



**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

**ACTIVOS DE RENTA FIJA.
UNA APLICACIÓN A LA DEUDA PÚBLICA**

Trabajo de Fin de Grado presentado por Jesús Gordillo Jaén, siendo el tutor del mismo Francisco Begines Begines.

Vº. Bº. del Tutor:

Alumno:

D. Francisco Begines Begines

D. Jesús Gordillo Jaén

Sevilla, Junio de 2019



GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

TRABAJO DE FIN DE GRADO

CURSO ACADÉMICO [2018-2019]

TÍTULO:

LOS ACTIVOS DE RENTA FIJA. UNA APLICACIÓN A LA DEUDA PÚBLICA

AUTOR:

D. JESÚS GORDILLO JAÉN

TUTOR:

D. FRANCISCO BEGINES BEGINES

DEPARTAMENTO:

ECONOMÍA APLICADA I

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA

RESUMEN: En la actualidad, los títulos que tienen una mayor importancia dentro de la cartera de los inversores de los mercados financieros más avanzados son los títulos de renta de fija. Los activos financieros son títulos o anotaciones contables que otorgan al comprador el derecho de recibir un ingreso en el futuro por parte del vendedor. Dichos activos pueden ser emitidos por empresas privadas, gobiernos...

Los activos financieros de renta fija más comunes en nuestra sociedad son los bonos, obligaciones y letras representativos de Deuda Pública. En nuestro estudio nos vamos a centrar en el primero de ellos.

PALABRAS CLAVES: Bono, tipo de interés, cupón, plazo de vencimiento, activos de renta fija.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO DE ESTUDIO	2
CAPITULO 2	3
LOS ACTIVOS FINANCIEROS DE RENTA FIJA	3
2.1 DEFINICIÓN	3
2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS FINANCIEROS	3
2.3 TÍTULOS	4
2.3.1 BONO CUPÓN CERO	6
2.3.2 CUPÓN CORRIDO	8
CAPITULO 3	11
FORMACIÓN DE LOS TIPOS DE INTERESES	11
3.1 ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERESES	11
3.2 REPLICA DEL TEORICO CUPÓN CERO	14
3.3 TIPOS DE INTERÉS AL CONTADO Y A PLAZOS	15
3.4 CALCULO DEL PRECIO DE UN BONO UTILIZANDO LA ETTI	17
CAPITULO 4	19
SENSIBILIDAD DEL PRECIO DEL BONO ANTE LAS VARIACIONES DE LOS TIPOS DE INTERESES	19
CAPITULO 5	21
DURACIÓN Y CONVEXIDAD	21
CAPITULO 6	27
APLICACIÓN PRÁCTICA: ACTIVOS DE RENTA FIJA EMITIDOS POR EL TESORO PÚBLICO	27
6.1 Aplicación práctica: Bonos y Obligaciones del Estado	28
6.2 Aplicación práctica: Comparativa entre obligaciones de España y Grecia . 32	
CAPITULO 7	35
CONCLUSIONES	35
CAPITULO 8	37
BIBLIOGRAFIA	37

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los títulos que tienen una mayor importancia dentro de la cartera de los inversores de los mercados financieros más avanzados son los títulos de renta fija. Estos valores son utilizados como medio de financiación por dos motivos. Por un lado, por el incremento de los fondos disponibles de los inversores, y por otro lado, como alternativa a la tradicional financiación bancaria debido a sus problemas de liquidez.

Los activos financieros son títulos o anotaciones contables que otorgan al comprador el derecho de recibir un ingreso en el futuro por parte del vendedor. Dichos activos pueden ser emitidos por empresas privadas, gobiernos, comunidades autónomas, etc., dirigidos a un mercado amplio, y no suelen tener un valor físico, característica diferenciadora de los activos reales (maquinaria, coche, etcétera). Otra de las diferencias llamativas que podemos encontrar con respecto a los activos reales, es que no se incluye para el cálculo de la riqueza general de un país, por lo que no se contabiliza en el PIB. Sin embargo, dichos títulos concentran recursos económicos, favoreciendo el crecimiento de la economía. Gracias a estos, al comprador se genera una serie de ingresos mientras que al vendedor consigue financiarse.

Cuando hablamos de los activos financieros podemos distinguir entre dos tipos, el de renta variable y el de renta fija. El primero es el que no te asegura ni la recuperación del capital invertido ni la generación de rentabilidad. Muchos obligacionistas adquieren títulos para su posterior especulación consiguiendo si es posible mayores ganancias. Para el estudio de estos títulos vamos a tener en cuenta cuatro factores: valor nominal, precio, interés y tiempo. A simple vista, podemos deducir que el interés y el precio van a ser factores inversos. Al aumentar el interés, el precio del bono se ajusta a esa subida para generar rentabilidades similares a las del mercado.

Los activos financieros de renta fija más comunes en nuestra sociedad son los bonos, obligaciones y letras representativos de Deuda Pública. En nuestro estudio nos vamos a centrar en los dos primeros.

Como hemos citado anteriormente, la peculiaridad de estos activos es el conocimiento a priori de cuándo vamos a recuperar el capital invertido y la rentabilidad obtenida por realizar esta inversión. Aunque existe muchas situaciones que no podemos conocer con exactitud en el momento de la inversión el tipo de interés, ya que va a depender de una tasa de referencia. En cualquier caso, para catalogar un título como activo de renta fija debe conocer la manera que se va a formular el tipo de interés, de esta manera la variable más importante a considerar es el tipo de interés, lo analizaremos detenidamente más adelante.

En nuestro estudio, vamos a incluir un apartado práctico donde se comparará los bonos españoles con otros de distinto origen. Es de importancia porque como podemos observar en la Figura 1.1, la diferencia de los rendimientos es de gran relevancia. Por ejemplo, si el rendimiento del bono español está en 1.61, y en cambio, el griego en 4.65, la demanda del bono griego se disparará en comparación con el de referencia.

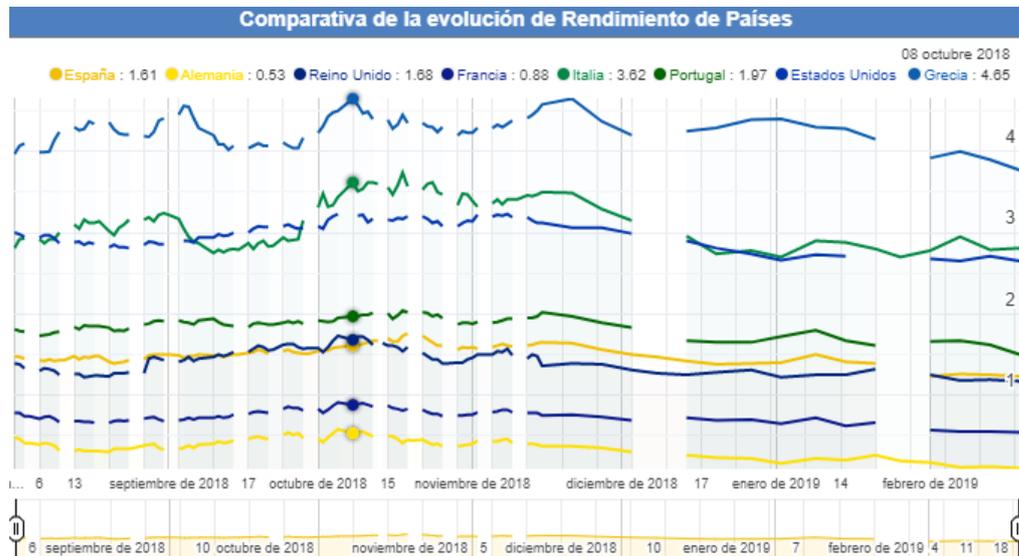


Figura 1.1 Comparativa de la evolución de rendimiento de los bonos según los países

2. OBJETO DE ESTUDIO

Si analizamos cuáles son los activos financieros más importantes, nos podemos dar cuenta que en primer lugar están las acciones, perteneciendo al grupo de títulos de renta variable. En segundo lugar, tenemos los bonos, obligaciones y letras de deuda pública.

