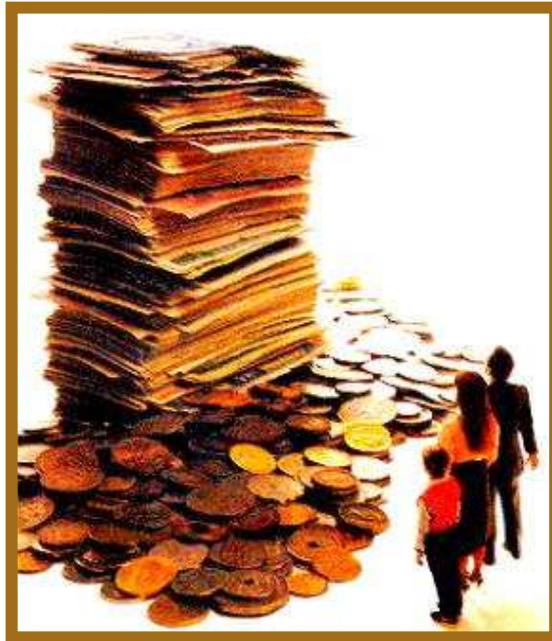


MATEMÁTICAS EMPRESARIALES

TEMA 5: MERCADOS DE RENTA FIJA



AUTORES:

*Dorta López, Diana
González González, Patricia
Martín Mesa, Yéssika
Martín Negrín, Jennifer
Moreiras Nasser-Eddin, Mariam
Pagés Álvarez, Fabio*

ÍNDICE

1. El mercado monetario	3
2. Activos de renta fija en el mercado de capitales	6
3. Características de los activos financieros de renta fija	11
4. El riesgo de insolvencia: su calificación	15
5. La estructura temporal de los tipos de interés	18
6. El cálculo del riesgo de los bonos	25
7. La gestión activa	32
8. La gestión pasiva	43
9. El método del punto de riesgo y el riesgo de interés	52
10. La cobertura del riesgo a través de los futuros sobre tipos de interés	55
11. La cobertura del riesgo a través de las opciones sobre tipos de interés	60
12. Bibliografía	69

1. EL MERCADO MONETARIO.

El Mercado Monetario es un mercado al por mayor, donde se negocian activos de bajo riesgo y de alta liquidez, donde prácticamente no existe regulación financiera y en el que se negocian activos a corto plazo. Este riesgo bajo se debe a que el Estado es el que emite los activos, y la alta liquidez se da gracias a la existencia de mercados secundarios muy potentes.

Funciones del Mercado Monetario:

- Eficiencia en las decisiones de financiación de los agentes económicos.
- Financiación ortodoxa del déficit por parte del Estado.
- Logros de los objetivos de política económica. El Estado utiliza el mercado monetario para alcanzar sus objetivos de política económica.
- Formación adecuada de la ETTI (Estructura Temporal de los Tipos de Interés, se encarga de medir el tipo de interés según el periodo de tiempo).

Clasificación del Mercado Monetario:

- Mercado de Crédito
- Mercado Interbancario
- Mercado de Títulos, a su vez se divide en:
 - Mercado Primario: Mercado no organizado donde el emisor de los títulos vende los títulos a cambio de unos recursos.
 - Mercado Secundario:
 - Bolsa de Valores: los títulos cambian de manos fácilmente.
 - Mercado de Deuda Pública Anotada:

1.1.-Los activos financieros de renta fija.

Con la denominación genérica de «activos de renta fija» se refiere a todos aquellos títulos que confieren a su propietario la condición de prestamista (acreedor) del emisor de los mismos, con independencia de la forma en que se documenten. Es decir, se denomina activo de renta fija al que proporciona periódicamente la misma cantidad de dinero líquido.

Los activos financieros son contratos que conceden al inversor ciertos derechos que deberán ser satisfechos en el futuro a cargo del emisor del mismo, es decir, el inversor que adquiere estos activos se asegura los siguientes derechos económicos, derivados de la condición de prestamista:

- Percepción de una ganancia (renta), periódica o única, mientras se es propietario del título.
- Derecho a recuperar la inversión efectuada, por el mismo valor u otro diferente (normalmente superior).
- Ganancia adicional (o pérdida) por la venta anticipada del valor.

Hoy en día, dada las diferentes modalidades de activos con los que nos podemos encontrar en el mercado, no se puede definir un título de renta fija como aquel que le

supone a su propietario una rentabilidad segura (fija). Lo que verdaderamente define a cualquier título de renta fija son los siguientes aspectos:

- 1.El propietario es un acreedor de la sociedad emisora.
- 2.Representa una parte de la(s) deuda(s) contraída(s) por el emisor.
- 3.Pueden ser emitidos por cualquier entidad pública o privada.
- 4.Posibilidad de ser amortizados anticipadamente.

1.2.-Las emisiones del mercado monetario.

El mercado monetario se caracteriza porque los activos financieros que se intercambian en él tienen un corto plazo de amortización, una elevada liquidez y un bajo riesgo. Algunos de estos activos suelen tener altos valores nominales, lo que dificulta el acceso a los mismos por parte de los inversores individuales. Para que estos últimos puedan invertir en dichos activos surgen los fondos de inversión en el mercado monetario que son los que aglutinan los recursos de muchos pequeños inversores, lo que les permite adquirir una gran variedad de títulos de dicho mercado.

Todos los activos del mercado monetario se negocian en mercados secundarios organizados, lo que permite dotarlos de la posibilidad de convertirlos en dinero líquido antes de su fecha de vencimiento. Además su tenencia conlleva un riesgo limitado, ya que, o bien están omitidos por el Estado, grandes empresa o entidades financieras, o bien están respaldados por garantías reales (como es el caso de los títulos hipotecarios). Los activos que se negocian en los mercados monetarios son: letras del Tesoro, certificados de depósitos, pagarés de empresa, pagarés bancarios, títulos hipotecarios y bonos bancarios. Por lo general, estos tipos de títulos suelen emitirse al descuento (también denominado tirón), que consiste en que el inversor adquiere el título a un precio inferior a su valor nominal, recibiendo en el momento del vencimiento este último valor. Por tanto, su rendimiento real es superior al tipo nominal.

1.3.-Letras del Tesoro.

Las **Letras del Tesoro** son valores de renta fija a corto plazo (de 6 a 18 meses), que se emiten al descuento por lo que son activos financieros con rendimiento implícito, y se representan mediante anotaciones en cuenta. Las emisiones de deuda pública se denominan en euros, existiendo un importe nominal mínimo de negociación de 1.000 euros en letras a 12 y 18 meses.

Las letras del Tesoro, que forman parte de la denominada deuda del Estado, surgieron originariamente como un instrumento para regular la liquidez y como medio de financiar el déficit público a corto plazo. Representan la forma más simple de endeudamiento: el Estado consigue dinero del público vendiéndole este tipo de activo financiero. Los inversores los adquieren al descuento sobre su valor nominal que recibirán al vencimiento de los mismos. La ganancia será la diferencia entre el valor nominal y el precio pagado inicialmente por ellos.

Realizan la función de instrumento regulador de la intervención en los mercados monetarios. Además, la renta se genera en el momento de su transmisión o amortización.

Los rendimientos obtenidos de las Letras del Tesoro pueden proceder o bien de su **amortización o bien de la transmisión** del título. En ambos casos, se califica a las rentas obtenidas como **rendimientos de capital mobiliario a integrar (al 18%) en la renta del ahorro**. En este sentido, cabe recordar que las Letras del Tesoro son activos financieros con

rendimiento implícito (la rentabilidad procede de la diferencia del precio de suscripción y el de reembolso).

Compensación de pérdidas

Los rendimientos negativos que se obtengan por la venta de Letras del Tesoro se pueden compensar **con los rendimientos positivos de naturaleza financiera** (es decir, procedentes de dividendos, intereses, rentas de activos financieros, contratos de seguro, etc.) que se integran en la misma "parte" de la renta, la llamada "renta del ahorro". No es posible integrar ni compensar rendimientos y plusvalías de diferente signo.

Asimismo, **no se permite realizar dicha compensación** cuando se hayan adquirido activos homogéneos **dentro de los 2 meses anteriores o posteriores** a la transmisión del activo que genera el rendimiento negativo. Si el resultado continúa siendo negativo, se compensan. Si resultase un saldo negativo se podrán compensar hasta en 4 años.

Rendimiento del muerto

La **característica principal** fiscal de las Letras del Tesoro es estar **exoneradas de retención**, lo cual no significa opacidad de los datos del inversor frente a la Hacienda Pública, dado que las entidades gestoras de anotaciones de deuda del Estado están obligadas a suministrar información a la administración Tributaria sobre las operaciones de suscripción, transmisión y reembolso realizadas por sus comitentes a través del modelo 192.

Sin embargo, la amortización o transmisión del resto de activos financieros con rendimiento implícito sí están sujetas a retención a cuenta del 18%, hecho que convierte a las Letras del Tesoro en un instrumento muy atractivo para el inversor que se ahorra el coste financiero que supone ese pago anticipado de impuestos.

1.4.-Pagarés de empresa.

Un pagaré de empresa se define como un documento en el que se recoge un compromiso de pago contraído por la sociedad emisora, a favor del tenedor del mismo, a una fecha fija, que es la de su vencimiento. El objetivo para el emisor es la captación de recursos financieros a corto plazo, mientras que el del suscriptor es la obtención de un producto de inversión.

El origen de este producto financiero son los denominados «Commercial Paper» americanos. En España, la existencia de pagarés de empresa data de octubre de 1982.

Los pagarés de empresa no suelen contar con ningún tipo de garantía específica, cuentan con la garantía general de la sociedad emisora, lo que hace necesario la exigencia de un buen *rating* (calificación crediticia del emisor).

Sus principales características son:

- Valor nominal: es variable y lo fija la sociedad emisora, aunque en la práctica es habitual un nominal de 1.000 ó 3.000 euros.
- Intereses: se emiten al descuento, pagándose una cantidad inferior a su valor nominal. La diferencia entre el valor nominal por el que se amortizan y el precio de compra es el interés de la inversión.
- Precios: el precio efectivo de emisión de cada pagaré será el que resulte, en función del tipo de interés que se aplique y del plazo de vencimiento.
- Plazo: los pagarés son activos financieros a corto plazo cuyo vencimiento se suele situar entre siete días y dieciocho meses (548 días).

1.5.-Mercado mixto.

En el mercado monetario se incluye una serie de valores con vencimiento a medio plazo, pero dotados de una gran liquidez. Nos estamos refiriendo a los bonos bancarios y los títulos hipotecarios.

2. ACTIVOS DE RENTA FIJA EN EL MERCADO DE CAPITALAS.

Son aquellos activos que proporcionan unos rendimientos fijos sobre el nominal de la emisión y, por tanto, conocidos de antemano. Entre este tipo de activos están los **bonos**, los **pagarés**, las **obligaciones**, etc. Nos fijaremos en las obligaciones por ser las más generalizadas y porque su estudio nos ayudará a entender mejor la totalidad de títulos de este tipo.

2.1.-Los bonos del Estado.

El Bono es un título de deuda, de renta fija o variable, emitido por un Estado, gobierno regional, municipio o por una empresa industrial, comercial o de servicios, una institución supranacional (Banco Mundial, Banco Europeo de Inversiones); tienen el objetivo fundamental de permitir a los emisores obtener fondos directamente de los mercados financieros a cambio de lo cual el emisor se compromete a devolver el capital principal junto con los intereses.

Al ser emitidos los bonos a favor de un inversor, generan para este un derecho contractual a recibir un tipo de interés prefijado, además del valor nominal (valor del capital invertido) al vencimiento del título el cual puede variar de acuerdo al país que lo emite (ej. bonos soberanos) o su naturaleza (públicos/privados).

El denominarlos valores de renta fija es sólo por que realizan pagos contractualmente acordados, sin embargo esto no significa que la rentabilidad siempre sea positiva y fija, también se pueden esperar desviaciones respecto a las expectativas de rendimiento del inversor incluyendo posibles pérdidas.

Características de los bonos:

Los bonos son títulos que pagan un interés periódico denominado cupón, con plazos mayores a un año, donde el nominal se representa con el 100% (valor facial), el cual generalmente se paga al vencimiento final del bono. El cupón es el pago periódico realizado al inversionista entre la fecha de emisión y de vencimiento y se emplean para el cálculo de tasas nominales, a no ser que se especifique claramente que son efectivas; siempre se expresan en términos anuales.

El **precio** conforma el valor pactado del bono en el mercado que puede ser del tipo moneda o de cotización (%). La Tasa cupón es el valor del cupón dividido entre el nominal (en porcentaje %), siendo el vencimiento la fecha específica en la cual se paga el valor facial o nominal, esto implica un rendimiento al vencimiento, el cual es la tasa requerida sobre un bono en el mercado.

Los bonos son instrumentos de **riesgo** medio muy por debajo de las acciones, los fondos mutuos de renta variable y los fondos mutuos mixtos, y por encima de los fondos mutuos de renta fija, depósitos a plazo y ahorros. Sin embargo implican una serie de riesgos basados principalmente en el riesgo de los tipos de interés que se relaciona con la volatilidad del precio; el riesgo del poder adquisitivo, en caso de que la inflación sea alta; un riesgo financiero ó riesgo de crédito, que aparece cuando existe la posibilidad de

incumplimiento del emisor de las cuotas o del nominal; un riesgo de liquidez, que se origina cuando un bono pierde valor de negociación, lo que implica que debemos desprendernos de él a un precio razonable; un riesgo de Rescate, el cual está relacionado con la posibilidad de cancelación del bono antes de la fecha de vencimiento, y que origina una disminución de los probables flujos esperados, una caída de la rentabilidad y el hecho del costo para el emisor.

Los bonos pueden ser de **varios tipos**, por ejemplo atendiendo a su estructura encontramos los bonos Bullet (Bullet payment), que pagan su principal a la fecha de vencimiento, por lo cual principal no se amortiza. Y por otra parte los **bonos Cupón Cero (strips)** constituyen un tipo especial de bono, no paga cupones hasta su vencimiento, por ello la rentabilidad para el inversor está entre el precio de adquisición y el valor nominal de reembolso, constituyéndose en bonos de rendimiento implícito; los bonos de amortización o de vencimientos escalonados, son aquellos que pagan el valor nominal según un programa definido (por ejemplo los Bonos Brady).

Existen a su vez bonos corporativos que son emitidos por empresas, estos se establecen a través de un contrato de bonos que no es más que un documento legal que establece en términos precisos las promesas hechas por el emisor del bono y los derechos del tenedor del mismo, pueden ser por ejemplo los bonos de primera hipoteca, por los cuales el propietario del bono tienen el primer derecho sobre todos los activos especificados en la hipoteca, los bonos sin garantía real que son utilizados por empresas de gran solidez financiera, los que no tienen bonos hipotecarios y los bonos sin garantía real subordinados que son considerados como patrimonio del banco, no se encuentran sujetos a encaje, por lo que si el banco quiebra se tratan como si fueran acciones.

Para la **fijación del precio de los bonos** se consideran tres variables básicas que afectan la respuesta de un bono a un cambio en la tasa de interés del mercado, la primera es el vencimiento del bono, la segunda la tasa de cupón y la tercera el nivel de la (t_i) al momento del cambio en la (t_i) . Un primer principio señala que “el precio de los bonos se mueve en forma inversa a las tasas de interés”, esto significa que el precio de un bono es igual al valor actual de todos los flujos futuros provenientes del bono descontados a una tasa denominada rendimiento al vencimiento “ r ”; sin embargo esto no es suficiente para determinar el precio de un bono, debemos considerar el principio que señala que “mientras más lejos se encuentre el vencimiento de un bono, más sensible es su precio a un cambio en las tasas de interés, si los demás factores se mantienen constantes”, lo que implica que si las expectativas del inversor son de tomar menor riesgo entonces se sugieren bonos de corto vencimiento, ahora si se espera que las tasas se reduzcan entonces se sugiere tomar bonos a mayor plazo en vista que un mayor vencimiento implica un mayor incremento.

Otro principio importante para determinar el precio de un bono señala que “cuanto más baja sea la tasa del cupón entonces más sensible será el precio del bono a un cambio en el tipo de interés del mercado”, lo que determina que los bonos con cupones más altos tienen una recuperación del capital más temprana a través de esos flujos; por último debemos señalar que algo muy importante a considerar en la determinación del precio es que la sensibilidad del precio de un bono aumenta con el vencimiento, pero a una tasa decreciente.

2.2.-Las obligaciones del Estado.

Son valores de renta fija a largo plazo emitidos por el Tesoro español. Las Obligaciones del Estado son títulos con interés periódico en forma de cupón, que se percibe cada año y representa el tipo de interés nominal de la Obligación. En la actualidad el Tesoro

emite Obligaciones a un plazo de diez, quince y treinta años con un valor nominal de 1.000 euros.

Tipos de obligaciones:

Obligaciones simples: son títulos que confieren a su titular la condición de prestamista de la sociedad emisora percibiendo por ello una renta periódica (fija o variable) durante la vida del título y a la devolución del capital aportado (por el nominal o con prima de reembolso).

Obligaciones subordinadas: desde el punto de vista financiero las obligaciones subordinadas son títulos de renta fija, normalmente con cupón fijo y reembolso por el nominal o con prima.

El término de «subordinada» se refiere a que en caso de extinción y posterior liquidación de la sociedad emisora, los obligacionistas subordinados son los últimos en cobrar, si bien, tienen preferencia de cobro frente a los accionistas, es decir, son los últimos acreedores y sólo se sitúan por delante de los accionistas.

En consecuencia, en el supuesto de aplicación de las reglas de prelación de créditos establecidas en el Código de Comercio y en el Código Civil por incurrir la sociedad emisora en un procedimiento concursal o de quiebra, los derechos y créditos de los tenedores de estos valores frente a la sociedad emisora se situarán, salvo que la legislación aplicable estableciese otra cosa, detrás de todos los acreedores comunes y de la siguiente manera:

1. Tras los derechos y créditos de todos los acreedores comunes de la sociedad emisora.
2. Tras los derechos y créditos de aquellos acreedores subordinados cuyo crédito se derive de una escritura pública anterior a la fecha de la presente emisión.
3. Con prioridad sobre todos los derechos de los accionistas y acreedores de la sociedad emisora caracterizados como otros acreedores asimilados a la aportación de capital.

Por lo demás, las obligaciones subordinadas suelen tener las mismas características que el resto de títulos de renta fija (cupón fijo o variable, valor de reembolso por nominal o con prima, pueden ser convertibles, emitirse con *warrant*...).

En España la emisión de títulos de deuda subordinada ha sido muy utilizada por las entidades de crédito como una forma de capitalización de sus recursos propios, ya que la autoridad monetaria permite incluirlos como fondos propios. El total de deuda subordinada no puede superar el 30% de los recursos propios del emisor.

Obligaciones bonificadas: desde el punto de vista puramente financiero, no son más que un caso concreto de obligaciones simples, donde el cupón suele ser periódico y fijo, siendo el valor de reembolso a la par (por el nominal). Se representan mediante anotaciones en cuenta y, una vez emitidas, cotizan en las bolsas de valores.

Esta clase de obligaciones solo las pueden emitir las empresas concesionarias de autopistas y las eléctricas, con autorización expresa por parte de la Dirección General de Tributos de la bonificación fiscal. Dichos beneficios fiscales se conceden con carácter provisional y condicionados a que a los fondos obtenidos por la sociedad emisora se les dé la aplicación prevista.

El atractivo de estos títulos radica en el hecho de que, además del cupón, tienen un tratamiento fiscal favorable que supone una importante reducción en los impuestos del obligacionista, con lo que finalmente consigue una alta rentabilidad financiero-fiscal.

Los beneficios fiscales se deben a:

- Una bonificación fiscal sobre las retenciones a cuenta de los Impuestos sobre la Renta de las Personas Físicas y sobre Sociedades, de forma que los intereses brutos son objeto de una retención en la fuente del 1,20% (por lo que también se les conoce como *obligaciones de cupón 1,20*).

- Deducción en cuota, como impuesto pagado a cuenta, hasta el 24%, siempre que por este motivo no resulte cuota negativa.

Este doble tratamiento fiscal favorable origina que en igualdad de características financieras sean preferibles estos títulos frente a los no bonificados.

Surge el concepto de *rentabilidad financiero-fiscal* para el inversor de obligaciones bonificadas, que se definen como el interés anual bruto que tendría que ofrecer una inversión alternativa, sin ventajas fiscales, para que el inversor, según su tasa impositiva, después de impuestos obtuviera el mismo rendimiento anual neto (TIR) que suscribiendo estas obligaciones bonificadas a la par y beneficiándose de la bonificación fiscal.

Obligaciones convertibles y canjeables: la convertibilidad (canjeabilidad) supone la posibilidad de transformar un activo financiero en otro diferente mediante la aplicación de determinadas reglas.

En el caso de las obligaciones convertibles, el poseedor de estos títulos tiene la posibilidad de que, llegado el momento acordado y en las condiciones pactadas, pueda cambiar el título de renta fija por un determinado número de acciones emitidas por la empresa (acciones nuevas). En otras ocasiones, la conversión se inicia unilateralmente por parte del emisor.

Hasta la fecha de la conversión, el tenedor del título (obligacionista) obtiene los derechos que le confiere el ser acreedor de la sociedad: el cobro de un cupón periódico o, en su caso, la cuantía obtenida por la venta si enajena el valor antes de la conversión.

Una vez llegado el momento de la conversión, puede optar por dos alternativas:

- Si considera que el precio de las acciones a recibir es superior al que el inversor estima como valor objetivo, ejercerá la conversión y se convertirá en accionista de la sociedad.

- Si considera que el precio de las acciones a recibir es inferior al que el inversor estima como valor objetivo, no ejercerá la conversión y continuará siendo acreedor hasta el vencimiento del título.

Por último, una cuestión importante es saber la proporción de conversión y cómo se valoran los títulos entregados (obligaciones) y recibidos (acciones).

En el caso de las obligaciones canjeables, todo es exactamente igual salvo que las acciones que se entregan no son nuevas (lo que ocurre en la conversión) sino que se trata de acciones antiguas ya en circulación.

2.3.-Relación entre Bonos y Obligaciones.

Bonos y obligaciones con *warrant*

Un *warrant* es un certificado de opción mediante el cual el tenedor de una obligación tiene la posibilidad de adquirir en un momento futuro y a un precio determinado de antemano un número concreto de acciones de la misma empresa que emitió las obligaciones. De esta forma, el inversor encuentra un mayor atractivo en la suscripción de

las obligaciones y a la empresa emisora de las obligaciones le resulta más fácil su colocación.

El *warrant* se negocia por separado del activo al cual aparece ligado. Su titular puede venderlo en cualquier momento o ejercerlo en el momento que corresponda. En este sentido, el propietario de un *warrant* esperará a que el activo de renta fija suba de precio por encima del pactado en el *warrant* para así ejercitar el derecho de compra a un precio inferior al de mercado. En caso contrario, puede optar por desprenderse del *warrant*. Es decir, llegado el vencimiento del *warrant* el obligacionista comprará la acción a la que da derecho cuando su precio sea inferior al de mercado, y no lo hará en caso contrario.

La diferencia entre las obligaciones con *warrant* y las obligaciones convertibles es que en las primeras la utilización de la opción de suscripción de acciones que incorpora el *warrant* no requiere, necesariamente, la desaparición o amortización de las obligaciones. En otras palabras, el titular que hasta ese momento era sólo obligacionista sigue siéndolo y, además, se convierte en accionista. En todo caso, también puede darse el caso de una obligación convertible con *warrant*.

Bonos y obligaciones de titulización hipotecaria

Son un tipo de bonos que empieza a tener una presencia cada vez más importante ya que permite a las entidades financieras desmovilizar su cartera de créditos.

Este tipo de bonos es emitido por los denominados Fondos de Titulización Hipotecaria, constituidos al efecto y, generalmente, por entidades financieras que tienen en su cartera diversos préstamos hipotecarios.

De esta manera, lo que hace el fondo hipotecario es transformar las cédulas, bonos y participaciones hipotecarias en otros títulos (los bonos de titulización hipotecaria) que se negocian como un activo nuevo en el mercado.

Los Fondos de Titulización Hipotecaria son agrupaciones hipotecarias que transforman el conjunto de los préstamos o participaciones hipotecarias que adquieran de entidades de crédito, en valores de renta fija negociables en un mercado de valores organizados. La constitución y administración de estos fondos corresponde a las Sociedades Gestoras de Fondos de Titulización Hipotecaria.

