

# LA GESTIÓN DEL RIESGO EN CARTERAS DE RENTA FIJA

Luis de GUINDOS

## I. INTRODUCCION

Tradicionalmente, la gestión del riesgo, en el sentido de minimizar éste para un nivel de rentabilidad dado, ha sido estudiado en su aplicación a carteras de renta variable. Se habla así de un riesgo no sistemático de una cartera de renta variable que se puede eliminar mediante una adecuada diversificación de la cartera a través de incluir en ella un número lo suficientemente amplio de valores y de sectores. No obstante, existe también un riesgo sistemático, o propio del mercado bursátil, que se refleja en las fluctuaciones del índice general bursátil y que no puede ser reducido a través de la diversificación. En este caso, para reducir o atemperar este riesgo se utilizan instrumentos como las opciones y futuros, o técnicas como la cobertura dinámica, la cual, a través de una asignación entre activos con riesgo —acciones— y sin riesgo —por ejemplo, letras del tesoro—, pretende crear un seguro que limite las pérdidas en el supuesto de caída de la Bolsa.

Este tipo de cuestiones ha sido objeto de intensa investigación, y existe numerosa literatura disponible al efecto. Sin embargo, se ignoraba o se le daba mucha menor importancia a la gestión del riesgo en las carteras de renta fija, considerándose que el único riesgo existente en este tipo de carteras era el riesgo de insolvencia del emisor de los títulos. Esta percepción, no obstante, se modifica desde mediados de los setenta con la aparición de tensiones inflacionistas y elevaciones de los tipos de interés nominales, junto con una mayor volatilidad en éstos, lo que llevó a que los gestores de renta fija, básicamente directores financieros de compañías de seguros y gestores de fondos de pensiones y de inversión, empezaran a considerar que existía un riesgo, diferente del de solvencia del emisor, que podía afectar de forma importante al valor de su cartera. De esta forma, va surgiendo en los años ochenta un interés en medios académicos sobre la gestión del riesgo en las carteras de renta fija, lo que genera, desde un punto de vista teórico, nuevas técnicas y fundamentos de gestión que, poco a poco, van teniendo una aplicación real. En este artículo,

vamos a intentar revisar dichas técnicas tanto desde el punto de vista de su fundamentación teórica como desde el de su aplicación práctica.

## II. EL RIESGO EN LOS TITULOS DE RENTA FIJA

Lógicamente, si el resto de este artículo se va a referir a las técnicas de gestión del riesgo, debemos definir lo que entendemos por riesgo en las carteras de renta fija, ya que existen diversas acepciones de dicho término. En concreto, podemos distinguir:

- *Riesgo crediticio o de solvencia.* Se refiere a la posibilidad de que el emisor incumpla sus compromisos en cuanto al pago de los cupones o a la devolución del principal. Lógicamente, la rentabilidad de un bono debe decrecer con la calidad crediticia del emisor.

- *Riesgo de liquidez.* Otro riesgo a tener en cuenta al adquirir y valorar un bono o título de renta fija es el de la facilidad del tenedor para venderlo antes de su vencimiento. Lógicamente, cuanto mayor sea la liquidez de un bono, mayor será su atractivo, y su rentabilidad tenderá, en condiciones de igualdad para el resto de aspectos, a ser inferior a la de aquellos títulos que carecen de dicha característica.

- *Riesgo de tipos de interés.* Como veremos posteriormente, el precio de un bono se modifica con las fluctuaciones de tipos de interés, lo que puede generar ganancias o pérdidas de capital para el tenedor. Este, como analizaremos más adelante, es el principal riesgo que afecta a la gestión de una cartera de renta fija.

- *Riesgo de reinversión.* La fórmula de la tasa interna de rendimiento (TIR) de un bono supone que los cupones de éste van a ser reinvertidos a dicho TIR, lo cual no tiene por qué darse en la realidad; es decir, si la tasa interna de rendimiento de una obligación es el 12 por 100, estamos suponiendo que sus cupones se están reinvertiendo hasta la amortización de dicha obligación al 12 por 100.

Lógicamente la reinversión de los cupones dependerá de la evolución a lo largo de la vida de la obligación de los tipos de interés a corto plazo. En concreto, en nuestro país, donde en los últimos años tenemos una curva de tipos de interés invertida, lógicamente la reinversión de los cupones se hace normalmente a un tipo superior a los del propio TIR del bono.

Son estos dos últimos tipos de riesgo —el de tipos de interés y el de reinversión— los fundamentales, y a los que se ha dedicado la mayor parte de la investigación reciente, junto con el análisis de su prevención, y en los que, por tanto, nos centraremos en el resto de nuestro artículo.

### III. ALGUNOS FUNDAMENTOS TEORICOS

#### 1. Cómo cambia el precio de un bono

Como hemos mencionado anteriormente, el riesgo más importante a considerar en renta fija es la variación causada en el precio del bono cuando los tipos de interés cambian.

En el gráfico 1, hemos descrito la relación existente entre el precio y el TIR de un bono. Para este ejemplo, hemos seleccionado un bono con un cupón anual del 15 por 100 y que vence en cinco años.

Lo primero que podemos observar es que la relación entre el TIR y el precio no es lineal; es decir, el precio cambiará de manera diferente para una misma variación del TIR, dependiendo de donde nos encontremos en la curva.

Para analizar mejor este punto, tomemos, en la curva, del gráfico 1, los tres precios que aparecen en el cuadro n.º 1. Los puntos en la curva están bastante distanciados entre sí, al objeto de ilustrar el efecto de no linealidad.

