

# **MATEMATICA DE LAS OPERACIONES FINANCIERAS**

**(2<sup>a</sup> parte)**

---

**Tema 1: Operación de amortización**

**Tema 2: Empréstitos de obligaciones**

**Tema 3: Títulos de renta fija**

**Tema 4: Operación de leasing**

**Tema 5: Titulización hipotecaria**

# Tema 3: Títulos de Renta Fija

---

## Introducción

1. Activos financieros de renta fija a corto plazo
  - 1.1 Títulos públicos: Letras del Tesoro y pagarés autonómicos
  - 1.2 Títulos privados: Pagarés de empresa
2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo
  - 2.1 Bonos y Obligaciones del Estado.
  - 2.2 Títulos generados mediante empréstitos indexados
  - 2.3 Títulos hipotecarios
  - 2.4 Cédulas territoriales
  - 2.5 Obligaciones convertibles, canjeables y con warrant.
  - 2.6 Obligaciones participativas y subordinadas.
3. Características de los activos financieros de renta fija
4. Riesgo de interés en los títulos de renta fija.

### Introducción

Los activos de renta fija se corresponden con un amplio conjunto de valores negociables que emiten las empresas y las instituciones públicas, y que representan préstamos que estas entidades reciben de los inversores.

Pueden definirse como aquellos títulos con rendimiento prefijado –ya sea constante o variable– emitidos por el Estado (renta fija pública) y empresas públicas o privadas, organismos autónomos y entidades de crédito oficial (renta fija privada) con el objeto de captar financiación directamente del inversor final.

No cabe confundir este grupo de títulos con la denominada “renta variable”, término que queda reservado a aquellos activos que representan un derecho de propiedad sobre la entidad emisora (acciones) mientras que los títulos de renta fija convierten a sus propietarios en acreedores de la entidad emisora de los títulos. Es decir, la renta fija no confiere derechos políticos a su tenedor, sino sólo derechos económicos, entre los que cabe destacar el derecho a percibir los intereses pactados y a la devolución del capital invertido en una fecha dada.

Los títulos de renta fija son susceptibles de negociación en mercados financieros organizados. En España existen tres mercados fundamentales donde se realiza la negociación de estos valores:

- Bolsa de Valores.
- Mercado de Deuda Pública Anotada del Banco de España.
- Asociación de Intermediarios de Activos Financieros (AIAF)

### Introducción

#### Glosario de términos básicos

##### **Precio de emisión**

Precio efectivo de cada valor en el momento de la suscripción. Normalmente coincide con el valor nominal, aunque en algunos casos puede ser inferior o superior, según se emita al descuento o con prima.

##### **Precio de reembolso**

Precio que recibe el inversor en el momento de la amortización. Suele coincidir con el valor nominal, si bien también puede ser inferior o superior.

##### **Amortización**

Se refiere a la devolución del capital inicial a la fecha del vencimiento del activo. Puede estar pactada la posibilidad de amortización anticipada, bien a opción del emisor o del inversor y, en ambos casos, ésta puede ser total o parcial.

##### **Prima de reembolso**

Diferencia entre la cantidad abonada por el emisor en la fecha de amortización y el nominal de los títulos.

##### **Cupones**

Importe de los pagos periódicos de intereses pactados en la emisión. A la parte del cupón devengada y no pagada en una fecha determinada entre el cobro de dos cupones se le denomina **cupón corrido**. El importe de este cupón corrido se añade al valor del bono cuando se compra o vende en el mercado secundario con cotización ex-cupón.

##### **Emisiones cupón cero**

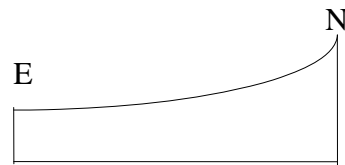
Son emisiones de valores donde los intereses se abonan al vencimiento junto con el principal.

##### **Emisiones al descuento**

Son emisiones de valores cupón cero, a corto plazo, en los que se descuenta al inversor el importe de los intereses en el momento de la compra y se le reembolsa el valor nominal.

### 1. Activos financieros de renta fija a corto plazo

Se trata de la plasmación de operaciones financieras simples en las que la prestación recibe el nombre de EFECTIVO y la contraprestación es el NOMINAL del título.



\* Rendimientos financieros implícitos.

\* Valoración: a pesar de estar “emitidos al descuento” (también denominado *al tirón*), en el mercado se utiliza la ley de capitalización simple.

\* Principales características comerciales: son de tipo unilateral:

- Gastos publicidad, administración, gestión de la emisión, comisiones de aseguramiento, de colocación, etc. => afectan al emisor (prestatario).

- Comisiones de suscripción, mantenimiento y amortización => afectan al inversor (prestamista).

Los dos principales activos financieros de renta fija a corto plazo son las letras del Tesoro y los pagarés de empresa. Ambos se describen a continuación.

## 1.1 Letras del Tesoro

Son títulos de deuda pública emitidos al descuento mayoritariamente al plazo de un año, si bien también se emiten actualmente Letras a seis y dieciocho meses.

Se crearon en junio de 1987, cuando se puso en funcionamiento el Mercado de Deuda Pública en Anotaciones. Así pues, la representación de las mismas es mediante anotaciones en cuenta (no en títulos físicos).

Las Letras se emiten mediante subasta. El importe mínimo de cada petición es de 1.000 euros y las peticiones por importe superior han de ser múltiplos de 1.000 euros.

Valoración financiera:

Letras a 3, 6 y 12 meses: ley de capitalización simple

$$\text{Efectivo} \rightarrow E \cdot \left[ 1 + i \cdot \frac{n}{360} \right] = N$$

Tipo de interés anual

Días hasta el vencimiento

Nominal (1000 euros)

Letras a 18 meses: ley de capitalización compuesta

$$E \cdot [1 + i]^{n/360} = N$$

Información: [www.tesoro.es](http://www.tesoro.es)

## 1.1 Letras del Tesoro

Procedimiento habitual de emisión: subasta pública convocada mediante Resolución de la Dirección General del Tesoro y Política Financiera.

En ella se determina:

Fechas de emisión y amortización de la deuda del Estado que se emita.

Fecha y hora límite de presentación de peticiones en las oficinas del Banco de España.

Fecha de resolución de las subastas.

Fecha y hora límite del pago de la deuda del Estado adjudicada en las subastas.

Importe nominal de la deuda ofrecida en subasta, cuando se desee comunicar al mercado tal información.

La posibilidad o imposibilidad de presentar peticiones no competitivas.

