

RIESGO DE INTERES Y RIESGO DE CREDITO
EN EL CONTRATO DE SWAP

Xavier Freixas
Documento 89-02

El autor agradece la colaboración de M^a Fe
García Camacho en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
- II. EL MECANISMO DEL SWAP
 - II.1. Swaps de tipos de interés
 - II.2. Swaps de divisas
 - II.3. Justificación de los swaps
- III. RIESGOS DE UN SWAP
 - III.1 Riesgo de tipos
 - III.2 Riesgo de crédito
- IV. EL PRECIO COMPETITIVO DE UN SWAP
- V. IMPLICACIONES PARA LOS DEPARTAMENTOS DE SWAPS
- VI. SIMULACION
- VII. CONCLUSION

I. INTRODUCCION

El desarrollo espectacular del mercado de swaps constituye uno de los fenómenos que han revolucionado el entorno financiero de las grandes empresas y entidades bancarias, en el curso de los últimos años, rebajando el coste financiero de los recursos ajenos.

Esta innovación financiera, que aparece en 1982, consiste, en su acepción más amplia, en el intercambio entre dos agente económicos de elementos de activo o de pasivo. Sin embargo, en sentido estricto un swap es un intercambio de deudas, y son este tipo de swaps los utilizados actualmente por los tesoreros de las grandes empresas.

Las actitudes de los intermediarios financieros con respecto a los swaps han sido muy contrastadas: unos han preferido no participar jurídicamente en el swap, sino cobrar una comisión de presentación a los agentes que lo realizan; otras por contra, han decidido ser responsables jurídicamente con respecto a los agentes constituyéndose parte contratante de cada uno de ellos, de tal modo que estos no tienen relación jurídica alguna entre sí, sino tan solo con la entidad financiera. Tales divergencias de actitud corresponden a divergencias profundas en la evaluación de los riesgos de un swap, así como de su precio. El problema que se plantea es el de saber identificar los riesgos de un swap a fin de compararlos con los riesgos de un crédito de tipo clásico. Resolver esta cuestión es tanto más importante, cuanto que

no existe un amplio consenso por parte de las entidades financieras sobre lo que deben ser los márgenes de remuneración sobre los swaps, en función del riesgo de crédito que presenta la otra parte contratante.

El presente artículo aporta un enfoque clarificador de lo que es un contrato de swap y de los riesgos que implica. La cuantificación de estos riesgos debería permitir una evaluación de los precios de los swaps en función no solo de sus características propias (swaps de monedas o de tipos de interés) sino también de la calidad o rating de la otra parte. Este estudio nos ha parecido relevante porque, a medida que la competencia en el mercado de los swaps se hace más intensa, no solo las entidades financieras necesitan utilizar un "pricing" preciso de este instrumento sino que también los bancos centrales y las instituciones de regulación necesitan definir rigurosamente los ratios y las medidas de riesgo adecuadas.

En la primera sección se describen los contratos de swaps y se analiza su interés para las partes implicadas, en la segunda sección se estudian los riesgos, y en la tercera sección se presentan elementos de determinación de los márgenes de un swap. Concluimos dando una medida de los riesgos de swap basada en la evolución de los tipos de interés y los tipos de cambio durante el período 1983-1988.

II. EL MECANISMO DEL SWAP

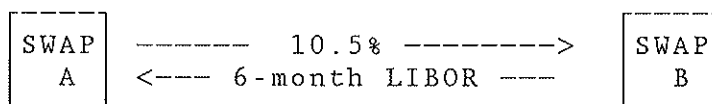
Un swap se define como la transacción en la cual dos partes se comprometen a intercambiar una serie de flujos de pagos en el curso del tiempo¹. Esta definición muy general se concreta en dos tipos de swaps, los swaps de tipos de interés y los swaps de divisas de características relativamente homogéneas.

II.1. Swaps de tipos de interés

En un swap de tipos de interés se define un capital nocional, y una serie de fechas de pago, en las cuales una de las partes, A, pagará a la otra, B, la suma correspondiente a los intereses sobre el capital nocional calculados a un tipo variable, mientras que B efectuará el pago correspondiente a A calculado, bien con un tipo de interés fijo, o con un tipo variable indiciado de otra forma. El esquema más corriente corresponde al de un swap de tipo de interés indiciado sobre el LIBOR (London Interbanking Offered Rate) contra tipo de interés fijo que se ilustra en el ejemplo siguiente:

¹Definición propuesta por el Grupo de Bancos Centrales del Grupo de los diez, "Recent Innovations in International Banking" Bank for International Settlements, Abril 1986.

EJEMPLO DE SWAP DE TIPOS DE INTERES



Capital Nocional: US\$10 millones

Vencimiento: 5 años

Frecuencias de pagos: Semestral.

En cada una de las fechas de pago, semi anuales, se observará cual ha sido el valor del LIBOR a 6 meses. A pagará a B $10 \times \frac{10.5\%}{2} = 525.000$ dólares USA (US\$) y B pagará a A la mitad del LIBOR multiplicado por el capital nacional de 10 millones de US\$.

De hecho, como es natural, un sólo pago, correspondiente a la diferencia de los intereses sobre el nocional en un momento dado será efectuado por la parte que se ha visto en desventaja por la evolución subsiguiente de los tipos de interés.

II.2 Swaps de divisas

En un swap de divisas, el capital se intercambia efectivamente, de modo que al terminar el swap el capital inicial será de nuevo intercambiado. El tipo de interés de cada parte contratante puede ser aquí fijo o variable.

Hay que recalcar que en el momento en que se efectúa el contrato, éste corresponde a una tran-

sacción equilibrada, cuyo valor es cero. En efecto, las devaluaciones o reevaluaciones de una divisa con respecto a la otra quedan compensadas exactamente por la diferencia de tipos de interés, sin lo cual sería posible efectuar operaciones de arbitraje. Anteriormente los swaps de divisas no suponían pago de intereses, con lo cual los riesgos eran mayores. El ejemplo siguiente es ilustrativo de este tipo de swap.