Como se puede ver en el citado gráfico, para un mismo cambio en el TIR los precios, tanto en términos absolutos como en términos porcentuales, varían mucho más cuanto mayor sea el precio del bono.

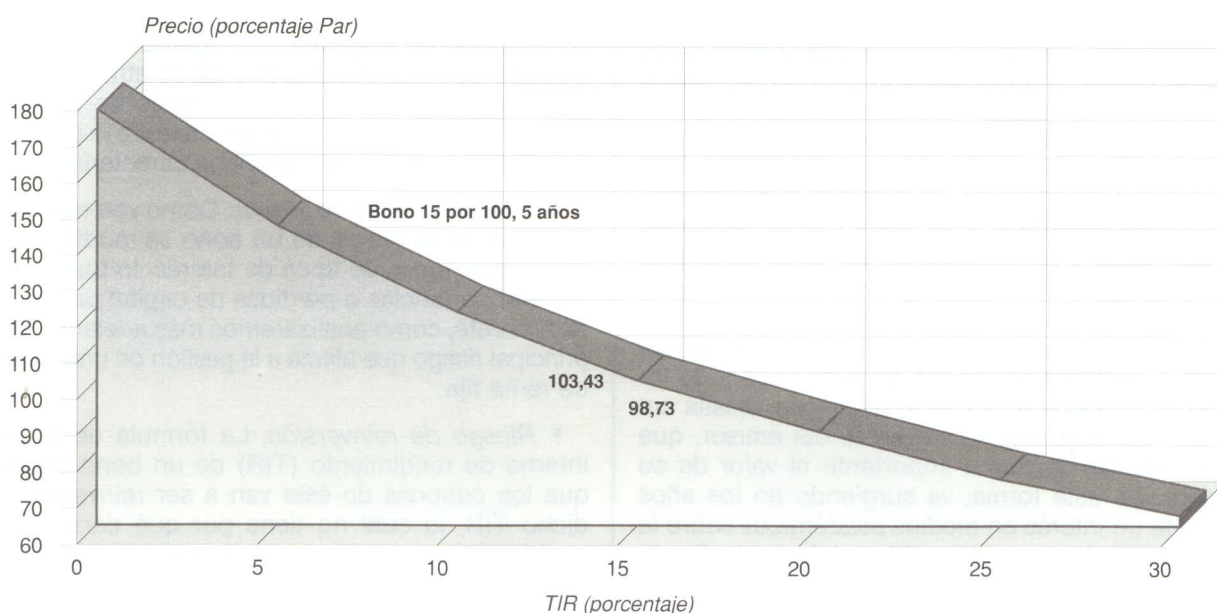
Por ejemplo, el inversor que haya comprado el bono en cuestión a 144 pesetas (TIR 5 por 100), perderá 44 pesetas (30,55 por 100) del importe de la inversión si los tipos suben en un 10 por 100. Por otro lado, si el bono se compra a 100 pesetas (TIR 15 por 100), la pérdida será de 26 pesetas (26 por 100) ante un aumento del tipo del 10 por 100. En resumen, podemos decir que el proceso de cambio del precio del bono se desacelera a medida que los tipos de interés suben.

También hemos de destacar que, para un determinado cambio en el TIR, situándonos en el mismo precio de compra, las ganancias en porcentaje serán siempre mayores que las pérdidas correspondientes.

CUADRO NUM. 1

TIR (Porcentaje)	Precio	Cambio	Porcentaje alza	Porcentaje baja
5	144			
15	100	-44	-30,55	+44,00
25	74	-26	-26,00	+35,00

GRAFICO 1  
PRECIO DE UN BONO DE ACUERDO AL TIR



Estos dos puntos nos llevan a nuestra primera regla de inversión: *Dado un determinado TIR y vencimiento, siempre es mejor comprar un bono al descuento que sobre la par.*

Si bien sabemos que este proceso ocurre, no sabemos todavía cuantificar la magnitud del cambio. Sería muy útil, dados el precio, el vencimiento y el cupón, saber cómo cambiará el precio del bono ante variaciones en el TIR.

## 2. Cómo definir el riesgo de tipo de interés

El factor determinante en la evaluación del posible cambio en el precio ante un cambio determinado en el TIR es la pendiente de la curva del precio, que hemos ilustrado en el gráfico anterior.

La pendiente de una curva es simplemente la diferencia entre dos valores del eje vertical (precio) dividida por la diferencia de los dos correspondientes del eje horizontal (TIR).

Este número se denomina *duración* y se obtiene de la siguiente manera:

a) Se calcula el valor presente de cada cupón y el nominal del bono, ponderados por el tiempo en el que acaecen, utilizando como tipo de descuento el TIR del bono.

b) Se divide la suma de estos valores presentes por el precio del bono, que es la suma de los valores presentes de los flujos de caja no ponderados. El resultado se denomina *duración* de Macauley ( $D_{mac}$ ) y se expresa en años. Macauley fue el primer profesional que se planteó en los años treinta el problema del cambio del precio de un bono en relación al TIR.

c) Para hallar el cambio porcentual del bono ante una variación pequeña en el TIR, hay que dividir  $D_{mac}$  por el factor  $(1 + TIR)$ . El resultado se denomina *duración* modificada ( $D_{mod}$ ), midiéndose en términos porcentuales.