En cuanto a la operativa financiera de los bonos de titulización hipotecaria, reciben igual tratamiento que el resto de los bonos ya que abonan intereses o cupones periódicos y, generalmente, se amortizan por su valor nominal. A este respecto, el abono periódico de intereses a los partícipes de estos fondos hace que puedan calificarse como fondos de reparto.

Bonos de alto rendimiento, «bonos basura» o *junk bond*

Bajo esta denominación se engloba a un conjunto de activos de renta fija cuya particularidad radica en el hecho de que los emisores suelen ser de escasa calidad crediticia y poca solvencia, por lo cual reparten altos rendimientos. El riesgo de estos títulos es alto ya que la probabilidad de impago es elevada y, por consiguiente, se utilizan fundamentalmente con fines especulativos y sus emisores suelen ser empresas que necesitan financiación a toda costa. En cuanto al resto de características financieras, suelen ser títulos de cupón fijo periódico y amortizables a la par.

2.4.-Deuda pública segregable.

El Tesoro emite bonos y obligaciones segregables que presentan dos características diferenciales respecto a los bonos y obligaciones del Estado:

1.- Posibilidad de segregación: Esta operación de segregación transforma un activo de rendimiento explícito (bono u obligación) en una serie de valores de rendimiento implícito, que son los bonos cupón cero, cuya fecha de vencimiento y valor de reembolso coinciden con los de los cupones y principal del activo originario.

2.- Su tratamiento fiscal más favorable para sujetos pasivos del Impuesto sobre Sociedades: el cupón de los bonos y obligaciones del Estado segregables no está sujeto a retención, y tampoco sufren retención los rendimientos implícitos generados por los bonos cupón cero (strips) procedentes de su segregación.

Todo el resto de las características de los bonos y obligaciones segregables (plazo de emisión, frecuencia de cupón, método de emisión, etc.) son idénticas a los bonos y obligaciones “no segregables”.

2.5.-Obligaciones empresariales.

Las obligaciones empresariales son aquellos títulos de renta fija emitidos por empresa en general, que los utilizan como medio de captar grandes cantidades de fondos a un coste bastante inferior al de otras fuentes financieras. Por ejemplo, se diferencian de las acciones en dos aspectos cruciales:

- a) El pago de los intereses y la devolución del principal son obligatorios.
- b) Los pagos por intereses son gastos deducibles fiscalmente, no así los realizados por vía de dividendos.

Todo ello hace que la captación de fondos a través de las obligaciones resulte más barata que a través de la emisión de acciones.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACTIVOS FINANCIEROS DE RENTA FIJA.

3.1.-Características de una emisión de renta fija.

Toda emisión de renta fija puede ser definida en función de una serie de características o variables que influyen directamente en su valoración, entre las que destacaremos las siguientes:

- Plazo del tiempo hasta su vencimiento o amortización.
- Tipo de interés del cupón.
- Posibilidad de amortización anticipada.
- Impuestos.
- Liquidez.
- Riesgo de interés y de reinversión.
- Riesgo de insolvencia.

3.2.-El plazo de la emisión y el tipo de interés del cupón.

Ambas características son las responsables del plazo de los flujos de caja y del tamaño de una emisión de bonos. Cuando disponemos del precio del mercado del bono ambas son absolutamente imprescindibles para calcular el rendimiento hasta el vencimiento del mismo, que posteriormente podrá ser comparado con que el inversor considera más

apropiado. De hecho si el mercado es eficiente, un buen punto de partida para calcular este último puede ser el rendimiento hasta el vencimiento de una emisión similar de deuda pública, el cual estará compuesto del tiempo de interés puro más la inflación media esperada a lo largo de la vida de los títulos.

3.3.-La amortización anticipada.

Como ya hemos mencionado, cuando hablamos de obligaciones empresariales, hay emisiones de renta fija que incorporan la posibilidad de ser amortizadas anticipadamente en el momento que el emisor lo desee por un precio predeterminado que suele superior a su valor nominal (precio de reembolso anticipado). El emisor se decidirá a amortizar anticipadamente un empréstito cuando considere que los tipos de interés han caído fuertemente después de que aquél fuese emitido, lo que permitirá refinanciarlo por otra emisión que tenga un menor coste financiero para la empresa emisora.

Esta operación es, en realidad, una opción de compra sobre el empréstito, que se encuentra en poder del emisor, cuyo precio del ejercicio (el precio al que se adquiere el activo-los bonos- al que se opta) es el precio de reembolso anticipado pagadero en caso de que el emisor decida ejercer su opción. La prima de opción o de reembolso viene dada por la diferencia entre el precio de reembolso anticipado y el valor nominal del bono. La posibilidad de amortizar anticipadamente un empréstito es algo valioso para la empresa emisora, pero va en detrimento de la rentabilidad del inversor, sobre todo si aquél fue emitido en un momento en que los tipos de interés eran altos. Por dicha razón, los rendimientos de este tipo de emisión serán superiores a los de los empréstitos que no llevan incorporada dicha posibilidad. Ahora bien, es difícil determinar si dicha compensación es suficiente y, en cualquier caso, los rendimientos de un bono como este tipo de riesgo pueden llegar a ser muy distintos de los de un bono ordinario.

Desventajas de la amortización anticipada:

- a) Los flujos de caja de este tipo de bono no se conocen con certeza.
- b) Como el emisor amortizará los bonos cuando los tipos de interés hayan descendido, el inversor se encontrará expuesto a un alto riesgo de reinversión.
- c) El potencial de apreciación del valor del bono se verá reducido, puesto que el precio de mercado de un bono de estas características no asciende tanto como el de un bono ordinario.

La empresa también podría optar por un sistema de amortización por lotes, o parcial, que consiste en amortizar cada año una cantidad determinada de títulos.

3.5.-Impuestos.

A la hora de valorar el rendimiento de las emisiones de renta fija los inversores deberán tener en cuenta los diferentes tratamientos fiscales que puedan llevar incorporados, como son los impuestos, pues se trata de una clase de tributo (obligaciones generalmente pecuniarias en favor del acreedor tributario) regido por Derecho público. Se caracteriza por no requerir una contraprestación directa o determinada por parte de la Administración (acreedor tributario). Surge exclusivamente por la "potestad tributaria del Estado", principalmente con el objeto de financiar sus gastos. Su principio rector, denominado "Capacidad Contributiva" sugiere que quienes más tienen, deben aportar en mayor medida al financiamiento estatal, para consagrar el principio constitucional de equidad y el principio social de solidaridad.

Sin embargo, esto no siempre es tenido en cuenta al imponer el impuesto ni otra clase de tributo, debido a que se priorizan otras causas, como pueden ser las de aumentar la recaudación o disuadir la compra de determinado producto o fomentar o desalentar determinadas actividades económicas.

Los impuestos son generalmente calculados con base en porcentajes, llamados **tasas de impuestos** o **alícuotas**, sobre un valor particular, la **base imponible**.

Un impuesto *Ad Valorem* es aquel para el cual el impuesto base es el valor de un bien, servicio o propiedad. Los impuestos de ventas, tarifas, impuestos de herencia e impuestos al valor agregado son diferentes tipos de impuestos Ad Valorem. Un impuesto Ad Valorem es generalmente aplicado al momento de una transacción (impuesto al valor agregado), pero puede ser aplicado también anualmente o en conexión con un evento especial (impuesto a la herencia).

La alternativa al impuesto Ad Valorem es un impuesto de tasa fija, donde la tasa base es la cantidad de algo, sin importar su precio: por ejemplo, en el Reino Unido un impuesto es recaudado sobre la venta de bebidas alcohólicas y es calculado sobre la cantidad de alcohol vendido en vez del precio de la bebida.

Impuestos progresivos y regresivos:

Una cualidad importante de los sistemas de impuestos es como varían a medida que aumenta la base imponible a la que se aplica el impuesto. Normalmente esta base imponible es algún valor relacionado con el ingreso total, renta o ganancia de un cierto individuo o agente económico. Según la variación de la cuantía porcentual del impuesto estos se clasifican en:

- Impuesto plano o proporcional, cuando el porcentaje no es dependiente de la base imponible o la renta del individuo sujeto a impuestos.
- Impuesto progresivo, cuando a mayor ganancia o renta, mayor es el porcentaje de impuestos sobre la base.
- Impuesto regresivo, cuando a mayor ganancia o mayor renta, menor el porcentaje de impuestos que debe pagarse sobre el total de la base imponible.

Los impuestos progresivos reducen el agobio sobre personas de ingresos menores, ya que ellos pagan un menor porcentaje sobre sus ganancias. Esto puede ser visto como algo bueno en sí mismo o puede ser hecho por razones pragmáticas, ya que requiere menores registros y complejidad para personas con menores negocios. A veces se califica de impuesto progresivo o regresivo a un impuesto cuyos efectos puedan ser más favorables o desfavorables sobre las personas de rentas menores, pero este uso informal del término no admite una definición clara de regresividad o progresividad.

La discusión sobre la progresividad o la regresividad de un impuesto está vinculada al principio tributario de "equidad", que a su vez remite al principio de "capacidad tributaria" o contributiva. La Constitución de la Nación Argentina (art.16) reza: "La igualdad es la base del impuesto y las cargas públicas", lo que la doctrina entendió como "igualdad de esfuerzos" o "igualdad entre iguales". Se desprende así el concepto de equidad horizontal y vertical del impuesto. La equidad horizontal indica que, a igual renta, consumo o patrimonio, los contribuyentes deben aportar al fisco en igual medida. La equidad vertical indica que, a mayor renta, consumo o patrimonio, debe aportarse en mayor medida, es decir, a tasas más altas, para conseguir la "igualdad de esfuerzos".

Basándose en este último concepto, es que se ha generalizado el uso del término "regresividad" para calificar a los impuestos que exigen un mayor esfuerzo contributivo a quienes menos capacidad tributaria tienen. Es el caso del IVA, que siendo un impuesto

plano en su alícuota, al gravar productos de primera necesidad impone un esfuerzo tributario mayor a las clases bajas.

Impuestos directos e indirectos:

Existen distintas concepciones para clasificar los impuestos en directos e indirectos. De ellas, las más usuales son:

1) Aquella que indica que son Directos los impuestos que se aplican sobre la renta y el patrimonio, y son Indirectos aquellos que gravan el consumo.

2) Aquella que indica que son directos los impuestos en los que el contribuyente de iure (aquel que la ley designa como responsable del ingreso del tributo al fisco), es el mismo que el contribuyente de facto (quien soporta la carga impositiva), al tiempo que considera indirectos a aquellos impuestos que presentan una traslación de la carga impositiva del contribuyente de iure al contribuyente de facto. Si bien esta traslación puede presentarse en distintos sentidos (hacia adelante si se la traslada a los clientes; hacia atrás, si se la traslada a los factores de la producción; lateral, si se la traslada a otras empresas), debe considerarse, a los fines de esta concepción de impuesto indirecto, sólo la traslación hacia adelante. Esta posición es ampliamente difundida, pero presenta asimismo aspectos muy discutidos, en el sentido de que es muy difícil determinar quién soporta verdaderamente la carga tributaria y en qué medida. No obstante, esta definición suscita las más interesantes discusiones sobre los efectos económicos de los impuestos.

Dentro de los impuestos directos se pueden encontrar dos tipos:

- Impuestos de producto: aquellos que se aplican sobre rentas, productos o elementos patrimoniales, y cuyo gravamen depende de las características de esos bienes y no del titular de los mismos.

- Impuestos personales: aquellos que se aplican sobre rentas o patrimonios pertenecientes a personas físicas o jurídicas, y cuyo gravamen está graduado en función de la capacidad de pago de las mismas.

Los impuestos directos más usuales en los distintos sistemas tributarios son el Impuesto a la Renta o a la Ganancias de personas físicas y sociedades, los impuestos al Patrimonio (en Argentina, Bienes Personales y Ganancia Mínima Presunta), Derechos de Exportación, impuesto a la transferencia de bienes a título gratuito. Como impuestos indirectos típicos puede mencionarse al IVA, impuestos a los consumos específicos (denominados Impuestos Internos en muchos países), y Derechos de Importación.

3.6.-Liquidez.

En economía, la **liquidez** representa la cualidad de los activos para ser convertidos en dinero efectivo de forma inmediata sin pérdida significativa de su valor. De tal manera que cuanto más fácil es convertir un activo en dinero más líquido se dice que es. A título de ejemplo, un activo muy líquido es un depósito en un banco que su titular en cualquier momento puede acudir a la entidad y retirar el mismo o incluso también puede hacerlo a través de un cajero automático. Por el contrario un bien o activo poco líquido puede ser un inmueble en el que desde que se toma la decisión de venderlo o transformarlo en dinero hasta que efectivamente se obtiene el dinero por su venta puede haber transcurrido un tiempo prolongado.

En general la liquidez de un activo es contrapuesta a la rentabilidad que ofrece el mismo, de manera que es probable que un activo muy líquido ofrezca una rentabilidad pequeña.

4. EL RIESGO DE INSOLVENCIA: SU CALIFICACIÓN.

4.1.-El riesgo de insolvencia.

El riesgo de insolvencia es el riesgo de que el emisor no pague, en volumen y en el plazo previsto, los intereses o el principal a que se había obligado en el contrato de emisión del empréstito. Este riesgo afecta al tipo de interés de los títulos de renta fija; de hecho, *a mayor riesgo mayor será el interés exigido por los inversores.*

Rendimientos prometidos, realizados y esperados.

- **Rendimiento promedio:** Calculo anticipado de un título en un momento cualquiera con arreglo a lo indicado en la escritura de emisión del título

- **Rendimiento realizado:** Es la tasa de descuento que iguala todos los pagos recibidos actualmente por el inversor, incluido el precio de reembolso, con el precio de mercado del título en el momento que fue adquirido.

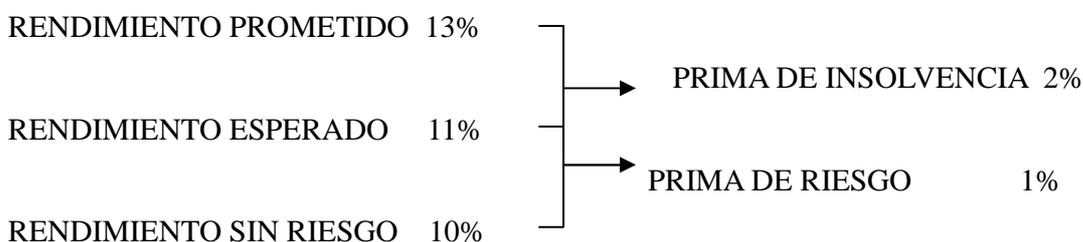
Cualquier diferencia entre el rendimiento promedio en el momento de su adquisición y el rendimiento realizado es conocida como la *tasa de pérdida* atribuible a la insolvencia del emisor. Si no se produce ningún impago, ambos tipos de interés, promedio y realizado, coincidirán.

- **Rendimiento esperado:** Es aquel que espera recibir un inversor en un momento determinado. Para calcularlo deberá estimar los flujos de caja que realmente va a recibir obteniéndose una serie de valores del rendimiento realizado según la probabilidad de recibir la totalidad de los flujos prometidos. A menor dispersión de los flujos de caja menor riesgo y por tanto menor rendimiento realizado, sin embargo a mayor riesgo el rendimiento será mayor.

4.2.-La prima de insolvencia y la prima de riesgo.

La estructura del riesgo de insolvencia viene determinada por la diferencia entre los rendimientos promedios y esperados. La diferencia entre ambos es conocida como la *prima de insolvencia*.

Se define la prima de riesgo como la diferencia entre el rendimiento esperado y el rendimiento libre de riesgo, siempre que el resto de factores permanezcan inalterados.



4.3.-Las agencias de calificación o rating.

El riesgo de insolvencia es valorado, fundamentalmente, a través de una serie de empresas de *calificación* o *rating* independientes, las cuales puntúan la capacidad y probabilidad de pagar los intereses y el principal de la deuda de las compañías calificadas a través de una notación. Las tres más conocidas son Moody's, Standard & Poor's, y Fitch-

IBCA. Otras agencias de calificación son Duff & Phelps, McCarthy, Bankwatch, Crisanti & Maffei, Eurorating, Japan Credit Rating, etcetera.

MOODY'S	STANDARD & POOR'S FITCH-IBCA	
Aaa Calidad superior Aa1 Aa2 Alta calidad Aa3 A1 A2 Superior al grado medio A3 Baa1 Baa2 De grado medio Baa3	AAA La mejor calificación AA+ AA Calificación alta AA- A+ A Por encima de la media A- BBB+ BBB Calificación media BBB-	Inversión
Ba1 Ba2 Posee elementos especulativos Ba3 B1 B2 Le faltan características inversoras Caa Riesgo de impago Ca Muy especulativa. Casi seguro impago de intereses C Muy arriesgado CI Bonos que no pagan ningún cupón	BB+ BB Por debajo de la media. Especulativa BB- B+ B Muy especulativa CCC+ CCC Totalmente especulativa CCC- CC En proceso de quiebra pero aún paga intereses C Impago, con calificación indicativa del valor de liquidación relativo. DDD-D Insolvencia	No inversión

Las principales calificaciones aparecen en la tabla, en la que podemos observar como los bonos son calificados como "inversión" o como "especulación" (o "no inversión"), según que igualen o superen, o se encuentren por debajo de, la calificación de Baa para Moody's o de BBB para S&P.

La deuda publica emitida por el estado español tiene la calificación de Aaa/AAA/AA+ la mejor calificación posible que un emisor puede obtener, generalmente los estados obtienen esta calificación ya que en los países desarrollados el rendimiento prometido siempre será obtenido si bien esto repercute en un rendimiento inferior.

Calificación de la deuda: Tipos de riesgos.

- **Riesgo soberano:** Cuyo objetivo es determinar si los emisores de un país determinado tendrán acceso a las divisas que necesiten para cumplir sus obligaciones en títulos de deuda en moneda extranjera. Es una medida de la capacidad y compromiso del banco central del país de poner a disposición de los emisores las divisas necesarias para el servicio de la deuda, incluida la del gobierno central.

- **Riesgo industrial:** Muestra aquellos riesgos y oportunidades que existen en la industria del emisor de cara a la evolución futura de la compañía estudiada, es decir, estudia la vulnerabilidad de la industria frente a los ciclos económicos, la competencia nacional e

internacional, la existencia de barreras de entrada a los competidores, la vulnerabilidad frente a los cambios tecnológicos... en definitiva todas las variables del entorno que influyan al emisor.

- **Riesgo empresarial:** Estudia la capacidad de reacción de los directivos de la empresa ante sucesos imprevistos y su grado de mantenimiento del rendimiento de la compañía en esos instantes. Además, se estudia la posición del emisor en el sector industrial, su estabilidad financiera y sus prácticas contables.

- **Riesgo legal:** Hace referencia al impacto que la estructura organizativa o de la emisión calificada puede tener en la calidad del crédito. Se analiza que la legislación del país ofrezca la seguridad jurídica necesaria de que los contratos se ajustan a derecho, son válidos y que se pueden hacer cumplir.

4.4.-La calificación a través del análisis de ratios.

A la hora de establecer la calificación del riesgo de insolvencia de una empresa, las agencias de calificación suelen analizar una serie de ratios determinados que les proporcionan información sobre la salud crediticia de aquélla.

a) *La cobertura de intereses*, que se calcula dividiendo el beneficio operativo antes de intereses e impuestos (BAIT) entre los intereses (I), pretende averiguar el tamaño del beneficio generado por los negocios típicos de la empresa en relación con los intereses que se deben pagar por utilizar financiación ajena.

$$\text{Cobertura de intereses} = \text{BAIT}/I$$

b) *La cobertura de intereses por el EBITDA*, que se calcula dividiendo el beneficio antes de amortizaciones, intereses e impuestos (EBITDA) entre los intereses, relaciona el beneficio operativo antes de amortizar los activos fijos con los intereses a pagar por las deudas.

$$\text{Cobertura de intereses por EBITDA} = \text{EBITDA}/I$$

c) *Relación entre el beneficio neto, las amortizaciones y la deuda*. Se calcula sumando al beneficio neto (después de intereses e impuestos) el valor de la amortización, y dividiendo el resultado entre el valor total de la deuda (a cualquier plazo). Con ello se consigue saber la cantidad de dinero que la empresa genera para poder ir devolviendo el principal de la deuda.

$$(\text{BN} + \text{Am}) / \text{D Total}$$

d) *Relación entre el flujo de caja libre y la deuda*. Se calcula dividiendo el *flujo de caja libre* (FCL) generado por los activos típicos de la empresa entre la deuda total. El flujo de caja libre se calcula restándole al *flujo de caja bruto* (BAIT después de impuestos más amortizaciones) la *inversión bruta* (inversión en activo fijo más inversión en circulante). Como el FCL indica el dinero líquido sobrante después de que la empresa haya realizado todos los proyectos de inversión que le permiten mantenerse e, incluso, crecer, este ratio muestra la cantidad de liquidez que hay disponible cada año para, en su caso, devolver el principal de la deuda.

$$\text{FCL} / \text{D Total}$$

e) *Rendimiento sobre el capital invertido antes de impuestos*. Se obtiene dividiendo el beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT) entre el valor contable medio de los capitales permanentes de la empresa (recursos propios “FP” y ajenos a medio y largo plazo “D”).

$$\text{ROIC antes de impuestos} = \text{BAIT}/(\text{FP} + \text{D})$$

f) *Relación entre el EBITDA y los ingresos por ventas.* Se obtiene dividiendo el EBITDA resultante de los negocios típicos de la empresa entre la cifra de ingresos por ventas.

$$\text{EBITDA/Ventas}$$

g) *Ratio de apalancamiento.* Es la relación entre la deuda a largo y medio plazo (D) y los capitales permanentes (FP + D). Señala el grado de importancia que los recursos ajenos tienen en la estructura del capital de la empresa.

$$L=D/(FP+D)$$

h) *Relación entre el endeudamiento y el total de la financiación.* Similar al anterior pero calculado dividiendo la deuda total (a cualquier plazo) entre el total de la financiación propia y ajena a cualquier plazo.

$$D \text{ Total}/(FP+D \text{ Total})$$

En la tabla se muestra la relación entre los valores de estos ratios y la calificación crediticia otorgada a las empresas durante los años 1998 al 2000 por Standard & Poor's.

Ratios	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC
Cobertura de intereses	17,5	10,8	6,8	3,9	2,3	1,0	0,2
Cobertura intereses por EBITDA	21,8	14,6	9,6	6,1	3,8	2,0	1,4
(B° Neto + Amort) / Deuda total (%)	105,8	55,8	46,1	30,5	19,2	9,4	5,8
FCL / D total (%)	55,4	24,6	15,6	6,6	1,9	-4,5	-14,0
ROIC antes de impuestos (%)	28,2	22,9	19,9	14,0	11,7	7,2	0,5
EBITDA / Ventas (%)	29,2	21,3	18,3	15,3	15,4	11,2	13,6
D / (FP + D) (%)	15,2	26,4	32,5	41,0	55,8	70,7	80,3
D total / (FP + D total) (%)	26,9	35,6	40,1	47,4	61,3	74,6	89,4
Número de empresas	10	34	150	234	276	240	23

5. LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS.

La *estructura temporal de los tipos de interés* (ETTI) analiza la relación entre el *tiempo* que resta hasta el vencimiento de las diversas obligaciones o bonos (su *amortización*), y sus *rendimientos* durante dicho plazo siempre que todos ellos tengan el mismo grado de riesgo (también se la denomina *curva de rendimientos*).

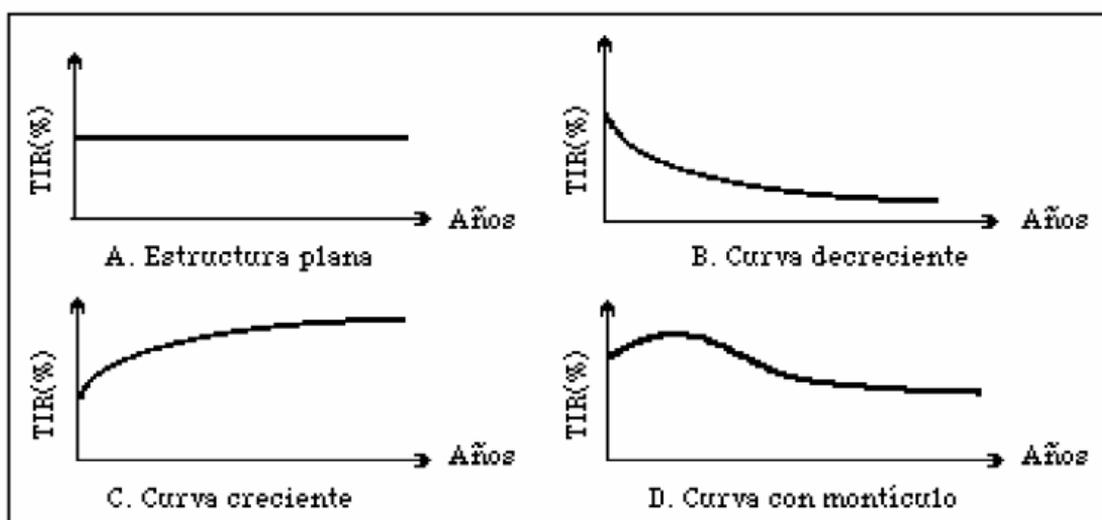
El *rendimiento* hasta el vencimiento se define como la tasa anual media de retorno que un inversor en bonos recibiría si los mantuviese en su poder hasta su vencimiento, y siempre que recibiese todos los pagos que le fueron prometidos en el momento de emitir dichos títulos. El *tiempo* que resta hasta el vencimiento es el número de años existentes hasta que se realice el último pago prometido.