El objetivo de estudio de los activos de renta fija deriva de su importancia para la financiación de la deuda pública española. En 2016 nuestro techo de gasto llegó a límites históricos, por lo que de manera paralela se emitió de manera masiva letras de deuda pública, llegando a financiar el 85.9% de la deuda pública.

Los estados recurren frecuentemente a este tipo de financiación, ya que otra forma para paliar los gastos sería el empleo de políticas fiscales, como la caída de los gastos o un aumento de los ingresos, lo que provocaría cierto descontento entre la población.

En definitiva, el objetivo de la realización de este documento es para que sirva de guía esclarecedora sobre los títulos de renta fija.

CAPITULO 2

LOS ACTIVOS FINANCIEROS DE RENTA FIJA

2.1 DEFINICIÓN

Los activos financieros son anotaciones contables o títulos que otorgan al comprador un derecho de recibir determinados flujos de cajas por parte del comprador, a cambio de haber pagado éste un precio estipulado por los activos. El ingreso que va a recibir el comprador está condicionado por los intereses como concepto de reembolso y por los términos amortizativos del mismo. Además, estos dos componentes son los que van a fijar el precio de los activos financieros.

Los activos financieros pueden ser emitidos por entidades económicas, como pueden ser empresas privadas/públicas, comunidades autónomas, gobiernos, etc., y normalmente no poseen un valor físico como si ocurre con los activos reales (un ordenador, un chalet).

No obstante, tenemos que precisar que los flujos de cajas generados por el activo se producen en distintos momentos del tiempo. Para poder valorar los títulos tenemos que fijar un momento de tiempo fijo. Por tanto, además de tener en cuenta los cupones, debemos de establecer una tasa de actualización aplicable para poder valorar los ingresos.

En definitiva, los activos financieros son derechos que se le otorgan a un comprador sobre los activos reales del vendedor, y el efectivo que estos generen.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS FINANCIEROS

Para realizar una primera clasificación de los activos financieros vamos a tener en cuenta cual es la garantía que tiene el inversor de recuperar el capital invertido y la rentabilidad que estos generarían. Para ello vamos a distinguir entre los activos de renta variable y renta fija.

Los activos de renta variable son todos aquellos títulos que por su naturaleza no se garantiza ni la recuperación del capital invertido ni su posible rentabilidad, además en este caso se puede incluso perder el montante invertido. La rentabilidad va a depender de múltiples factores como son los estados contables de la empresa que vende el activo, o de la situación económica del mercado en el que opera. Como ejemplo de este tipo de activos podemos citar las acciones.

En cambio, los activos financieros de renta fija son aquellos que tenemos asegurado la devolución del capital invertido y de la rentabilidad que estos generan. Ya que se comprometen a devolver el capital en un tiempo preestablecido, fijando igualmente un interés. Por tanto, se caracterizan por asumir un menor riesgo, ya que cuenta con el respaldo de las entidades emisoras. Como ejemplos de estos títulos podemos citar

todos los bonos u obligaciones que emiten administraciones públicas o empresas, siendo el caso de las letras del tesoro o los pagarés. Para nuestro trabajo vamos a centrarnos en este tiempo de activos financieros, estudiando a continuación todos los componentes.

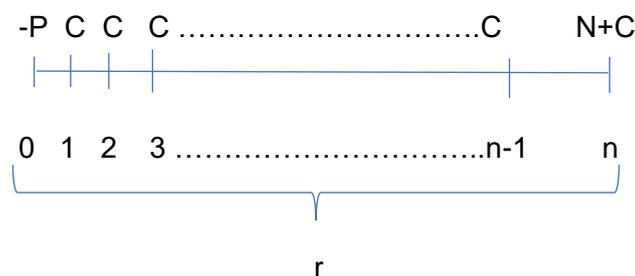
Además, tenemos que tener en cuenta el plazo de vencimiento para distinguir entre los títulos de menos de un año de duración (activos a corto plazo) que suelen generar bajas rentabilidades, con los que suelen durar más un año de duración (activos de medio y largo plazo), presentando estos últimos un mayor riesgo.

En último lugar, voy a citar las tres principales características que mejor definen a los activos financieros. La primera de ellas es la liquidez, que es la capacidad de transformar los títulos en efectivo sin sufrir ninguna pérdida. La segunda de las características es el riesgo, se fija a través de la garantía del vendedor como de su solvencia. Y la tercera y última, es la rentabilidad, siendo esta la contraprestación que va a recibir el comprador por asumir riesgo tras ceder su capital.

2.3 TÍTULOS

Como hemos citado anteriormente, en este trabajo de investigación vamos a estudiar en profundidad los títulos de renta fija, especialmente los bonos.

Los bonos son activos financieros que a cambio de una cierta cantidad de dinero nos ofrecen unos determinados flujos de cajas. Normalmente, los flujos de cajas generados son conocidos y nos ofrecen una rentabilidad, proporcionándola a través de unos cupones periódicos más la cantidad total de la amortización, es decir, el nominal más una prima en el caso que la hubiera.



En la ilustración anterior representamos un título con un precio P que se adquiere en el momento $t=0$ y que proporciona al final de cada periodo un cupón constante de cuantía C , además al finalizar la duración del bono nos devuelve el capital invertido, más conocido como el momento de maduración, es decir, cuando $t=n$. El tanto r es el TIR del bono, que se define como la tasa que equipara la corriente de ingreso con los gastos, determinando el precio del bono.

$$P = \frac{C}{1+r} + \frac{C}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C+N}{(1+r)^n}$$

El principio de equivalencia de todo título nos permite relacionar el precio del bono (P) con su rentabilidad:

$$P = Ca_{\overline{n}|r} + N(1+r)^{-n} \quad , \text{ o bien } P = \sum_{k=1}^n \frac{C}{(1+r)^k} + N(1+r)^{-n}$$

Una vez conocidos todos los flujos de caja que va a generar nuestro título en el futuro, calcular su precio sería solamente descontar dichos flujos utilizando como tasa de descuento el TIR. O bien, el proceso contrario si conocemos el precio y los flujos podemos calcular el TIR.

Si denominados como C_t a los diferentes flujos de caja que generaría el bono, el precio del bono se puede expresar como:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

De esta manera, el último flujo de caja integraría tanto el cupón como el nominal del bono y una posible prima.