Las ofertas, que puede presentar cualquier persona física o jurídica en la subasta, se realizan sobre el precio a pagar y pueden ser de dos tipos:

\* Competitivas: se indica el precio que se está dispuesto a pagar expresado en % sobre el valor nominal, con tres decimales.

\* No competitivas: no se indica el precio a pagar. Están limitadas a un importe máximo de 200.000 euros por cada postor. Las peticiones no competitivas son, en general, las más adecuadas para el pequeño inversor, puesto que a través de ellas éste se asegura que su petición sea aceptada (salvo que la subasta quede desierta), y que reciba un interés en línea con el promedio resultante de la subasta.

### 1.1 Letras del Tesoro

Procedimiento para la resolución de la subasta:

- 1) Clasificación de las peticiones competitivas de mayor a menor precio ofertado.
- 2) El director general del Tesoro y Política Financiera determina el volumen nominal o efectivo que desea emitir, fijándose así automáticamente el precio mínimo aceptado (precio marginal).

Quedan adjudicadas todas aquellas peticiones cuyo precio ofertado  $\geq$  precio mínimo aceptado, salvo que para dicho mínimo se decidiese limitar la adjudicación y se estableciese un prorrateo.

- 3) Determinación del precio medio ponderado (PMP) de las peticiones competitivas aceptadas redondeando por exceso a tres decimales.

El precio a pagar para las peticiones aceptadas será:

- a) Peticiones cuyo P ofertado  $<$  PMP  $\rightarrow$  El precio ofrecido.
- b) Peticiones cuyo P ofertado  $\geq$  PMP  $\rightarrow$  El PMP.
- c) Para las peticiones no competitivas  $\rightarrow$  El PMP

Determinación del tipo de interés anual equivalente, a partir del precio pagado (P)

Si las letras son a un plazo igual o inferior al año natural (365 días):

$$P \cdot \left[ 1 + i \cdot \frac{n}{360} \right] = N \Rightarrow i = \left[ \frac{N}{P} - 1 \right] \cdot \frac{360}{n} = \left[ \frac{1.000}{P} - 1 \right] \cdot \frac{360}{n}$$

Si las letras son a un plazo superior al año natural:

$$P \cdot (1 + i)^{n/360} = N = 1.000 \Rightarrow i = \left( \frac{1000}{P} \right)^{360/n} - 1$$



## 1.1 Letras del Tesoro : ejemplo de resultado de subasta

### Resultados de la última subasta de Letras a 12 meses

Fecha de la subasta: 18/11/2014 Fecha de vencimiento: 20/11/2015

Importe en millones de Euros

LETRAS A 12 MESES	
Fecha de liquidación	21/11/2014
Nominal solicitado	6.679,25
Nominal adjudicado	3.334,25
Nominal adjudicado (2ª vuelta)	173,80
Precio mínimo aceptado	99,676
Tipo de interés marginal	0,322
Precio medio	99,686
Tipo de interés medio	0,312
Adjudicado al marginal	420,00
1er precio no admitido	99,675
Volumen peticiones a ese precio	190,00
Peticiones no competitivas	41,53
Efectivo solicitado	6.656,07
Efectivo adjudicado	3.323,66
Efectivo adjudicado (2ª vuelta)	173,25
Porcentaje de prorrateo	
Ratio de cobertura	2,00
Anterior tipo marginal	0,295

## 1.1 Letras del Tesoro

### Calendario de Subastas

A principios de cada año, el Tesoro publica en el Boletín Oficial del Estado un calendario donde se establecen las fechas de celebración de las subastas de cada instrumento de Deuda del Estado, así como las fechas de presentación de peticiones, liquidación y entrega de los valores.

Las subastas ordinarias son aquellas que se celebran con periodicidad establecida.

Tradicionalmente han tenido una periodicidad mensual o quincenal. La frecuencia de emisión se redujo en 2002 lo que ha supuesto una reducción del número de referencias en circulación, con la consiguiente potenciación de su liquidez.

En cualquier caso, el calendario publicado puede ser modificado a lo largo del año, en función de las necesidades y oportunidades que puedan surgir tanto para el Tesoro como para el mercado; en particular, pueden convocarse subastas especiales, por ejemplo si se introducen nuevos instrumentos de Deuda pública.

Resultados de las últimas subastas: véase [www.tesoro.es](http://www.tesoro.es)

## 1.1 Letras del Tesoro

### **Tributación de las Letras del Tesoro**

Son activos financieros emitidos al descuento o de rendimiento implícito por lo que la diferencia entre el importe obtenido en la venta o amortización de la letra y el pagado en su compra tiene la consideración de rendimiento de capital mobiliario.

El rendimiento generado en la transmisión o amortización de las Letras del Tesoro, cualquiera que sea su plazo, tributan al tipo del 21% hasta los 6.000 €, el tramo de la base liquidable entre 6.000 € y 24.000 € tributa al 25% y el tramo que excede de 24.000 € tributa al 27%.

Retención: No existe retención a cuenta sobre dicho rendimiento, cualquiera que sea el perceptor del mismo.

Los obligados a tributar en el Impuesto sobre el Patrimonio deben incluir las Letras del Tesoro por el valor de negociación medio del último trimestre del año.

En el caso del I.S., las rentas procedentes de los valores del Tesoro obtenidas por sujetos pasivos del Impuesto sobre Sociedades tributarán por este impuesto al tipo que le corresponda que, con carácter general es del 30%.

## 1.2 Pagarés de empresa

Pagaré: documento que contiene un compromiso escrito de pago de una cierta cantidad de dinero en un plazo determinado. Esto es, es un título cambiario en el que una persona o entidad se compromete al pago de un capital en una fecha futura.

Planteamiento financiero: Similar a las L.T:

Son títulos cupón cero, negociables, al portador y a corto plazo (<18 meses) emitidos al descuento por empresas privadas de cualquier naturaleza con el fin de obtener financiación vía recursos ajenos. Los principales emisores de pagarés de empresa son grandes empresas.

Rendimiento implícito.

Se representan habitualmente mediante anotaciones en cuenta.

Representan una operación simple, como en el caso anterior, valorándose en capitalización simple o compuesta según el plazo de la operación sea inferior o no a 376 días (AIAF, circular 2/94):

$$E \cdot \left[ 1 + i \cdot \frac{n}{365} \right] = N \qquad E \cdot (1 + i)^{n/365} = N$$

siendo:

E : valor efectivo del pagaré;

N : valor nominal del pagaré;

i : tipo de interés anual, en tanto por uno, al que se pacta la operación;

n : número de días hasta el vencimiento del activo.