EJEMPLO DE SWAP DE DIVISAS

Sin entrar de momento en las motivaciones de las estrategias de los agentes A y B, supongamos que A desee obtener marcos alemanes (DM) cuando dispondrá de cash flows en dólares, US\$ y B dispone de DM cuando necesita US\$. Siendo el tipo de cambio el 1/1/89 de 1.762 DM por US\$ y el tipo de interés fijo de los bonos del tesoro a cinco años de 6% o de 3% semestral, si A y B tienen el mismo riesgo de crédito, podrán establecer un swap a cinco años con las características siguientes:

Fecha	Pagos de A	Pagos de B
Pago de capital 2/1/89	10 M US\$	17,621 M DM
Pago de interés 2/1/90 2/7/90	3% x 17,621 M DM	LIBOR (6 meses) x 10 M US\$
2/7/93 2/1/94	3% x 17,621 M DM	LIBOR (6 meses) x 10 M US\$
Pago de capital 2/1/94	17,621 M DM	10 M US\$

II.3. Justificación de los swaps

Dos características de los swaps son esenciales: por un lado, los swaps son operaciones fuera del balance; por otro, cada una de las partes está jurídicamente obligada a pagar únicamente la diferencia de intereses. En estos dos puntos contrasta particularmente el swap con su antecedente directo, el préstamo back-to-back, operación aparecida en los años setenta en el Reino Unido en la cual dos entidades se otorgaban préstamos de igual capital y duración pero de características diferentes. Ideado como forma de eludir el control de cambios, el préstamo back-to-back no sólo aparecía en el balance sino que además implicaba para cada una de las partes un riesgo de crédito importante.

El swap aparece como una operación financiera mucho más simple y flexible. Por esta razón, este instrumento financiero no sólo constituye un elemento de gestión del riesgo de tipos de interés de las empresas y entidades financieras sino que también constituye un eslabón de unificación de los distintos mercados financieros.

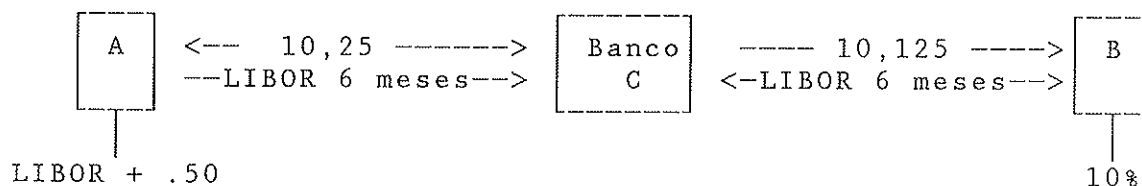
Como elemento de gestión del pasivo de una empresa, el swap permite pasar de un tipo de deuda a otro. Un tesorero de empresa que prevé un aumento de los tipos de interés, tratará de cambiar su deuda a tipo variable por deuda a tipo de interés fijo. Si lo hiciera directamente debería pagar el coste de una amortización anticipada de su deuda, en caso de ser ello posible, y el de una emisión de deuda a tipo de interés fijo. La operación no sólo sería costosa sino que además su ejecución

tomaría un tiempo considerable². Al utilizar un swap, que puede diseñarse de la misma cuantía y duración que la deuda contraída, estas dificultades desaparecen. Considerado desde este punto de vista, el swap puede ser reemplazado por una serie de operaciones en el mercado de futuros o en el mercado de opciones aunque en tal caso estas operaciones deben repetirse periódicamente.

La segunda justificación del swap, como elemento unificador de los mercados financieros, es la que explica que la mayoría de swaps se efectuen con motivo de una emisión de obligaciones.

Para simplificar la exposición, consideremos el caso en que solo interviene una divisa. Supongamos que las empresas A y B deseen emitir obligaciones en dólares US y que B tiene un rating en el mercado de créditos superior al de la empresa A. Para poder financiarse A puede escoger entre emitir una obligación a un tipo fijo de 11% o a un tipo variable de LIBOR + 0,50. La alternativa correspondientes para B consiste en pagar un tipo fijo de 10% o un tipo variable igual a LIBOR. A prefiere financiarse a tipo fijo y B a tipo variable. En general cada una de las empresas desconoce las necesidades y los costes de financiación de la otra, con lo que aparece una posibilidad de intermediación financiera para un banco C. La figura siguiente ilustra los flujos de pago de la situación resultante.

²Si la empresa dispone de una cartera de valores suficientemente importante el coste de su reestructuración en el mercado secundario será muy inferior, con lo que la operación de swap puede no justificarse, o bien puede justificarse sólo si la empresa obtiene en él una diferencia de tasas de interés en su favor que haga que el swap sea atractivo.



Con la estructura de financiación basada en el swap, A paga 10,25% al banco C y una prima de riesgo de 0,5% o sea 50 puntos de base (1bp=0,01%) con lo que el coste de su financiación es de 10,75, o sea 25 bp menos que el coste de la emisión directa de obligaciones a tipo fijo. Del mismo modo, B se financia a LIBOR - 12,5bp con lo que gana 12,5 bp. El banco obtiene, además de una comisión inicial, 12,5 bp por cada pago de intereses.

Este ejemplo muestra como el swap permite que las dos empresas se financien con un coste más bajo y en las condiciones de tipo fijo o variable requeridas.

Para comprender el origen de esta disminución de costes financieros, podemos equiparar esta situación con la explicación clásica de Ricardo de los beneficios del comercio internacional que resultan de diferencias en los costes comparativos. Aunque el coste de financiación de A sea superior tanto en el tipo fijo como en el tipo variable, la diferencia entre el coste de A y el de B en el tipo fijo es de 100bp cuando sólo es de 50 bp en el tipo variable. Por esta razón, es interesante que A se financie a tipo variable y B a tipo fijo, lo que implica una disminución total de coste de 50 bp, de la que en el ejemplo A ob-

tiene la mitad, y B así como el banco obtienen 12,5 bp de cada uno.

El swap constituye así un elemento homogeneizador entre las condiciones de financiación propuestas a las empresas en el mercado primario de tipos fijos y de tipos variables. Esta operación se justificará cada vez que aparezcan diferencias notables entre los costes financieros de dos entidades según que se financien a tipo fijo o a tipo variable.

En la práctica, la situación expuesta se manifiesta a menudo entre una empresa B de muy buen rating y una empresa A de una rating inferior.

Una diferencia importante entre primas de riesgo aparece frecuentemente en el caso de obligaciones emitidas en divisas. Si una empresa española intenta emitir obligaciones en US\$ directamente deberá pagar una prima de riesgo que reflejará no solo su riesgo de quiebra, sino también el hecho de que la empresa es poco conocida en el mercado US. Con el mecanismo del swap podrá emitir en el mercado español y obtener la divisa que precisa a un coste inferior. El swap permite separar la divisa obtenida finalmente por la empresa y la plaza financiera en que emite su deuda.