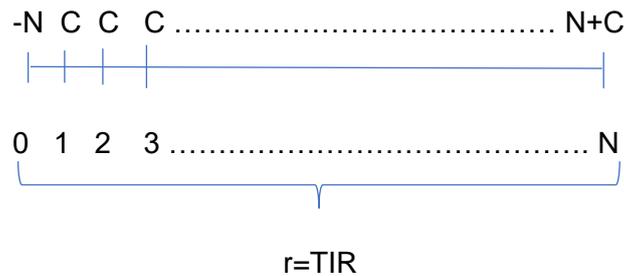
El cupón puede venir determinado directamente en unidades monetarias (30€/año) o como un porcentaje del nominal del bono (3% del nominal, si el nominal es 1000€, el cupón anual sería de 30€).

Si comparamos este tipo de títulos con los principales tipos de préstamos, nos damos cuenta de que tienen las mismas características que un préstamo de tipo americano, en el que el prestamista es el inversor y el prestatario es el emisor del bono.

Existe un bono tipo, también denominado bono estándar, con las siguientes características:

- El precio de adquisición P coincide con el nominal del bono N
- El tiempo entre la adquisición y el cobro del primer cupón coincide con la frecuencia constante del primer cupón.
- La amortización del bono se realiza por su nominal y se hace efectivo en el cobro del último cupón.

Debido a estas características podemos inducir que el tipo de interés con el que se calcula el cupón va a coincidir con el TIR ($r=TIR$), y es fácilmente calculable porque consiste en dividir el cupón entre el nominal. Si la periodicidad del cupón no fuese anual, dicho cociente nos daría un interés acorde a la unidad de medida del cupón, así para calcular el TIR lo único que tendríamos que hacer es convertirlo ese tipo en su equivalente anual.



La equivalencia financiera para el cálculo del tipo de interés se obtiene de la siguiente forma:

$$N = Ca_{\overline{n}|r} + N(1+r)^{-n}$$

$$N[1 - (1+r)^{-n}] = Ca_{\overline{n}|r}$$

$$N[1 - (1+r)^{-n}] = C \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}$$

$$N = \frac{C}{r} \quad C = N * r$$

Como el cupón es $C=N*i$ se deduce que $r=i$, por lo tanto, el TIR coincide con el tipo de interés.

2.3.1 BONO CUPÓN CERO

Existen diferentes tipos de bonos según como generen los cupones. Primeramente, existe un bono a tipo fijo que mantiene el valor del cupón a lo largo de su vida. En segundo lugar, podemos encontrar el bono a tipo flotante, éste tiene un cupón variable que se vincula a un tipo de referencia y por último, el bono cupón cero, son aquellos que no pagan cupón periódicamente, de esta manera, la operación financiera solo tiene una contraprestación al final.

Uno de los ejemplos más típicos del bono de cupón cero son las Letras del Tesoro, que son activos “al descuento” o “al tirón”. La inversión inicial de este tipo de bonos se calcula a través del descuento de la contraprestación que vaya a recibir al finalizar la operación,

es decir, por debajo de su valor nominal. La rentabilidad que nos generaría sería esa diferencia entre el valor inicial y el final. Este tipo de bonos suelen emitirse en el mercado de corto plazo (3, 6, 12 y 18 meses). Para periodos de tiempos superiores existen los bonos segregable o Strips, son bonos con cupón cero en el largo plazo.

Un bono segregable es aquel que separa los cupones de sus respectivos títulos de deuda, para poder negociarlos por separado. Gracias a este tipo de bono, cualquier título puede contemplarse como una cartera formada por tantos títulos como cupones obtengamos. Para poder realizar esta operación se requiere la participación de entidades financieras especializadas. Este tipo de bono permite la relajación del mercado financiero de renta fija, ya que ofrece una mayor flexibilidad a la inversión.

Para determinar el precio de éste se puede utilizar la siguiente expresión con un cupón en el año "t":

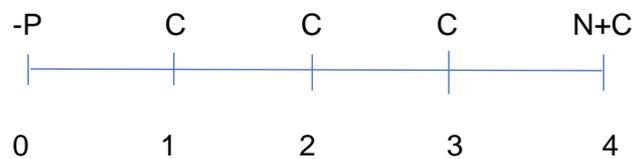
$$P = \frac{\text{Cupón}}{(1 + r)^t}$$

Siendo:

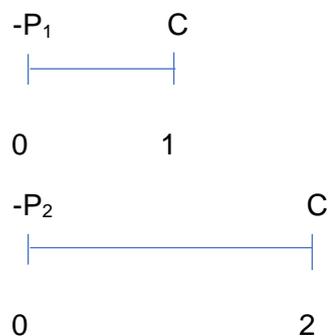
Cupón: valor nominal

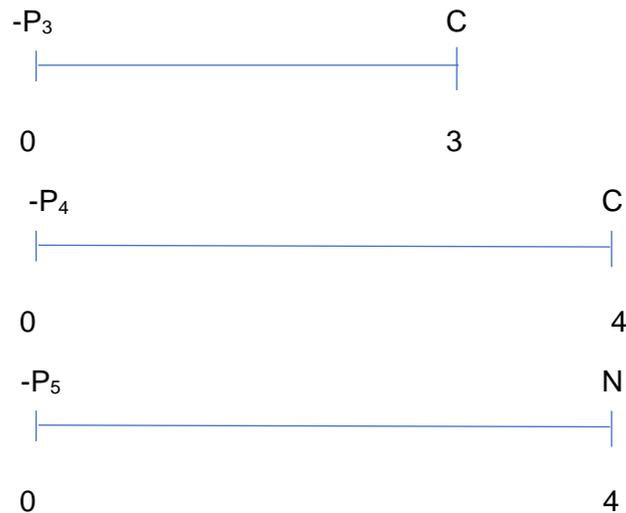
r: tipo de interés

t: año de percepción del cupón



Este tipo de título a cuatro años con un cupón anual puede segregarse en cinco bonos de cupón cero.





Posteriormente a su división pueden ser reconstruidos incluso llegando a tener una valoración mas positiva en el mercado.

La operativa de este tipo de bono se puede apreciar a través de este ejemplo:

Una obligación del Estado que tenga un valor nominal de 1.000 euros que se extienda durante 5 años y que pague un 6% de intereses sobre anualidades vencidas, puede transformarse en cinco bonos, cuatro primeros de 60 euros de valor nominal y el quinto por 1.060 euros.

2.3.2 CUPÓN CORRIDO

Un bono que mantenga constante sus niveles de riesgo de impago y liquidez tendrá un precio que puede variar a lo largo del tiempo fundamentalmente debido a la tasa de descuento y al tiempo de cobro del próximo cupón.

La tasa de descuento (TIR) de los diferentes flujos de cajas puede variar a lo largo del tiempo. En el momento de la suscripción del bono se conoce la fórmula matemática a través de la cual vamos a poder calcular la rentabilidad que vamos a recibir, pero como ésta puede depender de una tasa de referencia nos resulta desconocido el cupón exacto.

Además, depende de la variación del tiempo que resta hasta el cobro del próximo cupón. Es decir, si dentro del primer año queremos el precio del bono va a cambiar según lo calculemos en el mes 5 o en el 8. Por tanto, si lo calculamos para el mes 5 tendremos que capitalizarlo n años más los meses restantes del año 1.

Esta segunda razón va a originar dientes de sierra, ya que se va a originar distintos cupones según el momento de tiempo que determinemos. Denominamos cupón corrido a la parte proporcional del cupón con la parte devengada y aún no vencida. Por ejemplo, si en el mes 5 queremos conocer la parte del cupón que nos pertenece, tendremos que

descontar del cupón anual los meses restantes del año. Para calcular la cuantía de esa parte proporcional lo vamos a realizar a través de la capitalización simple.

