

# SABERES

Revista de estudios jurídicos, económicos y sociales

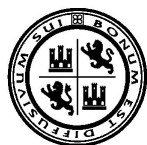
VOLUMEN 1 ~ AÑO 2003

Separata



## VALORACIÓN DE *SWAPS* DE TIPO DE INTERÉS

Pablo García Estévez



UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO  
Facultad de Estudios Sociales  
Villanueva de la Cañada

© Pablo García Estévez

© Universidad Alfonso X el Sabio  
Avda. de la Universidad,1  
28691 Villanueva de la Cañada (Madrid, España)

*Saberes*, vol. 1, 2003

ISSN: 1695-6311

No está permitida la reproducción total o parcial de este artículo ni su almacenamiento o transmisión, ya sea electrónico, químico, mecánico, por fotocopia u otros métodos, sin permiso previo por escrito de los titulares de los derechos.

## VALORACIÓN DE *SWAPS* DE TIPO DE INTERÉS\*

Pablo García Estévez\*\*

RESUMEN: Estamos acostumbrados a analizar las inversiones olvidándonos de que estas contiene una característica inherente a ellas: el riesgo. En el presente artículo se estudian métodos para el análisis de inversiones incluyendo el riesgo como probabilidad.

PALABRAS CLAVE: *swaps*, activo financiero, mercado financiero, inflación.

SUMARIO: 1. Introducción.– 2. El *swap* de tipo de interés.– 3. El valor de un *swap*.– 4. Ejemplo de valoración de un *swap* de tipo de interés.– 5. Cálculo del tipo cupón cero a dos años.

### 1. Introducción

Los participantes de los mercados tienen necesidad de valorar los activos para determinar el beneficio o la pérdida en el que incurrirían en el caso de venderlos. El valor de un activo en el mercado es la medida de sus beneficios futuros. El poseedor de un título que dentro de un año lo puede vender, por ejemplo, por 10.000 ptas. podría venderlo hoy, como mucho por 10.000 ptas. en el caso que no exista inflación, ya que las 10.000 ptas. es el beneficio futuro de este poseedor y no querrá ganar menos que lo que va a recibir.

El presente trabajo expone las maneras de valorar *swaps* de tipo de interés, como representación de la valoración de los mismos. El cálculo del valor de un *swap* de tipo de interés está basado en un procedimiento matemático. La ausencia de un mercado organizado hace que el valor de los *swaps* no pueda ser obtenido directamente en el mercado. Los usuarios deben hacer los cálculos necesarios para la obtención del valor del *swap*

---

\* Publicado inicialmente en <http://www.uax.es/oikonomia> año 1999.

\*\* Doctor en Ciencias Económicas. Profesor de la Facultad de Estudios Sociales. Universidad Alfonso X el Sabio.

## 2. El *swap* de tipo de interés

Desde que se empezaron a negociar al final de la década de los setenta, los *swaps* de tipo de interés han crecido como ningún producto financiero lo haya hecho nunca en la historia de los mercados financieros. En 1992 el volumen anual de los nominales negociados excedía los 3 billones negociados.

Un *swap* es un acuerdo mediante el cual las partes contratantes deciden intercambiar los flujos de caja que derivan de la posesión de un activo. En el *swap* de tipo de interés se intercambian los intereses de los activos que los poseedores tienen en su cartera. Estos intereses pueden ser fijos, por ejemplo los procedentes de una emisión de bonos, o variables, como los de un préstamo que paga un interés que tenga como referencia un índice tal como el MIBOR. El denominado *swap* genérico viene definido como aquel en el que una de las partes cambia unos intereses fijos y la otra parte cambia unos intereses variables.

En un *swap* existen tres protagonistas. Las dos contrapartes (A y B) y el intermediario financiero. Supongamos que la contraparte A tiene una deuda la cual paga unos intereses fijos. Por el motivo que fuera, esta contraparte quiere endeudarse en variable, con lo que entra en un *swap* de intereses con el intermediario financiero.