La *duración* de un título cupón cero será siempre igual a su vencimiento, ya que sólo hay un flujo de caja: al vencimiento.

En el caso de nuestro bono con cupón del 15 por 100, la *duración* es de 3,85 años cuando el bono se negocia a la par (TIR 15 por 100), y de 4,04 años cuando se negocia a 144 pesetas. Las *duraciones* modificadas ( $D_{mod}$ ) serán, respectivamente, del 3,35 por 100, y del 3,90 por 100.

Estos resultados corroboran nuestra afirmación anterior de que a medida que los tipos de interés suben, los cambios porcentuales en el precio del bono disminuyen.

Una  $D_{mod}$  de 3,35 por 100 implica que ante un cambio pequeño en el TIR, el precio del bono cambiará en un 3,35 por 100.

Si observamos el gráfico 1 y asumimos que el bono se estaba negociando a 100 pesetas (TIR 15 por 100), veremos que para un cambio en el TIR del 1 por 100 (15 por 100 al 14 por 100) el bono ha pasado de 100 pesetas a 103,43, lo que representa un incremento porcentual del 3,43 por 100; y para un incremento del 1 por 100 en el TIR, el bono cae en 3,27 pesetas o el 3,27 por 100 de su valor original.

A pesar de que la *duración* no sea un concepto estático, sino dinámico, dado que cambia conjuntamente con el TIR, podemos ahora redefinir nuestro parámetro de riesgo de tipo de interés y enunciar nuestra segunda regla de inversión: *Para comparar de forma consistente los rendimientos entre varios bonos alternativos, hemos de utilizar las respectivas duraciones, en vez de sus vencimientos.*

En definitiva, nos interesa saber cuánto nos costará, en términos de TIR, el perder menos en un bono que en otro si los tipos suben.

La *duración* se puede sumar y, por lo tanto, la *duración* de una cartera de bonos es simplemente la suma de las *duraciones* individuales, ponderadas por el porcentaje que represente la cantidad invertida en cada bono sobre el importe total invertido. Otra manera de interpretar la *duración* es tomarla como el centro de gravedad de una serie de flujos de caja descontados a valor presente.

En el gráfico 2 hemos seleccionado un bono de 10 años a la par con un cupón anual del 12 por 100. Sobre el eje horizontal hemos puesto los diferentes puntos temporales en los que el bono produce un flujo de caja; esto es, una vez al año el inversor recibe un cupón de 12 pesetas por bono, y al vencimiento el inversor recibe el capital más el último cupón, que suman 112 pesetas por bono.

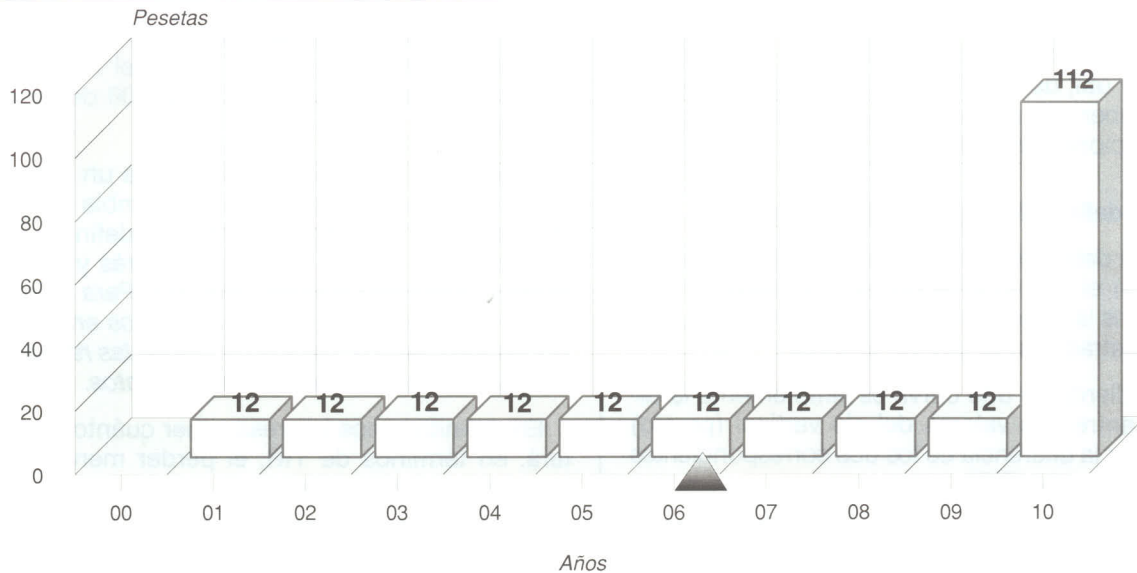
La *duración* de este bono (6,32 años) está indicada por el vértice de la pirámide que se asienta sobre el eje horizontal.

La suma de los valores presentes (a una tasa del 12 por 100) de los primeros seis cupones es igual a la suma de los valores presentes de los últimos cuatro cupones más el capital amortizado. Como se puede ver, este número es muy diferente de la media aritmética de los flujos. Resulta evidente que un flujo que ocurre dentro de diez años vale menos que uno que se produce en cinco años.

El argumento no termina aquí, ya que la *duración*, por sí sola, es la principal medida, aunque no una medida completa, del riesgo. Si bien los otros parámetros a utilizar están más allá del objetivo de este artículo, hemos de mencionar las siguientes consideraciones:

- La *duración* no cubre casos en los que el desplazamiento de los tipos es significativo. Para controlar este tipo de desplazamiento, se debe analizar

GRAFICO 2  
CENTRO DE GRAVEDAD *Cashflows*  
D=6.32 años, TIR=12 por 100



Fuente: Salomon Brothers.

la pendiente de la función precio/TIR, comúnmente llamada *convexidad*.