C=cupón

C_c =cupón corrido

$$P=P_{ex}+C_c$$

P=precio del cupón en el momento α

P_{ex} = Precio del excupón, $P - C_c$

d= días que media entre el anterior cobro de cupón y α

h=días que media entre α y el próximo cobro de cupón.

$$\frac{d}{C_c} = \frac{d+h}{C} \quad \text{donde } C_c = C \frac{d}{d+h}$$

CAPITULO 3

FORMACIÓN DE LOS TIPOS DE INTERESES

En el capítulo anterior, hemos realizado una descomposición de todos los factores que influyen en el estudio de los bonos. El tipo de interés es uno de los factores más importante a tener en cuenta, ya que a partir del cual vamos a conocer la rentabilidad (flujos de cajas) que generará el bono.

El precio de mercado de un bono se determina a través del descuento de todos los flujos de cajas, teniendo en cuenta los diferentes plazos de vencimiento y el tipo de interés utilizado en cada uno de ellos. En resumen, a todos los tipos de intereses que se utilizan para el cálculo del valor del bono se le denomina “Estructura temporal de los tipos de interés”.

3.1 ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERESES

En la formación de un bono no sólo puede afectar un único tipo de interés. Puede ocurrir que para unos años determinados se establezca un tipo de interés y para los restantes otro tipo distinto. Por esta causa no podemos hablar de tipo de interés, en singular, lo correcto para los bonos del mercado es hacerlo en plural. Siempre y cuando los bonos pertenezcan todos a la misma clase, es decir, la misma calidad crediticia.

Como se ha expuesto en el primer párrafo de este apartado, la estructura temporal de los tipos de intereses (ETTI) proporciona la relación existente entre el plazo que resta para el vencimiento del bono o título y sus flujos de cajas durante este plazo siempre que todos tengan el mismo grado de riesgo. Ese rendimiento es el interés aplicable al bono que nos generara unos rendimientos hasta su vencimiento, siempre y cuando procedan a su pago.

La ETTI se representa gráficamente a través de una sucesión de puntos que unidos forman una curva donde cada punto significa un tipo específico de interés (TIR) de un bono cupón cero según el plazo correspondiente. En la Figura 3.1, se muestra la gráfica de la estructura temporal de tipos de interés ascendente, ya que la lógica es que los bonos a largo plazo ofrezcan mas rendimientos que a corto.

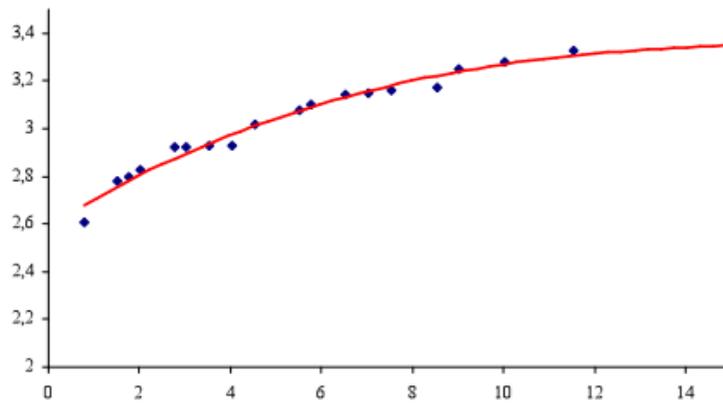


Figura 3.1 Estructura temporal de los tipos de intereses

El diseño de la curva de estructura temporal va a padecer algunos cambios a medida que va pasando el tiempo. Normalmente, la pendiente de la curva tiende a ser ascendente y no descendente, debido a que los rendimientos de los títulos a largo plazo son mayores que los del corto plazo. La razón, puede ser causada a la presencia de unas primas por liquidez, o porque el mercado hace una presencia alcista de los tipos de intereses futuros de un periodo concreto de los bonos. No obstante, si la forma de la curva fuera descendente, los inversores lo traducirían en una bajada futura de los tipos de interés, hecho que provoca una recesión en la emisión si este fuera el caso.

La ETTI más conocida es la que está formada por los activos financieros emitidos por el Estado, ya que posee características únicas. Podemos destacar dos, la primera es que carece de riesgo de insolvencia, y la segunda es que normalmente poseen liquidez.

Podemos diferenciar varias curvas de rendimiento según su nivel de insolvencia. Así que, las de mayores riesgos tendrán que ofrecer una rentabilidad por encima de las de menor riesgo para incentivar la inversión de las primeras, y compensen la subida del riesgo.

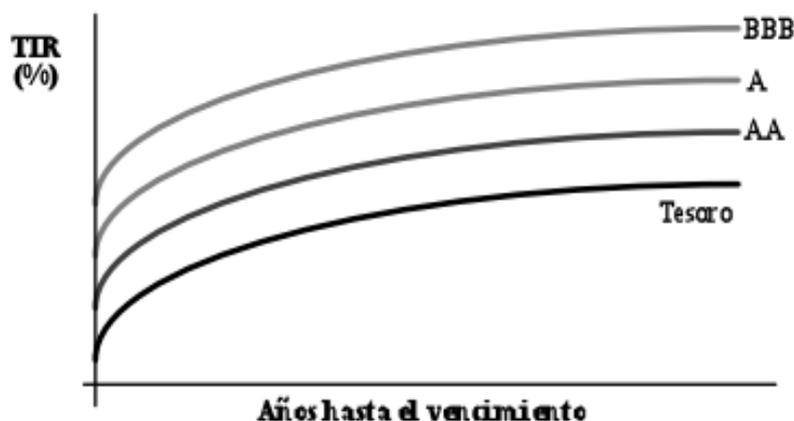


Figura 3.2 Tipos de riesgos existentes

Existen tres tipos de calificación crediticia, tenemos la calificación alta (AAA, AA) nos garantiza una devolución fiable tanto del capital como de los rendimientos. Posteriormente, la calificación media (A, BBB) en este caso nos ofrece una seguridad alta de la devolución de los cupones, pero puede nacer cierto riesgo en caso de situación económica adversa. En nivel inferior tenemos la categoría especulativa (BB, B) son bonos como una desprotección muy grande para el cobro del principal y de los intereses, suele denominarse “bonos basura”. Y por último, la calificación de insolvencia (CCC, CC, C, D) a medida que dentro de esta sección disminuimos de categoría nos ofrece una peor garantía, ya que son bonos pensados para especular. En este apartado podemos incluir los bonos cuyos intereses no son pagados por el emisor, o aquellos que están en quiebra.

En la Figura 3.3, representamos todas las formas de las curvas existentes. Existen cuatro formas, la primera que vamos a citar es la estructura plana que es aquella que presenta uniformidad en sus tipos de interés. La curva decreciente (negativa o inversa) es aquella que reduce su tipo de interés con el paso del tiempo, es algo anormal. La curva creciente (normal o positiva), es la más habitual, y es aquella que tiene unos tipos de intereses al largo plazo mas altos que los del corto plazo. Y para finalizar, la curva decreciente con montículos indica que en los plazos intermedios ofrece una rentabilidad mas alta o baja que la de los extremos.