## 1.2 Pagarés de empresa

Emisión y Negociación de los Pagarés de Empresa

Modalidades de emisión:

Pagarés no sujetos a programa: emisiones aisladas de pagarés “a medida” (se negocia cuantía y plazo) → títulos con nominales muy diversos, a muy variados plazos y con tipos de interés a negociar entre las partes contratantes. Su colocación se realiza de forma directa, por el propio emisor o por un intermediario financiero. Son emisiones restringidas en la práctica a grandes inversores con poder de negociación.

Bajo programa: la entidad emisora manifiesta su intención de endeudarse y las condiciones generales que van a verificar los pagarés que se pongan en circulación: volumen a emitir, duración del programa, calendario de emisiones, plazos y si va a tratarse de emisiones:

- en serie
- a medida.

Aspecto a considerar para su colocación: valoración de la solvencia del emisor → necesidad de **rating** (calificación crediticia) o dotación de garantías a la emisión.

Procedimiento muy utilizado: adquisición por entidades financieras participantes en las subastas para distribuirlos a continuación entre los inversores finales.

Dado que la mayoría de emisiones se realizan a plazos cortos (los más habituales son uno, tres, seis, doce y dieciocho meses), las operaciones en mercado secundario suelen ser en firme (a vencimiento, con posibilidad de una venta posterior) y no mediante pactos de recompra.

## 1.2 Pagarés de empresa

Fiscalidad: se debe practicar retención en cuenta del IRPF de los intereses generados en cada transacción realizada (21%) en el caso de que el inversor sea una persona física.

Para las personas jurídicas, las rentas obtenidas por los sujetos pasivos del Impuesto sobre Sociedades generadas por estos activos financieros no están sujetas a retención siempre que los mencionados activos cumplan los requisitos siguientes:

Que se encuentren representados mediante anotaciones en cuenta

Que sean negociados en un mercado secundario oficial de valores español.

Si no se cumpliera cualquiera de los requisitos anteriores, los rendimientos derivados de la transmisión o reembolso de los activos estarán sometidos a una retención del 21%.

Negociación:

- directamente a través de las redes de los propios emisores
- en mercados organizados (Bolsa de Valores, AIAF).

## 1.2 Pagarés de empresa

Problemática del emisor. Debido a que se trata de un recurso directo al mercado, el emisor puede tener dificultades de colocación si se trata de empresas pequeñas o poco conocidas en el mercado.

Posibilidades:

- recurso al rating
- acudir a un intermediario financiero que asegure la emisión, aunque en este caso a cambio de la correspondiente comisión. Por ello estas emisiones casi quedan reservadas a las grandes empresas.

El intermediario financiero es fundamental en la adjudicación de los activos. Acude a la subasta en nombre propio (si considera factible la recolocación en condiciones ventajosas) o en el de sus clientes.

Rentabilidad y tantos efectivos

Según la Circular 2/94 del mercado AIAF la rentabilidad de los pagarés de empresa se calcula de la misma manera que en el caso de las Letras del Tesoro aunque se toma el año natural (365) en lugar del año comercial (360).

Si  $n \leq 376$ : LCS

$$E \cdot \left[ 1 + i \cdot \frac{n}{365} \right] = N$$

Si  $n > 376$ : LCC

$$E \cdot (1 + i)^{n/365} = N$$

### Tantos efectivos

Siempre se calculan en Capitalización Compuesta.

Características comerciales más habituales a tener en cuenta en el planteamiento de la ecuación de equivalencia financiera: comisiones de organización, subasta, aseguramiento y colocación para el emisor (prestatario) y de mantenimiento y amortización para el inversor (prestamista).

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

El estudio de estos títulos está relacionado con el tema referente a los empréstitos de obligaciones.

Dentro de esta modalidad de activos financieros, el peso más importante recae en las emisiones públicas de Bonos y Obligaciones del Estado, por ello el análisis se centrará básicamente en este tipo de títulos.

### 2.1 Bonos y Obligaciones del Estado

Son los valores emitidos por el Tesoro a un plazo superior a 2 años. Los Bonos y las Obligaciones son iguales en todas sus características excepto en el plazo:

- Bono: su plazo de vida cuando se emite está comprendido entre 2 y 5 años.
- Obligación: su plazo de vida en la fecha de emisión es superior a 5 años.

En la actualidad el Tesoro emite: Bonos a 2, 3 y 5 años y Obligaciones a 10, 15 y 30 años.

Características:

- Son obligaciones americanas con pago de intereses (cupones) anuales.
- Nominal: 1.000 euros.
- Se amortizan a la par (no existe prima de reembolso)
- Formalizados mediante anotaciones en cuenta.
- Emitidos mediante subasta competitiva, con lo que existirán distintas primas de emisión.

No obstante, debemos señalar que está también autorizada la emisión de deuda de otras características a las existentes en la deuda que se emite actualmente. De hecho, anualmente se publica la normativa que concreta las condiciones en las que se emitirá la deuda pública durante el año.



### 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

Procedimiento de emisión

Básicamente coincide con el señalado para las letras del Tesoro, si bien en este caso, y debido a las diferentes características entre letras y obligaciones o bonos, en las Resoluciones de la Dirección General del Tesoro y Política Financiera por las que se convocan las subastas, se deberá incluir:

- El tipo de interés nominal anual  $[j(m)]$  y fecha de pago de los cupones.
- Quiénes y en qué fecha tendrán opción de amortización anticipada.

El procedimiento de resolución de la subasta es idéntico al seguido para las letras del Tesoro.

Cabe señalar que en el caso de los Bonos y Obligaciones del Estado, se establecen, en coordinación con los Creadores de Mercado, unos objetivos de colocación para las subastas, lo que contribuye a estabilizar los flujos de financiación. Los objetivos se fijan previamente a la celebración de las subastas y se refieren al volumen esperado y al volumen máximo a emitir, siendo vinculantes en cuanto al máximo que se emitirá en la primera vuelta. También se establecen unos volúmenes mínimos de emisión.

A este respecto, debe tenerse en cuenta que en las emisiones de Bonos y Obligaciones del Estado, se utiliza la técnica de la agregación, o emisión por tramos, que consiste en mantener abierta la emisión del mismo valor durante varias subastas consecutivas (tres al menos). Los valores adjudicados en las distintas subastas son fungibles entre sí, por tener el mismo cupón nominal y las mismas fechas de pago de intereses y de amortización. Cuando el volumen nominal total emitido alcanza aproximadamente 12.000 millones de euros, se cierra ese código valor y se abre uno nuevo. Todo esto permite incrementar la liquidez de estos títulos.