De un modo similar, un swap puede justificarse por condiciones de liquidez distintas entre dos mercados financieros. Históricamente, este es el primer swap que tuvo lugar. El Banco Mundial quería financiarse a bajo coste en Francos Suizos o en Deutch Marks, pero la estrechez de estos mercados lo dificultaba. Simultáneamente, como el Banco podía financiarse con tipos de interés muy

bajos en el mercado US, estas condiciones justificaban que el Banco Mundial se endeudara en la divisa norteamericana y realizara un swap de la suma obtenida contra la cantidad correspondiente de divisas europeas. Este swap entre el Banco Mundial e IBM se realizó en Agosto de 1981 y constituyó un hito en el desarrollo del mercado de swaps.

Un tercer caso en que pueden darse las condiciones de realización de un swap es el de regulaciones gubernamentales, de control de cambios o de tasas de imposición elevadas sobre los cupones de las obligaciones. Así, por ejemplo, los swaps, como los préstamos back-to-back pueden ser una respuesta a una regulación como el control de cambios. Aunque los mercados se han liberalizado y las barreras entre ellas han ido desapareciendo, hay que mencionar el desarrollo creciente de los swaps cuyo objetivo es disminuir el coste de los impuestos. El mecanismo es aquí el siguiente: una empresa A que no paga impuestos sobre los beneficios debido a las pérdidas que ha realizado en ejercicios anteriores puede proponer un swap a B en el que las prestaciones no son equilibradas, de modo que B "compra" este swap pagando una cantidad inicial, P. A no pagará impuestos sobre P, mientras que B disminuye sus beneficios actuales en la cantidad P con lo que se reducen sus impuestos. En los períodos siguientes, los términos del swap serán favorables a B, con lo que A y B están utilizando el swap para modificar el perfil intertemporal de sus beneficios, disminuyendo así sus impuestos.

III. RIESGOS DE UN SWAP

Aunque generalmente se utilice como forma de cobertura, lo que permite reducir los riesgos, es interesante empezar considerando los riesgos de un swap de forma separada. Podemos distinguir, por una parte, los riesgos de tipo de interés y de cambio y, por otra, los de crédito. Como veremos los primeros pueden cubrirse, pero no los segundos, con lo que el precio de un swap dependerá de la calidad respectiva de las dos partes que intervienen en él.

III.1 Riesgos de tipos

Para analizar los riesgos de tipo de interés y de cambio supongamos que el riesgo de crédito en el swap considerado es nulo. El valor de un swap corresponde entonces a la valorización que hace el mercado de los flujos de pagos a efectuar netos de los flujos a recibir. Como tanto los primeros como los segundos corresponden a los cupones de obligaciones, se puede generar un swap sintético comprando un tipo de obligaciones y vendiendo otro tipo de ellas. Así, por ejemplo, es equivalente tener un swap de tasas de interés en que se recibe LIBOR y se paga 10%, o haber comprado una obligación indicizada en el LIBOR y haber vendido otra cuyo tipo de interés es del 10%. Del mismo modo puede reproducirse un swap de divisas a partir de la compra de una obligación en una divisa y la venta de una obligación en la otra divisa. Por lo tanto, la valoración de los flujos de pagos en un swap se hará a partir del valor de las Obligaciones del Tesoro correspondientes en el mercado se-

cundario.

Los tipos de interés que se especifican en un contrato de swap hacen que su valor en el momento de la firma sea nulo. En el caso de un swap de tipos de interés, el valor del swap en el último período será igual a la diferencia entre el tipo de interés fijo y el tipo de interés variable. En cambio en períodos anteriores éste será igual al valor actualizado de las diferencias entre tipo de interés fijo y tipo de interés variable.

Como el valor del swap en el momento del acuerdo es cero, el riesgo del swap de tipos de interés es máximo en un punto anterior a su conclusión.

La Figura 1 describe la evolución del valor de un swap, en el que se recibe un tipo variable y se paga un tipo fijo según que se produzca un aumento de los tipos de interés (caso A), un estancamiento (caso B) o una disminución (caso C).

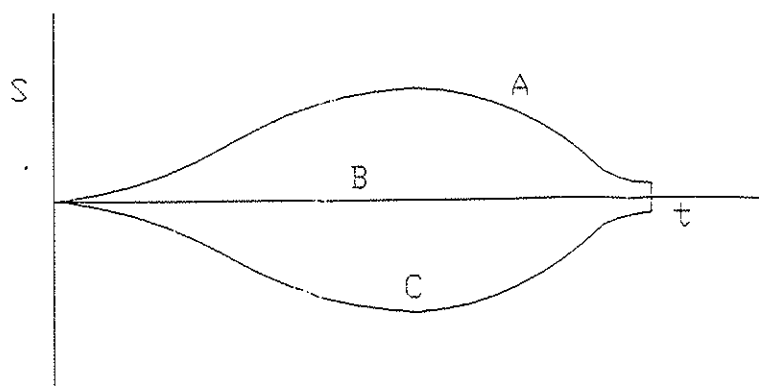


Figura 1

En el caso de un swap de divisas, el riesgo del swap aumenta con el tiempo, porque el capital

inicial vuelve a ser intercambiado en el periodo final al tipo de cambio vigente en el periodo inicial. Las variables determinantes del valor del swap serán los tipos de interés fijos o variables y el tipo de cambio.

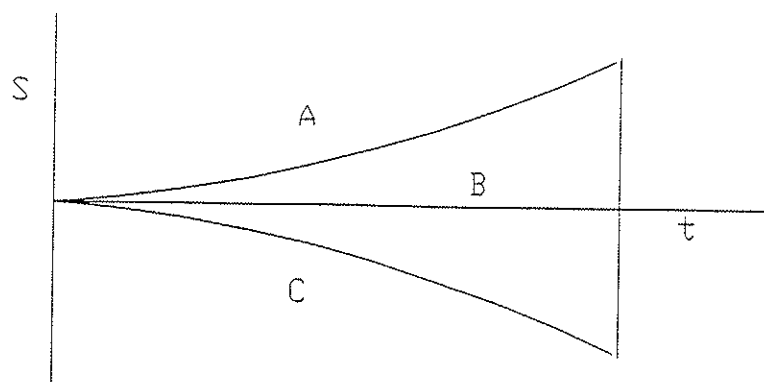


Figura 2

En el caso de un swap de DM a 6% contra US\$ a 10%, en que se recibe DM y se paga US\$, la situación A se producirá como resultado de una apreciación del DM en relación al US\$ a tipos de interés constantes, o como resultado, a tipos de cambio constante, de una disminución de tipos de interés superior para el DM, combinándose generalmente los dos efectos que van a contrarrestarse, un tipo de interés más alto en una divisa correspondiendo generalmente a una apreciación de la misma.