- La *convexidad*, junto con la *duración*, nos ayuda a predecir cambios en el precio de un bono ante desplazamientos importantes en la curva de tipos de interés, siempre que sean paralelos.

- Finalmente, para predecir con cierta precisión la variación en el precio del bono, para casos en los que la curva de rendimientos se desplace total o parcialmente (un desplazamiento ocurre cuando, por ejemplo, las letras pasan de tener un tipo de interés menor que un bono a diez años a tenerlo superior que éste), es necesario calcular un tercer parámetro denominado D3, que nos proporciona una medida de la sensibilidad de los flujos de caja a desplazamientos no paralelos en la curva. Por ejemplo, un cupón cero de tres años y un bono de cinco años no reaccionarían de la misma manera ante un desplazamiento de la curva de tipo de interés, a pesar de tener las mismas duraciones.

Para los lectores con inclinaciones matemáticas, podemos decir que la utilización de las diferentes medidas de *duración* es una consecuencia de la expansión de la función precio/TIR en una serie de Taylor. El hecho de que se desarrolle hasta el segundo o tercer factor es el resultado directo de la investigación empírica que ha demostrado que con dos o tres factores es posible predecir el 99 por 100 del cambio en el precio de un instrumento de renta fija.

Poder predecir el cambio en el precio para cam-

bios dados en el TIR no es un mero juego intelectual, sino que, por el contrario, nos proporciona un instrumento muy poderoso en la gestión de una cartera de renta fija.

Este análisis nos permite comparar, de una manera objetiva y consistente, a través del tiempo, el riesgo inherente de cada instrumento de renta fija, y nos permite, por lo tanto, tomar decisiones de inversión acertadas.

En el caso de que nuestras inversiones en activos estén ligadas a determinadas obligaciones —esto es, a unos pasivos fijos o determinables—, podremos crear carteras de activos y pasivos cuyo valor neto (activos menos pasivos) no cambie, independientemente de cualquier variación de tipos de interés.

### 3. El riesgo de reinversión

Como hemos mencionado previamente, al calcular el TIR de un bono, y por lo tanto su precio de compra y de venta, la práctica normal del mercado es la de asumir que los cupones serán reinvertidos al mismo TIR.

Como esto no ocurre casi nunca, sería importante ver qué implicaciones tiene esta situación. En el gráfico 3, hemos utilizado un bono de 10 años con un cupón anual del 12 por 100, que hemos comprado por 94.574 pesetas a un TIR del 13 por 100.

En el eje horizontal se incluyen los diferentes tipos a los cuales se podrían reinvertir los cupones, y en

el eje vertical aparecen los diferentes TIR reales de la inversión, asumiendo que hemos reinvertido los cupones a los TIR del eje horizontal. El cálculo del TIR real se efectúa computando el importe total acumulado al vencimiento y buscando el tipo correspondiente a las 94.574 pesetas iniciales. Por ejemplo, si el TIR de reinversión es del 13 por 100, el TIR real será igual al TIR de compra, que era del 13 por 100.

Como se puede observar, a pesar de haberlo comprado a un TIR del 13 por 100, si mantenemos el bono en cartera hasta su vencimiento, el TIR real variará desde el 10 por 100 hasta el 20 por 100, aproximadamente, para el espectro de tipos de reinversión previstos.

En España, por ejemplo, en la actualidad, nos encontramos en una situación en la que el tipo de reinversión de los cupones es siempre mayor que el TIR del bono, ya que la curva de rendimientos está invertida. Pero la incógnita que subsiste es cómo será la curva dentro de seis meses, un año o diez años.

El único instrumento en el mercado que no tiene riesgo de reinversión son los títulos cupón cero. Desde este punto de vista, el inversor debería estar dispuesto a recibir un tipo de interés marginalmente más bajo, ya que el cupón cero no tiene riesgo de reinversión. El bono con cupón, por otro lado, tiene la ventaja de que genera flujos de caja con anterioridad a su vencimiento.