La ETTI más famosa es la formada por los activos financieros emitidos por el Estado debido a que: a) carecen de riesgo de insolvencia y b) al ser el mercado de dichos títulos el más activo de cualquier país suele carecer de problemas de iliquidez. Como ya hemos señalado, cuando hablemos de la ETTI nos referiremos a bonos que tengan el mismo, o parecido, nivel de riesgo (de impago) y un grado semejante de exposición fiscal.

La estructura temporal de los tipos de interés suele tener más una forma ascendente que descendente, es decir, que los rendimientos a largo plazo suelen ser más altos que los

del corto plazo. La razón puede ser la presencia de las denominadas *primas por liquidez* en el rendimiento esperado de las obligaciones, o también, que el mercado anticipa de alguna manera la tendencia alcista en el nivel general de los tipos de interés que ocurren sobre un período. En todo caso, una estructura descendente indicará que el mercado espera una caída de los tipos de interés.

En la figura se muestran diversos tipos de curvas de rendimiento representativas de diferentes estructuras temporales de los tipos de interés.



Así, la *estructura plana* es indicativa de que el tipo de interés es único sea cual sea el vencimiento de la emisión de renta fija. La *curva decreciente* (también llamada estructura inversa o curva negativa) corresponde al hecho de que los tipos de interés a corto son más elevados que los tipos a largo plazo; este tipo de gráfica es algo anormal. La *curva creciente* (conocida como estructura normal o curva positiva) es la forma más usual y la que parece más lógica. La *curva decreciente con montículo* es indicativa de que ciertos plazos intermedios son más caros o baratos, según los casos, que los inmediatamente anteriores y posteriores; lo que puede deberse a razones técnicas o económicas diversas.

La ETTI para las emisiones de renta fija del Estado español, puede definirse como la relación entre los rendimientos y los vencimientos de todos los títulos emitidos por el Tesoro Público español. En la página AUX-1 se observan las cotizaciones de las emisiones de bonos y obligaciones del Estado español el 3 de marzo de 2009

5.1.-Tipos de interés al contado y a plazos.

Se denomina *tipo de interés al contado* (o tipo *spot*) a la tasa de descuento, o rendimiento requerido por el inversor, en el momento actual. Por ejemplo, una Letra del Tesoro emitida hoy mismo que prometa un 3,59% de rendimiento, mostrará el rendimiento que proporcionará a su propietario durante el próximo año, el cual sería el valor del tipo de interés al contado para un año de plazo.

Un tipo de descuento para un período de tiempo futuro se denomina *tipo a plazo* (o tipo *forward*). Imagínese un tesorero que supiera que dentro de un año su empresa va a tener un exceso de liquidez de 100.000 euros que no va a necesitar durante otro año a partir de esa fecha. Él podría invertir dicha cantidad, en el momento de disponer de ella, en títulos

del Estado a un año de plazo, por lo tanto estaría muy interesado en saber cuál debería ser el tipo de rendimiento de los mismos dentro de un año. Este tipo de interés puede obtenerlo de una forma *implícita* a través de la teoría de las expectativas del mercado, o de una forma *explícita* a través del mercado de futuros financieros.

Previamente al cálculo del tipo de interés a plazo implícito, será necesario construir la denominada *curva de rendimientos cupón-cero* que nos proporcionará los tipos de interés al contado necesarios para obtener posteriormente los tipos a plazo implícitos.

5.2.-La curva de rendimientos cupón cero.

Un *bono cupón-cero* es aquél emitido al descuento que no paga intereses a lo largo de su vida y que sólo paga el valor nominal al final de la misma (momento en que realmente recibe todos los intereses de una sola vez).

El valor de cualquier activo financiero, y más concretamente de los bonos, es el valor actual de los flujos de caja que promete generar a lo largo de su vida. Ahora bien, todo bono puede ser contemplado no sólo como una sucesión en el tiempo de flujos de caja (los cupones más el valor nominal que se recupera en la fecha de maduración), sino como una cartera de valores formada por tantos bonos cupón cero como cupones prometa generar. Así, una obligación del Estado cuyo valor nominal sea de 100 euros que se extienda a lo largo de diez años y que pague un 6% de interés por anualidades vencidas es igual a una cartera de 10 bonos cupón cero cuyo valor nominal es de 6 euros para los nueve primeros y de 106 euros para el décimo.

Para obtener el valor de la obligación anterior al día de hoy bastaría con conocer el valor actual de los diez cupones cero en que se descompone. Y para poder obtener el valor de éstos es necesario conocer el rendimiento de los bonos cupón cero emitidos por el Estado que tengan el mismo vencimiento. A dicho rendimiento se le denomina *tipo al contado* (como ya vimos en el epígrafe anterior) y al conjunto de los diversos tipos al contado existentes para cada vencimiento se le denomina curva de rendimientos de los tipos al contado o *curva de rendimientos cupón cero*.

5.3.-Los tipos de interés a plazo implícitos.

Bajo ciertos supuestos podemos extrapolar una información adicional de la curva de rendimientos cupón-cero. En concreto, podemos obtener los tipos de interés esperados por el mercado en cierto período futuro de tiempo, es decir, los tipos a plazo que implícitamente se encuentran en dicha curva de rendimientos.

Suponiendo que tenemos el tipo de interés de dos años de cupón cero ¿cuál será el tipo cupón-cero a un año que regirá después de transcurrir el primer año? Es decir, se trata de averiguar el tipo de interés a plazo implícito existente entre el final del primer año y el final del segundo (1r1 significa el tipo de rendimiento de una inversión que tiene un año de vida y que se realiza dentro de un año).

Existen unas reglas sencillas sobre el nivel de los tipos de interés a plazo implícito:

1) Si el tipo de interés para una emisión a corto plazo es el mismo que el de una emisión a largo plazo, el tipo a plazo implícito existente en el hueco entre ambos plazos es el mismo.

2) Si el tipo de interés para una emisión a corto plazo es más pequeño que el de una emisión a largo plazo, el tipo a plazo implícito existente en el hueco entre ambos plazos es mayor que el del tipo de interés a largo plazo.

3) Si el tipo de interés para una emisión a corto plazo es más grande que el de una emisión a largo plazo, el tipo a plazo implícito existente en el hueco entre ambos plazos es menor que el del tipo de interés a largo plazo.

El conocimiento de los tipos a plazo implícitos es importante para el inversor. Así, por ejemplo, dadas dos alternativas de inversión a un año de plazo: a) invertir en Letras del Tesoro a seis meses, o b) invertir en Letras del Tesoro a un año de plazo, si el inversor piensa que los tipos de interés para dicho período van a subir entonces debería optar por adquirir las Letras a seis meses y renovarlas cuando venzan con lo que se aprovecharía de una superior tasa de reinversión.

5.5-La teoría de las expectativas del mercado sobre los tipos de interés.

Según esta teoría la ETTI viene determinada únicamente por las expectativas que tiene el mercado sobre los tipos de interés futuros. Cuando hablamos de tipos de interés futuros, nos referimos a los rendimientos futuros esperados hasta el vencimiento de los bonos de un año (esta elección es arbitraria, lo mismo podríamos referirnos a un mes o a otro período).

Esta teoría definida inicialmente por Lutz ha sido también objeto de estudio por otra serie de economistas como son Fisher, Keynes, Macaulay, Meiselman, etc., que parten de la hipótesis de que los inversores tienen expectativas homogéneas (pero no idénticas) y que pueden prever los tipos de interés con certeza. Las hipótesis básicas de Lutz son:

- a) Los mercados son *eficientes*. Es decir, toda nueva información es rápidamente reflejada en los precios de los activos.
- b) Los inversores maximizan su beneficio esperado utilizando indistintamente títulos a largo y a corto plazo.
- c) No hay costes de transacción y hay libertad de movimientos de capitales.
- d) Tanto el pago de los cupones como la devolución del principal se conocen con certeza.

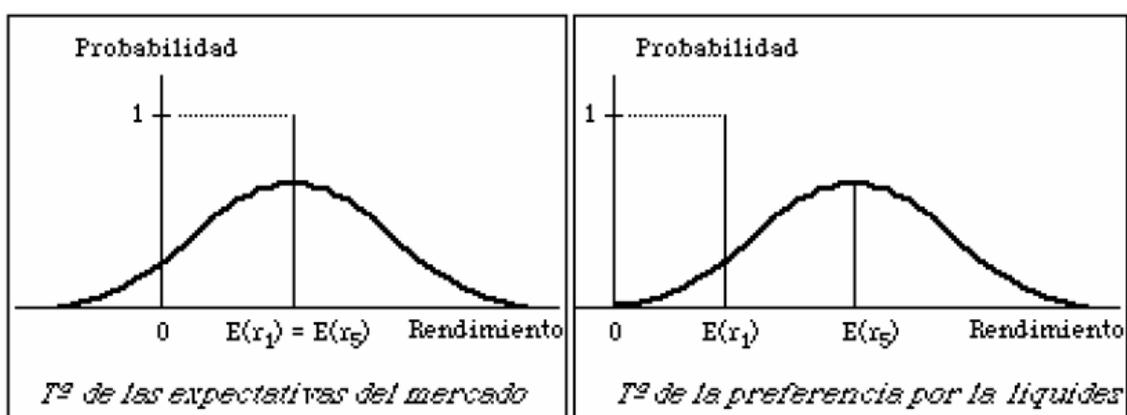
Según la teoría de las expectativas del mercado, el rendimiento hasta el vencimiento de un bono de n años de vida, es igual al promedio de los rendimientos hasta el vencimiento de los bonos de un año, durante los próximos años. Es decir, que un inversor podría comprar bonos del Estado a tres años, o bien, comprar un bono de un año de plazo, reinvertir lo obtenido al final del mismo en otro bono de un año y repetir la operación para el tercer período. El rendimiento por ambos caminos debería ser el mismo.

La teoría de las expectativas implica la existencia de un mercado de bonos altamente eficiente, en el que la nueva información que llega al mercado es rápidamente descontada en los precios de los títulos, haciendo imposible una ganancia continuada para un inversor determinado. Los mercados eficientes implican una ausencia de imperfecciones en los mismos que impidan la rápida difusión de información y la reacción automática de los inversores ante dicha nueva información. Según esta teoría, la nueva información está incorporada en las expectativas sobre el comportamiento futuro de los tipos de interés. Consecuentemente, no existe la oportunidad de beneficiarse del arbitraje sobre la base de las expectativas sobre los tipos de interés futuros. Así pues, conforme la nueva información vaya llegando al mercado, las expectativas sobre los tipos de interés futuros variarán, haciendo fluctuar a los precios de los diferentes títulos alrededor de su valor intrínseco de una forma aleatoria, sea cual sea su vencimiento. Como resultado de ello, los tipos a plazo, que se obtienen a través de dichos precios, también variarán aleatoriamente.

5.6.-La teoría de la preferencia por la liquidez sobre los tipos de interés.

Si nos moviésemos en un ambiente de certeza, los tipos a plazo serían una estimación exacta de los tipos de interés al contado futuros puesto que, al no existir riesgo, tampoco haría falta compensar a aquéllos por la aparición de éste. Pero si nos movemos en un ambiente incierto, surge la cuestión del riesgo y entonces el mercado puede considerar que, por ejemplo, un bono de cinco años de plazo no es un sustituto perfecto de un bono de un año. Supongamos que nos estamos refiriendo a bonos del Estado de un año, cuyo rendimiento es conocido con certeza, al estar libre de riesgo. Esto no les ocurre a los bonos a cinco años al ser incierto su rendimiento, debido a las posibles oscilaciones del tipo de interés. Si éste último descendiese, un bono emitido hace tiempo proporcionaría unos mayores cupones en comparación con los que se pagarían actualmente y, por dicha razón además, el precio del bono aumentaría, con lo que en ese período determinado tendríamos un rendimiento mayor que el esperado (lo contrario ocurriría si el tipo de interés ascendiese). Esto hace que para este tipo de bono exista un riesgo, medido por la varianza del rendimiento esperado. Riesgo que aumenta con el tamaño del plazo de la emisión.

En la figura se muestra un diagrama de las distribuciones de probabilidad de ambos tipos de bonos según la *teoría de las expectativas del mercado*, vista en el epígrafe anterior, y según la *teoría de la preferencia por la liquidez*. Si los inversores creen que ésta última se ajusta más a su idea del comportamiento del tipo de interés, exigirán una prima de riesgo sobre los bonos de cinco años, que vendrá reflejada por la diferencia entre el rendimiento anual medio esperado de éstos ($E[r_5]$) y el rendimiento esperado de los bonos de un año ($E[r_1]$). Esta prima hará que sea indiferente invertir en un bono que venza dentro de cinco años y que tiene mayor riesgo, o invertir en bonos de un año.



Así, el tipo de interés a plazo correspondiente a un período determinado estará formado por dos componentes: el tipo de interés al contado futuro (en el sentido de la teoría de las expectativas) y la prima de riesgo. Por tanto, los tipos a plazo son unos estimadores sesgados positivamente de los futuros tipos de interés al contado, donde la prima de riesgo es precisamente la diferencia entre los tipos esperados y los tipos a plazo.

Otra forma de explicar esta teoría es mostrando como los bonos a largo plazo suelen rendir más que los bonos a corto plazo. Las razones son varias, por ejemplo, en caso de problemas los inversores en bonos a corto plazo podrán convertir sus títulos en liquidez con menor peligro de pérdida del principal (lo que no ocurre si han invertido a largo plazo, porque la empresa emisora puede haber suspendido pagos antes del vencimiento de la emisión), además, la variabilidad del precio con respecto a las oscilaciones de los tipos de interés es menor en las emisiones a corto plazo que en las de mayor madurez, por lo tanto

los inversores demandarán unos mayores tipos de interés para compensar el riesgo de invertir a un plazo mayor. Por otro lado, los prestatarios preferirán emitir a largo plazo y no a corto, puesto que esto último les obligaría a amortizar rápidamente sus emisiones lo que implica disponer de liquidez para hacerlo; por lo tanto, preferirán pagar un mayor tipo de interés a cambio de realizar emisiones a largo plazo.

No se sabe mucho acerca de la naturaleza de las primas por la liquidez en la estructura temporal. Incluso se puede decir que para algunos inversores los bonos a largo plazo pueden ser contemplados como menos arriesgados que los bonos a corto plazo. Supongamos que un bono del Estado a tres años es emitido al descuento y no paga ningún interés hasta el final de su vida (cupón cero) en la que reembolsará el valor nominal del mismo (si el valor nominal del mismo es de 1.000 euros y el inversor paga en la actualidad por él 751,3 euros, observaríamos que el rendimiento anual es del 10% puesto que $751,3 \times 1,1^3 = 1.000$). La distribución de probabilidad sobre un horizonte temporal de tres años es definida mediante un rendimiento medio del 10% y una varianza nula. No le ocurre así a los bonos de un año, que tendrán un riesgo mayor al ser necesario comprar nuevos bonos al final de cada año, con lo que es más fácil que el tipo de interés asociado varíe anualmente (*riesgo de reinversión*).

Resumiendo, según sea el horizonte temporal de los inversores, los bonos a largo plazo tendrán más o menos riesgo que los bonos a corto plazo. Por otro lado, a pesar de que los bonos a largo plazo puedan tener realmente un mayor riesgo puede ser interesante invertir en ellos según como sea la relación existente entre el nivel de los tipos de interés y la actividad económica general.

5.7.-La teoría de la segmentación del mercado sobre los tipos de interés.

Según esta teoría, los mercados de diferentes tipos de instrumentos están sometidos, en la práctica, a una cierta segmentación; esto es, en cada mercado se negocian determinados instrumentos y únicamente cierto tipo de agentes tienen acceso al mismo ya sea por razones técnicas, legales, etc. De esta manera el precio de cada tipo de activo se forma por la interacción entre la oferta y la demanda del mismo en el mercado particular donde se negocia, y de forma independiente a los demás activos.

Esta teoría asume que el mercado está poblado por inversores individuales, que son extremadamente adversos al riesgo, así como por empresas e instituciones para las que la supervivencia es lo más importante. Todos pretenden *inmunizar* su cartera. Esto se consigue si el vencimiento efectivo de cada inversión se ajusta exactamente al de su financiación. Así, por ejemplo, un banco comercial invertirá en bonos a corto plazo para contrarrestar el efecto de sus depósitos, que también son a corto plazo. Un fondo de pensiones invertirá en bonos a largo plazo debido a que se ha comprometido a pagar a largo plazo las pensiones de sus asociados.

La *teoría de la segmentación del mercado* parte de la idea de que la supervivencia de la institución es la función objetivo que hay que optimizar. Para ello, se minimiza el riesgo, lo que implica ajustar perfectamente los vencimientos de los activos con los de las deudas, sin tener en cuenta las atractivas tasas de rendimiento que se puedan observar en otros activos con diferente vencimiento. La *teoría de la segmentación* supone que las empresas están guiadas por la idea de sobrevivir y por lo tanto buscarán el encaje perfecto entre los vencimientos de sus inversiones y de la financiación necesaria para llevarlas a cabo. Así que emitirán títulos de renta fija con un plazo equivalente al del activo en el que se disponen a invertir el dinero conseguido con dicha emisión. En cualquier caso, se dice que la demanda de recursos financieros prestables a largo y corto plazo está determinada por la naturaleza de las oportunidades de inversión de las empresas.

Así que la teoría de la segmentación afirma que prestamistas y prestatarios se confinarán en ciertos segmentos de la curva de rendimientos debido a las siguientes razones:

- a) Las regulaciones legales, que limitan las inversiones que bancos, cajas de ahorro, aseguradoras, y otros inversores institucionales pueden hacer.
- b) El alto coste de la información, que hace a los inversores el especializarse en un sólo segmento.
- c) La rígida estructura de vencimientos de las deudas que varios inversores en bonos tienden a tener (fondos de pensiones y aseguradoras, por ejemplo, tienen previsible responsabilidades a largo plazo) y que les obliga a cubrirlas con activos de vencimientos equivalentes.

En cuanto a la valoración de esta teoría, debe ser dicho que la *inmunización* es ampliamente practicada por las instituciones financieras. Sin embargo, parece dudoso que la supervivencia sea el objetivo principal de las empresas e instituciones financieras. Si estas empresas buscaran la supervivencia sin importarles la maximización del valor de mercado de sus acciones, ellas se acabarían encontrando en el estómago de algún *tiburón* o de empresas que sí maximizan su precio de mercado y obtienen ganancias de capital. Esta teoría presupone la existencia de una absoluta aversión al riesgo de tal calibre que aunque los agentes pudieran operar en plazos distintos a los habituales, debido a que se beneficiarían de las diferencias existentes entre los tipos a plazo y los tipos de interés esperados, no lo harían. En la práctica este último supuesto parece no cumplirse y por ello surgió la *teoría del hábitat preferido* que veremos en el epígrafe siguiente.

5.8.-La teoría del hábitat preferido.

Esta teoría, descansa sobre la premisa de que los inversores que hacen coincidir la vida de sus activos con la de sus deudas soportan el menor riesgo posible. Esto se debe a que ellos están más preocupados por conseguir una cantidad determinada al final de un plazo de tiempo (por ejemplo, obtener el dinero para adquirir una casa, o para pagarle los estudios superiores a sus hijos, tener una pensión en el futuro, etc.) que con respecto a la manera cómo se consigue dicho objetivo. Y teniendo en cuenta que son adversos al riesgo, dicho encaje entre deudas y activos es su posición (hábitat) preferida (con ello eliminan el riesgo sistemático). Pero si fuese posible obtener un rendimiento extra sobre activos que tienen vidas distintas, ellos ajustarán su posición para incluir más de estos activos de superior rendimiento. La *teoría del hábitat* sintetiza las teorías de las expectativas y de la prima de liquidez, adoptando una teoría de mercados segmentados en los que la tasa de rendimiento para cada plazo viene definida por la relación entre la oferta y la demanda de capitales para dicho horizonte temporal.

La principal complejidad de esta teoría (sin duda la más compleja de todas las aquí analizadas, puesto que tiene en cuenta conjuntamente el hábitat, la incertidumbre y las expectativas) estriba en la interpretación del proceso de determinación del equilibrio del mercado financiero. Es necesario tener en cuenta que el equilibrio del mercado implica que la oferta y la demanda de los activos financieros ajusten sus plazos en cada momento, según el hábitat en el que nos encontremos. Si esta teoría es correcta, existirán primas para aquellos vencimientos donde hay una demanda insuficiente, las cuales serán necesarias para inducir a los inversores a abandonar sus hábitats preferidos. Así, por ejemplo, si las emisiones de deuda a largo plazo superan a la oferta de capital existente para dicho plazo, las empresas emisoras se verán en la obligación de pagar una prima para tentar a los inversores, que operan en plazos más cortos, a ampliar el vencimiento de sus inversiones, prima que les compensará por el aumento de riesgo en el que entrarán al abandonar su

hábitat preferido. O, por el contrario, si la demanda de títulos de renta fija a largo plazo superase ampliamente a la oferta de los mismos, éstos proporcionarían unos rendimientos inferiores a los habituales, es decir, una prima negativa que podría inducir a ciertos inversores a cambiar de hábitat.

La prima a plazo es, por tanto, la remuneración de un riesgo de desequilibrio de la estructura que estarán dispuestos a correr los diversos inversores. No hay ninguna razón para suponer que dicha prima sea estrictamente creciente con el tiempo sino que dependerá del horizonte promedio de inversión y de la importancia relativa de los inversores institucionales.

6. CALCULO DEL RIESGO DE LOS BONOS.

6.1.-Teoremas de la valoración de los bonos.

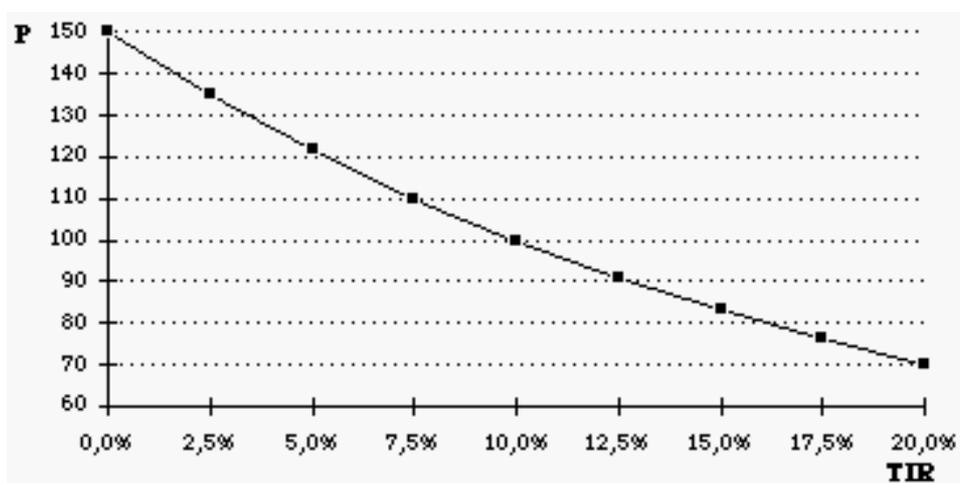
Los teoremas sobre valoración de los bonos hacen referencia a cómo varían los precios de estos en respuesta a las variaciones de su rendimiento hasta el vencimiento, para ello, se deberán conocer las propiedades de estos debido a la importancia que tendrán en la previsión de la variación del precio de mercado de los títulos con respecto a los cambios en los tipos de interés.