La contraparte A recibe un interés fijo a cambio de pagar al intermediario financiero una cantidad variable. La contraparte A pagaba ya unos intereses fijos por motivo de su deuda, pero al recibir del intermediario financiero unos intereses fijos, estos compensan aquellos, con lo que la contraparte A queda endeudada por la parte variable que debe pagar al intermediario A.

La contraparte B, que está endeudada con un interés variable, pero que desea endeudarse en fijo, entra en un *swap* de intereses con el mismo intermediario financiero. Así, la contraparte B recibe un interés variable que compensará al interés variable que pagaba por su deuda a cambio de pagar al intermediario un interés fijo. De esta manera la contraparte B se ha endeudado en fijo.

El intermediario financiero, básicamente, compra y vende el MIBOR. Lógicamente venderá más caro y comprará más barato. El precio que ofrece el intermediario es de la forma Pagador-Receptor. Es decir, la primera cifra indica cuanto está dispuesto a pagar, comprar, el intermediario por el MIBOR. La segunda cifra indica por cuanto nos vende el intermediario el MIBOR. Por ejemplo un precio puede ser: 13,25-50.

Esto significa que el intermediario paga 13,25 % por recibir el MIBOR y está dispuesto a recibir 13,50 por entregarlo. De esta manera la parte B recibirá el MIBOR a cambio de pagar 13,50 %

### 3. El valor de un *swap*

Un *swap*, como ya conocemos, es un intercambio de dos corrientes de flujos de caja. Por lo tanto un *swap* puede ser valorado determinando el valor de cada flujo de caja. El precio de un *swap* es la diferencia entre los valores actuales de los flujos de caja de cada rama del *swap* en el momento de la valoración.

El acto de determinar el valor del mercado de un *swap* se le denomina *marcar al mercado*. El valor del mercado es, entonces, la cantidad de dinero que el mercado está dispuesto a pagar o recibir por una transacción *swap*.

El valor actual de cada corriente de flujos de caja se mide por la suma de los valores descontados a fecha de hoy de cada flujo de caja, esto es, su valor actual neto (VAN). Para los *swaps* nuevos el precio debe ser cero. Si nosotros estamos dispuestos a cambiar una rama de flujos de caja por otra, entonces los valores de las dos ramas deben ser iguales en el momento inicial, con lo que su diferencia debe ser cero y, por tanto, el valor del *swap* es cero.

Esto hace que la clave de la valoración de los *swaps* sea especificar el valor de dichos flujos de caja y actualizarlos a una tasa de descuento apropiada

Se puede representar la situación como una balanza en equilibrio, en la que en un platillo se encuentra el VAN de un brazo y en el otro platillo está el VAN del otro brazo. Si la balanza no está equilibrada es por que el VAN de una de los brazos del *swap* es mayor que el otro. Esta analogía refleja otra característica de la valoración de los *swaps*; el valor de uno de los brazos es igual y opuesto al del otro.

Al no poder acudir al mercado para obtener el precio que los participantes están dispuestos a pagar o recibir por un *swap* debemos utilizar un modelo que idealiza la realidad. Si se quiere analizar una gran estructura, el proceso a seguir es descomponerla en piezas menores con el objeto de analizarlas de manera independiente y posteriormente, se vuelven a juntar. Con los *swaps* haremos lo mismo, ya que analizaremos los componentes de un *swap* de manera independiente para finalmente al juntarlo obtener el valor del *swap* en su conjunto.

Al emplear este modelo debemos satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad. El equilibrio implica reconocer la temporalidad de los flujos de caja, de tal manera que será necesario que emplear el concepto del valor presente para valorarlos en el momento actual. La condición de compatibilidad implica el que no puede haber arbitraje en la valoración de los *swap*. Nadie puede obtener un beneficio extraordinario, sin correr riesgo alguno, a expensas de otros.