### 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

#### Cálculo de la rentabilidad

Como es habitual: igualando la prestación y contraprestación reales asociadas a la operación mediante la ley de capitalización compuesta. Para ello habrá que tener en cuenta las características comerciales que suelen aparecer en estas operaciones.

A este respecto, habrá que tener especialmente en cuenta que las emisiones de deuda del Estado suelen realizarse incorporando diferentes primas de emisión como resultado de la subasta, de tal forma que esta característica comercial provocará diferentes tantos efectivos para emisor y para un título en concreto.

La fórmula utilizada para determinar la rentabilidad en este tipo de títulos es:

$$P = (1+r)^{-t/365} \cdot \left[ \frac{1/n \cdot I \cdot [1 - (1+r)^{-Q/n}]}{(1+r)^{1/n} - 1} + 100 \cdot (1+r)^{-Q/n} \right]$$

donde:

P: precio pagado por el título;

n: número de cupones pospagados existentes en un año ( $n = 1$  para cupones anuales);

I: tipo de interés nominal de la emisión;

r: rendimiento interno de la emisión suscrita al precio P;

Q: número total de cupones pospagados que restan hasta el vencimiento de la emisión;

t: número de días contados desde la fecha de desembolso, en que el período del primer cupón excede del (t) o es inferior al (-t) período completo del cupón.

De esta forma, una vez determinado el precio (P) a pagar por el título, la rentabilidad de la inversión (r) quedará determinada.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### Cálculo de la rentabilidad

Caso habitual:  $n = 1$ :

$$P = (1+r)^{-t/365} \cdot \left[ I \cdot \frac{[1 - (1+r)^{-Q}]}{r} + 100 \cdot (1+r)^{-Q} \right]$$

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### Cálculo de la rentabilidad

Caso habitual:  $n = 1$ :

$$P = (1+r)^{-t/365} \cdot \left[ I \cdot \frac{[1 - (1+r)^{-\varrho}]}{r} + 100 \cdot (1+r)^{-\varrho} \right]$$

Valor inicial de una renta constante  
de cuantía I (cupon periódico)

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### Cálculo de la rentabilidad

Caso habitual:  $n = 1$ :

$$P = (1+r)^{-t/365} \cdot \left[ I \cdot \frac{[1 - (1+r)^{-Q}]}{r} + 100 \cdot (1+r)^{-Q} \right]$$

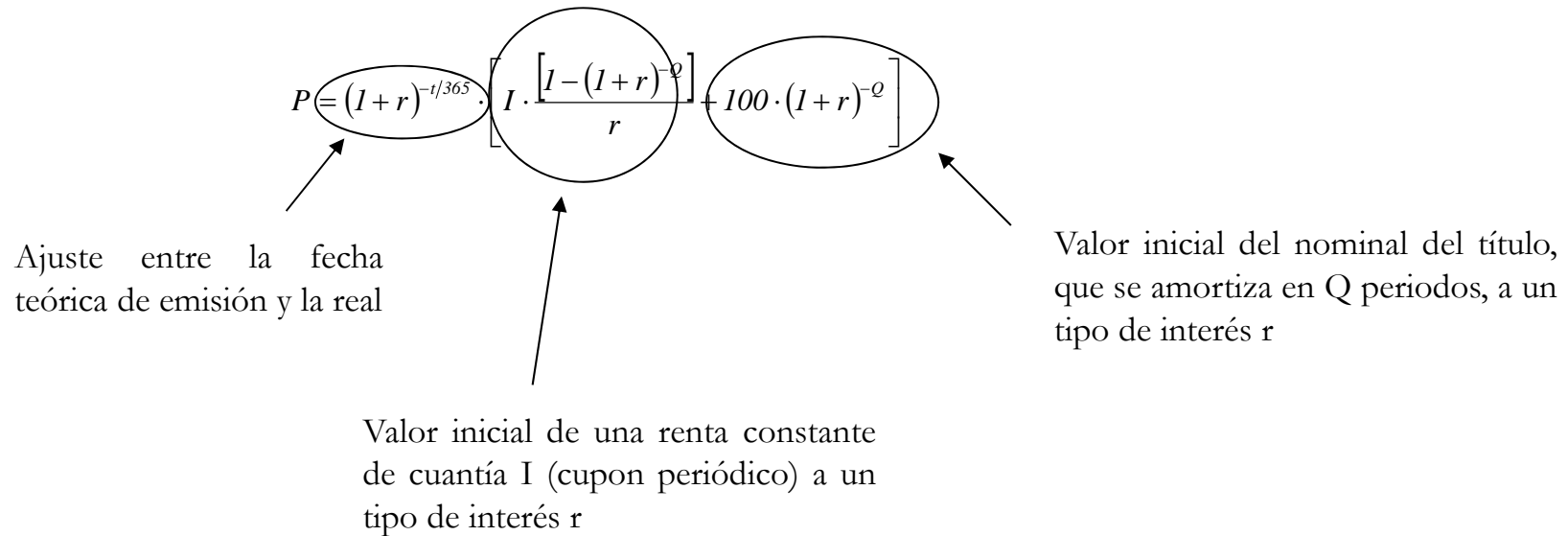
Valor inicial de una renta constante de cuantía  $I$  (cupon periódico) a un tipo de interés  $r$

Valor inicial del nominal del título, que se amortiza en  $Q$  periodos, a un tipo de interés  $r$

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### Cálculo de la rentabilidad

Caso habitual:  $n = 1$ :



## Tema 3: Títulos de renta fija

---

### 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

#### Ejemplo 1: Bonos a 5 años. Resultados de la última subasta

([http://www.tesoro.es/sp/subastas/resultados/b\\_5a\\_14\\_11\\_20.asp](http://www.tesoro.es/sp/subastas/resultados/b_5a_14_11_20.asp))

#### Resultados de la última subasta de Bonos a 5 Años

Fecha de la subasta: 20/11/2014

Fecha de vencimiento: 31/01/ 2020

OBLIGACIONES DEL ESTADO 1,40%	
Fecha de liquidación	25/11/2014
Nominal solicitado	3.476,85
Nominal adjudicado	1.256,85
Nominal adjudicado (2ª vuelta)	233,34
Precio mínimo aceptado	101,580
Tipo de interés marginal	1,084
Precio medio ex-cupón	101,701
Precio medio de compra	102,241
Tipo de interés medio	1,060
Adjudicado al marginal	125,00
1er precio no admitido	101,570
Volumen peticiones a ese precio	100,00
Peticiones no competitivas	1,85
Efectivo solicitado	3.538,88
Efectivo adjudicado	1.284,41
Efectivo adjudicado (2ª vuelta)	238,57
Porcentaje de prorrateo	
Ratio de cobertura	2,77
Anterior tipo marginal	0,971