Si el precio de mercado de un bono coincide con su valor nominal, entonces el rendimiento de este coincidirá con el tipo de interés del cupón. Sin embargo, si el precio de mercado es inferior (o superior) a su valor nominal, el rendimiento hasta el vencimiento será mayor (o menor) que el tipo de interés propuesto por el emisor.

Teoremas

- **Teorema primero:** Si el precio de mercado de un bono aumenta, su rendimiento hasta el vencimiento deberá decrecer, o viceversa. El rendimiento hasta el vencimiento del bono es una función inversa del precio de mercado.

Ejemplo: El bono A tiene una vida de cinco años, un nominal de 100 euros, y paga anualmente el 10% de interés (10 euros). Si su precio de mercado es de 100 euros su rendimiento será, lógicamente, del 10%. Ahora bien, si el precio de mercado aumentase a 110 euros, su rendimiento caería hasta el 7,53%. O si aquél descendiese a 90 euros, su rendimiento crecería hasta situarse en el 12,83%. En la figura 1 se muestra la gráfica del precio del bono A según oscile el rendimiento entre el 0% y el 20% y como se aprecia la relación entre el precio y el rendimiento hasta el vencimiento de un bono tiene forma de curva *convexa*.



• Teorema segundo: Si el rendimiento de un bono no varía a lo largo de su vida, el tamaño de su descuento o prima, descenderá a medida que se agote su vida.

Ejemplo: Supongamos a partir del ejemplo anterior que el precio de mercado fuese 110 €, y su rendimiento se mantenga durante toda su vida en el 7,53%.

Tiempo de vida	5	4	3	2	1	0
Precio de mercado	110	108,26	106,42	104,43	102,29	100
Valor nominal	100	100	100	100	100	100
Prima	10	8,26	6,42	4,43	2,29	0

• Teorema tercero: Si el rendimiento de un bono no varía hasta la fecha de su vencimiento, el valor de su descuento o prima decrecerán a una tasa creciente de acuerdo al acortamiento de su vida.

Tiempo de vida	5	4	3	2	1	0
Prima	10	8,26	6,42	4,43	2,29	0
Diferencia		-1,74	-1,84	-1,99	-2,14	2,29
Decremento		17,4%	22,3%	31%	48,3%	100%

• Teorema cuarto: Si el rendimiento del bono aumenta o disminuye en la misma cantidad, la variación que produce en su precio de mercado será mayor cuando éste último aumente, que cuando descienda. La variación del precio es asimétrica.

El bono A cuyo rendimiento en el momento de su emisión es del 10%, el cual se corresponde con su precio de mercado inicial que es de 100 euros. Si el rendimiento asciende 100 puntos básicos, esto es, el 11%, el precio de mercado será de 96,30 euros. Pero si dicho rendimiento descendiese 100 puntos básicos, al 9%, el precio del bono sería de 103,89 euros. Como se aprecia el aumento del precio en este último caso es de 3,89 euros, algo superior, a los 3,70 euros de descenso de dicho precio en el primer caso.

TIR	Precio	Diferencia	Variación
15%	83,94	233	2,70%
14%	86,27	318	3,55%
13%	89,45	334	3,60%
12%	92,79	351	3,64%

11%	96,30	370	3,70%
10%	100	389	3,74%
9%	103,89	410	3,80%
8%	107,99	431	3,84%

Si la variación del rendimiento hasta el vencimiento fuese muy pequeña, el cambio del precio sería prácticamente el mismo, sea cual sea la dirección de dicha variación.

- **Teorema quinto:** El porcentaje de variación en el precio del bono debido a un cambio en su rendimiento será menor cuanto mayor sea el tipo de interés del cupón. A esto se le denomina *efecto cupón*. Así que cuanto más grandes sean los cupones menor será la variación del precio; el caso opuesto es el del bono cupón-cero, cuyo precio es el que más varía ante los cambios habidos en los tipos de interés.

6.2.-Concepto de duración.

Para tratar con la ambigüedad del vencimiento de los bonos que realizan muchos pagos, necesitamos una medida del vencimiento medio de los flujos de caja prometidos que haga las veces de vencimiento efectivo del bono. Dicha medida también podría ser utilizada como un índice de la sensibilidad del precio del bono con relación a las variaciones de los tipos de interés puesto que, como hemos visto, dicha sensibilidad aumenta con el plazo del bono.

Una derivación del teorema quinto que acabamos de comentar consiste en que los bonos que tienen la misma fecha de vencimiento pero distintos tipos de interés nominales (cupones), pueden reaccionar de distinta forma ante un cambio en la estructura temporal de los tipos de interés. Sin embargo, los bonos que tengan una *duración* semejante reaccionarán de la misma forma.

El concepto de *duración* fue desarrollado por Frederick Macaulay en 1938 y hace referencia al vencimiento promedio de la corriente de pagos de un bono. En realidad, estamos considerando al bono como una cartera formada por pagos individuales y dado que cuando calculamos el rendimiento de una cartera lo hacemos obteniendo la media ponderada de los rendimientos de los títulos que la componen, así el vencimiento de esta "cartera" se calcula obteniendo la media ponderada de los vencimientos de cada pago implicado en la misma. Las ponderaciones para cada período de tiempo t son iguales al valor actual de los flujos de tesorería en cada período de tiempo (intereses o principal multiplicados por sus factores de descuento respectivos) dividido por el valor actual del bono. La expresión matemática de la *duración*, en forma discreta, es:

$$d = \frac{\sum VA_t \cdot \left(\frac{pv_i}{360} \right)}{VA_t}$$

Donde:

d = duración de Macaulay medida en años
 VA_t = Valor Actual Total del Bono, es decir, el Precio Sucio
 VA_i = Valor Actual del flujo i
 pv_i = plazo por vencer en días del flujo i

6.3.-La duración modificada como una medida de la volatilidad de los bonos.

Cuando hablamos de *volatilidad* de los bonos u obligaciones nos estamos refiriendo a la sensibilidad de su precio de mercado con relación a los cambios que se produzcan en el tipo de interés. Así que la podemos definir como la variación que se produce en el precio del bono con respecto a un incremento (o decremento) de cien puntos básicos (1%) del rendimiento hasta el vencimiento del mismo.

Para conectar los conceptos de *volatilidad* y *duración* deberemos echar mano de la denominada *duración modificada* (D^*), que se obtendrá haciendo:

$$dm = \frac{d}{1 + R}$$

Donde:

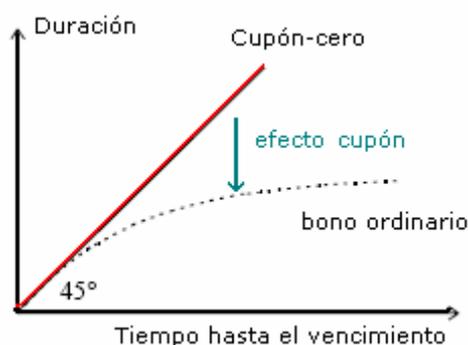
dm = duración modificada

R = Rendimiento Efectivo Anual

6.4.-Las variables determinantes de la duración.

Las variables que determinan la *duración* de un bono y, por extensión, su volatilidad o riesgo de interés son siete: el cupón, el plazo hasta el vencimiento, el cupón corrido, el rendimiento del bono, la amortización parcial de la emisión, la amortización anticipada de la emisión y el paso del tiempo.

- **El cupón:** La *duración* y el tipo de interés pagado a través del cupón están inversamente relacionados, pues a mayor tipo de interés menor *duración*. Esto es fácil de ver pues cuanto mayor sea el cupón, el propietario del bono recibe una cantidad mayor, relativamente hablando, de flujos de caja en los primeros años de la vida del bono (tanto por el mayor volumen en euros recibido, como porque el proceso de descuento tiene un menor efecto sobre los primeros flujos de caja), lo cual disminuye la *duración*. También cuanto mayor sea la frecuencia de pago de los cupones, menor será la *duración* de la emisión. Por otro lado, cada vez que se paga un cupón la duración aumenta.



- **El plazo hasta el vencimiento:** Por regla general, cuanto mayor sea el plazo hasta el vencimiento, mayor será la *duración* y mayor la volatilidad del bono. Es lógico, puesto que cuanto más se tarde en llegar a la fecha de vencimiento del bono mayor será el riesgo de dejar de cobrar algún cupón y más tendremos que esperar a cobrar los cupones que nos faltan. Esta relación no es lineal ya que la tasa de crecimiento de la *duración* va disminuyendo conforme aumenta el plazo de vencimiento. Aún más, esta regla no se cumple cuando los cupones son bajos, el plazo de la emisión es muy grande y su precio es inferior a la par. Por lo tanto, al invertir en bonos a muy largo plazo no se asume un aumento sustancial del riesgo de interés por elegir los bonos de mayor vencimiento, lo que no ocurre en los bonos a corto y medio plazo, donde sus diferenciales de riesgo (*duración*) son mayores.

Por otro lado, los bonos perpetuos tienen una *duración* cercana al inverso del rendimiento del bono hasta su vencimiento, sin importar cuál sea el cupón. Así, por ejemplo, un bono perpetuo que tenga un rendimiento esperado del 8%, tendrá una *duración* de 13,5 años ($D = [1+r]/r$). Esto es importante, puesto que se puede considerar a las acciones preferentes como un tipo de bono perpetuo cuya *duración* será igual a la inversa de su rendimiento actual.

- **El cupón corrido:** Cuando un bono es adquirido o vendido entre dos fechas consecutivas de pago del cupón, se encuentra sujeto al pago o cobro de un cupón corrido al que tiene derecho. De tal manera que el precio del título no sólo es el que aparece en su cotización sino que hay que incluirle esa parte del cupón al que tiene derecho el vendedor. Como el cálculo de la *duración* incorpora este precio global, ésta se encuentra relacionada inversamente con dicho cupón corrido. Es decir, un bono que tenga un cupón corrido tendrá una *duración* más pequeña que otro semejante que carezca del mismo, debido a que en cuanto el inversor reciba el primer cupón al que tiene derecho va a ver reembolsado el cupón corrido que tuvo que pagar al vendedor en el momento de la adquisición del título.

- **El rendimiento hasta el vencimiento.** Existe una relación inversa entre la *duración* (y la volatilidad del precio del bono) y el tamaño del rendimiento hasta el vencimiento. Así que a mayor rendimiento, menor *duración* y volatilidad. Esto es así, debido a que el rendimiento hasta el vencimiento (r) es la tasa de descuento utilizada en la determinación del valor actual del bono y cuando aquél aumenta, desciende el valor actual de los flujos más lejanos en el tiempo, tanto en valor absoluto como relativo. Por ello, las ponderaciones de estos flujos se reducen y la *duración* se aleja del momento del vencimiento, es decir, desciende. Curiosamente, cuando los tipos de interés descienden y la *duración* aumenta se está diciendo que en un mercado de bonos alcista (los precios aumentarían al descender los rendimientos) la volatilidad de los precios con relación a dichos tipos de interés es mayor que en uno bajista. Observe que cuando varían los tipos de interés, no varía el vencimiento de la emisión pero sí su *duración*.

- **La amortización parcial de la emisión.** Cuando un bono puede ser amortizado antes de su vencimiento, porque pertenece a una emisión que va a ser amortizada parcialmente, verá reducirse su *duración* en comparación con la de otros bonos semejantes que no tengan dicha posibilidad. La posibilidad del reembolso anticipado del bono reduce el vencimiento promedio de los flujos de caja del mismo, así como el número de éstos, todo lo cual producirá un acortamiento de la *duración*.

- **La amortización anticipada de la emisión.** Por la misma razón que en el caso anterior la *duración* del bono se verá acortada si la empresa emisora tiene la posibilidad de amortizar completamente la emisión antes de su fecha de vencimiento.

- **El paso del tiempo.** Como parece lógico conforme va transcurriendo el tiempo, la *duración* se va acortando. Esto es debido a que el último flujo de caja, el que contiene el reembolso del principal, es el flujo de mayor calibre de toda la inversión por lo que ejerce su fuerza de atracción sobre la *duración*, que se aproxima cada vez más rápidamente hacia el mismo. En el caso de los bonos cupón cero esta tasa es constante puesto que sólo hay un pago, el último.

6.5.-Limitaciones al concepto de duración.

Existen cuatro limitaciones a la utilización de la duración como medida del riesgo de una cartera de renta fija:

Primero, la *duración* hace referencia exclusivamente al riesgo asociado con los cambios en los tipos de interés, por lo que no refleja los cambios en el precio de mercado

del bono procedentes de alteraciones en la corriente de los flujos de caja esperados; lo que puede suceder cuando el bono es convertible, o porque exista la posibilidad de ser amortizado anticipadamente por la empresa, o porque el riesgo de insolvencia de la empresa ha aumentado, etc.

Segundo, la *duración* se limita a medir exclusivamente la relación existente entre los cambios sucedidos en el rendimiento hasta el vencimiento. Lo que quiere decir que indica el porcentaje de cambio entre una estructura de tipos de interés plana y otra que tienda a crecer o a decrecer de forma paralela.

Tercero, si bien es cierto que el precio de mercado de las emisiones de deuda con una *duración* mayor es más sensible que el precio de las emisiones con menor *duración*, ante un cambio dado en el rendimiento esperado hasta su vencimiento, también es verdad que el rendimiento de las emisiones de menor *duración* es más volátil que el de las de mayor (el rendimiento de las Letras del Tesoro, por ejemplo, suele ser más volátil que el rendimiento de las obligaciones del Estado).

Esto último no lo refleja el concepto de *duración* y a la hora de valorar el riesgo final de la emisión es necesario tener en cuenta conjuntamente ambos factores.

Cuarto, es relativamente fácil medir la *duración* de los bonos pero es bastante más complejo medir la de otras inversiones como las acciones ordinarias, por ejemplo. Ello limita las posibilidades de valorar el riesgo de una cartera mixta formada por títulos de renta fija y variable a través del uso de la *duración*.

6.6.-La duración de una cartera de renta fija.

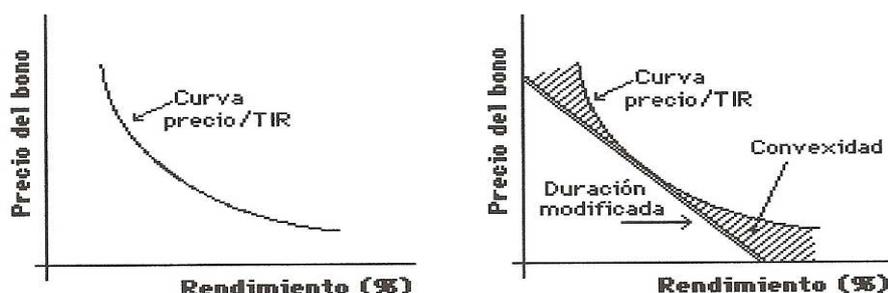
Una cartera de bonos no deja de ser una corriente de flujos de tesorería que se espera obtener a lo largo del tiempo. Por lo tanto su *duración* se medirá a través de la media ponderada del vencimiento de los flujos de caja de la cartera, utilizando como ponderación los valores actuales de dichos flujos.

El sistema de cálculo es el mismo que para activos individuales con la única diferencia de que la misma es un conjunto de cupones con diferentes vencimientos y que, además, el rendimiento interno de la cartera, que es el que se utiliza para actualizar los flujos de caja, no coincide con el rendimiento medio ponderado de los rendimientos hasta el vencimiento de cada uno de los títulos que la componen.

Títulos	Nº	Cupón	Plazo	Precio	TIR	D	D*	Valor mercado	% cartera
A	200	7 %	3	102 €	6,25%	2,81	2,64	20.399,10€	20%
B	250	7,4%	5	102,26 €	6,85%	4,36	4,08	25.566,05€	24%
C	300	7,8%	10	105,26€	7,05%	7,37	6,89	31.576,66 €	30%
D	250	8%	15	107,95€	7,12%	9,47	8,84	26.988,64€	26%
								104.530,45€	

6.7.-El concepto de Convexidad.

Como ya se ha visto anteriormente, el precio de los bonos está inversamente relacionado con el valor de los tipos de interés. Cuando éstos ascienden aquél cae, y lo contrario. A continuación se muestra en el gráfico de la izquierda dicha relación a través de la denominada *curva precio/rendimiento*. La primera derivada de la función que dibuja dicha curva es lo que en el epígrafe anterior denominamos *duración modificada*, que dicho de otra forma, es la pendiente de la curva precio/rendimiento en un punto determinado que coincide con el rendimiento actual y que actúa de punto de tangencia entre ella y la recta representativa de la *duración modificada*, tal y como aparece en la siguiente gráfica.



Donde:

c = Convexidad

VA_i = Valor Actual del flujo i

pv_i = plazo por vencer en días del flujo i

R = Rendimiento Efectivo Anual

VA_t = Valor Actual Total del Bono, es decir, el Precio Sucio.

$$c = \frac{\sum \left[VA_i \cdot \left(\frac{pv_i}{360} \right) \cdot \left(\frac{pv_i}{360} + 1 \right) \right]}{(1 + R)^2 \cdot VA_t}$$

Factores que influyen en la convexidad

- **La duración.** La *convexidad* está relacionada positivamente con la *duración* del bono subyacente, es decir, las emisiones con una *duración* mayor tienen también mayor *convexidad* que aquellas cuya *duración* sea más pequeña. En realidad, la *convexidad* es una función creciente de la *duración*, puesto que la relación entre ambas no es lineal, lo que explica que un bono que tenga el doble de *duración* que otro, tenga más del doble de *convexidad*.

- **Los flujos de caja.** La *convexidad* está relacionada positivamente con el grado de dispersión de los flujos de tesorería de un bono. Es decir, si comparamos dos bonos de la misma *duración*, aquél que tenga la mayor distribución de los flujos de caja tendrá una mayor *convexidad*. Esto se debe al hecho de que los flujos de caja a largo plazo soportan progresivamente una mayor cantidad de *convexidad*.

- **La volatilidad de los tipos de interés.** La *convexidad* está relacionada directamente con la volatilidad del mercado. Una gran volatilidad de los tipos de interés del mercado crea unos mayores efectos de *convexidad*, puesto que aumenta la probabilidad de una mayor variación en el rendimiento del mercado. Esto último hace que el efecto de la volatilidad de la TIR sea mayor sobre los bonos de mayor plazo.

- **El sentido de la variación del rendimiento.** La *convexidad* está más influida por los descensos del rendimiento que por los ascensos del mismo.

6.8.-La duración efectiva.

La *duración modificada* de un bono que tiene características especiales, por ejemplo, que pueda ser amortizado anticipadamente, que sea convertible, etcétera, se denomina *duración efectiva*. De hecho, la principal diferencia entre la *duración modificada* y la *efectiva* estriba en que en ésta última se supone que al variar los tipos de interés también varían los flujos de caja esperados del activo financiero, cosa que no ocurre con la *duración modificada*. Hay varios métodos para calcularla según sea el activo financiero subyacente, sin embargo, vamos a mostrar una expresión muy sencilla que sirve para calcular el riesgo de interés de cualquier tipo de activo financiero; siendo dicho riesgo la variación porcentual inducida en su precio ante un pequeño cambio de los tipos de interés anuales. La expresión es la siguiente:

Para calcular esta expresión deberán seguirse los tres pasos que se muestran a continuación:

- 1°. Aumente el rendimiento del bono un pequeño número de puntos básicos y determine su nuevo precio. Al nuevo rendimiento le denominaremos r_+ y al nuevo precio P_+ .
- 2°. Reduzca el rendimiento del bono un pequeño número de puntos básicos y determine su nuevo precio. Al nuevo rendimiento le denominaremos r_- y al nuevo precio P_- .
- 3°. Siendo P_0 el precio original, calcule la *duración modificada* aproximada a través de la expresión anterior.

7. LA GESTIÓN ACTIVA.

7.1.-El proceso de la gestión activa.

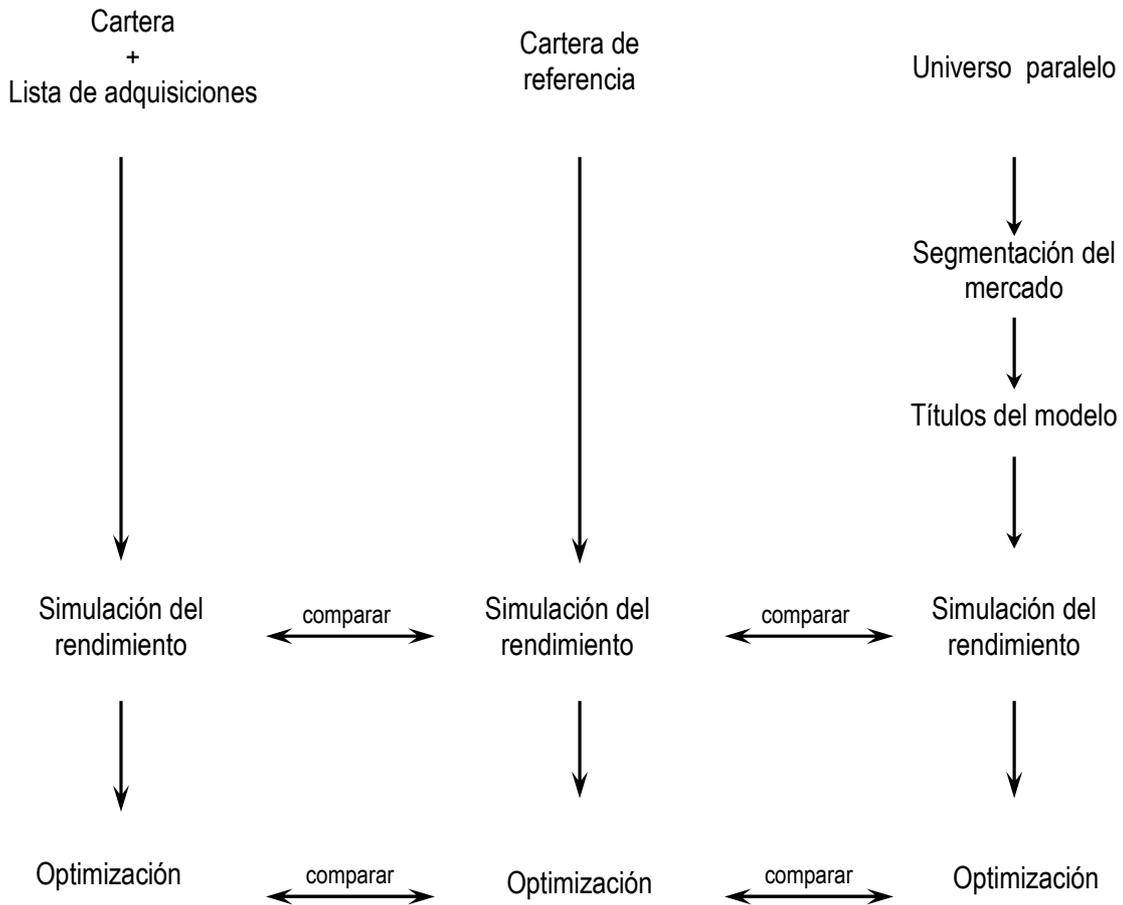
La gestión activa de una cartera formada por títulos de renta fija se utiliza cuando los inversores suponen que el mercado no es eficiente, por lo que el inversor cree que puede identificar los bonos infravalorados con objeto de obtener un rendimiento superior al de la media del mercado. Debido a que dicha infravaloración no se va a mantener durante mucho tiempo, este tipo de inversores tienden a ser unos negociantes muy activos, comprando y vendiendo frecuentemente en un intento de conseguir rendimientos anormalmente ventajosos y de esta manera "batir al mercado".

La gestión activa pretende conseguir el máximo rendimiento posible para un nivel de riesgo determinado (en la gestión pasiva domina preferentemente la aversión al riesgo sobre la maximización del rendimiento), por ello cuando el horizonte de inversión es largo o la tolerancia al riesgo es grande, la gestión activa suele ser la estrategia preferida por los gestores de fondos.

En este tipo de estrategias juegan un papel fundamental las expectativas que el gestor tenga sobre el comportamiento futuro de las variables que afectan al valor de los bonos, de tal manera que la incertidumbre asociada con ellas se convierte en un factor de riesgo en la gestión activa. Por ello y debido a esta incertidumbre, la respuesta a la minimización del riesgo en la gestión activa vendrá dada por la habilidad que posea el gestor para estimar dichas expectativas.