En un *swap* hay dos corrientes de pagos. Así como los flujos de caja de la parte fija son conocidos, en la parte variable sólo conocemos el primer flujo de caja. Los demás nos son desconocidos.

Existen dos métodos que satisfacen los requisitos de equilibrio y de compatibilidad respectivamente. Estos métodos se llaman *método par* y *método cupón cero*.

El *método par* se basa en el uso de la curva de rendimientos del mercado denominada curva par. Este método parte del supuesto de que los tipos de interés no varían a lo largo del tiempo. Utiliza la misma tasa de descuento cada año. Se utilizó al principio debido a su sencillez y a su analogía con el cálculo de los precios de los bonos. Pero ahora no tiene mucho sentido debido a que la introducción de la informática ha reducido la complejidad de los cálculos. Además, el método par estaba bajo la amenaza de beneficios por parte de los arbitrajistas.

El *método cupón cero* se basa en los tipos cupón cero. Los bonos cupón cero no pagan intereses hasta el vencimiento del bono que se le devuelve al inversor el nominal y los intereses acumulados. Los datos que conforman la curva cupón cero son obtenidos de la curva de rendimientos al contado.

La contabilización de los días en el mercado de donde se saca los tipos variables, que generalmente es el mercado de los Eurodólares, es de 360. Pero la contabilización de los tipos de la deuda del Tesoro generalmente es de 365 días. Al recoger los datos que nos harán construir la curva cupón cero debemos primero normalizarlos ya que las fuentes son diferentes.

Los *swaps* no son productos normalizados. Están diseñados para satisfacer las necesidades del consumidor final. Su frecuencia de pagos puede ir desde una semana hasta un año. Por este motivo habrá ciertos tipos de interés que no estén disponibles directamente en el mercado. Estos deben ser construidos con los datos obtenidos. El método usado para la construcción de estos tipos es el método de interpolación lineal simple.

El valor de mercado de un *swap* de tipo de interés es el VAN de sus flujos de caja. El valor del *swap* es la diferencia entre los valores actuales de cada rama:

$$\text{VAN swap} = \text{VAN pagador} - \text{VAN receptor}$$

Una vez que podemos determinar cual es el VAN de la parte variable, se procede a su calculo y a la comparación con el VAN de la parte fija. La diferencia en es valor de mercado del *swap*.

La facilidad y la lógica de este método han capacitado a los intermediarios financieros poder valorar conjuntos de flujos de caja arbitrarios. Esto ha incrementado la facilidad y acceso a los *swap* y los ha provisto de una gran liquidez. En la práctica hay algunos *factores* que afectan a la valoración de los *swaps*. Entre ellos podemos destacar:

- *Las condiciones del mercado.* Por ejemplo la estructura temporal de los tipos de interés, o los precios de los Eurodólares. Los datos del mercado representan la información más visible y objetiva en la valoración de los *swaps* de tipo de interés.
- *Estructura del swap.* Por ejemplo su madurez, el índice variable, el tamaño. La estructura es importante debido a las influencias de la liquidez del *swap*. La estructura determina el nivel de riesgo de insolvencia en la transacción
- *Disponibilidad de swaps compensatorios.* Si son requeridas transacciones de cobertura y existe un *swap* compensatorio, el riesgo de la base es minimizado
- *La calificación crediticia de la contraparte.* Cuanto más solvente sean las contrapartes, más barato será el *swap*.
- *Relaciones con los clientes.* A menudo la transacción es valorada por los aspectos cualitativos de los clientes.

#### 4. Ejemplo de valoración de un *swap* de tipo de interés

El 7 de abril de 1992 un operador entra en un *swap* de dos años de 100 millones de dólares con un cliente. El operador recibe un tipo anual de 5,66 % y paga el LIBOR semianual. El LIBOR está inicialmente a 5,47 %. En la tabla mostramos cuales son los tipos de interés vigentes.