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### Ejemplo 2: Obligaciones a 15 años. Resultados de la última subasta

([http://www.tesoro.es/sp/subastas/resultados/o\\_15a\\_14\\_10\\_16.asp](http://www.tesoro.es/sp/subastas/resultados/o_15a_14_10_16.asp))

#### Resultados de la última subasta de Obligaciones a 15 años

Fecha de la subasta: 16/10/2014

Fecha de vencimiento: 31/10/2028

Importe en millones de Euros

OBLIGACIONES DEL ESTADO 5,15%	
Fecha de liquidación	21/10/2014
Nominal solicitado	1.401,44
Nominal adjudicado	1.051,42
Nominal adjudicado (2ª vuelta)	220,64
Precio mínimo aceptado	125,500
Tipo de interés marginal	2,909
Precio medio ex-cupón	126,392
Precio medio de compra	131,402
Tipo de interés medio	2,842
Adjudicado al marginal	93,00
1er precio no admitido	125,100
Volumen peticiones a ese precio	5,00
Peticiones no competitivas	1,42
Efectivo solicitado	1.831,92
Efectivo adjudicado	1.379,47
Efectivo adjudicado (2ª vuelta)	289,92
Porcentaje de prorrateo	
Ratio de cobertura	1,33
Anterior tipo marginal	3,524



### 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

#### Fiscalidad Bonos y Obligaciones del Estado

Con la Ley 40/98 se elimina la distinción entre rendimientos implícitos y explícitos.

#### Cobro periódico de cupones:

Los cupones que generan estos títulos tienen la consideración de rendimiento de capital mobiliario del ejercicio en que se perciben. Sobre ellos se aplicarán las escalas de gravamen del impuesto (estatal y autonómica o complementaria) y los mismos están sujetos a tributación con retención a cuenta del IRPF (actualmente 21%).

#### Transmisión o amortización

Rendimiento: diferencia entre dicho valor de transmisión o amortización y el precio de suscripción o adquisición (pueden deducirse los gastos accesorios que se justifiquen adecuadamente). Dicho rendimiento tiene la consideración de rendimiento de capital mobiliario, sujeto al IRPF.

El rendimiento neto tributará al tipo de gravamen resultante de aplicar las escalas del impuesto.

Los rendimientos derivados de la transmisión o amortización de Bonos y Obligaciones del Estado no están sometidos a retención a cuenta del IRPF.

No obstante, para evitar el lavado de cupón se establece una retención sobre la parte del precio que equivalga al cupón corrido en transmisiones de Bonos y Obligaciones del Estado efectuadas dentro de los treinta días inmediatamente anteriores al vencimiento del cupón, cuando se den las siguientes circunstancias:

- Adquirente es una persona o entidad no residente en territorio español o un sujeto pasivo del I.S.
- Los rendimientos explícitos derivados de los valores transmitidos están exceptuados de la obligación de retener en relación con el adquirente

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### NOTA: BONOS Y OBLIGACIONES SEGREGABLES (STRIPS)

Orden del MEH de 29 de junio de 1997: estableció los fundamentos de los *strips* en el sistema de anotaciones y autorizó a la DGTPF a emitir bonos segregables.

Los bonos y obligaciones del Estado que se emiten desde julio de 1997, denominados “segregables” presentan la denominada posibilidad de segregación; esto es, posibilidad de separar cada título en “n+1” valores (los llamados *strips*), uno por cada pago que la posesión del bono de derecho a recibir. Cada uno de estos *strips* puede ser posteriormente negociado de forma diferenciada del resto de *strips* procedentes del bono.

De esta forma, consiste en un empréstito americano para el emisor y cupón cero para el obligacionista. Debe tenerse en cuenta que los bonos cupón cero tienen unas características financieras peculiares que los hacen especialmente atractivos para determinados inversores. Los *strips* son una forma de cubrir esa demanda sin necesidad de aumentar la gama de valores emitidos por el Tesoro.

Únicamente pueden segregarse valores anotados en la Central de Anotaciones y cuyo plazo de vida en el momento de su emisión sea superior a tres años. Los nuevos valores creados por medio de la segregación se registran en la Central de Anotaciones del Banco de España con un código valor específico.

Todo el resto de características de los bonos y obligaciones segregables (plazos de emisión, frecuencia de cupón, método de emisión,...) son idénticas a las de los bonos y obligaciones “no segregables”. Es decir, aquellos bonos y obligaciones del Estado que, teniendo la consideración de segregables, no hayan sido segregados, tributan en el IRPF con el mismo tratamiento fiscal de los bonos y obligaciones del Estado.

El Tesoro comenzó a emitir valores segregables en julio de 1997. La segregación propiamente dicha y la negociación de los *strips* resultantes se inició en enero de 1998.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### Fiscalidad de los Strips

Los valores resultantes de la segregación de los Bonos y Obligaciones del Estado son activos de rendimiento implícito por lo que la diferencia entre el precio de venta o amortización y el precio de compra de dichos valores tiene la consideración de rendimiento de capital mobiliario sujeto, en consecuencia, al Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.

Este rendimiento no tributa mientras no se produzca la venta o amortización del strip. En la declaración de la renta correspondiente al año de la venta o amortización se habrá que incluir el rendimiento generado.

En el momento de la venta o amortización, la entidad gestora a través de la que se efectúe la venta o amortización deberá practicar la retención a cuenta del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (21%).

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.2 Títulos generados mediante empréstitos indexados

Posibilidades:

- Obligaciones con cláusula de indexación total
- Obligaciones con cláusula de indexación parcial:
  - sobre la cuota de interés.
  - sobre la cuota de reembolso.

En la práctica, se utiliza la modalidad consistente en indexación parcial en cualquiera de las dos componentes del término amortizativo.

#### Indexación en la cuota de interés

A este tipo de títulos también suele denominársele como “bonos de interés variable” o “floating rate notes (FRN)”. La cuantía de la remuneración que se les va a proporcionar a los obligacionistas va a depender de cuatro características:

- el índice de referencia;
- el período de referencia;
- el diferencial;
- los límites a la variación del tipo de interés.