A continuación se muestra el marco en el que se desarrolla la gestión activa de las carteras de renta fija. El gestor de fondos comienza disponiendo de una cartera de activos de renta fija y de una lista de los mismos que potencialmente podrá adquirir para incluir en aquélla. Con arreglo a esto, el gestor procede a realizar una serie de simulaciones de los

rendimientos que puede obtener con su cartera y con sus activos según sus expectativas acerca de las variaciones que él espera que se produzcan en: los tipos de interés futuros, la calificación del riesgo de los activos, los diferenciales de rendimientos, etc. Estudiados los resultados obtenidos se procederá a realizar una optimización de la cartera señalando los cambios necesarios en la misma (activos de los que conviene deshacerse y los que conviene incorporar a ella), teniendo en cuenta las limitaciones en la composición de la cartera que tanto los clientes como la legislación imperante pueden imponer.



El siguiente paso consiste en identificar una *cartera de referencia* (*benchmark portfolio*) a través de la cual el gestor podrá comparar los resultados obtenidos con su propia cartera. A través de un proceso de simulación, se someterá a dicha cartera de referencia a las expectativas que el gestor tiene sobre los tipos de interés, calificación del riesgo etc., con lo que obtendrá unos rendimientos esperados que le servirán como instrumento de comparación con los obtenidos en su propia cartera en el paso anterior. De esta forma podrá ver que tal se comporta su cartera al confrontarla con la tomada por referencia y ver si mejora, o no, los resultados de ésta última.

Un tercer elemento de la gestión activa consiste en utilizar un universo paralelo en el que, a diferencia del caso anterior, se incluyen muchos más activos que los que figuran en las carteras de referencia. El gestor puede entonces aplicar técnicas de segmentación de mercados descomponiendo ese universo en sectores, de tal manera que se pueda construir un índice de bonos apropiado que replique el comportamiento del rendimiento de un universo mucho más grande. Una vez construida esta réplica en miniatura del universo paralelo se la someterá a las expectativas del gestor tal y como se hizo con la cartera de

referencia, con lo que se obtendrán unos rendimientos esperados que se compararán con los de la cartera de aquél.

Seguidamente, pasaremos a estudiar las principales estrategias activas, que son las siguientes:

- a) El análisis del horizonte
- b) Las expectativas sobre los tipos de interés
- c) Las expectativas sobre la curva de rendimientos
- d) Las expectativas sobre el diferencial de rendimiento
- e) Las expectativas individuales sobre los activos financieros

7.2.-El análisis del horizonte.

El rendimiento de un bono que se mantiene en nuestro poder durante un cierto período de tiempo dependerá de su precio al comienzo de dicho período (precio de adquisición), de su precio al final del mismo (precio de venta) y de los cupones recibidos durante el transcurso de dicho período. De tal manera que si suponemos que un bono es mantenido durante un año, su rendimiento esperado dependerá de la estructura de los tipos de interés que haya al comienzo del año y de la que exista al final del mismo, puesto que el precio del título en esos instantes dependerá de ambas estructuras. A continuación figura la conocida expresión matemática del cálculo del rendimiento esperado de un bono, que va a ser mantenido durante un año.

$$E(r) = (\text{Intereses} + E[\text{Precio a fin de año}] / \text{Precio de mercado actual}) - 1$$

Como se refleja en dicha ecuación, el precio al final del año es una variable aleatoria que dependerá de la estructura temporal de los tipos de interés. Por lo tanto, si el inversor cree que puede anticipar dicha estructura temporal con mayor exactitud que el mercado intentará aprovecharse de ello. Una de las formas de hacer esto es a través del *análisis del horizonte*.

En el **análisis del horizonte** se suele considerar un período anual en el que se va a estudiar la estructura de los tipos de interés al final del mismo, es decir, en su horizonte. Se analizarán dos bonos, uno que se posee actualmente y el otro que es el candidato a reemplazarlo; en ambos casos se supone que no hay riesgo de impago a fin de año. En el proceso de análisis se estudiará la sensibilidad de los rendimientos a los cambios en ciertas variables clave, lo que permitirá una mejor valoración de los principales riesgos implicados.

Estas variables son: el transcurso del tiempo, los cupones recibidos, las variaciones en el rendimiento hasta el vencimiento, y la tasa de reinversión de los cupones recibidos en el transcurso del año:

$$\text{Rendimiento} = \text{Tiem} + \text{Cupones} + \Delta \text{TIR} + \text{Tipo de reinmersión total cupones}$$

(cierto) (cierto) (incierto) (incierto)

El analista deberá suponer unas tasas de reinversión de los cupones diferentes a las que propone el método del rendimiento hasta el vencimiento (éste método supone expresamente la reinversión de todos los cupones que faltan por recibirse a una tasa que coincide con el propio rendimiento hasta el vencimiento), es decir, calcular el *rendimiento total*, lo que permite al gestor proyectar los resultados de un bono sobre la base de un horizonte de inversión determinado y con relación a unas expectativas sobre los tipos de interés futuros del mercado.

Cuando se aplica el cálculo del rendimiento total en dicho contexto recibe el nombre de *análisis del horizonte*, lo que implica utilizar un *análisis de escenarios* a través del que se harán diversas hipótesis sobre la variación de los tipos de interés y sobre la tasa de reinversión de los cupones intermedios proporcionados por el bono.

En la práctica esto no se hace así, sino que se prefiere estimar una única tasa de reinversión hasta el final del período considerado (salvo en el caso de que el horizonte temporal sea bastante superior a un año, entonces deberemos estimar con mayor exactitud y cuidado dicha tasa de reinversión puesto que entonces los cobros procedentes de la reinversión de los cupones serán la parte principal del rendimiento total). Sin embargo, aunque para un horizonte temporal a corto plazo la reinversión de los cupones es un componente menor del rendimiento total, no ocurre lo mismo con la variación del rendimiento que es de la mayor importancia. En nuestro ejemplo, el cupón anual es de 145 euros (el 14,5%), que se paga por semestres vencidos a razón de 72,5 euros por semestre. Si suponemos que la tasa de reinversión se sitúa en el 6,5% semestral (13% nominal anual):

Intereses totales recibidos: $2 \times 72,5 + 72,5 \times 0,065 = 145 + 4,71 = 149,71$ euros

Rendimiento total: $[-4,40 + 118,57 + 145 + 4,71] \div 1.082,64 = 24,4\%$

Utilizando diferentes estructuras temporales de interés al término del período de análisis, podremos calcular diferentes rendimientos del bono, lo que nos permitirá obtener una distribución de probabilidad de los mismos y, por lo tanto, una medida del riesgo. Es por esto por lo que los gestores de las carteras de renta fija fijan su atención con carácter primordial sobre el comportamiento futuro de los tipos de interés.

7.3.-Las expectativas sobre los tipos de interés.

Un inversor que considera que puede prever con éxito la tendencia de los tipos de interés hará lo posible por modificar la sensibilidad de su cartera con arreglo a la misma. Lo que implica aumentar la *duración* de la cartera si espera una caída de los tipos de interés y viceversa. Mientras que aquéllos que tengan referenciada su cartera con respecto a un índice de bonos deberán aumentar la *duración* relativa de la cartera con respecto a la del índice si se espera que los tipos vayan a descender y viceversa. Recuérdese, que existe una relación inversa entre la *duración* y los tipos de interés, de esta manera si se espera un descenso de éstos últimos procederemos a aumentar la *duración* de la cartera, es decir, su sensibilidad a las variaciones de los tipos de interés; por ello, si dicha caída se produce nuestra cartera aumentará de valor en mayor medida que la que teníamos antes y la ganancia de capital obtenida será mayor.

La *duración* de una cartera puede alterarse permutando algunos de los bonos que la conforman por otros nuevos con objeto de conseguir el valor deseado de la misma. A esta operación se la denomina *permuta por anticipación de los tipos de interés*, aunque otra forma de alterar su valor es a través de la utilización de los contratos de futuros sobre tipos de interés. Volviendo a la *permuta por anticipación de los tipos de interés*, ésta tiene por objeto aprovecharse de las variaciones anticipadas de los tipos de interés del mercado. Para ello maximiza el rendimiento de la cartera, ajustando la *duración* de la misma al movimiento que se espera tengan los tipos de interés futuros. Una expectativa de alza en los tipos de interés garantizará un descenso en la *duración* de la cartera, mientras que una previsión de descenso en las mismas repercutirá en un alargamiento de su *duración*.

Una estrategia de anticipación de los tipos de interés se puede efectuar adquiriendo bonos que proporcionen altos cupones a cambio de vender los que los proporcionan bajos (si se espera un alza de los tipos de interés), o viceversa (si se espera un descenso de los tipos). La *duración* varía inversamente al tipo de interés del cupón. Un bono cuyo precio de

mercado sea superior a la par (bono con prima) tiene una mayor *duración* que un bono semejante que teniendo el mismo vencimiento tenga su precio de mercado por debajo de la par (bono con descuento); porque aquél tiene una menor TIR y, por tanto, una mayor *duración* que éste último. La anticipación de tipos de interés más altos garantiza las permutas de bonos con mayores cupones al apostarse por un mercado bajista puesto que el aumento del tamaño de los cupones de la cartera hará descender la *duración* de la misma. Por otro lado, las permutas de bonos con pequeños cupones aumentan la *duración* de la cartera y reflejan una creencia en un mercado alcista.

Este tipo de estrategia permite alterar el riesgo sistemático de una cartera de bonos mientras se persigue un aumento adicional de su *convexidad*. Entre los métodos destinados a producir un aumento de ésta última destacaremos dos: los que persiguen un aumento de la *duración*, y los que tienden a reducir el tipo de interés promedio de la cartera.

En cuanto al primero de los métodos señalaremos que la *duración* está directamente relacionada con respecto a los flujos de tesorería de la cartera que aún quedan hasta su vencimiento. Y por otra parte, la *convexidad* está relacionada directamente con la *duración*. Así que si aumentamos ésta última aumentaremos aquélla. Es preciso hacer notar que un ligero aumento en los tipos de interés contrarresta cualquier efecto positivo en la *convexidad* conseguido a través del aumento

de la *duración*.

En cuanto al acortamiento de los cupones proporcionados por la cartera, los bonos amortizables anticipadamente con descuento tienen ventaja, desde el punto de vista de la *convexidad*, sobre sus equivalentes bonos con prima. Las emisiones con cupones pequeños acarrearán mayores *duraciones* y, por lo tanto, una permuta que tienda a reducir el tamaño de los cupones de la cartera no sólo implica un aumento de la *convexidad* sino, también, un mayor riesgo de mercado de dicha cartera.

Hay dos ventajas en esta estrategia. Si la predicción de los tipos de interés futuros es correcta, el valor nominal de la cartera de bonos estará protegido en un mercado bajista, mientras que se maximiza su aumento potencial de valor en un mercado alcista. Si esta estrategia se realiza a través del uso de bonos del Estado, los costes de transacción son mínimos y, además, los riesgos de amortización anticipada y de crédito no existen.

En cuanto a sus limitaciones señalaremos:

- a) La rotación de la cartera y sus costes de transacción pueden ser altos.
- b) Una estimación equivocada de los tipos de interés futuros puede resultar muy cara.
- c) Esta estrategia está sometida a frecuentes cambios en la *duración* de la cartera. La volatilidad con respecto a la cartera de mercado puede ser grande y por ello los rendimientos ajustados al riesgo pueden ser mediocres.

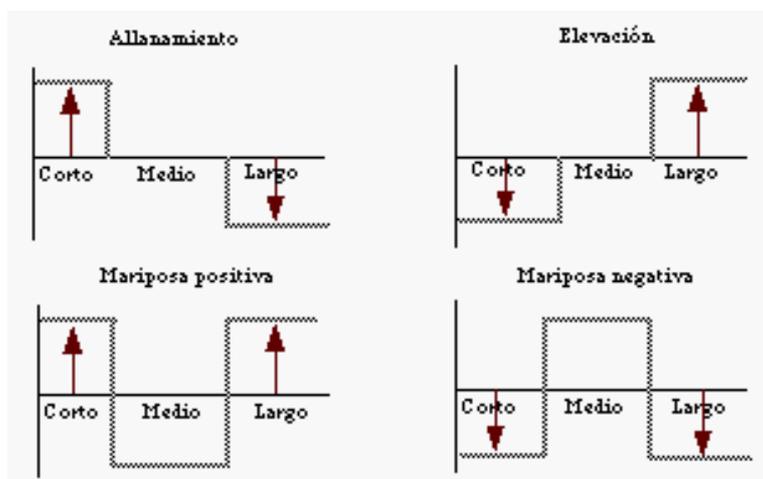
7.4.-Las expectativas sobre la curva de rendimientos.

Este tipo de estrategia consiste en posicionar la cartera de renta fija de la forma más beneficiosa posible para aprovecharse de las alteraciones esperadas en la forma de la estructura temporal de los tipos de interés.

Antes analizar las estrategias a aplicar es conveniente estudiar los tipos de alteraciones que se pueden producir en la curva de rendimientos. Así, un *cambio paralelo* en la ETTI indica que se produce una alteración idéntica en el rendimiento para todos los vencimientos abarcados en ella (por ejemplo, todos aumentan 50 puntos básicos, o todos

descienden 10 puntos básicos). Mientras que de no ocurrir esto estaremos hablando de un *cambio no paralelo* de la ETTI.

Hay dos tipos principales de alteraciones no paralelas que se pueden producir en la ETTI (véase figura siguiente): a) un serpeanteo en la pendiente de la curva de rendimientos y b) un cambio en la curvatura de la misma (también conocido como *serpeanteo mariposa*). En la práctica, la pendiente de la curva se mide a través del diferencial entre los rendimientos de las emisiones del Estado a largo y a corto plazo. Así, la pendiente se elevará cuando aumente el diferencial y tenderá a allanarse cuando éste último se reduzca.



Tipos de alteraciones no paralelas o serpeanteos de la ETTI

Frank Jones encontró que los tres tipos de alteraciones producidas en la ETTI no son independientes entre sí, de tal manera que suelen combinarse:

- a) un cambio a la baja de la curva junto a un aumento de su pendiente
- b) un alza de la curva junto a un allanamiento de la misma (véase figura siguiente).

Esto es importante, puesto que como veremos a continuación las estrategias utilizadas sobre el comportamiento de la curva de rendimientos requieren una predicción tanto de la dirección del cambio como del tipo de serpeanteo.

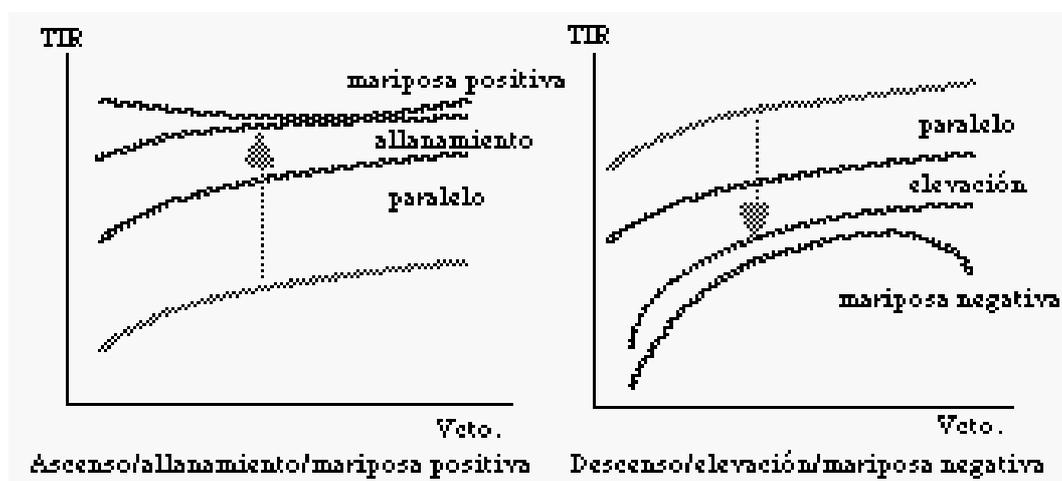


Fig.3 Combinaciones de las alteraciones en la curva de rendimientos

En este tipo de estrategias la variación en el precio de los bonos de la cartera constituye la principal fuente de rendimiento, lo que implica que el plazo de los mismos producirá un importante impacto en el rendimiento de la cartera. Así, por ejemplo, si nuestra cartera se compone de bonos cuyo plazo es de 15 años y estamos analizando el posible rendimiento a obtener en un horizonte temporal de un año, cualquier cambio en la curva de rendimientos producirá una variación en el valor de aquélla mucho mayor que si estuviera compuesta por bonos de un año de plazo.

Es importante destacar que para pequeños horizontes de inversión el abanico de los vencimientos de los bonos que componen la cartera tendrá un impacto significativo en su rendimiento total. Por tanto, las estrategias tenderán a posicionar la cartera con respecto a los vencimientos de los activos componentes de la misma. Hay tres tipos de estrategias cuyo comportamiento será diferente según cómo varíe la curva de rendimientos:

- a) La *estrategia bala (bullet strategy)*: Los plazos de los bonos componentes de la cartera se agrupan alrededor de un único plazo. Por ejemplo, todos los bonos tienen un plazo cercano por defecto, o por exceso, a los 10 años.
- b) La *estrategia bipolar (barbell strategy)*: Los plazos de los bonos componentes de la cartera se agrupan alrededor de dos plazos extremos. Por ejemplo, un grupo de bonos tiene un plazo cercano a los 5 años y otro grupo lo tiene cercano a los 15 años.
- c) La *estrategia escalera (ladder strategy)*: La cartera se construye de forma que se distribuya uniformemente a lo largo de todos los plazos que abarque.

El camino apropiado para analizar una estrategia de cartera consiste en utilizar su potencial de *rendimiento total*, tal y como ya señalamos en el epígrafe segundo. Vamos a verlo aplicado a este tipo estrategia activa mediante un ejemplo consistente en analizar el comportamiento de dos carteras de bonos ante distintas alteraciones de la curva de rendimientos. En la tabla 3 se muestran los tres bonos, que vamos a utilizar para componer nuestras carteras, con sus principales características.

Bono	Cupón	Plazo (años)	Valor nominal	TIR hasta vencimiento	Duración (€)	Convexidad (€)
A	9,50%	5	100	9,50%	3,839	0,1977
B	10,50%	10	100	10,50%	6,015	0,5106
C	10,25%	15	100	10,25%	7,499	0,8489

7.5.-Las expectativas sobre los diferenciales de rendimientos.

Las estrategias basadas en las expectativas sobre el valor de los diferenciales de rendimientos entre los bonos tienen por objeto posicionar una cartera de renta fija de tal manera que se beneficie, de la mejor forma posible, de las alteraciones esperadas en las diferencias de rendimiento entre los bonos que pertenezcan a sectores diferentes del mercado de renta fija. Cuando hablamos de sectores nos estamos refiriendo a los diversos emisores de los bonos, a los diversos plazos, a la calificación de cada bono, al tipo de cupón que incorporan, a su fiscalidad, etc.

Los diferenciales de rendimiento pueden medirse a través de la diferencia simple de los rendimientos de dos bonos cualesquiera, expresándose el resultado en puntos básicos: r_A

- r_B . También pueden medirse en términos relativos, así el *diferencial de rendimiento relativo* es igual al diferencial de rendimientos dividido por el menor de los dos rendimientos: $(r_A - r_B) / r_B$. Otras veces se calcula el *ratio de rendimiento*, que consiste en calcular el cociente entre ambos rendimientos: $r_A \div r_B$.

Las permutas de bonos tendrán lugar cuando: a) el diferencial de rendimiento entre dos bonos de diferentes sectores no está en línea con los datos históricos sobre dicho tipo de diferencial; y b) cuando el inversor confía en que el antedicho diferencial de rendimiento tienda a realinearse hacia el final del horizonte de inversión. Este tipo de permutas de bonos se conocen como *permuta por diferencial entre mercados*.

Los inversores ejecutan este tipo de permuta en dos direcciones:

1ª. La adquisición de un bono nuevo que tiene un rendimiento superior y la venta del título que se posee en la actualidad. La expectativa es que el diferencial entre ambos sectores se "estrechará", al decrecer el rendimiento del bono nuevo con relación al viejo, al mismo tiempo que su precio aumenta y, esto último, producirá una ganancia de capital al inversor.

2ª. Si el bono nuevo tiene un rendimiento inferior al del actualmente poseído, el inversor esperará que el diferencial tienda a "ampliarse", lo que redundaría en un descenso del rendimiento del bono recién adquirido que iría acompañada de un aumento del precio que contrarrestaría el esperado descenso del rendimiento.

Como **ejemplo** supongamos que tenemos dos bonos de las siguientes características:

- Bono actual: Su vencimiento es dentro de 30 años, emitido por el Tesoro americano con un cupón que paga el 4% de interés anual por semestres vencidos, que está valorado en 671,82 dólares y que proporciona un rendimiento anual hasta el vencimiento del 6,50%.

- Nuevo bono: Su vencimiento dentro de 30 años, emitido por una empresa calificada AAA con un cupón que paga un 7% anual por semestres vencidos y cuyo rendimiento es del 7%.

	Bono actual	Bono nuevo
Inversión en cada bono	671,82 €	1.000 €
Cupones recibidos	40 €	70 €
Reinmersión del cupón semestral	0,70 €	1,23 €
Valor de reembolso a fin de año	<u>675,55 €</u>	<u>1.012,46 €</u>
Ingresos totales	716,25 €	1.083,69 €
Beneficio	44,43 €	83,69 €
Beneficio por euro invertido	0,0661 €	0,0837 €
Rendimiento total anual	6,61 %	8,37%
Valor de la permuta	176 puntos básicos en un año	

Como se aprecia el diferencial entre los rendimientos es de 50 puntos básicos, pues bien, si el inversor espera que se estreche 10 puntos básicos (porque estima que el bono empresarial situará su TIR en el 6,90%), la permuta de ambos bonos le proporcionará una ganancia de 176 puntos básicos anuales. En la tabla anterior se muestran los cálculos de esta permuta (se ha supuesto un 7% de tipo nominal de reinversión anual de los cupones).

Entre los riesgos de este tipo de permuta será necesario tener en cuenta que el mercado puede moverse en la dirección opuesta, que el período de ejecución del mismo puede ampliarse más de lo previsto inicialmente, que mientras se realiza podrían producirse movimientos en los precios que resultasen adversos a la operación, o que el motivo por el que se realiza la permuta puede ser contrarrestado por otras diferencias entre los bonos. En todo caso, este tipo de permuta implica un alto conocimiento de ambos mercados por parte del inversor.

7.6.-Las expectativas individuales sobre activos financieros.

Hay varias estrategias activas que se utilizan para detectar activos financieros mal valorados, de hecho, la forma más común de identificar un activo financiero infravalorado se basa en que su rendimiento es superior al de otras emisiones semejantes, y se espera un descenso de su rendimiento (con su correspondiente ascenso en su precio) debido a que se espera una mejora de su calificación crediticia.

Si al comparar un bono que poseemos con otro semejante en cuanto a su plazo, cupones y calificación detectamos un diferencial de rendimientos entre ambos a favor del bono que no poseemos, podremos realizar una *permuta de sustitución*. El objetivo perseguido radica en aprovecharse de la infravaloración del bono adquirido (o en la sobrevaloración del que se vende) debida a un desequilibrio entre las condiciones de la oferta y demanda del mercado, es decir, a las imperfecciones del mercado.

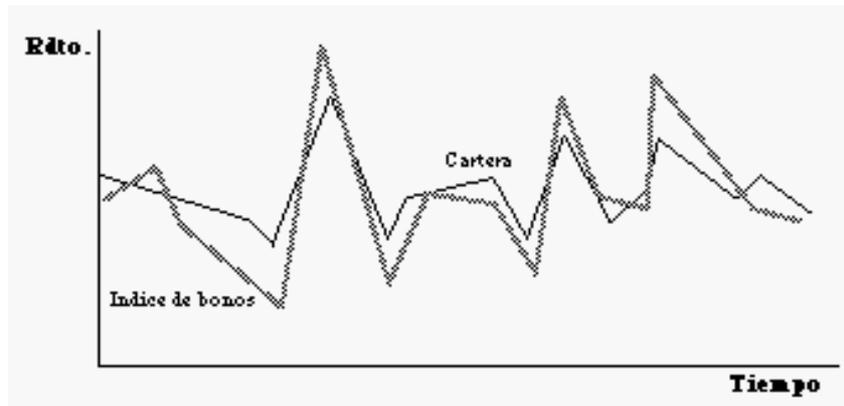
Entre los riesgos que esta permuta de bonos lleva incorporados señalaremos el que el bono adquirido no sea un perfecto sustituto del vendido, el que haya cambios adversos en los tipos de interés del mercado, o en que el plazo marcado por el inversor para revender el nuevo bono no sea el inicialmente previsto. A veces, los plazos y los cupones son parecidos pero no idénticos, lo que puede llevar a diferencias en la *convexidad* de ambos que se refleja por la existencia de un diferencial de rendimientos que está expresando el *coste de la convexidad*.