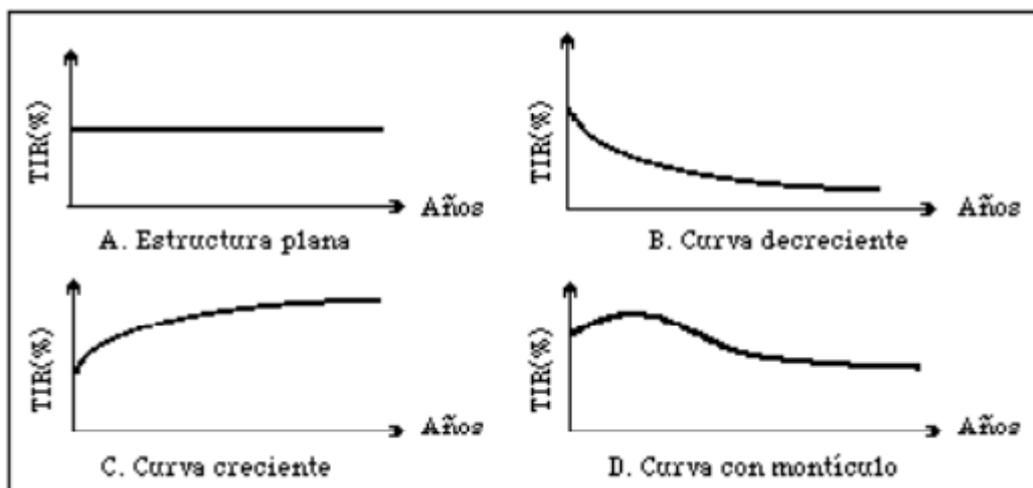


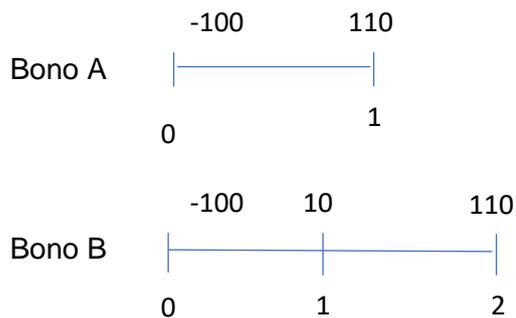
Figura 3.3 Tipos de curvas de los bonos esperados hasta su vencimiento

La problemática para la construcción de esta curva es que no existen diferentes cupones de tipo cero a diferentes plazos como para realizar una curva continua. De este modo, existen diferentes técnicas que transforman la gráfica en una curva continua. Uno de los métodos utilizados ha sido los Strips, explicados en el capítulo 2, ya que proporcionan bonos cupón cero para diferentes plazos.

3.2 REPLICA DEL TEORICO CUPÓN CERO.

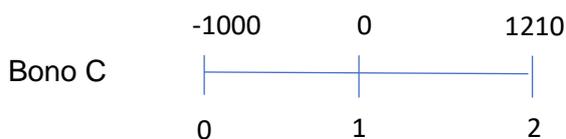
Cuando en el mercado no existe un bono cupón cero en un periodo determinado para fijar el punto en la curva ETTI, recurrimos a crear un bono cupón cero sintético mediante la utilización de otro bono. Veámoslo con el siguiente ejemplo:

Existe dos tipos de bonos cupón cero, uno de tipo A a un año que se adquiere por 100 euros y se amortiza por 110. Y otro tipo B a dos años, que se adquiere por 100, nos proporciona un flujo de caja en el año 1 de 10, y se amortiza por 110.



Nuestro fin es construir un bono cupón cero a dos años, para ellos tenemos que vender y comprar bonos de clase A y B, para poner construir uno C con esta característica. Compraremos 11 bonos de tipo B y vendemos uno de tipo A.

$$C = 11B - A.$$

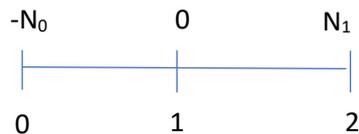


El nuevo bono C es un bono construido sintéticamente a partir del A y B. Se ha elegido la fórmula $C = 11B - A$, porque es la única que es capaz de anular el flujo de caja de $t=1$.

El tipo de interés (TIR) de estos bonos es del 10%, y como sabemos para establecer un nuevo punto en la curva ETTI, tiene que ser a partir de los tipos de intereses de un bono cupón cero. Pues gracias a la construcción del bono C hemos conseguido apuntar un nuevo punto en la curva. La realidad es que no siempre coincide los tipos de intereses de los tres bonos.

Cuando nos encontramos en esa situación, los primeros pasos son exactamente iguales que en el ejemplo anterior. Tenemos que encontrar una fórmula que al combinar dos tipos de bonos anule los flujos de cajas intermedios en el periodo temporal del nuevo bono. Después al tener las cuantías del $t=0$ y $t=n$, realizaremos una operación financiera bastante simple al ser un bono cupón cero para el cálculo del TIR.

Bono nuevo:



El cálculo de la TIR sería el siguiente:

$$N_0(1+R_{\text{nuevobono}})^2=N_1$$

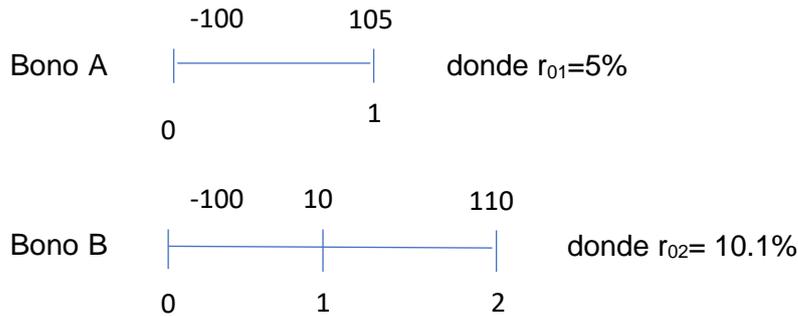
Lo único que desconocemos de esta fórmula es la $R_{\text{nuevobono}}$, con tan solo despejar esa incógnita tendremos el TIR que sería diferente al de los dos bonos iniciales. De esta manera, tendríamos dos puntos para la curva de estructura temporal de los tipos de interés.

¿Por qué representamos solo dos puntos y no tres? Porque en el caso del bono B, no es un cupón cero porque cuenta con un flujo de caja en el $t=1$, por tanto, la r_B no se representa en la curva de la ETTI.

3.3 TIPOS DE INTERÉS AL CONTADO Y A PLAZOS

Denominamos tipo de interés al contado o corriente (spot) al que utilizamos para construir la ETTI, y se corresponde con la TIR de todos los bonos cupón cero. Como ejemplo, podemos citar un bono cupón cero a dos años que comience en el $t=0$ y finalice en el $t=1$, su interés $r_{01}=10\%$, presenta el interés aplicado a todas las operaciones financieras en el periodo de los dos años. Indicando los subíndices el periodo de comienzo y finalización. Mientras que si un bono comienza en el $t=1$ y finaliza en el $t=2$ es un bono a plazos (forward), ya que es un tipo de descuento para un periodo futuro.

Un tipo de interés a plazo r_{ab} es aquel que se pacta hoy para una operación financiera donde a es distinto de cero y b es mayor que a .



Conociendo estos dos tipos de intereses, ¿cuál es el tipo de interés de r_{12} ?