Cuando se quiere valorar un swap en el que las partes contratantes tienen un riesgo de crédito nulo, se debe calcular su riesgo con relación a una cartera preexistente. Por lo que hemos visto, es posible reestructurar la cartera vendiendo y comprando las obligaciones correspondientes, por lo que el riesgo de un swap, en este caso, es nulo. Esto significa que el riesgo de un swap es

fundamentalmente un riesgo de crédito.

III.2 Riesgo de crédito

Para analizar el riesgo de crédito de un swap, ante todo debe examinarse lo que ocurre en caso de quiebra. Como el valor de un swap puede ser positivo o negativo, la quiebra de la empresa no implica, teóricamente, que la otra parte contratante en el swap realice una pérdida. En general los contratos de swap especifican que la quiebra de una parte contratante implica el cese de los pagos estipulados. La situación siguiente puede darse entonces: en un swap de capital nocional de 10 millones de US\$ el pago de A a B es de 13% y el de B a A es de LIBOR, en un contrato que expira dentro de cuatro años, siendo el LIBOR igual a 7%, en un mercado que se supone relativamente estable alrededor de esta cifra. Si se produce la quiebra de B, la aplicación de la cláusula del swap genera un beneficio del 6% de 10 millones de US\$ durante cuatro años que, actualizado el 7%, representa 2,175 millones de US\$.

Aparace así una situación paradójica en la que la quiebra de B genera un beneficio para A, por lo que la interpretación que puede dar la jurisprudencia de la cláusula mencionada no es obvia, ya que ésta perjudica a los acreedores de B.

Si suponemos que esta cláusula es válida, considerando que el valor del swap es indepen-

diente de la probabilidad de quiebra³, las pérdidas y beneficios que para una parte contratante resultan de la quiebra de la otra parte, tienen una distribución aproximadamente normal (Figura 3A). Por otra parte la interpretación más desfavorable para la parte contratante que no ha quebrado consiste en considerar la cláusula válida únicamente cuando esto va en perjuicio suyo, tratando de modo distinto, como es natural, los activos y los pasivos de la parte en situación de quiebra. Este caso corresponde al trazado B en la Figura 3.

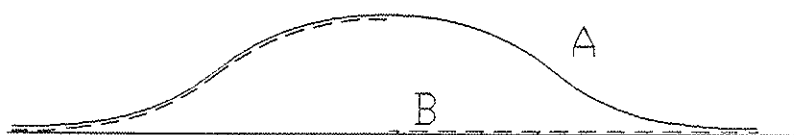


Figura 3

La jurisprudencia, relacionada con la quiebra de empresas que son parte en un swap muy reducida de momento, no permite ir más lejos en este análisis. Sin embargo la evaluación del precio de un swap que realicen los intermediarios financieros deberá basarse en el caso más desfavorable, que es el que examinamos en la sección siguiente.

³Aunque esto pueda parecer obvio, no hay que olvidar que los aumentos de los tipos de interés aumentan la probabilidad de quiebra al incrementar los gastos financieros de las empresas. Por lo tanto su efecto será el de una disminución del valor de un swap en que se recibe un tipo de interés fijo, o de un aumento del valor de un swap en que se paga un tipo de interés fijo.

IV. EL PRECIO COMPETITIVO DE UN SWAP

En los primeros swaps, las diferencias entre las primas de riesgo para una misma empresa en los distintos mercados eran tales que ésta podía ganar hasta 200 bp gracias a la utilización de un swap. Estos márgenes se han reducido considerablemente, y con ellos los márgenes obtenidos por los intermediarios financieros en este tipo de operaciones. Por esta razón es importante calcular el precio al que un intermediario financiero debe ofrecer este producto para que la rentabilidad del swap esté en línea con la de los otros productos financieros. La cuestión que la teoría debe plantearse (y que no está todavía resuelta) es saber a qué precio debe facturarse un swap, de tal modo, que la remuneración del riesgo de crédito sea exactamente la misma que para un crédito de tipo clásico. Resolver esta cuestión permite determinar el beneficio o la pérdida realizados por un intermediario financiero en un swap. Esto no significa que el intermediario financiero deba rechazar todas las operaciones de swap que se hacen con pérdidas, ya que, a menudo el swap es sólo una parte de un conjunto de operaciones financieras, en que los beneficios de unas pueden compensar las pérdidas de otras (cross-subsidiation).

El precio de una operación de swap debe resultar de la asignación de los riesgos por parte del intermediario financiero. De un modo general, una asignación eficiente de los riesgos se obtiene solamente si la remuneración del riesgo es la misma en el departamento de swaps y en cada uno de los otros departamentos. Por lo tanto al comparar el precio efectivo de los swaps con su precio

teórico se puede saber si la remuneración de los riesgos es mayor o menor en un swap o en un crédito clásico.

Por último, el cálculo del precio teórico de un swap, tal como lo hemos definido, nos permite determinar la estrategia óptima del intermediario financiero, respondiendo así a la cuestión de saber si es preferible para éste el poner en contacto a las dos partes o ser parte contratante en los dos swaps y obtener un margen más elevado que remunera un mayor riesgo.

La determinación del precio de un swap plantea un problema teórico complejo⁴. Debido a esta complejidad, actualmente los precios de los swaps se calculan todavía a partir de reglas heurísticas muy aproximativas, cuando no erróneas. Así, por ejemplo en 1985 Mc Cormick⁵ proponía el razonamiento siguiente para obtener el precio de un swap de tipos de interés:

- 1) Consideremos que, para este tipo de swap, la situación más desfavorable que pueda darse sea la de una pérdida debido a un cambio en los tipos de interés del 4%.
- 2) Como consecuencia, el valor actualizado de esta pérdida puede llegar aproximadamente a un 15% para un swap 5 años (24,50% para un swap 10 años).
- 3) Por lo tanto, si un préstamo otorgado por el intermediario financiero a esta misma entidad

⁴ Como para otras innovaciones financieras supone la integración numérica de un sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas.