En los empréstitos indexados los índices utilizados suelen ser tipos de interés relacionados en ocasiones con la actividad de la empresa emisora. (Recordar normativa préstamos hipotecarios indexados)

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.2 Títulos generados mediante empréstitos indexados

#### Indexación en la cuota de amortización

\* Resulta incluso más frecuente que la indexación en la cuota de interés, al contrario de lo que ocurría en las operaciones de préstamo.

\* Utilizada habitualmente con obligaciones americanas: de esta forma, el obligacionista obtiene una renta de cupones conocida a priori (dependiendo obviamente, del momento de cancelación de la obligación si es que los títulos se cancelan por sorteo) y un valor de reembolso que estará en función del índice de referencia utilizado.

$$C_r = C \cdot (1 + \beta_r)$$

siendo:

$C_r$  valor de reembolso en  $t_r$ ;

$C$  nominal del título;

$\beta_r$  variación del índice entre el momento inicial y  $t_r$ , en tanto por uno, según las condiciones de la operación.

Posibilidad de establecer topes máximos y mínimos a la variación del índice de referencia.

En las obligaciones cupón cero, al no recibir el obligacionista ningún cupón, el rendimiento se obtendrá simplemente a partir de la comparación entre el valor de adquisición y el de reembolso, el cual depende de la evolución sufrida por el índice de referencia.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.2 Títulos generados mediante empréstitos indexados

Caso particular: Bulls y bear notes.

Representan un tipo de empréstito con indexación en el valor de reembolso cuyas especiales características provocan que resulte una operación de rendimiento posdeterminado para el obligacionista y, sin embargo, de coste fijo (conocido a priori) para el emisor.

Procedimiento: división de la emisión en dos tramos de igual cuantía pero de comportamiento opuesto ante la evolución del índice compensación de costes para el emisor.

Habitualmente este tipo de bonos se referencian a un índice bursátil.

La segmentación de la emisión en dos tramos genera dos tipos de títulos distintos:

Bono directo: su rentabilidad está relacionada de forma directa con la evolución del índice bursátil.

Bono de cobertura: su rentabilidad está inversamente relacionada con la evolución del índice bursátil.

Estrategias posibles por los inversores:

- especulativas (según sus expectativas sobre la evolución del índice).
- de cobertura (si se posee cartera de valores idéntica al índice o, al menos con alta correlación positiva).

Otro caso particular: Bonos y Obligaciones del Estado emitidos a tipo de interés variable (Orden EHA/3877/2008, de 29 de diciembre).

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.3 Bonos, Cédulas y Participaciones hipotecarias.

Son títulos generados a partir de empréstitos a medio o largo plazo emitidos con cargo créditos con garantía hipotecaria, los cuales, obviamente proporcionan una garantía que sirve de cobertura.

#### Bonos hipotecarios

Se caracterizan por estar relacionados con operaciones concretas de activo del balance de las entidades del mercado hipotecario que pueden emitirlos, de forma que los ingresos por el reembolso de los préstamos hipotecarios que constituyesen dichas operaciones de activo van a estar afectados a los pagos destinados al servicio del empréstito. Debido a esto, la entidad emisora deberá controlar y verificar en todo momento que se cumplan las siguientes condiciones:

- El vencimiento medio de los pagos por los bonos en vigor no sea anterior al vencimiento medio de los cobros por los préstamos hipotecarios de cobertura.
- La suma total de las cuotas de interés de cada período de los bonos emitidos deberá ser inferior a la de los préstamos hipotecarios relacionados.

Límite emisión: no se pueden emitir bonos por un importe vivo superior al 90% de los capitales no amortizados (capital pendiente o reserva) de los préstamos de cobertura. En caso de superarse estos límites, la entidad emisora deberá restablecerlos.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.3 Bonos, Cédulas y Participaciones hipotecarias.

#### Cédulas hipotecarias

Son partes alícuotas de empréstitos de obligaciones emitidos por las entidades que actúan en el mercado hipotecario (con excepción de las entidades de financiación) que se diferencian de los bonos porque no están garantizadas por operaciones concretas de activos hipotecarios sino que la garantía la ofrece una hipoteca sobre todas las constituídas e inscritas sobre las operaciones de la cartera de activos hipotecarios de la entidad emisora.

Límite emisión: al igual que antes, el volumen de cédulas emitidas y no amortizadas por la entidad no podrá superar el 90% pero ahora de todos los préstamos y créditos hipotecarios de su cartera.

En el caso en que la entidad haya emitido también bonos y participaciones hipotecarias, el porcentaje del 90% se calculará sobre el importe de los capitales no amortizados de los créditos hipotecarios de la cartera menos los afectados a los bonos y la porción participada de los que hayan sido objeto de participación.

Finalmente, y al igual que en el caso anterior, existe la posibilidad de realizar operaciones indexadas pero sometándose también a determinadas restricciones para mantener similares cautelas..



## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.3 Bonos, Cédulas y Participaciones hipotecarias.

#### Participaciones hipotecarias

Son instrumentos de participación a terceros de los créditos hipotecarios en poder de las entidades financieras. La participación del crédito se efectúa mediante la emisión de participaciones hipotecarias representadas en títulos nominativos o en anotaciones en cuenta.

Cada valor emitido se referirá a una participación de un determinado crédito hipotecario. Es decir, la afectación ahora del título creado al préstamo que lo respalda es mucho mayor. De hecho, si la participación se realiza por la totalidad del plazo restante hasta el vencimiento del contrato de préstamo y no existe pacto de recompra, se entenderá que existe una transmisión total del riesgo (aspecto de vital importancia en la titulación hipotecaria, realizada en nuestro país en base a participaciones hipotecarias).

#### Condiciones financieras

- \* La participación incorpora un porcentaje sobre el principal del crédito participado. Este porcentaje será el que se deba aplicar para determinar en cada momento el alcance económico del derecho del titular.
- \* El plazo por el que se emite la participación no podrá ser superior a la vida del préstamo participado.
- \* El tipo de interés de la participación deberá ser inferior al del préstamo participado.
- \* En el supuesto de que el crédito participado se reembolse anticipadamente, también deberá reembolsarse la participación (aspecto esencial en la titulación hipotecaria).

#### Límites de la emisión

Aparecen con el objetivo de garantizar que la entidad emisora se encontrará, en cualquier circunstancia, en condiciones de hacer frente a sus compromisos de pago.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.4 Obligaciones convertibles, canjeables y con warrant.