Si la relación existente entre los tres tipos de intereses es la siguiente:

$$(1 + r_{01}) (1 + r_{12}) = (1 + r_{02})^2$$

Si realizamos los cálculos con el ejemplo anteriormente descrito:

$$(1.05) (1 + r_{12}) = (1.101)^2$$

Si despejamos r_{12} :

$$r_{12} = \frac{(1+r_{02})^2}{(1+r_{01})} - 1 = \frac{(1+0.101)^2}{(1+0.05)} - 1 = 15.44\%$$

Finalmente obtendríamos la siguiente expresión:

$$(1 + r_{01}) (1 + r_{02}) \dots (1 + r_{n-1,n}) = (1 + r_{0n})^n$$

Existe otra manera para el cálculo de los intereses a plazos sin necesidad de conocer el interés correspondiente a bonos con dos años con duración, y así olvidarnos del bono cupón cero. Consiste en descontar los flujos de caja en este caso del bono B utilizando el interés de cada periodo.

$$100 = \frac{5}{1 + 0.05} + \frac{110}{(1 + 0.05)(1 + r_{12})} = 15.44\%$$

También podemos calcular el tipo de interés a plazo mediante la emisión de un bono tipo A y la compra de uno tipo B.



Donde,

$$95(1 + r_{12}) = 110$$

$$r_{12} = 15.44\%$$

De este modo podemos conocer que el tipo de interés a dos años es del 15.44% anual. Pero tenemos que tener en cuenta que nada nos asegura a que el interés corriente una vez transcurrido ese año coincide con el de a plazos.

3.4 CALCULO DEL PRECIO DE UN BONO UTILIZANDO LA ETTI

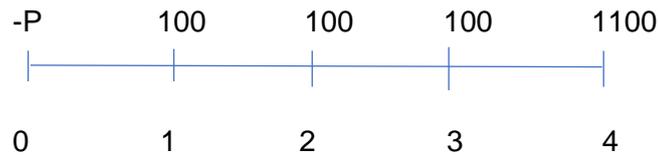
Como bien deducimos en el capítulo dos, el precio de un bono vendrá determinado a través del descuento de todos sus flujos de cajas teniendo en cuenta como tipo de interés el TIR aplicado. Este método es correcto si el precio del bono viene dado por el mercado, y el cálculo de la TIR se hace a posteriori.

Un bono casi nunca va a contar solo con un tipo de interés hasta su vencimiento, sino que se le aplicara distintos tipos, salvo que la ETTI sea plana. La TIR lo que hace es una media de todas las rentabilidades aplicadas. Por ello se utilizan los distintos tipos de intereses que aparecen en la estructura temporal.

Por ejemplo: calcule el precio de un bono con fecha de vencimiento dentro de 4 años y proporciona un cupón de 10% anual sobre el nominal, que es de 1000 euros. El bono se amortiza por el nominal.

La ETTI que proporciona el mercado nos ofrece los siguientes datos:

- Tipo de interés corriente a un año: 5%
- Tipo de interés corriente a dos años: 6%
- Tipo de interés corriente a tres años: 7%
- Tipo de interés corriente a cuatro años: 8%



$$P = \frac{c_1}{(1+r_{01})} + \frac{c_2}{(1+r_{02})^2} + \frac{c_3}{(1+r_{03})^3} + \frac{c_4}{(1+r_{04})^4}$$

$$P = \frac{100}{1.05} + \frac{100}{1.06^2} + \frac{100}{1.07^3} + \frac{1100}{1.08^4} = 1339.37$$

Una vez que hemos conseguido obtener el precio de mercado podemos calcular la TIR:

$$1339.37 = \frac{100}{(1+r)} + \frac{100}{(1+r)^2} + \frac{100}{(1+r)^3} + \frac{1100}{(1+r)^4}$$

$$r = 6.92\% \text{ efectivo anual}$$

Podemos llegarnos a encontrar en el mercado secundario dos bonos con la misma calidad crediticia ambos emitidos por el mismo emisor, que posean distinta TIR y con igual fecha de vencimiento. Si esto es así, el bono con menor interés estaría llevado a la deriva y no sería adquirido por los inversores. Por lo que podríamos pensar que no podemos encontrarnos esta situación en el mercado. Pero en la realidad ocurre, ya que la TIR solo establece una media de la rentabilidad e intenta resumir todos los datos de la estructura temporal.

En el caso de dos bonos con el mismo valor nominal, que cada uno ofrece unos flujos de cajas distintos, pero con el mismo periodo de maduración, nos ofrecerá una TIR distinta. Si utilizamos la ETTI para conocer el precio, y luego realizamos el cálculo de la TIR, nos daremos cuenta que el que ofrece unos menores flujos de cajas, nos proporciona un menor precio pero un mayor TIR. Esta variación es debida a los distintos flujos de cajas. Para que el TIR nos de exactamente el valor en la ETTI en el periodo previsto, es necesario establecer una combinación de ambos bonos para tener un bono cupón cero, esta es la única manera de que la TIR y el punto en la curva ETTI coincidan.

CAPITULO 4

SENSIBILIDAD DEL PRECIO DEL BONO ANTE LAS VARIACIONES DE LOS TIPOS DE INTERESES

Como hemos podido comprobar a lo largo del desarrollo de nuestro estudio el precio y los tipos de intereses están relacionados en sentido contrario. Es decir, si el precio aumenta, el tipo de interés disminuye de manera paralela.

Cuando un inversor realiza la compra de un bono, este ya tiene fijado un tipo de interés que te garantizara los rendimientos en el periodo establecido hasta su vencimiento. Pero en el caso que el inversor decida vender este bono en el mercado secundario antes de su finalización, este tendrá que soportar un distinto tipo de interés, ya que puede ser inferior o superior a este. Este factor es muy importante ya que nos permite comprender que los activos de renta fija tienen una incertidumbre extra como es denominado riesgo de tipos de interés.