7.7.-La valoración de los resultados de una cartera de renta fija.

Posiblemente, el método más común de valorar el comportamiento y los resultados de una cartera de renta fija consiste en comparar sus rendimientos totales (cupones más ganancias o pérdidas de capital) con los obtenidos por un índice representativo de una clase comparable de activos durante un determinado período de tiempo.

Comparación de series temporales y de secciones cruzadas

Una de las formas de valoración de los rendimientos de una cartera de bonos al compararlos con los de un índice bursátil apropiado, a lo largo de un horizonte temporal determinado, consiste en comparar el gráfico formado por la serie temporal de los rendimientos trimestrales de la cartera con el formado por la serie de los del índice.



Comparación de series temporales

Otra forma de valoración consiste en realizar una comparación del tipo sección en cruz, es decir, se realiza un gráfico como el anterior, en el que figura una línea recta que une el valor del activo sin riesgo (por ejemplo, si el rendimiento viene expresado en períodos trimestrales podríamos elegir las Letras del Tesoro a tres meses) con el punto representativo de la combinación rendimiento-desviación típica del índice de bonos elegido. Luego marcaríamos el punto representativo de la combinación rendimiento-desviación típica de la cartera de bonos de tal manera que si se encuentra por encima de la recta anterior podremos decir que la cartera ha batido al índice y si se encontrase por debajo significaría que no se han conseguido alcanzar los resultados de éste.



Comparación tipo sección en cruz

Una variación de este procedimiento implica la estimación del coeficiente α *ex-post* de la cartera a través del cálculo de la *línea característica ex-post* de la cartera. Esta última se expresa a través de la siguiente relación, que mide el exceso de rendimiento de la cartera ($r_p - r_f$) y del índice ($r_I - r_f$) sobre el rendimiento sin riesgo:

$$r_p - r_f = \alpha_p + (r_I - r_f) \beta_p$$

Donde:

- r_p : indica el rendimiento de la cartera de renta fija alcanzado durante un período determinado

- r_I : es el rendimiento del índice durante dicho período; r_f es el rendimiento del activo sin riesgo
- β_p : es el coeficiente de volatilidad, que indica la pendiente de la línea característica, o cómo varía el diferencial de rendimiento de la cartera con relación a una variación producida en el diferencial de rendimiento del índice
- α_p indica que la cartera tiene un rendimiento superior (o inferior, si dicho coeficiente es negativo) al alcanzado por el índice.

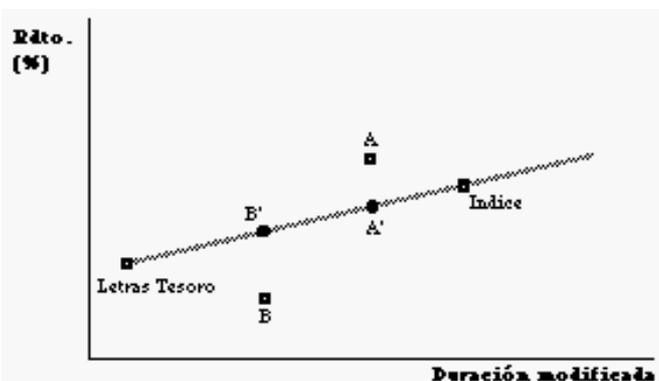
El proceso para obtener la línea característica *ex-post* se compone de los siguientes pasos:

- 1°. Determinar los rendimientos periódicos de la cartera y del índice, así como el tipo libre de riesgo.
- 2°. Determinar la serie de excesos de rendimiento sobre el tipo sin riesgo tanto de la cartera como del índice.
- 3°. Determinar el rendimiento medio de la cartera, del índice y del tipo libre de riesgo. Así, como la media de los diferenciales de la cartera y del índice
- 4°. A través del método de mínimos cuadrados calcular la recta de regresión de la nube de puntos formada por los pares de datos de los diferenciales de la cartera e índice.
- 5°. De la recta de regresión extraer los datos de α y β .

La línea del mercado de bonos

De forma semejante a cómo se construye la *línea del mercado de títulos*, en los mercados de activos de renta variable, en los mercados de renta fija se puede confeccionar una línea del mercado de bonos, para ello seguiremos los pasos que se muestran a continuación:

- 1°. Calcular el rendimiento medio trimestral de la cartera de acuerdo a su *duración modificada* media para dicho período.
- 2°. Realizar el mismo cálculo que en el punto anterior para un índice de bonos ampliamente representativo del mercado de renta fija.
- 3°. Determinar el tipo libre de riesgo medio por período (letras a tres meses, por ejemplo).
- 4°. Construir la *línea del mercado de bonos*.
- 5°. Determinar si el punto representativo de la cartera se encuentra por encima o por debajo de la BML.



Con este procedimiento la BML sirve para determinar la referencia que utilizaremos para valorar el comportamiento de la cartera de bonos.

8. LA GESTIÓN PASIVA.

8.1.-Introducción.

La gestión pasiva es la estrategia de inversión que se sigue en una cartera o en un fondo de inversión cuyo único objetivo es replicar la evolución de un índice. Los fondos que siguen esta política son fondos de índices.

Dentro de la gestión pasiva se incluyen también aquellas carteras o fondos de inversión cuya finalidad es obtener, en un plazo determinado, una rentabilidad fija, o una participación en la rentabilidad de un índice. Por su origen este tipo de fondos se conoce en España como fondos garantizados, aunque la existencia o no de una garantía nada tiene que ver con la política de inversión del fondo. Cada una de estas dos alternativas ofrecen al inversor la posibilidad de acceder a los mercados de renta variable con una limitación teórica de su riesgo. A través de los fondos índice no se elimina el riesgo de mercado, pero sí se evita la incertidumbre de si el gestor elegido va a ser capaz o no de hacerlo mejor que el mercado. En los productos garantizados o indexados, el riesgo de mercado se reduce a cambio de una menor participación en la rentabilidad del mismo, o lo que es lo mismo, de una menor exposición.

Las estrategias pasivas se utilizan cuando se supone que el mercado es eficiente en su forma intermedia, es decir, cuando los precios de los activos reflejan toda la información hecha pública; lo que implica que los inversores que están de acuerdo con esta suposición consideran una pérdida de tiempo y de dinero la predicción de los tipos de interés futuros.

Los gestores de tipo pasivo creen que los intentos de seleccionar los títulos (averiguar cuáles están infravalorados, o sobrevalorados, en el mercado) y los plazos del mercado (comprar bonos a largo plazo cuando se espera una caída de los tipos de interés o adquirirlos a corto cuando se espera un ascenso de los mismos) serán totalmente inútiles de cara a la obtención de un rendimiento que supere al promedio de las carteras de renta fija. Consecuentemente, estos inversores seleccionarán un grupo diversificado de títulos que cumplan con las especificaciones de riesgo que ellos desean, lo que les hará mantenerlos en su poder durante un tiempo bastante grande para minimizar sus costes de transacción.

En este tipo de estrategias, a diferencia de lo que ocurre con las de tipo activo, la maximización del rendimiento se supedita a otros requisitos impuestos por el cliente. De tal forma que la capacidad de satisfacer objetivos de inversión alternativos es la medida para la gestión pasiva. Actualmente coexisten inversores pasivos y activos.

A continuación se desarrollarán algunas de las estrategias pasivas más importantes, como son la indexación, la inmunización, la inmunización contingente, y la correspondencia entre los flujos de tesorería.

8.2.-La indexación de carteras.

Esta estrategia pasiva consiste en diseñar una cartera de bonos de tal manera que su comportamiento (utilizando como medida el rendimiento total conseguido a lo largo del horizonte de inversión) replique al de un índice formado única y exclusivamente por activos financieros de renta fija.

La razón de su existencia radica, primeramente, en que muy pocas carteras de renta fija han obtenido mejores resultados que dichos índices, lo que ha animado a numerosos fondos de pensiones a indiciar sus activos. Una segunda razón estriba en que los costes de gestión existentes en las carteras indexadas son menores que si ellas se gestionan de forma activa. Un tercer motivo, es que otros costes de transacción como, por ejemplo, los de

custodia son inferiores en este tipo de estrategia. Por último, los patrocinadores de los fondos tienen un mayor control sobre los gestores de las carteras cuando se utiliza la indexación como estrategia.

Entre las críticas destacan que el propio comportamiento y resultados obtenidos por el índice a replicar no tiene porqué ser el óptimo. Además, el replicar un índice no implica que el gerente satisfaga los requerimientos de rendimiento-riesgo solicitados por el cliente, puesto que la indexación sólo reduce la probabilidad de que la cartera obtenga unos resultados peores que los del índice que replica. Por último, la acción de replicar un índice implica restringirse a operar en los sectores del mercado de bonos que en él aparecen, incluso aunque surjan oportunidades interesantes en otros sectores.

Otras limitaciones de esta estrategia pasiva que se deben tener en cuenta a la hora de aplicarla son las siguientes:

- a) La dificultad de realizar una réplica exacta del índice.
- b) El reajuste y la reinversión pueden ser costosos y llevar bastante tiempo.
- c) Estructurar una cartera indexada puede resultar caro si el índice elegido incorpora una gran cantidad de títulos distintos, con diferentes calificaciones de riesgo, diferentes cupones, etc. Cuanto más pequeño sea el tamaño de la cartera (en euros) mayor será el coste de su ajuste inicial.
- d) Los requerimientos cuantitativos de una cartera de bonos indexada pueden resultar muy caros, debido a que los reajustes pueden ser muy complejos.
- e) Aunque la correspondencia entre las duraciones de la cartera y del índice se mantengan pueden surgir diferencias entre su convexidad debido a los diferentes grados de riesgo de amortización anticipada y de las distribuciones de los flujos de tesorería.

Un gestor de fondos de renta fija que desea indexar una cartera deberá primeramente determinar qué índice desea replicar. Uno de los factores a tener en cuenta es la tolerancia que el inversor tenga al riesgo. Por ejemplo, los índices que incorporan bonos empresariales y que, por tanto, corren un riesgo de insolvencia deberán ser evitados si el inversor considera dicho riesgo inaceptable.

Otro factor a tener en cuenta es el objetivo perseguido por el inversor, medido éste por el binomio rendimiento total-riesgo.

En el mercado financiero norteamericano hay una gran cantidad de índices de renta fija que se agrupan en dos categorías. Por un lado están los índices de tipo general (Lehman Brothers.), que incorporan emisiones del Tesoro, emisiones empresariales de buena calificación, emisiones con garantía hipotecaria y emisiones del tipo yankee. Por otro lado, están los índices especializados que se ciñen sólo a un sector del mercado de bonos (Morgan Stanley Actively Traded MBS Index). Existe un tercer tipo de índice al que podemos denominar “referencia del cliente” (customized benchmark), que es un índice de referencia diseñado para cumplir una serie de requerimientos y objetivos a largo plazo especificados por un tipo de cliente determinado (fondos de pensiones).

La duración de una cartera de renta fija deberá hacerse corresponder con la del índice elegido pero, a diferencia de la inmunización, éste es móvil, lo que significa que el índice está continuamente incluyendo y excluyendo emisiones para ajustarlo al criterio deseado por las personas que lo elaboran, mientras que los pagos a realizar por el inversor cada vez van reduciéndose hasta desaparecer.

Además de establecer la correspondencia entre las duraciones, la indexación de bonos intenta hacer corresponder otros tipos de riesgos como, por ejemplo, la distribución

de los vencimientos, la distribución de las duraciones, la distribución de las emisiones del sector, la calidad de las mismas, la distribución de los diversos cupones, y el riesgo de amortización anticipada y de crédito del índice subyacente.

Metodología de la indexación.

La indexación de una cartera consiste en conseguir que los rendimientos de ésta última repliquen lo más exactamente posible a los del índice subyacente elegido. Por tanto, se denomina error de seguimiento a cualquier discrepancia que surja entre el comportamiento de la cartera indexada y el del índice a replicar. Este error puede surgir debido:

- a) Los costes de transacción implicados en la construcción de la cartera.
- b) Las diferencias habidas en la composición de la cartera con relación a la del propio índice.
- c) Las discrepancias entre los precios utilizados por la organización que diseña el índice y los precios efectivamente pagados por el constructor de la cartera indexada.

Una forma aproximada de construir una cartera indexada consiste en adquirir todos los activos incluidos en el índice de acuerdo a su ponderación en el mismo. Claro que este método produce errores de seguimiento debido a los costes de transacción asociados con la adquisición de los activos así como con la reinversión de los flujos de caja. Por ello, en lugar de adquirir todos los activos que componen el índice, el gestor de la cartera podría adquirir una muestra de los mismos, lo que reduce el error de seguimiento debido a los costes de transacción, pero lo aumenta en cuanto que la cartera ya no es una réplica exacta del índice.

Esto último señala la existencia de dos variables que causan errores de seguimiento y que son de signo opuesto, ya que cuantos más activos compongan la cartera mayor será la importancia de los costes de transacción en la formación de los errores de seguimiento; mientras que si hay pocos activos en la cartera los errores de seguimiento se producirán principalmente por la diferencia entre los activos componentes de la cartera y los del índice, siendo menos importante la incidencia de los costes de transacción.

Así que el problema consiste en hacer que una cartera indexada sea diseñada y mantenida de tal manera que replique al índice en cuestión de la mejor forma posible en las condiciones operativas actuales. Las condiciones básicas para llevar a cabo una estrategia factible son las siguientes:

- a) La cartera no deberá contener más allá de un número dado de activos.
- b) La cartera no deberá ser reequilibrada por períodos inferiores al mes.
- c) Cualquier cobro que surja de la posesión de la cartera (cupones, amortizaciones, etc.) sólo deberá ser reinvertido en las fechas elegidas para reequilibrar la cartera o en otras fechas previamente señaladas; mientras tanto deberá permanecer líquido.
- d) Se establecerá un valor nominal mínimo para adquirir nuevos activos o para venderlos.
- e) Todas las compras o ventas de activos se realizarán por lotes completos de un tamaño dado.
- f) Los costes de transacción se deberán incluir en el cálculo del rendimiento de la cartera.

Además, debemos conseguir que la cartera sea lo suficientemente flexible como para implicar al gestor de la misma en la elección de sus activos componentes. También, es importante disponer de un algoritmo cuantitativo que determine exactamente la cantidad

poseída de cada activo seleccionado para componer la cartera, así como las transacciones necesarias para el mantenimiento de la misma.

Hay tres formas de diseñar una cartera indexada:

- a) La muestra estratificada.
- b) La optimización.
- c) La minimización de la varianza.

Cada enfoque asume que el comportamiento de un bono individual depende de un número de factores sistemáticos que afectan al comportamiento de la totalidad de los bonos además de la existencia de un factor específico que sólo afecta a cada bono en particular y cuyo riesgo es diversificable.

Por tanto, el objetivo perseguido por los tres enfoques consiste en construir una cartera indexada que elimine el riesgo diversificable.

El enfoque de la muestra estratificada

Se denomina enfoque de la muestra estratificada cuando el índice es dividido en celdas que representan diversas características del mismo como, por ejemplo: la duración, el cupón, el plazo, el sector del mercado, la calificación del riesgo de insolvencia, las provisiones de amortización anticipada, la existencia de fondos de amortización, la convexidad etc.

Entre las ventajas de la muestra estratificada destacamos:

- a) Incorporación del juicio del gestor de la cartera para mejorarla.
- b) Incorporación de factores del mundo real como infra/ sobrevaloraciones, iliquidez y problemas crediticios.

Sus inconvenientes son:

- a) No genera una cartera óptima cuando hay una gran cantidad de bonos implicados.
- b) Requiere una experiencia significativa en inversiones e investigación. A pesar de los inconvenientes las ventajas son evidentes.

El enfoque de la optimización

Con este enfoque se persigue diseñar una cartera indexada que, además, de igualar los resultados del enfoque estratificado descrito anteriormente, satisfaga otras restricciones y optimice alguno de los objetivos señalados. Entre éstos últimos, podemos señalar, por ejemplo, la maximización del rendimiento de la cartera, la maximización de la convexidad, o la maximización de los rendimientos totales esperados.

En cuanto a las restricciones, además de las señaladas en el enfoque estratificado, podemos mencionar la adquisición de activos de un único emisor más allá de un determinado porcentaje o darle más importancia a una serie de sectores especificados, etc.

La metodología a aplicar tanto en este enfoque como en el próximo puede describirse en tres pasos.

a) Definir las clases en las que se subdivide el índice elegido. El número de éstas deberá coincidir con el número de activos que se desea mantener en la cartera.

b) Seleccionar los activos. Tanto en el momento inicial, como en el instante de reequilibrar la cartera, se elegirá un activo de cada una de las clases para su inclusión en la

cartera indexada. El proceso de selección dependerá del gestor de la cartera aunque bien podría elegir aquellos activos más infravalorados.

c) Determinar la cantidad de cada activo que se va a mantener en la cartera indexada.

En este proceso actuarán como restricciones:

- a) Que la duración de la cartera será igual a la del índice.
- b) Que se cumplan otra serie de características.

Las ventajas de este enfoque son:

- a) Se trata de un método eficiente para encontrar la cartera óptima con el mayor rendimiento.
- b) Puede ser implantado por analistas con poca experiencia.

Sus inconvenientes son:

- a) Es muy vulnerable a los malos datos y malas valoraciones.
- b) Puede incorporar activos ilíquidos.
- c) Requiere una vigilancia humana significativa, obligando a sustituir los bonos mal valorados o ilíquidos de forma que las ventajas teóricas que posee se ven contrarrestadas por sus inconvenientes.

El enfoque de la minimización de la varianza

Este enfoque requiere el uso de una serie histórica de datos para estimar el error de seguimiento, que se hace a través de la estimación estadística de una función del precio para cada emisión que forme parte del índice. Dicha función del precio se basa en dos series de factores:

- a) Los flujos de caja de la emisión descontados a los tipos de interés de contado.
- b) Otros factores como la duración o las propias características del sector al que pertenece la emisión.

Una vez que se ha obtenido la función del precio para cada emisión, se puede construir una ecuación de la varianza del error de seguimiento. Seguidamente, minimizaremos dicha varianza al construir la cartera indexada, que es el objetivo perseguido por este enfoque.

El principal problema con este enfoque radica en que la estimación de la función del precio a través de una serie histórica de datos es muy difícil en el propio mercado de las emisiones del Estado y eso sin contar con el mercado de las emisiones empresariales o con el mercado de nuevas emisiones. Esto último, unido a que dicha función del precio puede no ser estable, hacen de este enfoque el más complejo de los analizados.

Sus ventajas son:

- a) Es un método eficiente para minimizar el error de seguimiento de la cartera.
- b) Puede ser implantado por analistas con poca experiencia.

En cuanto a sus inconvenientes cabe destacar:

- a) Es muy vulnerable a los malos datos y malas valoraciones.
- b) Puede incorporar activos ilíquidos.
- c) Descansa sobre las relaciones históricas varianza/ covarianza que pueden no mantenerse a lo largo del tiempo.

Complicaciones al diseñar una cartera indexada

Uno de problemas con los que se puede encontrar el diseñador de la cartera indexada radica en que los precios de las emisiones utilizados por la organización que publica el índice no suelen coincidir con los precios disponibles para aquél. Además, los precios utilizados en el índice se basan en el precio comprador, mientras que los que tiene que utilizar el gestor de la cartera son precios vendedor porque son los que le van a aplicar a él. Esto introduce un sesgo entre los comportamientos de la cartera indexada y el índice que es igual al diferencial comprador-vendedor.

Otra de las complicaciones surge cuando hay emisiones dentro de la composición de un índice que son ilíquidas, lo que hace que el precio de las mismas utilizado en el cálculo del índice no se aproxime al precio de mercado en el momento de construirla cartera indexada; y eso cuando es posible adquirir en el mercado dicha emisión, porque a veces ello es imposible.

Por último, cabe destacar que el rendimiento total depende de la tasa de reinversión disponible para los cupones intermedios. Si la organización que publica el índice sobreestima dicha tasa, la cartera indexada podría conseguir un rendimiento total inferior al del índice en unos 10-15 puntos básicos anuales.

8.3.-La inmunización.

La inmunización es una técnica de gestión pasiva de carteras de renta fija, desarrollada a partir del concepto de duración, que permite a un inversor estar relativamente seguro de poder hacer frente a una determinada corriente de pagos en el futuro. De esta manera, una vez que la cartera ha sido formada, estará protegida de cualquier variación de los tipos de interés que pudiera resultarle perjudicial. Para ello se requiere que la duración de la cartera se corresponda con la duración media de los pagos futuros.

Los cambios paralelos en el rendimiento y reequilibrados periódicos de la cartera permiten una correspondencia entre la duración de los activos y la de los pagos lo que inmuniza a dicha cartera de variaciones posteriores de los tipos de interés.

El tiempo que se necesita para que la acumulación de la inversión a lo largo del mismo contrarreste cualquiera ganancia, o pérdida, de capital debida a un cambio en los rendimientos es igual a la duración inicial de la cartera. Cuando esta es igual a la fecha del horizonte temporal del inversor, el valor acumulado de los fondos invertidos en dicha fecha no se verá afectado por las variaciones del tipo de interés. Para un horizonte igual a la duración de la cartera, el riesgo de interés (o riesgo de precio) y el riesgo de reinversión se cancelarán exactamente. Cuando los tipos de interés tienden a la baja, las pérdidas producidas por la reinversión de los cupones intermedios se contrarrestan con el aumento del valor de mercado de las títulos cuyo vencimiento excede del horizonte de planificación, ocurriendo exactamente al revés si los tipos de interés tienden al alza. Es decir, se produce una confrontación de dos fuerzas contrapuestas el riesgo de interés y el riesgo de reinversión que es lo que posibilita la inmunización.

Si los tipos de interés no se mantienen constantes, parece que se produce un pequeño beneficio, lo cual es un síntoma de que la cartera no está perfectamente inmunizada y esto puede deberse a dos motivos:

- a) El mero transcurso del tiempo hace variar las duraciones de los títulos integrantes de la cartera más lentamente que el vencimiento del pago a realizar.

- b) La alteración de los tipos de interés también hace variar la duración de los títulos componentes de la cartera, sobre todo si dicha variación es superior a 50 puntos básicos con respecto al tipo inicial.

El efecto combinado de ambas causas implica la necesidad de proceder a continuos reequilibrados de la cartera porque su inversión ha dejado de ser inmune a la variación de los tipos de interés.

Cuando la estructura temporal de los tipos de interés no es plana, es muy difícil conseguir una perfecta inmunización simplemente buscando un bono con una duración de Macaulay idéntica a la del período en que se pretende mantenerle.

El riesgo de inmunización

El riesgo de inmunización, es la posibilidad de que la cartera inmunizada no consiga al final el rendimiento buscado. De forma que si la cartera tiene un bajo riesgo de reinversión su riesgo de inmunización será pequeño y lo contrario.

Vasicek y Fong han desarrollado una medida de este riesgo demostrando que la variación del valor de la cartera ante los cambios arbitrarios habidos en la ETTI viene dada por el producto de dos variables:

- a) La primera depende únicamente de la estructura de la cartera.
- b) La segunda variable depende de cómo sea el movimiento de los tipos de interés.

Este último caso es imposible de controlar puesto que resulta imposible predecir con exactitud cómo van a variar los tipos de interés. Por el contrario, sí es posible controlar la composición de la cartera a inmunizar, lo que hace que la composición de la misma sirva como una medida del riesgo para las carteras inmunizadas.

Rendimiento y duración de una cartera de bonos

A diferencia de las carteras de renta variable donde el rendimiento se obtiene calculando la media ponderada del rendimiento de las acciones que las componen, en las carteras de renta fija esto no se puede hacer ya que los bonos que las integran tienen diferentes fechas de vencimiento.

La inmunización de varios pagos en el futuro

Se dice que una cartera está inmunizada con respecto a una corriente de pagos dada si hay bastantes fondos para hacerles frente en el momento oportuno a pesar de que la estructura de los tipos de interés oscile paralelamente.

Cabe señalar que no basta con igualar las duraciones de la cartera y de la corriente de pagos para inmunizarla, sino que es necesario descomponer la corriente de cobros de la cartera de tal manera que cada pago sea inmunizado separadamente por cada cobro de aquélla. Lo importante a retener en este caso, es que la corriente de cobros de la cartera pueda descomponerse de esta forma.