⁵ "Inside the swap market" International Financing Review 1985, p. 29.

se realiza con un margen de 25 a 50 bp, entonces, en un contrato de swap a 5 años debe obtenerse un margen igual al 15% de este margen, o sea de 3,75 a 7,5 bp.

Este razonamiento sobreevalúa claramente el riesgo de un swap, porque deja de lado la posibilidad de hacer una pérdida nula, correspondiendo a la parte derecha de la curva B en la Figura 3 (pag. 12).

A pesar de las dificultades de obtención de los precios, es posible aportar ciertos elementos de coherencia en su determinación a partir del análisis de los riesgos que hemos efectuado. Para ello vamos a enunciar tres proposiciones:

Proposición 1. El precio de un swap con una parte cuyo riesgo de crédito es nulo es igual al coste de gestión del swap.

Como hemos visto, el riesgo de tipo de interés y de cambio puede ser compensado por una reestructuración en la cartera del intermediario financiero, por lo que el precio corresponde únicamente al coste de administración del swap.

Proposición 2. El precio de un swap de características de volatilidad dadas, supera su coste de gestión en una cantidad que refleja la calidad de la parte contratante; cuanto mejor es el rating de la misma menor es la diferencia entre el precio del swap y su coste de gestión.

Proposición 3. Dada la calidad de la otra parte contratante, la diferencia entre precio y coste debe ser proporcional a la volatilidad del mismo.

En esta tercera proposición se evita la dificultad que estriba en comparar el riesgo de swap con el riesgo de crédito, ya que tan sólo se comparan los swaps entre sí. Como la distribución de los riesgos, tal como queda indicado ya sea por la curva A o la B de la figura 3, es la misma, difiriendo únicamente en el nivel de la varianza, la diferencia entre precio y coste debe ser proporcional a la desviación típica.

Nótese que la combinación de las proposiciones 1 y 3 implica que si el riesgo de crédito es nulo, el coeficiente de proporcionalidad aplicado a la volatilidad tiene que ser cero, con lo que el precio del swap es nulo.

V. IMPLICACIONES PARA LOS DEPARTAMENTOS DE SWAPS

Las consecuencias de los principios de "pricing" expuestos son relativamente simples. Ante todo, y de modo general, podemos establecer que siendo el swap una operación hecha a medida, su precio también debe hacerse a medida, con la excepción la de los swaps ofrecidos a entidades de riesgo de crédito nulo. Si consideramos que tal es el caso del Banco Mundial a cinco años, el precio de un swap entre US\$ y DM debe ser el mismo que el de un swap de tipos de interés. Sin embargo, para operadores de rating inferior es esencial determinar un precio que será superior puesto que integrará una prima correspondiente a la remuneración del riesgo de crédito. De no hacerlo, todas las empresas cuyo riesgo de crédito no sea prácticamente nulo quedarían excluidas del mercado de los swaps.

La segunda conclusión que se obtiene a partir del análisis de riesgos y precios es que el cálculo de la volatilidad de las carteras formadas por las obligaciones correspondientes al swap, es esencial para la evaluación.

Esto viene íntimamente relacionado con la evaluación de los riesgos de swap que hace el intermediario financiero. A menudo el riesgo es evaluado con coeficientes en porcentaje del capital del swap. Por ejemplo el riesgo de un swap de tipos de interés puede ser evaluado por el departamento de riesgos a 5% del capital para un swap a 3 años, más 2% para cada año suplementario, del mismo modo que podría evaluarse en un 25% del capital el riesgo de un swap de divisas. Como veremos, según las divisas consideradas los ries-

gos pueden ser muy distintos, por lo cual es más indicado tener una evaluación de riesgos por tipos de divisas.

VI. SIMULACION

Para evaluar un swap y seguir su evolución temporal debemos calcular el valor de la cartera correspondiente.

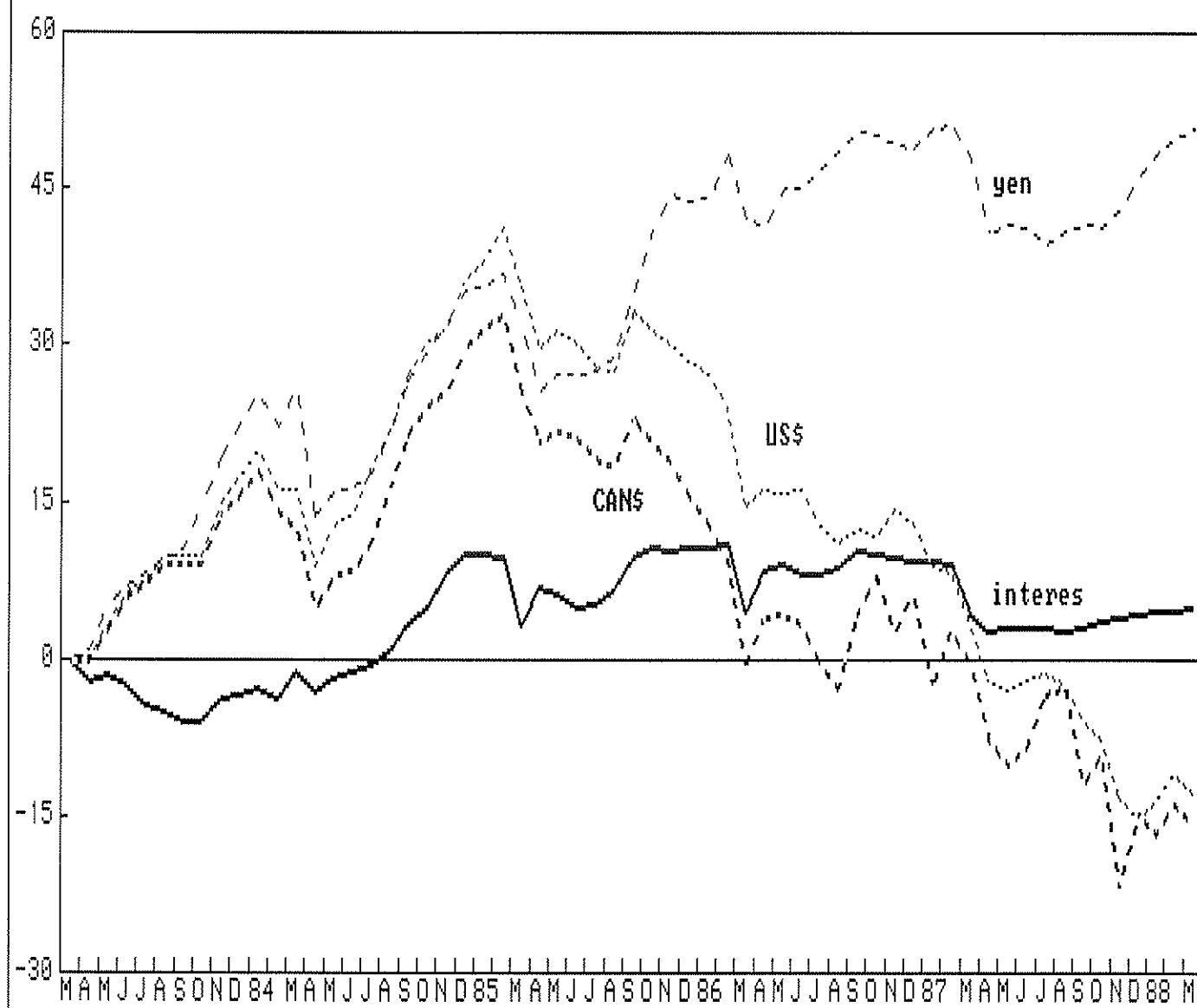
Hemos realizado este ejercicio, considerando una obligación emitida a cinco años en pesetas a tipo de interés fijo, con un cupón anual correspondiente a las condiciones de mercado en el momento de su emisión y una obligación en peseta o en divisa, a tipo de interés variable de cupón anual. El período considerado se extiende de marzo de 1983 a marzo de 1988, durante el cual la volatilidad de tipos de interés y de tipos de cambio fue muy elevada.