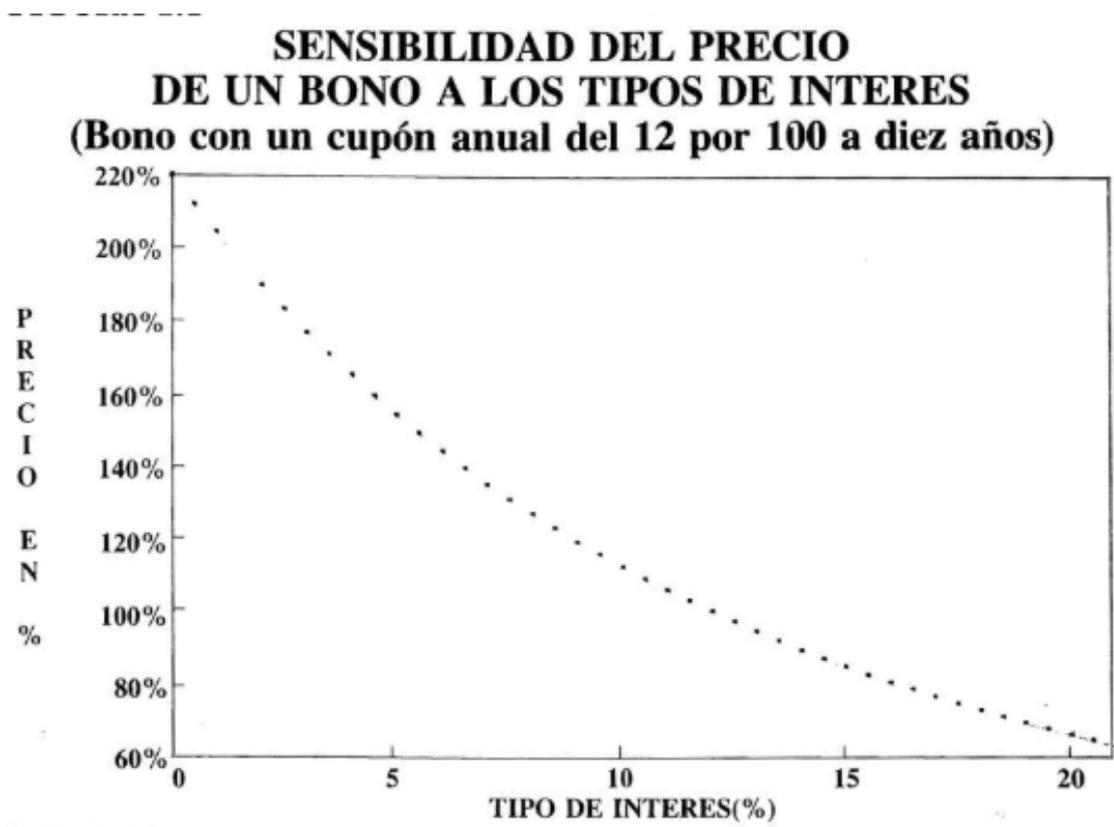


Figura 4.1 Sensibilidad del precio de un bono a los tipos de interés.

Ejemplo: Debido a las ganancias que esta teniendo en inversor X en acciones ha decidido realizar una nueva inversión en bonos del Estado. Tras una larga búsqueda y comparación de los distintos tipos decide invertir en un bono a 10 años con pago de cupón anual al 5% sobre el nominal, que es de 200 euros. Transcurridos dos años, después de cobrar el primer cupón decide vender el bono en el mercado secundario. El título es adquirido por el comprador Y. En ese instante ($t = 1$), el tipo de interés ha ascendido al 8% si se mantiene los 9 años hasta su maduración, cotizando el bono al precio P.

Para el cálculo del precio del bono se procedería de la siguiente forma:



El TIR aplicado es del 5% ($r_a = 5\%$)



El TIR anual efectivo es del 8% ($r_b = 8\%$)

$$P = 10a_{\overline{9}|0.08} + 200(1 + 0.08)^{-9} = 162.59$$

La rentabilidad obtenida se realiza a través de este cálculo:

$$200(1 + r') = 10 + 162.59$$

$$r' = -0.13705$$

Como podemos observar ha descendido debido al crecimiento del interés en el mercado. De esta manera si lo hacemos para dos bonos distintos, es decir, con uno a largo plazo y otro a corto, podemos comprobar que la variación de los tipos de interés va a afectar mayoritariamente al de mayor duración. Por ejemplo, si elegimos un bono de tres años con un interés del 20%, y otro bono a treinta años con el mismo interés, las alteraciones de los tipos de intereses van a afectar más significativamente al bono de treinta años.

CAPITULO 5

DURACIÓN Y CONVEXIDAD

Uno de los factores que condiciona de manera importante la rentabilidad del bono es la duración de éste. Hasta ahora la duración podía ser definida como el tiempo que resta hasta la maduración del bono. Este término es explicado de manera distinta por Macaulay. Este autor nos proporciona una fórmula geométrica en la que a través de su descomposición analiza la duración de un título.

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n C_t * t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^n C_t(1+r)^{-t}}$$

Como podemos apreciar, en el denominador de esta fórmula aparece el precio de un bono P (explicado en el capítulo 2), y el numerador es similar a éste. Es parecido porque a los cupones se le multiplica por t , que es el tiempo transcurrido desde que se valora el bono hasta que se cobra dicho flujo de caja.

Simplemente, es una media ponderada de cada flujo de caja hasta el cobro de cada uno de ellos, teniendo como ponderación el valor actual de cada flujo de caja. Es interpretable como el centro de gravedad de la totalidad de los flujos de cajas actuales.

Si ponemos un ejemplo de este concepto, podemos sacar como conclusión que la duración de Macaulay de un bono siempre que no sea el bono cupón cero que lo explicaremos más adelante, será menor a la duración de maduración del bono, por el simple hecho que recuperaremos el capital aportado antes de su maduración, ya que recibimos una prima.

A través del siguiente ejemplo lo vamos a ver mas claro:

Un bono a 3 años de duración, que se recibirá cada año 10% del nominal, siendo este último de 1000 euros, con un TIR 15%.

$$D = \frac{100 * (1.15)^{-1} + 100 * 2 * (1.15)^{-2} + 1100 * 3 * (1.15)^{-3}}{100 * (1.15)^{-1} + 100 * (1.15)^{-2} + 100 * (1.15)^{-3}} = 2.72$$

Como se vio antes, la duración del bono de Macaulay es menor a la duración establecida en el enunciado debido a que es el plazo efectivo antes de su expiración.

Entre todos los bonos conocidos el que tiene mayor duración, es el bono cupón cero, coincidiendo siempre con el plazo previamente establecido. Por ejemplo, un bono cupón

cero a tres años tendrá un $D= 3$, mientras que la anterior tenía un $D= 2.72$, teniendo ambos el mismo plazo de maduración.

En los capítulos anteriores sacábamos como conclusión que los bonos con mayor duración eran los mas sensibles a las variaciones de los tipos de interés. Pero gracias al análisis de la duración de Macaulay podemos precisar que los bonos mas sensibles a tales variaciones son los que tienen mayor duración de Macaulay, ya que este es el nuevo plazo efectivo.

La duración de Macaulay es el punto de partida para otro cálculo de duración, precisamente la duración modificada. Ésta mide la sensibilidad del precio de un título de renta fija con respecto a las alteraciones sufridas por la rentabilidad que se esperaba obtener, es decir, sensibilidad antes las variaciones de los tipos de interés. A diferencia de la duración de Macaulay, la modificada nos proporciona un porcentaje de cómo va a cambiar nuestro bono ante dichas alteraciones.

Cuando se modifica el tipo de interés, la variación del precio es paralela a la de la duración, y esta relacionada con la alteración absoluta de la rentabilidad a su vencimiento.

Para obtener la duración modificada vamos a partir del precio y calculamos su derivada con respecto al tipo de interés:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

$$\frac{dP}{dr} = -\frac{1}{(1+r)} \sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t}$$

Como la duración es:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{tC_t}{(1+r)^t}}{P}$$

Podemos expresar la variación puntual del precio como:

$$\frac{dP}{P} = -\frac{D}{(1+r)} dr$$

A la expresión $\frac{D}{(1+r)}$ se le conoce como duración modificada.

$$DM = \frac{D}{(1+r)}$$

Siendo DM la duración modificada.

Vamos a utilizar un ejemplo para esclarecer el concepto de duración.

Un bono de 2000 euros de nominal, con una duración de 10 años, cupón anual del 3% y una rentabilidad a su vencimiento del 4%.

En primer lugar, vamos a realizar el calculo del precio del bono:

$$P = \frac{60}{1.04} + \frac{60}{1.04^2} + \dots + \frac{2060}{1.04^{10}} = 1837.78$$

En segundo lugar, vamos a calcular la duración de Macaulay:

$$D = \frac{1 * \frac{60}{1.04} + 2 * \frac{60}{1.04^2} + \dots + 10 * \frac{2060}{1.04^{10}}}{1837.78} = 8.72$$

Y por último, que sucedería con el precio del bono si su rentabilidad a su vencimiento se incrementa el 1%.

$$\frac{\Delta P}{p} = -DM * \Delta r$$

$$\frac{\Delta P}{p} = \frac{-8.72}{1.04} * 1 = -8.38\%$$

El precio caería un 8.38%, computándose un total de $1837.78 * 0.9162 = 1683.77$ euros.