Las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplirse para asegurarse de la inmunización de una corriente de pagos en el caso de variaciones paralelas de la estructura de tipos de interés son:

- La duración de la cartera debe ser igual a la duración de la corriente de pagos.
- La distribución de las duraciones (su desviación absoluta media) de los componentes individuales de la cartera deben tener un rango más amplio que la distribución de los pagos (la desviación absoluta media).

Ventajas y limitaciones de la inmunización

En cuanto a las ventajas señalamos:

- a) La inmunización es más barata de llevar a la práctica que la correspondencia entre flujos de tesorería.
- b) Existe una gran flexibilidad a la hora de seleccionar los títulos individuales que van a formar la cartera inmunizada.
- c) La cartera inmunizada experimenta las mismas fluctuaciones del mercado que la corriente de pagos a realizar.

Respecto a sus limitaciones diremos que:

- a) Una cartera de bonos inmunizada requiere periódicos reajustes para mantener la correspondencia entre las duraciones. Sobre todo conforme el tiempo transcurre y los tipos de interés varían.
- b) Si la corriente de pagos sufre alteraciones será necesario reajustar la cartera inmunizada.
- c) En un ambiente inflacionista la inmunización puede ser un objetivo poco apropiado, puesto que el pago a inmunizar podría haber variado en el momento que tenga lugar.
- d) Una cartera de bonos inmunizada tiene un pequeño grado de riesgo de reinversión y de riesgo sistemático. También existen los riesgos de impago de los cupones y de la amortización anticipada de alguna emisión.
- e) Si la corriente de pagos es de muy larga duración, la estrategia de inmunización puede encontrarse con serias dificultades.
- f) La inmunización se basa en que la estructura temporal de los tipos de interés es plana y que si se altera lo hará antes de tener que realizar los pagos obligados y, además, seguirá siendo plana. Pero si esta suposición no se cumpliera la inmunización podría no ser perfecta.

8.4.-La inmunización contingente.

Aunque la inmunización forma parte de las estrategias pasivas puede actuar en combinación con las de tipo activo. Este es el caso de la inmunización contingente propuesta por Leibowitz y Weinberger, en la que el inversor establece un rendimiento mínimo aceptable sobre el período de planificación. Este rendimiento es menor que el que se podría lograr con una estrategia de inmunización pasiva, al permitir un mayor margen de maniobra para la realización de estrategias de gestión activa. Esto es, el inversor tiene un cierto margen para realizar apuestas sobre la evolución futura de los tipos de interés y si dichas predicciones resultan ser mejores que las del mercado el rendimiento conseguido será superior. Pero, si las circunstancias fuesen adversas y se rebasara ese rendimiento mínimo establecido el gestor estaría obligado a inmunizar completamente la cartera con objeto de conseguir con certeza el rendimiento mínimo indicado.

Las consideraciones clave a la hora de implantar una inmunización contingente son:

- a) El establecimiento de un rendimiento mínimo que esté perfectamente inmunizado inicialmente y en el futuro.
- b) La identificación de un adecuado colchón de seguridad.

- c) La implantación de un procedimiento de control con objeto de asegurarse de que el colchón de seguridad no es rebasado.

Si la estrategia activa vacilase, la estrategia de inmunización pasiva subyacente proporcionaría un tope mínimo por debajo del cual no caería el rendimiento. Concretando, la inmunización contingente limita las pérdidas de la gestión activa. Mientras que la gestión activa funcione bien, habrá beneficios, pero el proceso de inmunización contingente proporciona una disciplina de seguimiento del control del riesgo. Esto es, los mejores resultados se lograrán siempre que el inversor tenga una capacidad predictiva superior a la del mercado, lo que por desgracia pocas veces ocurre. En un mercado de bonos desorganizado es difícil ejecutar transacciones a precios razonables. En estas condiciones una vez que una estrategia de inmunización pasiva ha sido lanzada puede ser imposible conseguirla con la rapidez o eficiencia deseadas, lo que implicará la obtención de un rendimiento inferior al mínimo previsto.

La clave para planificar una inmunización contingente consiste en controlar el comportamiento de la cartera a lo largo del tiempo de tal manera que el gestor esté siempre informado sobre su sensibilidad. Es preciso estar avisado de la posibilidad de que la variación de los tipos de interés sea tan fuerte que no dé tiempo a cambiar de una estrategia activa a una de inmunización.

Combinación por fórmula

Esta es otra estrategia que combina la gestión activa y la pasiva pero que contrasta con la inmunización contingente en cuanto que asigna una porción de la cartera inicial a la gestión activa e inmuniza el resto según una relación que asume que el rendimiento objetivo a inmunizar es más grande que el rendimiento mínimo aceptable y que el rendimiento logrado a través de la gestión activa siempre que se dé el peor escenario posible.

El componente activo se calcula de la siguiente forma:

Rendimiento objetivo a inmunizar - rendimiento mínimo

Rendimiento objetivo a inmunizar - Rendimiento del peor escenario

Para cualquier rendimiento objetivo a inmunizar, cuanto más pequeño sea el rendimiento mínimo aceptable y más grande el rendimiento activo esperado, mayor será la proporción de la cartera bajo gestión activa. El rendimiento mínimo deseado se conseguirá siempre que el rendimiento actual no caiga por debajo del rendimiento activo proporcionado por el peor escenario posible.

8.5.-La correspondencia entre los flujos de tesorería.

Esta estrategia, también denominada dedicación, parte de la construcción y mantenimiento de una cartera de bonos de bajo coste que tenga una estructura de flujos de tesorería que prácticamente se corresponda con la estructura de los flujos de caja de una corriente futura de pagos. En este tipo de estrategia, los bonos cupón cero juegan un papel muy importante.

Ventajas y limitaciones

Entre sus ventajas destacamos:

- a) El concepto de correspondencia entre los flujos de tesorería es fácil de entender.
- b) Esta estrategia elimina el riesgo sistemático (riesgo de interés) y el riesgo de reinversión.

- c) El mantenimiento de una cartera de este tipo es mínimo; así, no hay que hacer reinversiones y reequilibrados de la misma, salvo que descienda la calificación crediticia de alguno de los bonos a niveles peligrosos.
- d) A diferencia de la inmunización, la correspondencia no tiene requerimientos sobre la duración de sus componentes.

Por otro lado, entre sus limitaciones observamos:

- a) Una perfecta correspondencia entre los flujos puede resultar muy costosa de realizar y en ocasiones, imposible.
- b) Si la corriente de pagos es a muy largo plazo puede que no existan bonos con un vencimiento tan grande, lo que imposibilitaría la realización de la estrategia.
- c) La corriente de pagos puede estar sujeta a cambios, lo que echaría por tierra la correspondencia inicialmente establecida al tener que entrar en un nuevo escenario que obligaría al total replanteamiento de la estrategia.
- d) Si no se realiza una perfecta correspondencia entre los flujos, la cartera estará sometida tanto al riesgo sistemático como al de reinversión.
- e) Este tipo de estrategia está sometida a los riesgos de crédito y de recompra anticipada si los bonos de alto rendimiento se utilizan para reducir el coste de la misma.

9. EL MÉTODO DEL PUNTO DE RIESGO Y EL RIESGO DE INTERÉS.

9.1.-Introducción.

Las compañías están sometidas a diversos tipos de riesgos como por ejemplo, el riesgo de liquidez, el de crédito, el de divisas, el de tipos de interés, etc. La gestión de estos riesgos se define como un proceso sistemático que pretende proporcionar un grado de protección a la compañía situándolos dentro de unos límites aceptables.

Este proceso consta de los siguientes pasos:

- 1) La medida del riesgo, que define qué tipos de riesgos se gestionan, correspondiendo a cada tipo un procedimiento adecuado a su gestión.
- 2) El seguimiento del riesgo, que hace referencia a los mecanismos que localizan aquellas partes de la compañía que son fuentes potenciales de riesgo y la frecuencia con que dichos riesgos son valorados y revisados.
- 3) La modificación del riesgo, que da al directivo las herramientas necesarias para modificar cualquier riesgo particular y situarlo dentro de los límites deseados.
- 4) La gestión del riesgo que es el conjunto de políticas y procedimientos necesarios para el ejercicio de las tres fases anteriores. Aquí se definen los límites superiores e inferiores de cada categoría de riesgo, así como las condiciones bajo las cuales se deberá actuar.

La gestión del riesgo es como un seguro que posibilita a la compañía el asumir los riesgos necesarios en cierto tipo de negocios y operaciones que de no existir en dicha gestión, supondrían un coste muy alto.

9.2.-Formas de medir el riesgo de interés.

El riesgo de interés consiste en la sensibilidad del precio del título en función de las variaciones del tipo de interés. Dicha sensibilidad se puede medir en porcentaje o en valor absoluto (euros), del cambio del precio del activo financiero con respecto a una alteración de 100 puntos básicos del tipo de interés.

Un indicador del riesgo de interés es el plazo o vencimiento del activo financiero. A mayor plazo, mayor riesgo de interés y viceversa.

Este indicador del riesgo sólo tiene en cuenta el momento de vencimiento del último flujo de caja e ignora otra información clave, como el tamaño y el vencimiento del resto de los flujos de caja. Precisamente, estos dos factores son tenidos en cuenta por la medida del riesgo de interés conocida como duración, que obtiene la media ponderada de los años a lo largo de los cuales se extiende la vida del activo, ponderados por el valor actual del flujo de caja que vence en cada uno de ellos. Si dividimos el valor de la duración entre $(1 + r)$ donde r es el rendimiento hasta el vencimiento del activo financiero, obtendremos el valor de la duración modificada que nos indica exactamente cuanto varía el precio del título ante una variación de 100 puntos básicos en el rendimiento del mismo.

Si multiplicamos el valor de la duración modificada, expresado en tanto por uno por el valor de mercado del activo obtendremos la duración en euros, que nos indica la variación actual en euros que se produce en el precio de mercado del activo ante una alteración de 100 puntos básicos en el rendimiento. Si se calcula dicha variación, pero en función de un punto básico en los tipos de interés, obtendremos el denominado valor del punto básico o VPB. Así que VPB por 100 es igual a la duración en euros.

La ventaja principal de esta forma de medir el riesgo es que es aditiva, así, la duración en euros de una cartera es igual a la suma algebraica de la duración en euros de los activos que la componen.

9.3.-El riesgo de la curva de rendimientos.

La utilización de la duración como medida del riesgo que posibilita la inmunización de las carteras de títulos de renta fija permite la cobertura del riesgo sistemático de dichas carteras. Sin embargo, surge un riesgo residual debido a las variaciones en la ETTI, que se conoce como riesgo de la curva de rendimientos, que puede llegar a ser realmente importante en los bonos con cláusulas de amortización anticipada y en los productos financieros estructurados.

Cuando inmunizamos una cartera de títulos de renta fija a través del uso de la duración, suponemos que cada vez que varíen los tipos de interés se va a producir una alteración idéntica tanto en los activos utilizados como cobertura como en los pasivos que se tratarán de cubrir (ambos se moverán de forma paralela). Sin embargo, esto no tiene por que ocurrir, ya que las diferencias en la calidad crediticia, los distintos cupones, etc, pueden hacer que los valores de las carteras no varíen de forma idéntica ante cambios producidos en los tipos de interés. Esta diferencia se llama riesgo de base entre sectores, y representa las alteraciones producidas en la curva de rendimientos que producen movimientos no paralelos de la misma.

Para cubrir mejor las carteras de títulos de renta fija podemos descomponer cada activo financiero de las mismas en los flujos de caja que lo componen y agrupar éstos con relación a sus vencimientos.

9.4.-El concepto de punto de riesgo o duración funcional.

El método del punto de riesgo intenta aglutinar la gestión del riesgo con la valoración del activo, y además mide el riesgo relativo para cada instrumento de cobertura disponible, por ello también se le llama duración relativa en euros, y representa la variación en el valor de un título o cartera debida a un cambio de un punto básico en el rendimiento del instrumento de cobertura.

Si dividimos el punto de riesgo por la duración en euros o por el VPB de cobertura, obtendremos la cantidad en euros necesaria que debemos invertir en el instrumento que utilizemos como cobertura.

A diferencia del VPB o de la duración en euros, que miden el riesgo de interés total, el punto de riesgo mide únicamente un componente del riesgo total. Dicho componente representa el riesgo debido a un cambio en el rendimiento de un sector de vencimiento determinado. De forma que para determinar el riesgo total será necesario calcular una serie de puntos de riesgo relacionados con una gama de instrumentos de cobertura.

Y una vez calculada dicha serie de puntos de riesgo podremos determinar la cartera de instrumentos de cobertura que cubrirá una cartera dada.

Pasos necesarios para obtener el punto de riesgo:

- Confeccionar una lista con los instrumentos de cobertura a utilizar.
- Aplicar un modelo de valoración de los activos financieros con relación a los precios de los productos de cobertura.
- Hacer variar el rendimiento o el precio de uno de los instrumentos de cobertura en una pequeña cantidad, manteniendo el resto de los rendimientos y precios constantes. A continuación volveremos a valorar la cartera. El cambio producido en su valor es el punto de riesgo de la cartera. Obtendremos la cantidad de instrumentos de cobertura necesarios simplemente igualando el VPB de la cobertura con el punto de riesgo de la cartera.

9.5.-Propiedades de los puntos de riesgo.

El total de puntos de riesgo representa una cartera de cobertura de activos del Estado, llamada la cartera de cobertura.

Cuando se diseña una cartera, para que su riesgo sea el mismo que el de otra se dice que esta última está inmunizada. Además, en este caso, los flujos de caja de ambas son parecidos. Por otra parte, una cartera dedicada es aquella que se diseña de forma que sus flujos de caja son idénticos a los de la otra.

La cartera de cobertura se utiliza para inmunizar o dedicar otras carteras de activos financieros.

La aditividad es una propiedad importante de los puntos de riesgo. Así, el punto de riesgo de cualquier sector de vencimiento de una cartera determinada puede calcularse sumando todos los puntos de riesgo de los bonos que componen la cartera y que pertenecen a dicho sector. Lógicamente, si queremos calcular los puntos de riesgo de un sector que abarque varios vencimientos, habrá que sumar los puntos de riesgo de cada uno de los plazos que lo conformen.

Aplicaciones

- Cobertura: el punto de riesgo identifica correctamente los riesgos principales de una cartera de activos, generando directamente la cartera de cobertura que mejor se ajuste a dicha cartera de activos. El tamaño de cualquier instrumento de cobertura necesario para

cubrir una cartera de activos se determina dividiendo el punto de riesgo de la cartera para ese vencimiento determinado por el VPB del instrumento de la cobertura.

- **Indexación:** consiste en gestionar una cartera de forma que sus rendimientos sean semejantes a los de un índice de bonos, Una técnica comúnmente utilizada consiste en adquirir aproximadamente los mismos bonos que tiene el índice y en las mismas proporciones.

- **Inmunización:** se basa en movimientos paralelos de la ETTI, que es difícil que se den. Es preferible determinar el punto de riesgo de la deuda a inmunizar y hacer que la cartera de activos que la inmuniza tenga el mismo punto de riesgo.

- **Análisis de escenarios:** a través de la utilización de la duración y suponiendo desplazamientos paralelos de la curva de rendimientos, podemos calcular las posibles alteraciones en el valor de la cartera para diferentes escenarios, pero estos cálculos carecerían de exactitud si dichos desplazamientos no se produjesen de forma paralela. Aquí podríamos utilizar el método del punto de riesgo.

10. LA COBERTURA DEL RIESGO A TRAVÉS DE LOS FRUTOS SOBRE TIPOS DE INTERÉS.

10.1.-Definición de futuros financieros.

Los futuros financieros son contratos a plazo que tengan por objeto valores, préstamos o depósitos, índices u otros instrumentos de naturaleza financiera que tengan normalizados su importe nominal, objeto y fecha de vencimiento, y que se negocien y transmitan en un mercado organizado cuya Sociedad Rectora los registre, compense y liquide, actuando como compradora ante el miembro vendedor y como vendedora ante el miembro comprador.

10.2.-Definición de contrato a plazo.

El contrato a plazo consiste también en un acuerdo para entregar en una fecha futura especificada el activo subyacente a un precio pactado. Su principal diferencia con los contratos de futuros radica en que estos últimos son contratos normalizados que tienen lugar en un mercado organizado. En el caso de España es el Mercado Español de Futuros Financieros (MEFF).

10.3.-Diferencias entre los contratos de futuros financieros y los contratos a plazo.

Futuros financieros	Contrato a plazo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Contratos normalizados 2. Se negocian a través de la Cámara de Compensación del mercado. 3. Existe la posibilidad de abandonar una posición antes del vencimiento. 4. Para abandonar una posición basta con realizar la operación contraria a la realizada. 5. Existe un mercado secundario. 6. Poca importancia de la entrega del activo subyacente. 7. No hay riesgo de impago de la 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los contratos no están normalizados. 2. Se negocian privadamente entre las partes. 3. No existe la posibilidad de abandonar la posición antes del vencimiento sin autorización de la contraparte. 4. El contrato se anula en la fecha de su vencimiento. 5. No hay mercado secundario. 6. La entrega del activo subyacente es esencial. 7. Existe riesgo de impago de la

contraparte. 8. Los inversores deben depositar una garantía.	contraparte. 8. No existe garantía.
--	---

10.4.-Características de los contratos y de los mercados de futuros.

Las principales características de un mercado de futuros financieros suelen ser:

a) Los contratos están normalizados y se realizan en una serie de fechas determinadas para unas cantidades de activos financieros predeterminados.

b) Las ganancias y pérdidas de cada cliente del mercado se calculan y se liquidan diariamente. De esta forma todo inversor sabe exactamente cuánto va ganando o perdiendo según se aproxima la fecha de vencimiento del contrato.

c) Los activos subyacentes son entregados a través de una cámara de compensación, la cual garantiza el cumplimiento de los contratos realizados entre sus miembros.

d) La entrega del instrumento financiero subyacente en la fecha del vencimiento del contrato de futuros suele ser bastante rara; por lo general, suelen ser liquidados antes de dicha fecha.

e) Para un determinado contrato de futuros financieros la liquidez deberá ser alta, o el contrato desaparecerá.

Conceptos esenciales

- **Posiciones:** Un inversor que compra un contrato de futuros sobre el bono nocial a diez años en junio dispone de una posición larga, y se dice que tiene un contrato largo de futuros en tipos de interés en junio. Por el contrario, una posición abierta creada por la venta de un activo financiero futuro se denomina posición corta, pues está corto de contratos de futuros. Es decir, el que posee el activo, contrato, dinero, etc., tendrá una posición larga sobre él; mientras que el que no lo tiene, porque lo ha vendido, tiene una posición corta.

Como se ha dicho anteriormente los precios de liquidación de cada contrato es alterado diariamente por el sistema de ajuste al mercado, de modo que cuando dicho precio aumenta los inversores que tengan dispongan de posiciones largas obtendrán beneficios, mientras que los que posean posiciones cortas sufrirán pérdidas. Justo lo inverso ocurre cuando los precios disminuyen.

- **Margen de garantía:** se crea debido a la necesidad de garantizar que las personas con posiciones sobre futuros cumplan con sus obligaciones llegado el momento.

El cálculo de las pérdidas y las ganancias se realiza rutinariamente por los brokers a través de las cuentas de mercancías de sus clientes. El saldo neto de esta cuenta se obtiene sumando el dinero líquido o similar, más las ganancias de las operaciones abiertas, menos las pérdidas de las mismas.

-Margen de garantía inicial: 5-10%

-Margen de garantía de mantenimiento (por debajo del cual no se permite que caiga el saldo de la cuenta sin tomar medidas correctoras): 75-80% de la garantía inicial.

Cuando dicho saldo cae por debajo de la garantía de mantenimiento, los clientes reciben una “reclamación del margen de garantía”, de tal manera que si el cliente no pone dinero adicional para cubrir lo que falta, su agente comenzará a cerrarle posiciones hasta que el saldo alcance los niveles estipulados.

- **Volumen abierto:** En todo momento, el volumen abierto es igual a la cantidad que están obligados a entregar aquellos inversores que tienen posiciones cortas, la cual coincidirá con la cantidad que están obligados a aceptar y pagar los inversores con posiciones largas.

En las publicaciones especializadas sobre mercados financieros aparecerán siempre los siguientes datos:

- Precio de apertura, al que se hizo la primera transacción.

- Los precios más alto, más bajo y el de cierre del día.
- Precio de liquidación, que es un precio representativo durante el período en el que el mercado está cerrado. Puede coincidir con el precio de cierre.
- Volumen abierto, es decir, el número de contratos pendientes durante el día.

Ejemplo: Tabla de cotizaciones del bono nomenclal a 10 años en el MEFF

(Fecha: 12/07/01)

Vencimiento	Cotizaciones				TIR			Volumen	
	Anterior	Alto	Bajo	Cierre	Variación (%)	Cierre	Variación (%)	Negociación	Abierto
Septiembre 2001	89,58	89,55	89,23	89,37	-0,23	5,44	0,13	723	4,873
Diciembre 2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10.5.-EL MEFF.

MEFF es el Mercado Oficial de Futuros y Opciones Financieros en España, inició su actividad en noviembre de 1989 y forma parte del grupo MEFF-AIAF-SENAF Holding de Mercados Financieros. Su actividad principal es la negociación, liquidación y compensación de Futuros y Opciones sobre bonos del Estado y el índice bursatil IBEX-35, así como futuros y opciones sobre acciones. El MEFF actúa como Mercado y Cámara de Compensación, y ha sido reconocida a nivel internacional por las autoridades de regulación del Reino Unido y de Suiza, como mercado apto para la negociación por parte de las entidades radicadas en sus jurisdicciones respectivas. Asimismo, la comercialización en Estados Unidos de los Futuros y Opciones sobre índices y sobre deuda negociados en MEFF ha sido autorizada por la CFTC.

El MEFF es un mercado oficial y por lo tanto está totalmente regulado, controlado y supervisado por las autoridades económicas (Comisión Nacional del Mercado de Valores y Ministerio de Economía). Cualquier persona física o jurídica, española o extranjera puede ser cliente y operar en el Mercado MEFF, realizando compras y/o ventas de futuros y opciones.

El procedimiento para iniciar las operaciones en el Mercado de Futuros y Opciones MEFF es tan sencillo como la simple apertura de una cuenta corriente. Aunque a los particulares se les aconseja que consulten con un intermediario financiero miembro del mercado.

En resumen, MEFF es una Bolsa donde se negocian los productos financieros Opciones y Futuros que sirven tanto para asegurar un resultado satisfactorio de las inversiones en Bolsa o Renta Fija, como para realizar nuevas inversiones con un coste menor y rentabilidades muy atractivas acordes con el riesgo que se quiera asumir.

10.6.-Ejemplo de futuros de renta fija en el MEFF: Contrato de futuros sobre bonos nomenclal a 10 años en MEFF.

ACTIVO SUBYACENTE	Bono Nomenclal de deuda Pública con un cupón anual del 4% y vencimiento a 10 años.
VALOR NOMINAL	100.000 Euros
VENCIMIENTOS NEGOCIADOS	Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre

FECHA DE VENCIMIENTO	Tercer miércoles del mes de vencimiento
ÚLTIMO DÍA DE NEGOCIACIÓN	Dos días hábiles anteriores a la fecha del vencimiento
FORMA DE COTIZACIÓN	En porcentaje del nominal
FLUCTUACIÓN MÍNIMA	Un punto básico, igual a 10 Euros.
LIQUIDACIÓN VENCIMIENTO	Entrega Obligatoria
DEPÓSITOS DE GARANTÍA	Los depósitos se calculan teniendo en cuenta la cartera global de futuros y opciones
HORARIO DE NEGOCIACIÓN	8:00 - 17:15

10.7.-Paridad entre el precio del futuro y el de contado.

El valor de mercado de un futuro (F_0) sobre tipos de interés a largo plazo viene dado por la siguiente expresión:

$$F_0 = \sum [(i \times N) \times (1 + r)^{-t}] + N \times (1+r)^{-n}$$

Donde:

- i : tipo de interés del cupón.
- N : valor nominal notional.
- r : tipo de interés a largo plazo cotizado en el Mercado.
- t : cada uno de los períodos a lo largo de los cuales se extiende la emisión.
- n : vencimiento de la noción.

Para establecer una relación teórica entre el precio del contrato de futuros y el precio del activo subyacente, en el caso de los futuros sobre índices bursátiles, utilizamos la siguiente expresión;

$$r_f = (F_0 + C - P_0) / P_0$$

Donde:

- r_f : tipo de interés sin riesgo.
- F_0 : precio actual del contrato de futuros.
- C : cupón total recibido en la cartera ($C = P_0 \times i$)
- P_0 : precio actual del bono subyacente.