Asimismo hemos estimado el valor de una cartera del mismo tipo con plazo de emisión igual a cuatro, tres, dos y un año, (cada uno de ellos concluyendo en marzo de 1988), para poder evaluar la volatilidad del swap en función de su plazo.

La volatilidad de swaps de este tipo depende de las variaciones en los tipos de interés en cada una de las divisas así como de las variaciones de los tipos de cambio. Es importante insistir en que estas dos variables no son independientes. Un aumento de los tipos de interés pagados sobre la peseta disminuye el valor de una obligación de tipo de interés fijo, pero tiende a revalorizar la peseta.

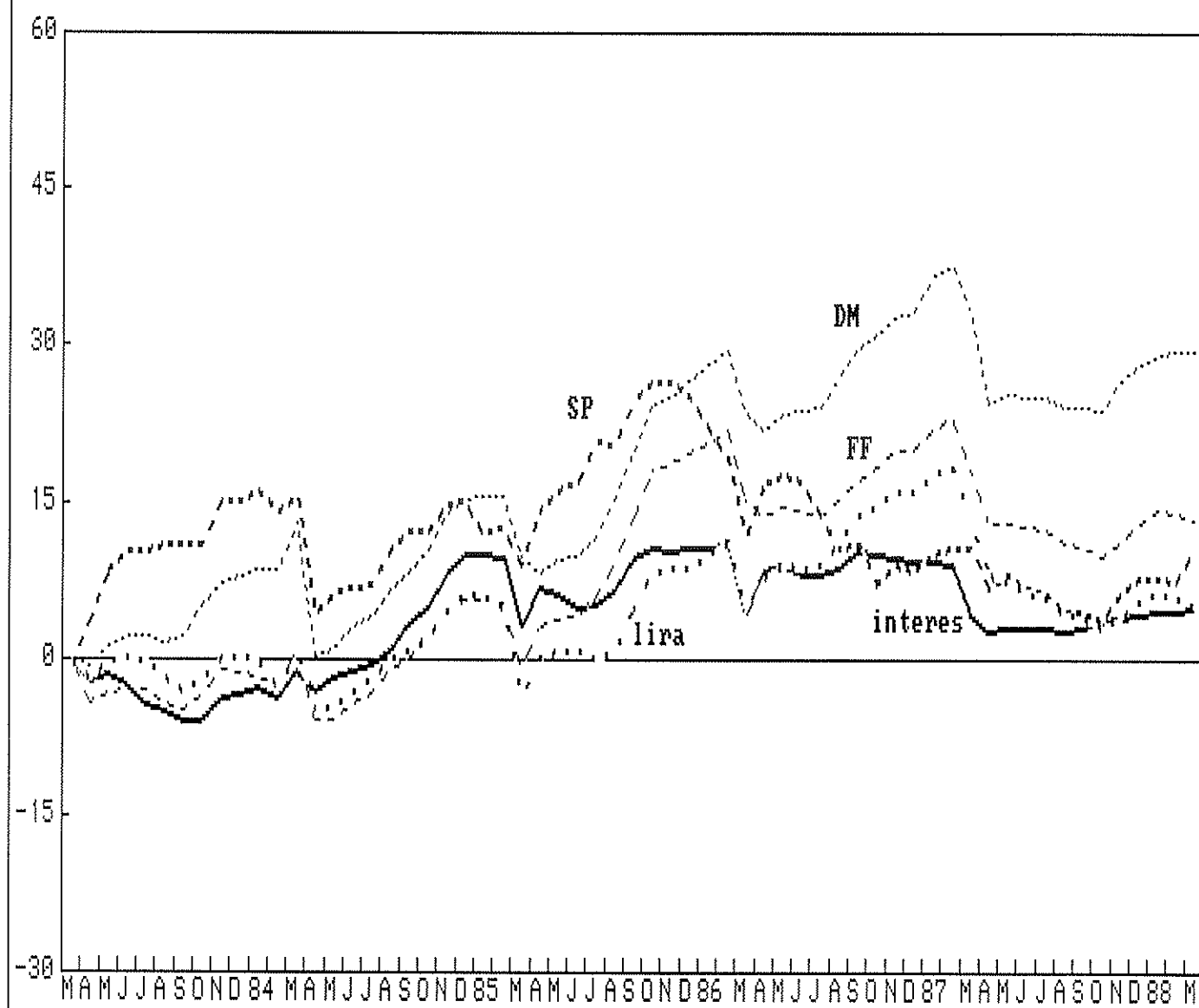
Los dos gráficos siguientes ilustran los movimientos que se han producido en cada tipo de swap. Por la razón expuesta en el párrafo ante-