<i>Periodos</i>	<i>Tipos</i>
<i>1 mes</i>	<i>5,375</i>
<i>3 meses</i>	<i>5,39</i>
<i>6 meses</i>	<i>5,41</i>
<i>1 año</i>	<i>5,49</i>
<i>2 años</i>	<i>5,85</i>
<i>3 años</i>	<i>5,99</i>

Lo primero que hacemos es crear una tabla con el calendario de pagos. La cantidad fija se calcula multiplicando el nominal por el tipo de interés y los días transcurridos normalizándolo a 360 días:

$$100.000.000 \cdot 365 \cdot 0,0566 \div 360 = 5.738.611$$

El interés pagado por la parte variable se hacen de la misma manera:

$$100.000.000 \cdot .0547 \cdot 183 \div 360 = 2.780.583$$

<i>Fecha</i>	<i>Días</i>	<i>Flujos Fijos</i>	<i>Flujos Variables</i>
<i>07/04/92</i>		100.000.000	100.000.000
<i>09/04/92</i>	2		
<i>09/10/92</i>	183		102.780.583
<i>09/04/93</i>	365	5.738.611	
<i>09/04/93</i>	365	105.738.611	

Aplicando lo comentado más arriba en la tabla 3 se suma a los intereses el nominal nominal.

Como comentamos más arriba los tipos actuariales para periodos iguales o inferiores a un año son los tipos cupón cero. Incluimos más abajo un ejemplo de cálculo de los tipos cupón cero para dos y tres años.

## 5. Cálculo del tipo cupón cero a dos años

Supongamos que tenemos un bono de nominal y que paga un cupón igual al tipo actuarial de dos años. Este bono podemos disgregarlo en dos bonos cupón cero el cual el primer flujo se actualiza al tipo cupón cero a un



año. Y el segundo flujo se actualiza al tipo cupón cero a dos años, objeto de nuestro cálculo. El resultado de las operaciones lo resumimos en la tabla 3.

<i>Periodos</i>	<i>Tipos</i>	<i>Tipo Actuarial</i>	<i>Cupón cero</i>
<i>1 mes</i>	5,375	5,5879	5,5879
<i>3 meses</i>	5,39	5,5779	5,5779
<i>6 meses</i>	5,41	5,5604	5,5604
<i>1 año</i>	5,49	5,5662	5,5662
<i>2 años</i>	5,85	5,9313	5,9421
<i>3 años</i>	5,99	6,0732	6,0874

Lo que procede ahora es calcular los tasas de actualización para esos periodos. Utilizaremos la interpolación simple. Una vez obtenidos esos valores calculamos el Valor Actual Neto de cada flujos de caja. La tabla 4 recoge todos estos cálculos.

<i>Fecha</i>	<i>Días</i>	<i>Flujos Fijos</i>	<i>Flujos Variables</i>	<i>Días</i>	<i>Tipo interpolados</i>	<i>Factores de descuento</i>	<i>Valor presente</i>
<i>07/04/92</i>		100.000.000	100.000.000				
<i>09/04/92</i>	2			2			
<i>09/10/92</i>	183		102.780.583	185	5,5605	0,97294505	-99.999.860
<i>09/04/93</i>	365	5.738.611		367	5,6829	0,94594052	5.428.385
<i>09/04/93</i>	365	105.738.611		732	5,9428	0,89067596	94.78.839
							<b>-392.636</b>

Para el receptor fijo el swap tiene un valor negativo de 392.636 \$.

### **Referencias bibliograficas**

- DÍEZ DE CASTRO, L. y MASCAREÑAS, J. (1994), *Ingeniería financiera*, McGraw Hill, Madrid,.
- SABER, N. (1994), *Interest Rate swap. Valuation, Trading and Processing*. Irwing Professional Publishing, Nueva York.
- DATTATEYA, R., VENKATESH, R. y VENKATESH, V. (1994), *Interest Rate & Currency swaps*, Probus, Chicago.
- SUÁREZ SUÁREZ, A. S. (1990), *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Pirámide, Madrid.