#### 4. El horizonte temporal de la inversión

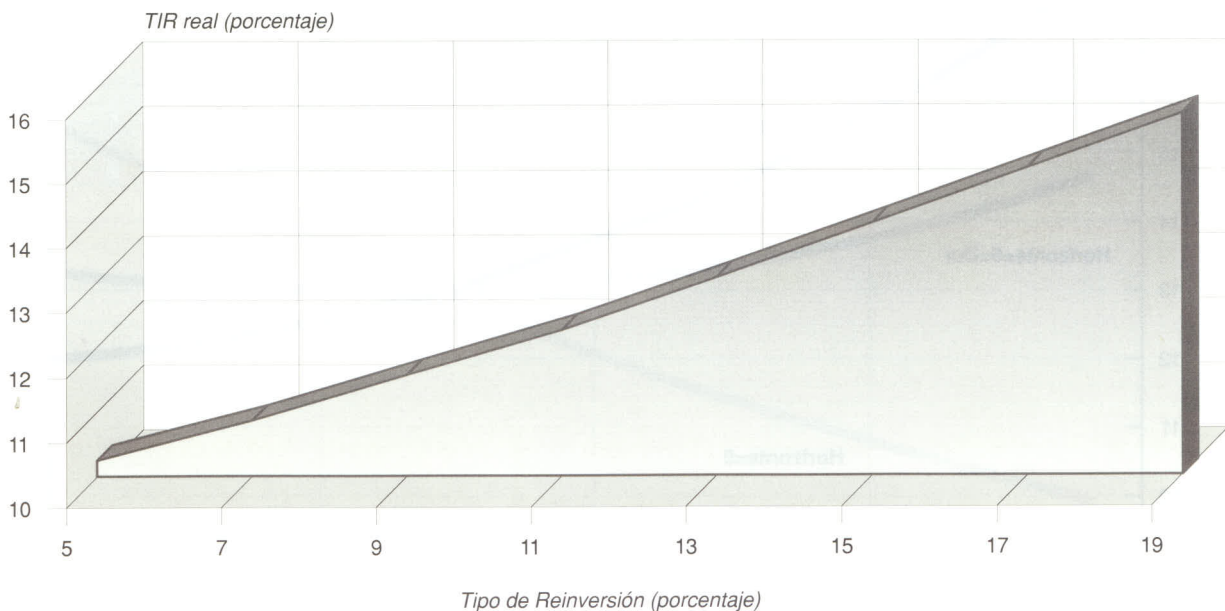
Hasta ahora, hemos asumido que el inversor mantiene en cartera sus inversiones en renta fija hasta el vencimiento. Este no es siempre el caso y, de hecho, en una cartera de renta fija gestionada activamente es muy raro encontrar valores que permanezcan hasta su vencimiento.

Por el contrario, el gestor debe comprar y vender valores en función de los cambios en el mercado, teniendo en cuenta que siempre será posible que el mismo valor sea adquirido y vendido varias veces durante el horizonte temporal de la inversión. Cuando el horizonte temporal de la inversión coincide con el vencimiento del bono, el riesgo de tipo de interés es descartable mientras no haya que efectuar una venta apresurada antes del vencimiento del bono. La situación que nos proponemos afrontar ahora es la de ver qué ocurre con nuestra inversión si el horizonte de la inversión es menor que el vencimiento del bono.

Esto plantea nuevos problemas, ya que no podemos asumir con certeza que el bono será amortizado a la par, como cuando lo manteníamos en cartera hasta su vencimiento. Ahora nos enfrentamos a dos riesgos que ya hemos tratado: el de reinversión y el de los tipos de interés.

Los efectos de estos riesgos se cancelan entre sí en cierta medida, ya que si los tipos suben, el valor del bono será menor, pero, al mismo tiempo, el

**GRAFICO 3**  
**TIR REAL BASADO EN TIPO DE REINVERSION**  
Bono cupón 12 por 100, a 94.574 ptas.



valor de los cupones reinvertidos será mayor. La pregunta es qué efecto dominará al otro. Para cupones grandes, el efecto del tipo de reinversión dominará sobre el efecto del tipo de descuento utilizado para calcular el precio del bono al final del horizonte de inversión, y viceversa para cupones pequeños.

Para una mejor ilustración, hemos descrito gráficamente una estrategia de inversión para un bono de 10 años con un cupón del 13 por 100 comprado a un TIR del 14,25 por 100 (gráfico 4).

En el eje horizontal, encontramos diferentes TIR de reinversión que hemos igualado al TIR de descuento del bono al final del horizonte temporal de la inversión.

Por ejemplo, todos los puntos en la curva que corresponden a un 10 por 100 sobre el eje horizontal representan el TIR real cuando los cupones han sido reinvertidos al 10 por 100 y el bono se ha vendido al final del horizonte a un TIR del 10 por 100.

En el gráfico 4 hay descritas tres curvas, representando cada una de ellas un horizonte temporal de inversión diferente.

La curva de pendiente negativa representa una estrategia de inversión a cinco años; es decir, compramos el bono hoy con vistas a venderlo en cinco

años y queremos estimar los posibles rendimientos reales para distintos TIR de reinversión y descuento. Por otra parte, la curva de pendiente positiva representa una estrategia de inversión de nueve años.