VALORES DE LOS SWAPS DE TIPO DE INTERES Y DE CAMBIO



CAN\$: Dólar Canadiense
US\$: Dólar USA
Yen: Yen Japonés

VALORES DE LOS SWAPS DE TIPOS DE INTERES Y DE CAMBIO



DM: Marco Alemán
 FF: Franco Francés
 LIRA: Lira Italiana
 SP: Libra Esterlina

rior, las variaciones sobre el swap de tipos de interés son mucho más limitadas. Sin embargo, basándonos en las observaciones del periodo 83/88, observamos que las variaciones del swap de peseta contra lira italiana son del mismo orden que las del swap de tasas de interés. En cambio, un swap peseta-US\$ conlleva un riesgo diez veces superior. A este nivel, nuestra conclusión indica que es imposible asignar un coeficiente único de riesgos al conjunto de los swaps de divisas. Al contrario, deben utilizar coeficientes distintos según la correlación existente entre los divisas consideradas.

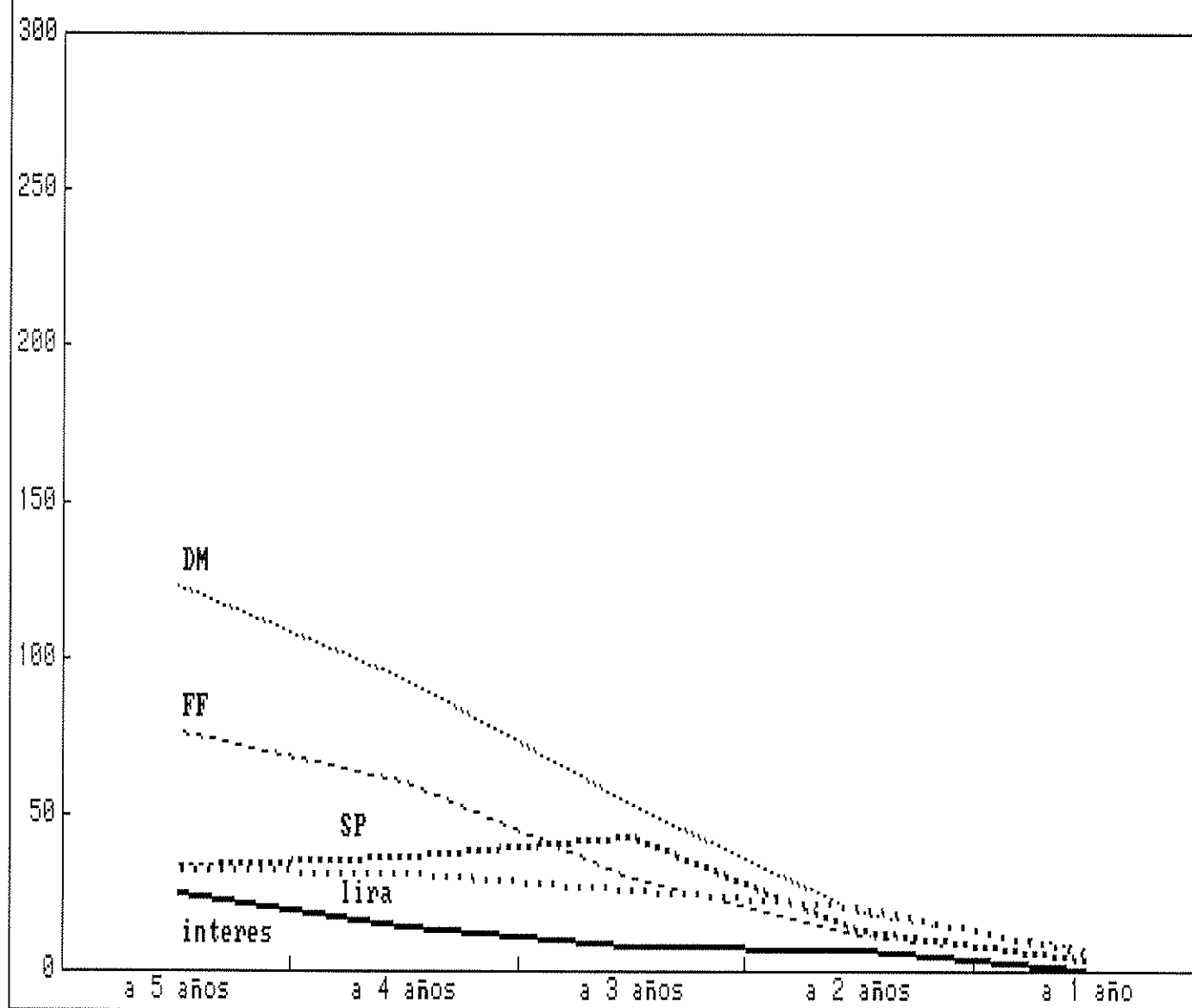
La evaluación de la varianza da una medida global de la variabilidad, y ésta es una medida de riesgo con lo que podemos contrastar la relación entre el riesgo y el plazo del swap para cada divisa, como aparece en los gráficos siguientes.

Desde el punto de vista adoptado, de evaluación de un swap en pesetas, vemos que los swaps contra divisas extraeuropeas tienen una volatilidad muy superior a la de las divisas europeas.

Una de las conclusiones que el análisis de la volatilidad nos permite obtener es que la varianza en un swap de divisas depende claramente del plazo del mismo hasta tres años. En cambio la dependencia temporal para un plazo superior no es evidente en lo que respecta al dolar, tanto US\$ como CAN\$, y la libra esterlina.