Los empréstitos de obligaciones convertibles y los empréstitos de obligaciones canjeables incorporan una opción para convertir o canjear, respectivamente, las obligaciones en otros valores, perdiendo el obligacionista, en tal caso, el derecho a percibir los cupones y la amortización por el valor de reembolso y accediendo, a cambio, al disfrute de los beneficios inherentes a la posesión del nuevo título. La obligación convertida o canjeada es, por su parte, automáticamente amortizada por el emisor.

La diferencia entre obligación convertible y canjeable hace referencia a la estructura de capital de la empresa:

- Se considera obligación convertible la que, al transformarse en acción desencadena un proceso de ampliación de capital en donde el número de acciones emitidas queda determinado por el número de obligaciones que se convierten. Se trata, de esta forma, de una transformación de obligaciones (deuda de la empresa) en acciones nuevas (recursos propios).
- En los empréstitos de obligaciones canjeables se realiza un cambio de obligaciones por acciones en cartera. Se produce así una disminución de la deuda de la empresa contra el saldo de la cartera de acciones de la propia empresa. No se necesita, de esta forma, realizar ninguna ampliación de capital.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.4 Obligaciones convertibles, canjeables y con warrant.

Características:

Período de suscripción diferente para accionistas y público en general.

Períodos de convertibilidad o canje: han de quedar definidos en las condiciones de emisión. Opción de tipo europeo: solamente en unas fechas determinadas.

Relación de conversión o canje: cociente que relaciona el precio del nuevo título con el precio de la obligación. Indica las condiciones numéricas en las que las obligaciones se cambian por acciones. Matemáticamente:

$$r = A / B$$

siendo:

$r$ : relación de conversión o canje;

$A$ : precio de la acción en la fecha de conversión o canje;

$B$ : precio de la obligación en la fecha de conversión o canje.

Precio de la obligación ( $B$ ):

- valor nominal;
- valor nominal más una prima de amortización positiva.

Precio de la acción ( $A$ ):

- cuantía fija definida en el momento de la emisión;
- cuantía a determinar en el momento de la conversión.

Se observa que  $A$  y  $B$  pueden quedar fijados en unidades monetarias en las condiciones de emisión, obteniéndose, en ese caso, una relación de conversión predeterminada o fija. Si  $A$  depende de la evolución de su cotización en un período previo a la conversión, entonces  $r$  será posdeterminada.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.4 Obligaciones convertibles, canjeables y con warrant.

#### Empréstito de obligaciones con opción o warrant

Un empréstito con warrant es aquel en el que cada obligación lleva incorporado un derecho de opción de compra futura de un determinado número de acciones -nuevas o viejas- de la empresa emisora, que se compromete a entregarlas en la fecha y en las condiciones previstas en el momento de la emisión. Cabe señalar que en ocasiones los warrant se refieren a acciones de otra empresa o a otra modalidad de valor negociable (obligaciones).

El warrant, a pesar de estar vinculado inicialmente a la obligación, constituye un activo financiero independiente. Representa un derecho de compra que será ejercido cuando permita adquirir la acción a un precio menor a su cotización en esos momentos.

En este caso no existe ni cambio ni transformación de títulos, sino que esta operación supone una emisión simultánea de dos activos distintos. En todo caso, la obligación permanece como tal hasta su amortización según las especificaciones de la emisión.

En las condiciones de emisión del empréstito se definen también las del warrant, especificando el número de warrants a los que se tiene derecho por cada obligación suscrita y el número de acciones que, posteriormente, se podrá adquirir con un warrant. Al igual que en los empréstitos convertibles, puede existir un período de suscripción preferente de las acciones a favor de los accionistas de la empresa emisora.

## 2. Activos financieros de renta fija a medio y largo plazo

### 2.5 Obligaciones participativas y subordinadas

Las **obligaciones participativas** constituyen una modalidad de valor intermedio entre renta fija y renta variable. En ellas se concede a los obligacionistas el derecho a participar en el beneficio de la sociedad en un porcentaje determinado con preferencia sobre los accionistas.

En esta línea, las **cuotas participativas** de las Cajas de Ahorro, reguladas mediante el Real Decreto 302/2004, pueden ser consideradas como un instrumento concebido para paliar las dificultades de captación de recursos de las Cajas de Ahorro. Las cuotas participativas son valores negociables que representan aportaciones dinerarias de duración indefinida que pueden ser aplicadas en igual proporción y a los mismos destinos que los fondos fundacionales y las reservas de la entidad. Son parecidas pues a las acciones pero sin ofrecer derechos políticos.

Por su parte, las **obligaciones subordinadas** son títulos a medio y largo plazo (o incluso perpetuos) que tienen la consideración, con determinadas restricciones, de recursos propios computables para las entidades de crédito. La cláusula de subordinación indica que estos valores están colocados en último lugar en la prelación de deudas de la entidad, es decir, que se sitúan por detrás de los acreedores comunes. Por lo tanto, son recursos ajenos a la entidad pero, por presentar esta característica, se les califica ficticiamente como propios a efectos de recursos de entidades de depósito. Las restantes características son similares a las de las otras obligaciones.

### 3. Características de los activos financieros 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 ellas, cabe básicamente destacar las siguientes:

- Plazo de tiempo hasta su vencimiento o amortización total.
- Tipo de interés del cupón (en el caso de que éste sea explícito).
- Posibilidad de amortización anticipada.
- Fiscalidad.
- Liquidez.
- Riesgo de interés.
- Riesgo de insolvencia.

Todas ellas se plasman, de una forma u otra, en la determinación del binomio rendimiento-riesgo que es el que, en definitiva, determina la elección de los inversores por un título u otro, según sus curvas de utilidad y su mayor o menor aversión al riesgo.

#### 4. Riesgo de interés en los títulos de renta fija

A la hora de determinar cuáles son las posibles consecuencias de las variaciones de los tipos de interés de mercado (que expresan la ley financiera que en esos momentos rige en el mismo) sobre los títulos de renta fija se ha de distinguir dos aspectos:

1. La variación de los tipos de interés va a provocar una variación en sentido inverso en el valor financiero de la operación. Además, se observa como para una misma variación del tipo de interés, la magnitud de la variación del valor financiero del título de renta fija puede ser muy distinto de un título a otro.

De esta forma surge el problema de determinar de qué depende una mayor o menor sensibilidad del valor financiero de un título ante las variaciones de los tipos de interés, o, dicho de otra forma, surge el problema de determinar de qué depende el denominado **riesgo de precio** o **riesgo de mercado** (price risk), que se puede definir como “*el riesgo de variación en el valor de un activo financiero como consecuencia de la variación de los tipos de interés*”. Este riesgo puede identificarse con la elasticidad del precio de un activo financiero con respecto a las variaciones de los tipos de interés.