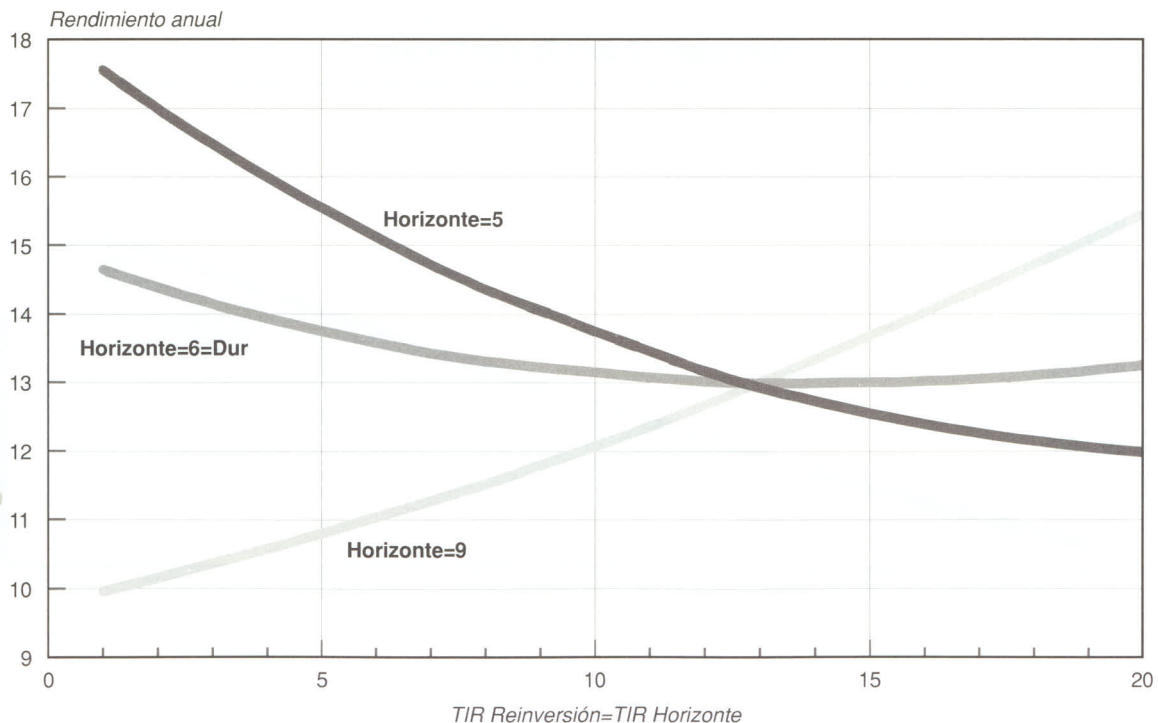
Finalmente, existe una curva que no sólo tiene pendiente cero, sino que además genera un TIR que es siempre igual o mayor que el TIR de compra del 14,25 por 100. Dicha curva corresponde a la estrategia de hacer coincidir el horizonte temporal de la inversión con la *duración* del bono en cuestión.

Hemos conseguido, pues, determinar un nuevo uso para la *duración*. Podemos enunciar entonces una tercera regla de inversión: *Siempre que sea posible, se tratará de hacer coincidir la duración de la cartera de renta fija con el horizonte temporal de la inversión.*

Volviendo a nuestro gráfico, vemos también que para horizontes temporales de inversión menores que la *duración* de la cartera, el efecto del tipo de descuento predomina sobre el tipo de reinversión.

Esto tiene perfecto sentido a un nivel intuitivo, ya que, al elegir un horizonte temporal menor que la *duración*, nos ubicamos en una posición donde los flujos que ocurren después de dicho horizonte tendrán siempre un valor presente mayor que los que ocurren antes del horizonte temporal.

GRAFICO 4  
**RENDIMIENTO EN UN HORIZONTE DETERMINADO**  
 Cupón 13 por 100, TIR 14,25 por 100, 10 años



Para concluir, hemos de mencionar que la estrategia de inversión, en la cual el horizonte de inversión coincide con la *duración* de la cartera, se denomina *inmunización simple*. A continuación, pasamos a analizar en detalle dicha técnica y su aplicación posible.

#### IV. LA INMUNIZACION DE CARTERAS

Las técnicas de gestión de una cartera de activos/pasivos de renta fija (A/P) de un intermediario financiero (entidades de depósito, seguros, gestoras de fondos de pensiones...), deben, en principio, proporcionar:

- 1) Una medición del riesgo y la rentabilidad de dicha cartera.
- 2) Una gestión eficiente ante variaciones de los tipos de interés.
- 3) Una flexibilidad elevada en la acomodación de los clientes a lo largo del horizonte de vencimientos.
- 4) Un diseño adecuado de productos y de fijación de precios de los mismos.
- 5) La maximización del margen entre los ingresos del activo y los costes del pasivo.

Tradicionalmente, estas técnicas de gestión de A/P utilizan el valor contable en la medición y gestión del riesgo y del margen disponible, o patrimonio neto de la institución.

Por margen se entiende la rentabilidad derivada del diferencial entre el rendimiento contable de los activos menos el coste por intereses del pasivo. Por riesgo se entiende la variabilidad de dicho margen ante fluctuaciones de los tipos de interés.

Este enfoque «tradicional» se basa, por tanto, en la diferencia entre los activos-pasivos que vencen

en un determinado contexto temporal, y se fundamenta en la hipótesis de que si los activos y pasivos tienen los mismos horizontes temporales, el margen disponible no se verá afectado por las fluctuaciones de los tipos de interés.

Sin embargo, este enfoque tradicional es inadecuado para medir y gestionar el riesgo. La mejor forma de analizar y poner de manifiesto sus insuficiencias es mediante un ejemplo.

La sociedad X tiene una estructura de cartera como sigue (cuadro n.º 2):

##### Activos

- Obligación privada a cinco años, con un cupón semestral del 10,50 por 100 y un TIR del 13,75.
- Obligación del Estado a cinco años, con un cupón semestral del 12,50 por 100 y un TIR del 13,50.

##### Pasivos

- Depósito a cinco años al descuento, con un interés compuesto del 10 por 100 anual.

Utilizando esta presentación, la cartera de la sociedad X parece bien compensada y produce un beneficio de 4.795 pesetas (aproximadamente un 5 por 100 del activo), que surge de la diferencia nominal entre los activos y pasivos.

De esta forma, en el supuesto de que la cartera estuviera bien compensada, la sociedad X ganaría un margen porcentual del 3,62 por 100 (diferencia entre los tipos activo y pasivo) durante la vida de la misma.