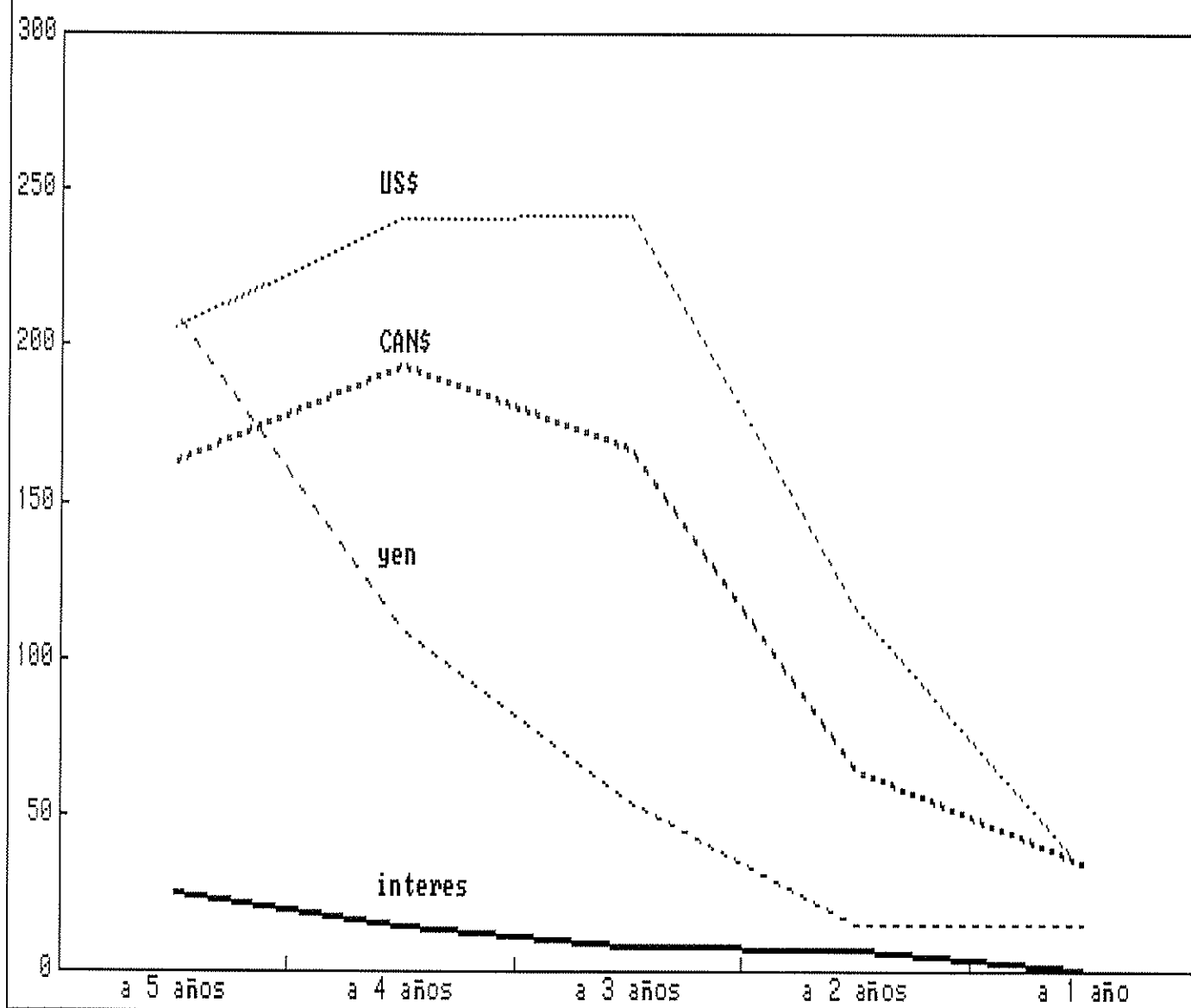
Por consiguiente la mejor aproximación que podemos obtener del precio de un swap se basa en la utilización de una estimación de la volatilidad del tipo de swap correspondiente. Para el caso considerado aquí el cuadro siguiente especifica el

VARIANZAS DE LOS SWAPS DE TIPOS DE INTERES Y DE CAMBIO



DM: Marco Aleman
 FF: Franco Francés
 SP: Libra Esterlina
 LIRA: Lira Italiana

VARIANZAS DE LOS SWAPS DE TIPOS DE INTERES Y DE CAMBIO



US\$: Dolar USA

CAN\$: Dolar Canadiense

YEN: Yen Japonés

valor de las volatilidades históricas, que nos dan una primera aproximación de las volatilidades de los distintos swaps.

CUADRO 1

DESVIACION TIPICA DEL SWAP DE TIPO DE INTERES

a 5 años	5.064186
a 4 años	3.786280
a 3 años	2.908964
a 2 años	2.802114
a 1 año	0.784000

CUADRO 2

DESVIACION TIPICA DE LOS SWAPS DE DIVISAS

DIVISAS

	US\$	YEN	DM	FF	SP	Lira	CAN
a 5 años	14.34041	14.48206	11.07663	8.754701	5.840702	5.756013	12.76142
a 4 años	15.52685	10.42867	9.677766	7.775052	6.056013	5.633277	13.92666
a 3 años	15.53133	7.369364	7.304488	5.493004	6.572779	5.166177	12.93701
a 2 años	10.74986	3.912947	4.319868	3.433914	3.66979	4.579931	8.018355
a 1 año	5.755630	3.824213	2.778578	1.966597	1.960737	2.451939	5.940356

Estas estimaciones permiten evaluar la coherencia en la fijación de precios en los swaps. Si los costes de gestión son cubiertos por una comisión inicial, y si el margen sobre un swap de tipos de interés (en pesetas) es de 7,5 bp para una parte contratante dada, entonces el margen sobre un swap de peseta contra Yen a 5 años debe ser de:

$$7,5 \times \frac{14.48206}{5,064186} \approx 21,5 \text{ bp},$$

y será de,

$$7,5 \times \frac{11,07663}{5,064186} \approx 16,5 \text{ bp},$$

para un swap de peseta contra DM, del mismo plazo, con la misma parte contratante.

VI. CONCLUSIONES

La implicación de este análisis es que el cálculo del precio de un swap es suficientemente complejo para que, aunque de modo aproximado, se haga a partir de funciones que, como en el cuadro 1, establecen la relación entre los riesgos de los distintos tipos de swap, aplicando luego coeficientes a cada parte contratante que sean coherentes con la evaluación que se hace de su riesgo de crédito.

Si el mercado de swaps se ha desarrollado, hasta hoy, sin una forma rigurosa de cálculo de precios, su crecimiento actual así como la mayor competencia entre entidades bancarias van a tener por consecuencia que la evaluación exacta del precio de un swap sea la condición sine qua non de la presencia de un intermediario financiero en este mercado.