Por tanto, sustituyendo y despejando F_0 obtendremos: $F_0 = P_0 + P_0 \times (r_f - i)$, relación que se conoce como la paridad entre los precios de contado y de futuro. La relación de paridad puede generalizarse para t períodos del siguiente modo:

$$F_0 = P_0 \times (1 + r_f - i)^t$$

10.8.-Concepto de cobertura.

Se entiende por cobertura la adquisición, o venta, de una posición en un mercado de futuros como sustituto temporal para la venta, o adquisición, de un activo en el mercado de renta fija.

La diferencia entre el precio del futuro y el precio de contado del activo se denomina base, y es igual a: $F_0 - P_0 = P_0 \times (r_f - i)$.

El riesgo de variación de la base se denomina riesgo de base.

Se denomina adquirir la base a la operación consistente en adquirir un instrumento financiero y su futuro correspondiente. La especulación sobre la base se justifica cuando el inversor considera que el valor de la misma no se corresponde con el que debiera tener, es decir, tratará de predecir la diferencia entre el tipo de interés al contado y el tipo implícito en el contrato de futuros.

10.9.- La determinación del ratio de cobertura.

Suponiendo que haya una correlación suficientemente alta entre el activo financiero y el futuro correspondiente, el siguiente paso consistiría en cuantificar la relación esperada entre ambos. Es decir, calcular cuánto variará el precio del activo financiero dada una variación determinada del precio del futuro correspondiente. A dicha relación se la denomina *ratio de cobertura*, el cual identifica la relación esperada entre las variaciones de los precios del activo financiero subyacente y del futuro correspondiente. A esta relación se la denomina ratio de cobertura, el cual identifica la relación esperada entre las variaciones de los precios del activo financiero subyacente y del futuro; además, puede ser utilizado directamente para identificar el número de contratos de futuros que deben ser vendidos/comprados para cubrir una determinada posición larga/corta en activos financieros.

$$\text{N}^\circ \text{ de contratos futuros} = (\text{VN del activo financiero} / \text{VN del contrato de futuros}) \times \text{RC}$$

El ratio de cobertura (RC) que buscamos es aquel que minimiza la variabilidad de la posición cubierta y por ello también es conocido como el ratio de cobertura del mínimo riesgo. Cabe mencionar que hay cuatro métodos para realizar el cálculo de dicho ratio: modelo simple, modelo del factor de conversión, modelo basado en el valor del punto básico y modelo basado en la duración del activo.

10.10.-La medida del comportamiento de la cobertura.

El objetivo principal de la cobertura a través de los futuros financieros es la reducción del riesgo. El método tradicional para valorar el grado de cobertura consiste en medir la varianza de la base con relación a la varianza del precio del activo financiero. La medida apropiada de la efectividad de la cobertura (**EC**) sería, la reducción proporcional en la varianza del precio del activo financiero a causa de la cobertura. Esta medida asume, sin embargo, que el ratio de cobertura es igual a la unidad, esto es que la posición en contratos de futuros es idéntica a la que existe en el activo financiero.

A la hora de observar la medida del comportamiento de la cobertura deberemos tener en cuenta que:

1º). La garantía de variación es una característica única de los futuros, que se basa en el hecho de que las variaciones en los precios de los contratos deben ser liquidables diariamente en dinero. Lo que implica que los beneficios resultantes de una caída en los precios de los futuros deben ser realizados y reinvertidos inmediatamente y que cualquier pérdida en la que se incurra por el ascenso de dichos precios debe ser ingresada en dinero en una cuenta especialmente dedicada a la garantía de variación.

2º). Cuando se mide el comportamiento de la cobertura debe recordarse que la base no es necesariamente constante, de hecho tiende hacia cero según se aproxima la fecha de liquidación del contrato de futuros pero, además, está sujeta a alteraciones de la oferta y demanda de los precios del activo y del futuro.

10.11.-Otras operaciones con futuros sobre tipos de interés.

El control del riesgo de intereses de una cartera

Los gestores de fondos pueden utilizar los futuros sobre tipos de interés para alterar la sensibilidad de la cartera con respecto a los tipos de interés. De tal manera se ajustarán las duraciones de sus carteras con respecto a sus expectativas sobre los tipos de interés. Los futuros pueden utilizarse en estrategias como la inmunización para construir carteras con duraciones superiores a las que se conseguirían utilizando instrumentos financieros del mercado de dinero.

La asignación de fondos entre acciones y bonos

Los costes asociados con las variaciones de la composición de las carteras entre acciones y obligaciones a la hora de realizar la asignación de activos son:

- a) Los costes de transacción con respecto a las comisiones y a los diferenciales comprador-vendedor.
- b) Los costes de impacto en el mercado
- c) La interrupción de las actividades de los gestores empleados por el cliente.

Las ventajas de la utilización de los contratos de futuros con respecto a la utilización del mercado de contado son: los costes de transacción son menores, los costes de impacto en el mercado se verán reducidos al proporcionar al patrocinador más tiempo para negociar los activos en el mercado de contado, y las actividades de los gestores empleados por los fondos de pensiones patrocinadores no se verán interrumpidas.

La creación de activos sintéticos para aumentar el rendimiento

Un activo financiero del mercado de contado puede crearse de forma sintética utilizando una posición en contratos de futuros junto con el instrumento entregable correspondiente. El rendimiento del activo sintético debería coincidir con el del activo del mercado de contado. Lógicamente, en un mercado eficiente será difícil encontrar estas divergencias que los arbitrajistas se encargarán de eliminar con rapidez, aunque no se pudiese obtener un aumento del rendimiento a través del activo sintético se podría utilizar éste si a la hora de cubrir una cartera careciésemos del activo del mercado de contado apropiado, ya sea por falta de liquidez o por otras causas.

Una forma de determinar el bono entregable más económico es buscar la emisión que proporcionan el mayor rendimiento a corto plazo en el mercado al contado al comprar el activo en dicho mercado y vender el contrato de futuros. A esta tasa de rendimiento se la denomina *tipo repo implícito*. Alterando los términos de la ecuación anterior podemos comprobar cómo una posición en bonos al contado es igual a una posición en futuros más la posición sin riesgo. Esto permite crear un bono sintético a través de la adquisición de un contrato de futuros e invirtiendo en letras del Tesoro.

11. LA COBERTURA DEL RIESGO A TRAVÉS DE LAS OPCIONES SOBRE TIPOS DE INTERÉS.

11.1.-Introducción.

Los contratos de opciones sobre tipos de interés pueden clasificarse inicialmente en dos tipos:

- Las opciones sobre activos financieros de renta fija

- Las opciones sobre contratos de futuros de activos de renta fija, esta es la más característica por tres razones:

- 1). Las opciones sobre futuros no requieren pagos relacionados con los cupones corridos (cuantía del cupón o interés que se ha devengado hasta una determinada fecha desde el último pago efectivo).
- 2). Las opciones sobre futuros no tienen problemas a la hora de entregar el instrumento subyacente, mientras que la opción sobre un bono sí puede encontrarse con problemas a la hora de entregar el instrumento.
- 3). De cara a valorar las opciones, es necesario conocer en todo momento el precio del activo subyacente y siempre está más disponible el precio de los futuros que el de los bonos.

Una **opción sobre un futuro** proporciona al comprador el derecho a comprar o a vender al emisor de la misma un determinado contrato de futuros a un precio de ejercicio en cualquier instante durante la vida de la opción. Así, si se trata de una opción de compra (call option), el comprador tiene el derecho a adquirir un contrato de futuros especificado a un precio de ejercicio determinado. Si dicho derecho fuese ejercido, el comprador tendría una posición corta en dicho contrato. Si se trata de una opción de venta (put option), el comprador de la misma tiene el derecho a vender un determinado contrato de futuros al emisor con lo que aquél tendría una posición corta en futuros mientras que éste tendría una posición larga.

El comprador de una opción deberá pagar al vendedor una prima por tener derecho a ejercer su opción de compra o de venta. Además, si la opción puede ser ejercida a lo largo de su vida se denomina **opción americana**, mientras que si sólo puede ser ejercida en la fecha de vencimiento se denomina **opción europea**.

En el caso de las opciones de compra el emisor pagará la diferencia entre el precio de los contratos de futuros en el momento de ser ejercida aquélla y el precio de ejercicio de la opción; si la opción fuese de venta, debería pagar la diferencia entre el precio de ejercicio y el valor en ese momento de los contratos de futuros.

No hay necesidad de que el comprador de una opción deposite márgenes de garantía puesto que tiene que pagar la prima de la opción que es lo máximo que puede perder. El vendedor o emisor de la opción sí debe depositar unas garantías puesto que, de entrada, recibe la prima del vendedor, que es lo máximo que puede ganar, pero puede perder mucho y si los precios se mueven adversamente para él recibirá continuas reclamaciones de garantía por parte del mercado para que vaya reponiendo su margen de garantía de cara a cubrir sus pérdidas.

11.2 Opciones sobre futuros de tipos de interés en el MEFF.

En el Mercado Español de Futuros Financieros de Renta Fija (MEFF) se negocian contratos de opciones sobre futuros de tipos de interés, de los que aquí destacaremos cuatro: el contrato de opciones sobre futuros sobre el Euribor y los contratos de opciones sobre futuros del bono nacional.

Contrato de opciones sobre futuros sobre el Euribor

En el MEFF existe un contrato de opción sobre futuros cuyo activo subyacente es el Euribor de Euro-GLOBEX. Las características de este contrato son las siguientes:

- 1). El valor nominal es un contrato de futuros.
- 2). Vencimiento negociados.

- 3). La opción es de tipo americano.
- 4). La fecha de vencimiento es de 2 días hábiles previos al tercer miércoles del mes del vencimiento.
- 5). El último día de la negociación coincide con la fecha de vencimiento.
- 6). Forma de cotización.
- 7). La fluctuación mínima del precio es medio punto básico (12,5 euros).
- 8). Ejercicio o expiración. Las opciones *in-the-money* al vencimiento se ejercen automáticamente, salvo que se especifique lo contrario por parte del cliente.
- 9). Los depósitos de garantía se calculan teniendo en cuenta la cartera global de opciones y futuros.

Contrato de opciones sobre futuros de bonos nocionales.

Las características más importantes de los contratos de opciones sobre futuros de bonos nocionales en el MEFF son las mostradas en la tabla siguiente.

	Futuro bono 5	Futuro bono 10	Futuro bono 30
Activo Subyacente	Futuro sobre bono nocional a 5 años	Futuro sobre bono nocional a 10 años	Futuro sobre bono nocional a 30 años
Ejercicio	AMERICANO.		
Vencimientos negociados	Los dos meses correlativos más cercanos y los dos primeros vencimientos del ciclo trimestral.	Los dos primeros vencimientos del ciclo trimestral.	Los dos meses correlativos más cercanos y los dos primeros vencimientos del ciclo trimestral.
Fecha de Vencimiento	Primer miércoles del mes de vencimiento.		
Último día de negociación	Fecha de vencimiento.		
Cotización	En múltiplos de 10 euros.		
Fluctuación mínima (1 tick)	Un punto básico igual a 10 euros.		
Liquidación	Ejercicio o expiración		
Garantía	Los depósitos se calculan teniendo en cuenta la cartera global de futuros y opciones.		

11.3.-Valor intrínseco y valor temporal.

Cuando adquirimos una opción en el mercado debemos ser conscientes de que su precio tiene dos componentes: **el valor intrínseco y el valor temporal.**

El valor intrínseco

El *valor intrínseco* de una opción de compra no es más que la diferencia entre el valor del activo subyacente y el precio de ejercicio de la opción. Si dicha diferencia fuese positiva indicaría que, de ejercerse la opción en ese instante, su propietario ganaría dicha cantidad, mientras que su emisor la perdería. Por ello cuando la diferencia anterior es positiva se dice que la opción es **in the money**. Por el contrario, si el precio de ejercicio superase al valor del activo subyacente la opción carecería de valor intrínseco y diríamos que la opción es **out of the money**. Por último, si el precio de ejercicio viene a ser aproximadamente igual al valor del activo subyacente se dice que la opción es **at the money**.

El *valor intrínseco* de una opción de venta será positivo cuando el precio de ejercicio supere el valor del activo subyacente. Si esto no ocurre así, nos encontraríamos con que la opción se encuentra en la zona **out of the money**. Nuevamente el límite entre ambas zonas viene marcado por la igualdad entre el precio de ejercicio y el valor del activo subyacente, es decir, por la zona **at the money**.

El valor temporal

El *valor temporal* de una opción se define como la diferencia entre el precio de la opción (la prima) y su valor intrínseco. Este exceso se produce porque el comprador espera que al llegar la fecha de vencimiento de la opción de compra su valor haya aumentado y de esta manera pueda realizar un beneficio. Por dicho motivo el comprador estará dispuesto a pagar más de lo que vale intrínsecamente la opción.

¿Qué es mejor, vender la opción o ejercerla? Si ejerce la opción de compra se perderá su valor intrínseco, por tanto, lo mejor es revenderla con objeto de capturar tanto su valor intrínseco como su valor temporal.

El valor temporal disminuye conforme se vaya acortando la vida de la opción, de tal forma que el mero transcurso del tiempo hace descender el valor de la opción aún cuando las otras variables que afectan a su valor no varíen.

La duración modificada de las opciones sobre futuros

El valor de una opción sobre futuros de tipos de interés dependerá del precio del futuro subyacente. Esto nos permite saber la influencia que una variación en los tipos de interés ejerce sobre el precio de la opción, es decir, el valor de su *duración modificada*.

La duración modificada de una opción de compra sobre futuros de tipos de interés es negativa, puesto que si los tipos de interés ascienden, el precio de los bonos cae al igual que el valor de la opción de compra. Mientras que la duración modificada de una opción de venta sobre futuros es positiva, puesto que si los tipos de interés ascienden, los precios de los bonos caerán y ascenderá el valor de la opción de venta.

11.4.-La cobertura de bonos a largo plazo a través de opciones de venta sobre futuros.

Cuando un inversor desea proteger su inversión en bonos a largo plazo contra posibles aumentos de los tipos de interés que harían descender el valor de su cartera, puede optar por adquirir opciones de venta sobre contratos de futuros de dichos bonos.

Los pasos a seguir por el inversor de cara a cubrir su inversión serán los siguientes:

- 1). Establecer el precio mínimo del bono que quiere cubrir, el valor máximo del rendimiento de dicho título a través de la relación precio-rendimiento de los bonos.
- 2). Buscar el rendimiento máximo equivalente del bono entregable más económico.
- 3). Calcular el precio del entregable más económico que corresponde a su máximo rendimiento a través de la relación precio-rendimiento.
- 4). Calcular el precio del contrato de futuros, que servirá como precio de ejercicio de la opción de venta a adquirir, mediante la división del precio mínimo del entregable más económico entre su factor de conversión.
- 5). Calcular el ratio de cobertura dividiendo el valor del punto básico del bono a cubrir entre el del bono entregable más económico y multiplicando el resultado por el factor de conversión de este último.
- 6). Calcular el número de opciones de venta a adquirir multiplicando el ratio de cobertura por el resultado de dividir el valor de la inversión inicial entre el nominal del activo subyacente.

Así pues, el primer paso consistiría en establecer un precio de los bonos por debajo del cual no se desea que caiga la inversión. Seguidamente deberemos hallar el número de opciones de venta a adquirir, para lo cual primeramente hallaremos el ratio de cobertura (RC).

El valor de un punto básico del bono a cubrir lo calcularemos el día del vencimiento de la opción de cara a conseguir un valor más exacto y realista. Por otra parte, calcularemos el número de contratos, que será igual a dividir el valor de la inversión a cubrir por el nominal del bono notional y multiplicar por el ratio de cobertura.

Al igual que en la cobertura con contratos de futuros, el éxito de esta estrategia dependerá de:

- a) La posible variación del bono entregable más económico.
- b) Del diferencial entre el rendimiento del bono a cubrir y el de entregable más económico.

11.5.-La emisión de opciones de compra cubiertas sobre futuros.

Cuando un inversor considera que los tipos de interés oscilarán alrededor de los valores actuales pero no mucho más allá, puede proceder a emitir opciones de compra cubiertas contra su cartera de bonos. La venta de dichas opciones le generará unos ingresos que protegerán, en cierta forma, su cartera de bonos se reduciría al tener que hacer frente al pago del beneficio obtenido por el comprador de las opciones.

Hay un potencial de crecimiento limitado para el emisor de opciones de compra cubiertas, lo que no está tan mal si los precios no varían sustancialmente, con lo que se obtendrá un ingreso procedente de las primas sin necesidad de sacrificar las posibles ganancias futuras.

La emisión de una opción de compra cubierta *call cubierta*, el resultado es una ganancia limitada a un valor máximo a cambio de una menor pérdida de capital en caso de que descienda el precio del bono con relación al precio de compra. Efectivamente, si el tipo de interés descendiese el precio del bono aumentaría y el inversor solo ganaría la prima cobrada por la emisión de la opción de compra, renunciando a mayores ganancias a cambio de sufrir menores pérdidas si el precio del bono cayese como consecuencia de un posible aumento de los tipos de interés.

11.6.-Opciones OTC sobre tipos de interés.

Existe una serie de productos financieros que protegen al comprador de las variaciones de los tipos de interés y que se denominan *caps*, *floors* y *collars*. Con ellos, el comprador puede limitar la exposición a los movimientos en los tipos de interés.

CAPS

El contrato cap es un instrumento de gestión del riesgo de interés a medio y largo plazo, que permite al tesorero protegerse durante una serie de periodos contra un alza de los tipos de interés. Al tratarse de una opción, el tesorero será el comprador del cap, 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.**

Las características esenciales de los CAP son:

- a) Tipo de interés de referencia: tipo de interés interbancario.
- b) Vencimiento: desde tres meses hasta doce años.
- c) Frecuencia: se refiere a las fechas de comparación en la que el nivel de los tipos de interés se compara con el tipo de interés acordado con máximo para concretar el pago a realizar. 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.

La prima de este contrato de opción podrá hacerse efectiva mediante pagos realizados al principio de cada subperíodo en los que se divide el horizonte temporal del préstamo, o con un solo pago global durante los dos días hábiles siguientes a la fecha de adquisición del contrato.

La prima se expresa en porcentaje del valor nominal del contrato CAP y depende de los siguientes parámetros:

- a) Del precio de ejercicio: cuanto menor sea el precio de ejercicio mayor será la prima.
- b) Del plazo del contrato: a mayor plazo, mayor prima puesto que la cobertura abarca un período de tiempo más grande, por lo que el riesgo del vendedor será mayor.
- c) De las condiciones del mercado: la prima es una función creciente de la volatilidad puesto que a mayor volatilidad, mayor riesgo para el vendedor.

El beneficio primario de un cap es que proporciona una cobertura contra alzas de los tipos de interés, al mismo tiempo que posibilita el beneficiarse de las caídas de dichos tipos y permite a los prestatarios financiarse ellos mismos. *Sus principales desventajas son:* el tipo de interés exacto no es conocido con certeza, y se requiere una prima inicial para adquirir la cobertura la cual es relativamente cara. Además, cuanto más se encuentre el cap en la zona *dentro de dinero*, mayor será el riesgo de impago por parte de la contraparte. Otro riesgo es que una de las contrapartes no realice los pagos a la otra.

Aquellas empresas que venden caps cubiertos con base en sus negocios naturales tal vez no corran riesgos, pero limitan sus beneficios si los tipos de interés aumentan. La mayoría habrá fijado el coste de su financiación a tipos más bajos que a los que venden el cap. Esto quiere decir que ellos sólo se beneficiarían de un aumento en los tipos de interés

hasta el indicado en el cap, puesto que por encima del mismo, el beneficio potencial se lo llevará el comprador de éste.

Otros tipos de contrato CAPs.

- a) La opción sobre un cap (capitio)
- b) Cap amortizable (amortizing cap)
- c) Cap estacional (seasonal cap)
- d) Cap con principal variable
- e) Cap diferido

FLOORS

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 de 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. 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 de límite especificado en el contrato y el valor actual del índice elegido en la fecha de comparación.

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 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. Como en el caso de los caps, la prima aumenta con la vida del floor. La prima asciende cuanto mayor sea el nivel del precio de ejercicio, es decir, el tipo floor.

Existen las *opciones sobre floor (floor option)* que conceden el derecho a realizar un floor, aunque se realizan menos opciones de este tipo que sobre caps debido a que el mercado de floors está menos extendido.

La *ventaja inicial* de un floor es que proporciona una cobertura contra descensos acusados de los tipos de interés a cambio de beneficiarse de las alzas de los mismos. Sus principales desventajas coinciden con las del contrato cap, es decir, el tamaño limitado de la cobertura; el tipo de interés exacto no es conocido con certeza, y se requiere una prima inicial para adquirir la cobertura. También hay que tener en cuenta el riesgo de insolvencia por parte de la contraparte que aumenta cuando el floor está en la zona *dentro de dinero*.

Los típicos usuarios de los floors son inversores que los adquieren con objeto de cubrirse de las posibles caídas de los rendimientos de sus inversiones por debajo de un cierto nivel. Los emisores de préstamos a tipos de interés fijo que los permutan en tipo flotante y venden un floor para realzar su nivel de financiación sub-Euribor: el riesgo asumido, en este caso, es que si los tipos caen por debajo del tipo de ejercicios ellos renuncian a esa ventaja a cambio de mantener sus tipos limitados a dicha cantidad.

COLLARS

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 aquellos 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. 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.

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 esté *dentro de dinero* 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 *dentro de dinero*, lo que implicará un precio de adquisición menor.

No todos los collars tienen un coste nulo, pero en los que ocurre esto el banco vendedor instrumenta el contrato de la siguiente forma:

- a) El comprador elige el límite superior que desea en su cobertura.
- b) El banco calcula la prima correspondiente del cap mediante un modelo financiero.
- c) La prima calculada se asigna a un floor del mismo vencimiento.
- d) Conocida la prima del floor se calcula el tipo de interés de ejercicio que corresponde a la opción que vende el comprador.

El collar es una formidable herramienta de cobertura cuando la curva de rendimiento está aislada y la volatilidad de los tipos de interés es inferior a lo normal, aunque los collars de coste nulo pueden tener un coste de oportunidad muy grande si los tipos de interés se mueven claramente en contra del usuario del mismo. Este contrato equivale a adquirir una serie de opciones de compra y vender otra de opciones de venta.

OTRAS ESTRATEGIAS CON OPCIONES EXÓTICAS

- Opciones de venta con barrera
- Opción contingente
- Premium trigger option
- Step-down trigger put option
- Opción de venta ampliable
- Opción de plazo variable
- Opción de venta a plazos
- Opción de venta roll-up
- Opción de venta k.o. dentro de dinero

11.7.-El Euribor

Este tipo de interés se aplica a las operaciones entre bancos de Europa partiendo de los precios de oferta de los préstamos que se hacen entre sí los 64 principales bancos europeos; esto significa que es el porcentaje que paga como tasa un banco cuando otro le deja dinero. Es un índice muy importante del mercado financiero, ya que el EURIBOR a un año es, entre otras cosas, es el tipo oficial de referencia más utilizado para préstamos en España desde el 1 de enero de 2000. Las operaciones formalizadas antes de esa fecha utilizaban como referencia oficial el MIBOR a un año, que era el tipo interbancario equivalente para los mercados en pesetas. La mayor parte de las hipotecas con tipos variables se revisan con el EURIBOR porque este índice registra menores fluctuaciones a lo largo del periodo del préstamo. El Euribor cerró el mes de febrero con una bajada de -0,487 puntos respecto a enero y se sitúa en el 2,135%. Si comparamos con el mes de febrero del ejercicio precedente, experimenta una bajada de -2,214 puntos.

BIBLIOGRAFÍA

- <http://www.afi.es/infoanalistas/comun/mostrarHtm.asp?X=0&idSeccion=156491>
- <http://www.ms cibarra.com/products/indices/fi/index.jsp>
- <http://www.lehman.com/fi/indices/global.htm>
- <http://www.investopedia.com>
- <http://www.ucm.es/info/jmas/dirfin1>
- <http://www.bde.es>
- <http://www.moodys.com>
- <http://www.standardandpoors.com/ratings>
- <http://www.fitchibca.com>
- <http://app2.expansion.com/cuadrostudinerocalculadoras/DeudaEstado>
- Bierwag, Gerald: Análisis de la duración. Alianza Editorial. Madrid. 1991
- Mascareñas, Juan: Monografías sobre Finanzas Corporativas.
- Mascareñas, Juan: Gestión de activos financieros de renta fija. Pirámide. Madrid 2002.