Sin embargo, éste no es el caso. En el cuadro número 3, se presentan todos los flujos de caja de la cartera (intereses y amortización de principal). Resulta evidente que la cartera de la sociedad X no

CUADRO NUM. 2  
SOCIEDAD X

	Valor Contable (Pesetas)	Cupón (Porcentaje)	Tasa Anual Equivalente (Porcentaje)
<b>Activos</b>			
Obligación privada cinco años .....	90.000	10,50	13,75
Obligación del Estado cinco años .....	9.795	12,50	13,50
<b>TOTAL</b> .....	<b>99.795</b>		<b>13,62</b>
<b>Pasivo y margen</b>			
Depósitos a descuento cinco años .....	95.000	10,00	10,00
Margen .....	4.795	0,00	0,00
<b>TOTAL</b> .....	<b>99.795</b>		<b>10,00</b>
<b>Spread</b> .....			<b>3,62</b>

**CUADRO NUM. 3**  
**SOCIEDAD X**

	Valor Contable (Porcentaje)	Cupón (Porcentaje)	Tasa Anual Equivalente (Porcentaje)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 (*)
<b>Activos</b>								
Obligación privada cinco años .....	90.000	10,75	13,75	10.500	10.500	10.500	10.500	110.500
Obligación del Estado cinco años.	9.795	12,50	13,50	1.250	1.250	1.250	1.250	11.250
<b>TOTAL ACTIVO .....</b>	<b>99.795</b>		<b>13,62</b>	<b>11.750</b>	<b>11.750</b>	<b>11.750</b>	<b>11.750</b>	<b>121.750</b>
<b>Pasivos y margen</b>								
Depósito a descuento cinco años.	95.000	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	153.000
<b>TOTAL PASIVO .....</b>	<b>95.400</b>		<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>153.000</b>
<b>Patrimonio neto .....</b>	<b>4.795</b>			<b>11.750</b>	<b>11.750</b>	<b>11.750</b>	<b>11.750</b>	<b>(31.250)</b>

(\*) Como ilustración, se han agregado los flujos en sumas anuales.

está compensada y que, de hecho, tiene un elevado riesgo de reinversión. En efecto, para alcanzar el margen porcentual del 3,62 por 100 cada año, la sociedad X debe ser capaz de reinvertir todos los excesos de flujo de caja de los años uno a cuatro al 13,62 por 100. Si el tipo de interés es inferior, el margen efectivo será también inferior.

Por tanto, el «enfoque tradicional» presenta una serie de problemas que podríamos resumir como sigue:

- El margen que puede obtener la sociedad X es desconocido, y depende del nivel de tipos de interés en el futuro.
- No proporciona un contexto para gestionar adecuadamente el riesgo, ya que éste no está propiamente definido ni controlado.
- Permite poca flexibilidad en la gestión de clientes, con diferentes preferencias de vencimiento.
- No proporciona un contexto para maximizar los rendimientos y para lograr una evolución eficiente de carteras.

Una posible solución a estos problemas anteriores podría ser tener una cartera de A/P con un *cash-flow* absolutamente ajustado. Sin embargo, este enfoque no siempre es posible, ya que, en gran número de ocasiones (compañías de seguros, fondos de pensiones...), el horizonte de los pasivos va mucho más allá que el de los activos disponibles. Una solución a estos problemas se va a poder realizar a través de un enfoque diferente: la *inmunización*.

La *inmunización* de activos y pasivos consiste en la creación de una cartera de activos cuya variación en valor actualizado, con respecto a cambios en los tipos de interés, sea igual a la correspondiente a la cartera de pasivos, de tal forma que el valor presente del margen (diferencia entre el activo y el pasivo) se mantenga constante ante variaciones de los tipos de interés.

Un concepto fundamental en este proceso, como hemos visto anteriormente, es el de *duración*, que no ha de ser confundido con el de vencimiento de un activo. Por ejemplo, un bono de tres años, con un cupón anual del 10 por 100, y con un TIR del 10 por 100, tiene un vencimiento de tres años, pero una *duración* de 2,73 años.

El objetivo primordial de la *inmunización* es la creación de una cartera de activos y pasivos en la cual el margen tenga una *duración* igual a cero, ya que entonces éste no variará ante fluctuaciones de los tipos de interés. Cuanto mayor *duración*, mayor riesgo. Una *duración* negativa indica un riesgo ante elevaciones del tipo de interés, mientras que una *duración* positiva implica riesgo ante reducciones del tipo de interés.

El proceso de *inmunización* puede ser descrito a través del diagrama que se presenta en el esquema 1.

Veamos qué ocurre al aplicar este enfoque moderno a nuestro ejemplo anterior.

El cuadro n.º 4 representa el balance de la sociedad X de acuerdo con el nuevo enfoque.

