Como sabemos en los bonos *cupón cero* los intereses sólo se reciben en la fecha de vencimiento del bono, esto es, a lo largo de la vida del bono no se realiza el pago de ningún cupón. De la misma forma en este tipo de acuerdo se intercambian pagos flotantes por pagos fijos, pero éstos últimos sólo se entregaran en la fecha de vencimiento del *swap*. En concreto, permite a una de las partes que esté en disposición de emitir deuda barata del tipo cupón cero, permutarla en una deuda flotante convencional. Ahora bien, este *swap* expone a dicha parte a un riesgo crediticio mayor con respecto a su contraparte, que si efectuase un clásico *swap* básico de tipos de interés. Esto se debe al riesgo de reinversión y al hecho de que el tipo de interés fijo no se recibe hasta el momento del vencimiento.

#### **Floor-ceiling swap**

Supongamos que una empresa que debe realizar pagos con tipo flotante quisiera limitarlos. Para ello estaría dispuesta a renunciar a las posibles ganancias, que obtendría si los tipos de interés descendiesen, a cambio de evitar parte de las pérdidas si éstos ascendiesen. Así que el contrato podría ser algo así como: "Mientras el tipo de interés no supere los 200 puntos básicos (es decir, el 2%) ni descienda más allá de los 100 puntos básicos (el 1%), la empresa pagará un tipo flotante y recibirá a cambio un tipo fijo; pero si dichos límites son rebasados, los cobros y pagos se realizarán a un tipo fijo". Ahora bien, el contrato también podría haber sido redactado en la siguiente forma: "Mientras el tipo de interés se mantenga dentro de los límites marcados por 200 puntos básicos, por arriba y por debajo del tipo actual, la empresa cobrará y pagará a un tipo fijo, pero de no ser así y ser rebasados dichos límites la empresa pagará en flotante y cobrará en fijo". A esto se le denomina un *fixed floor-ceiling swap*.

#### **Swap diferido**

En ciertas situaciones se hace conveniente realizar una permuta financiera pero no en el momento actual sino en un momento posterior, a ese tipo de permuta financiera se la conoce como *swap diferido* (*forward start swap* o *deferred swap*). En un *swap* de intereses normal, si el Libor es calculado hoy, el pago de intereses se hará a dicho Libor dentro de seis meses a partir de hoy. En un *swap diferido* tanto el cálculo de Libor como su pago se hacen dentro de seis meses a partir de hoy. Para compensar este mayor riesgo el usuario final suele ser compensado con de 10 a 25 puntos básicos por la institución que realiza la permuta financiera.



### **Swap warrants**

Es aquél que permite permutar parte de la deuda contraída (pero no toda, aquí radica la diferencia) de tal manera que por un lado se paga un interés fijo sobre una parte de la misma y, por otro, uno flotante sobre el resto; este tipo de *swap* puede ir acompañado de una opción sobre la parte no permutada.

### **Spread-lock**

Como ya hemos visto a la hora de calcular el valor del *swap*, el tipo de interés fijo se compone básicamente de dos partes: el rendimiento de las emisiones del Tesoro y el diferencial sobre el *swap*. Cuando hay una gran demanda de pagadores fijos el diferencial del *swap* tiende a ascender, mientras que desciende cuando hay una gran demanda de cobradores fijos. En realidad, la correlación entre el tamaño del diferencial y las variaciones de los rendimientos del Tesoro es negativa, así si éste último asciende aquél se reduce y viceversa. El objetivo de un *spread-lock* es inmovilizar el diferencial sobre el rendimiento de las emisiones del Tesoro durante un tiempo predeterminado, para un usuario final que espera realizar un *swap* durante el mismo (por lo general, no más lejos de dos años en el futuro). Es un acuerdo a futuro sobre una cantidad teórica que va a ser permutada. Se suele realizar cuando se piensa que los diferenciales tienden a aumentar pero no se está seguro de cuando se va a realizar el *swap*.

### **Opciones sobre el diferencial del swap (options on swap spreads)**

Tiene el mismo objetivo que el caso anterior, pero como todas las opciones, puede ser ejercida, o no, por su poseedor. Si se piensa realizar un *swap* en los próximos meses pero no se está seguro del todo, este tipo de operación es la indicada. Su valor dependerá de dos factores: el precio de ejercicio del diferencial y el período de tiempo. En todo caso suele ser caro aunque no tanto como el anterior (la principal razón de ello es la iliquidez del mercado en estos dos tipos de operaciones).

### **Swap rate lock**

Permite al usuario asegurar el tipo fijo del *swap* al que él pagará o recibirá en una fecha futura. Un *swap rate lock* que permitiese a un usuario pagar un tipo fijo sería útil para un emisor que deseara realizar pagos en un *swap* a realizar en una fecha futura y que, a su vez, está preocupado porque los rendimientos del Tesoro, o el diferencial del *swap*, puedan ascender en el futuro.

### **Otras modalidades**

1. *Swap cancelable (callable swap)*: Acuerdo de permuta financiera que lleva implícita una opción que proporciona el derecho a cancelarlo anticipadamente.
2. *Swap combinado (blended rate swap)*: Consiste en un acuerdo de permuta financiera que resulta de la combinación de diferentes tipos de interés.
3. *Swap de intereses extendido (escalating rate swap)*: *Swap* cuyo tipo fijo va aumentando cada ciertos períodos de tiempo a una tasa predeterminada.
4. *Swap al descubierto (naked swap)*: Son aquellas permutas financieras que no se crean para cubrir un préstamo preexistente, sino para jugar con los tipos de interés o con los diferenciales.



5. *Roller coaster swap*: En el que las contrapartes van asumiendo alternativamente los pagos fijos y los flotantes en cada subperíodo del mismo. Por ejemplo, un semestre usted paga fijo y el siguiente usted recibe fijo, volviendo a repetirse dicha secuencia en los años posteriores.
6. *Swap reversible (reversible swap)*: Es la combinación de un *swap* con una *swapción* por el doble del nominal del *swap* original. Si se decide revertir el acuerdo, la primera *swapción* cancela el *swap* original y la segunda le crea a usted un *swap* idéntico al original pero de sentido contrario.
7. *Swap contingente (contingent swap)*: Un *swap* que se activa si ocurre un suceso determinando. El ejemplo más típico es la *swapción* (opción para realizar un *swap*).