2. Adicionalmente, en la medida en que los tipos de interés pueden ir variando a lo largo del tiempo ya no es posible garantizar en todos los casos, la rentabilidad o el costo de una operación financiera por el hecho de que los capitales vencidos han de ser reinvertidos (o refinanciados) a los nuevos tipos de interés del mercado (**riesgo de reinversión** o *reinvestment risk*). En general, este riesgo se define como aquél derivado de la posibilidad de no obtener, para un determinado período de tiempo, mediante la inversión en activos financieros de renta fija, la rentabilidad que ofrece la estructura temporal de los tipos de interés (ETTI) para dicho período de tiempo cuando se realiza la inversión.

### 4. Riesgo de interés en los títulos de renta fija

#### Riesgo de precio: Duracion y Convexidad

La mayor parte de la literatura referida al riesgo de interés en títulos de renta fija se centra en aquéllos que, al estar emitidos a cupón fijo, generan flujos de caja predeterminados. En este caso, y teniendo en cuenta que el valor financiero de un título de renta fija se establece como:

$$V_s = \sum_{j=s+1}^n FC_j \cdot (1+R)^{-(j-s)}$$

donde:

$V_s$  indica el precio del título con anterioridad a la variación de los tipos de interés;

$R$  representa la TIR del título correspondiente a la unidad de tiempo utilizada para medir los vencimientos;

$j$  es el plazo hasta el vencimiento del  $j$ -ésimo flujo de caja generado por el título;

$FC_j$  indica la cuantía del  $j$ -ésimo flujo de caja generado por el título.

Dado que el riesgo de precio es el riesgo de variación del valor financiero a consecuencia de la variación de  $R$ , parece lógico suponer que una buena medida de tal riesgo vendrá dada por la elasticidad del valor financiero de la operación frente al rédito de mercado o, alternativamente, frente al factor medio  $(1+R)$ , esto es:

$$\varepsilon = \frac{\frac{dV_s}{V_s}}{\frac{d(1+R)}{1+R}} = \frac{dV_s}{d(1+R)} \cdot \frac{1+R}{V_s} = \frac{\sum_{j=s+1}^n -(j-s) \cdot FC_j \cdot (1+R)^{-(j-s)}}{\sum_{j=s+1}^n FC_j \cdot (1+R)^{-(j-s)}} = -D$$



## 4. Riesgo de interés en los títulos de renta fija

### Riesgo de precio: Duracion y Convexidad

Esto nos permite obtener dos interpretaciones de la duración (D) de un título de renta fija:

- como elasticidad
- como media ponderada de los plazos de tiempo hasta el vencimiento de los capitales de la contraprestación, siendo los factores de ponderación la proporción que representa el valor actual de cada capital sobre el valor de mercado de la operación en el momento ts.

Aplicación: estimación de la variación aproximada de valor que sufrirá el título al variar los tipos de interés del mercado. En efecto, si

$$\frac{\frac{dV_s}{V_s}}{\frac{d(1+R)}{1+R}} = -D$$

entonces

$$dV_s = \frac{-D}{1+R} \cdot V_s \cdot d(1+R) \quad \text{o, alternativamente,} \quad \Delta V_s \cong \frac{-D}{1+R} \cdot V_s \cdot \Delta(1+R)$$

Al cociente  $\frac{-D}{1+R}$  se le conoce como *Duración modificada*

## 4. Riesgo de interés en los títulos de renta fija

### Riesgo de precio: Duracion y Convexidad

No obstante, si el valor financiero de estos títulos depende única y exclusivamente del tipo de interés [R, siendo idéntico para todos los plazos, el empleo de la fórmula de Taylor va a permitir cuantificar de forma aproximada cuál será la variación en el precio a partir de una variación determinada de los tipos de mercado. Esto es:

$$\Delta P = \frac{dP}{dR} \cdot \Delta R + \frac{1}{2} \cdot \frac{d^2 P}{dR^2} \cdot (\Delta R)^2 + \text{Re sto}$$

De esta forma, la variación relativa vendrá dada al dividir los dos miembros de la ecuación anterior por el valor del activo previo a la variación en los tipos:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dR} \cdot \Delta R + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{P} \cdot \frac{d^2 P}{dR^2} \cdot (\Delta R)^2 + \text{Re sto}$$

$\frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dR} \cdot \Delta R$  representa la variación porcentual en el título calculada mediante la duración, que es la medida habitualmente empleada para medir el riesgo de precio de los títulos de renta fija

$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{P} \cdot \frac{d^2 P}{dR^2} \cdot (\Delta R)^2$  quedará, al despreciar los términos restantes, como la aproximación al error que se comete en la práctica al utilizar la duración para cuantificar el riesgo de mercado al que está sometido el título. Dicha aproximación representa la denominada convexidad del título multiplicada por el cuadrado de la variación sufrida por los tipos de interés.

### 4. Riesgo de interés en los títulos de renta fija

#### Riesgo de precio: Duracion y Convexidad

En definitiva:

$$\text{Error cometido} = \frac{\Delta P}{P} - \frac{1}{P} \cdot \frac{dP}{dR} \cdot \Delta R \approx \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{P} \cdot \frac{d^2 P}{dR^2} \cdot (\Delta R)^2 = \text{Convexidad} \cdot (\Delta R)^2$$

Como puede observarse, si la denominada convexidad toma un valor positivo, esto indicará que el error cometido al utilizar la duración para cuantificar las variaciones en el valor del título será siempre positivo de tal forma que, si la variación es positiva, ésta será mayor que la calculada a través de la duración y si se trata de una disminución en el precio, ésta será menor que la que se hubiese obtenido utilizando la expresión de la duración para poder hallarla.

Dado que la duración del título refleja la pendiente de la recta tangente a la función valor financiero en el punto concreto donde está situado el precio del título con anterioridad a la variación de los tipos de interés, su empleo implicará ir moviéndose a lo largo de dicha recta para determinar el nuevo valor del título tras la variación en lugar de hacerlo a través de la curva que representa la función valor financiero.

En otras palabras, la convexidad positiva asociada a un título de renta fija implica que el aumento en su valor financiero ante una determinada disminución en su TIR será mayor que la disminución que sufriría en su precio ante una variación de igual cuantía pero distinto signo en la TIR, de ahí la conveniencia que supone para los inversores el hecho de que la convexidad presente signo positivo.