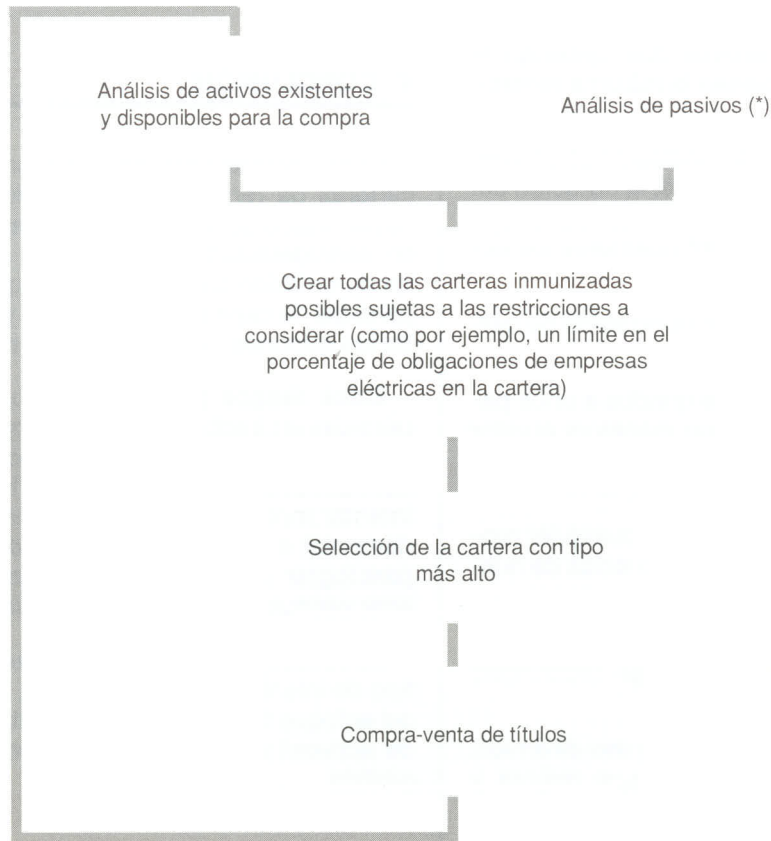
Los valores presentes (VP) de activos y pasivos y las duraciones se han calculado con una tasa de descuento anual del 10 por 100.

Este cuadro indica que:

- Los activos de la sociedad X tienen un VP de 113.920 pesetas, y una duración de cuatro.
- El pasivo tiene un VP de 95.000 pesetas y cinco años de duración.
- El margen tiene un VP de 18.920 pesetas y una duración de -1,02 años.
- El VP del patrimonio neto, o margen disponible



ESQUEMA 1



(\*) Basado en flujos concretos o proyecciones actuariales (reserva matemática).

CUADRO NUM. 4  
SOCIEDAD X

	Valor Contable (Porcentaje)	Cupón (Porcentaje)	Tasa anual equivalente (Porcentaje)	Tasa de descuento (Porcentaje)	V.P.	VP / VC	Duración
<b>Activos</b>							
Obligación privada cinco años .....	90.000	10,50	13,75	10,00	102.860	114,28	4,01
Obligación del Estado cinco años .....	9.795	12,50	13,50	10,00	11.060	112,91	3,93
TOTAL .....	99.795		13,62	10,00	113.920		4,00
<b>Pasivo y margen</b>							
C.D. a cinco años .....	95.000	10,00	10,00	10,00	95.000	100,00	5,00
TOTAL .....	95.000		10,00	10,00	95.000		5,00
<b>Patrimonio neto</b> .....	4.795				18.920		-1,02

de la cartera, viene representado por la diferencia entre el VP del activo y el VP del pasivo (18.920 pesetas).

El VP del patrimonio neto, o margen, se incrementará/reducirá de manera inversa a un cupón cero de tres años (aproximadamente 0,92 por 100 por cada 1 por 100 de cambio de los tipos). Por ejemplo, si los tipos suben al 10,50 por 100 el valor

presente del patrimonio neto será 19.004 pesetas, lo que supone un incremento de 0,45 por 100 en su valor.

Por tanto, para eliminar el riesgo de esta cartera habría que reestructurar los activos en el sentido de alargar su duración hasta igualarla con la del pasivo. De esta forma, el margen disponible estaría inmunizado ante fluctuaciones de tipo de interés. Por su-

puesto, la *inmunización* puede ser total o parcial en función del perfil de riesgo de la sociedad.

Una vez establecido este nivel de *inmunización*, se trataría de buscar los activos que, teniendo la duración prevista, proporcionen la máxima rentabilidad.

Hay que destacar que la *inmunización* es un proceso dinámico, ya que, lógicamente, la duración del pasivo se modifica con el paso del tiempo y, por tanto, hay que reestructurar continuamente los activos.

En resumen, a través de la *inmunización* de carteras, se puede conseguir:

- Reestructurar los activos asignados a unos pasivos ya existentes para conseguir mantener el valor presente del margen ante fluctuaciones de los tipos de interés.
- Dados los activos disponibles en cualquier momento en el mercado, diseñar y fijar precios de nuevos productos de pasivo.
- Todo ello mediante la maximización del rendimiento para cualquier nivel de riesgo (volatilidad del margen disponible).
- Es de destacar que éste es un proceso dinámico, basado en la programación lineal, que mejora y

ajusta constantemente la composición de la cartera ante movimientos del mercado.

## V. CONCLUSION

---

Como hemos visto anteriormente, la gestión de carteras de renta fija lleva implícitos riesgos que hasta finales de los setenta no habían sido tenidos en consideración. Estos riesgos son básicamente los de variación del tipo de interés que puede generar pérdidas de capital en las carteras y el de reinversión de los cupones de los títulos de renta fija.

Estos riesgos pueden hacer que se produzcan pérdidas en instituciones que tienen una cartera de activos que sustenta unos pasivos, dando lugar a desequilibrios patrimoniales de importancia. Para intentar medir y manejar estos riesgos resulta fundamental el concepto de *duración*, que es central para lograr una *inmunización* del margen disponible ante variaciones de los tipos de interés.

La consecución de esta eliminación del riesgo de tipo de interés exige, no obstante, una modificación del enfoque tradicional de contabilización de carteras de activos/pasivos y una profesionalización de su gestión.