Este nuevo precio se trata de una aproximación, viniendo dada a través de la tangente a la curva que relaciona precio y rentabilidad.

Una vez llegado a este punto, nos ponemos como meta mejorar la aproximación realizada anteriormente, y esto viene de la mano de la convexidad que se basa en la derivada segunda del precio con respecto a la rentabilidad.

$$C = \frac{1}{P} \frac{d^2 P}{dr^2}$$

La relación entre las variaciones en el precio del bono como consecuencia de su rentabilidad no es lineal. La duración modificada proporciona una buena aproximación, pero solo para cambios pequeños de rentabilidad. Es debido, a que esta duración establece una relación lineal entre las alteraciones de los flujos de cajas y el precio, lo que implica cometer importantes errores cuando la magnitud adquiere importancia.

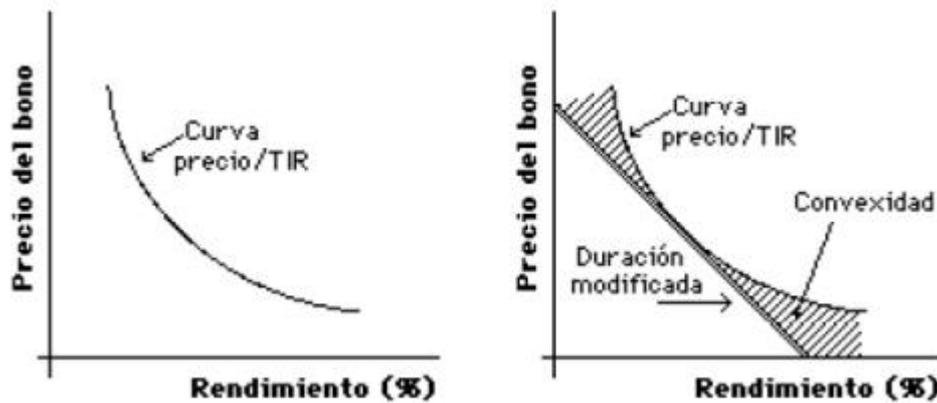


Figura 5.1 Relación precio-rentabilidad del bono.

Como hemos citado antes, la convexidad es la curvatura de la relación precio-rentabilidad de un bono, mide el precio de un bono antes las variaciones del rendimiento, calculándose a través de la segunda derivada.

$$\frac{d^2P}{dr^2} = \frac{1}{(1+r)^2} \sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)C_t}{(1+r)^t}$$

Aplicando el concepto de convexidad podemos realizar una mejor aproximación que nos proporcione la variación porcentual del precio con mayor precisión aplicando el desarrollo de Taylor de orden dos:

$$\frac{\Delta P}{P} \cong -\frac{D}{(1+r)} \Delta r + \frac{1}{2} C (\Delta r)^2$$

Ejemplo: Supongamos que un bono emitido a 10 años con un cupón del 9% a un bono de 1000 euros de nominal y un TIR del 6%.

$$D = \frac{1 * \frac{90}{1.06} + 2 * \frac{90}{1.06^2} + \dots + 10 * \frac{1090}{1.06^{10}}}{1220.8} = 7.29$$

$$\text{Convexidad} = \frac{1}{1.06^2} * \left(\frac{1 * (1 + 1) * 90}{1.06^1} + \frac{2 * (2 + 1) * 90}{1.06^2} + \dots + \frac{10 * (10 + 1) * 1090}{1.06^{10}} \right) \\ * \frac{1}{1220.8} = 63.30$$

Si el tipo sube del 6% al 8%, ¿Cuánto cambia el precio del bono?

$$\frac{7.29}{1.08} * 0.02 * 100 + \frac{1}{2} * 63.3 * 0.02^2 * 100 = 14.76\%$$

El precio del bono total variaría de manera positiva un 14.76%. Obteniendo como resultado un total de 1401 euros.

CAPITULO 6

APLICACIÓN PRÁCTICA: ACTIVOS DE RENTA FIJA EMITIDOS POR EL TESORO PÚBLICO

El principal emisor de renta fija en España es el Tesoro Público, que ofrece:

- Letras del Tesoro. Activo al descuento hasta 18 meses. Aunque también se emiten letras a 3,6 y 12 meses, con un valor nominal de 1.000 euros.
- Bonos y obligaciones del Estado. Los bonos se emiten a 3 y 5 años, en cambio las obligaciones a 10, 15, 30 y 50 años. Con un cupón anual. Y un nominal de 1.000 euros.
- Bonos y obligaciones indexados a la inflación de la unión europea.

Las Letras del Tesoro la hemos comentado al inicio de este trabajo debido a que forman parte de las operaciones financieras simples.

Tanto las Letras del Tesoro como los bonos y obligaciones son activos del Estado que se emiten en el mercado primario mediante subasta y se negocian en el mercado secundario (bolsa) ofreciendo a su comprador una liquidez inmediata. Sólo existe una diferencia entre los bonos y obligaciones del Estado, y se refiere a su plazo. El Tesoro lanza una emisión de bonos en la que fija el tipo de interés con el cual se podría obtener el cupón, fijan la fecha de cobro de cada cupón y la fecha de amortización, que coincide con la del cobro del ultimo cupón y se efectúa por el nominal.

Tabla 6.1 Características de las Letras del Tesoro, Bonos y Obligaciones del Estado

		Letras a 3, 6, 9 y 12 meses	Bonos a 3 y 5 años	Obligaciones a 10, 15 y 30 años
Valor nominal		1.000	1.000	
Interés		Al descuento	Cupón anual	
Método de emisión		Subasta	Subasta	
Petición mínima		1.000	1.000	
Fiscalidad	Imp. Sociedades	Sujeta al principio de devengo y puede estar sujeto a retención.		
	IRPF	21%, no sujeto a retención.	21%, puede estar sujeto a retención.	
	No residentes	No está sujeto a tributación, siempre y cuando no se opere en un establecimiento permanente en España.		

Fuente: (libro) y elaboración propia.

6.1 Aplicación práctica: Bonos y Obligaciones del Estado

Una vez explicados con anterioridad estos dos activos del Estado, vamos a realizar una aplicación práctica.

Los resultados de la última subasta de Bonos son:

Tabla 6.2 Última subasta de Bonos del Estado

Plazo	3 AÑOS	5 AÑOS
Denominación	B 0,05%	B 0,25%
Fecha subasta	04/04/2019	09/05/2019
Fecha vencimiento	31/10/2021	30/07/2024
Fecha de liquidación	09/04/2019	14/05/2019
Nominal solicitado	3.865,01	2.976,10
Nominal adjudicado	1.190,00	1.021,10
Nominal adjudicado (2ª vuelta)	33,22	0,00
Precio mínimo aceptado	100,750	100,810
Tipo de interés marginal	-0,240	0,093
Precio medio ex-cupón	100,760	100,835
Precio medio de compra	100,780	100,855
Tipo de interés medio	-0,244	0,089
Adjudicado al marginal	435,00	450,00
1er precio no admitido	100,740	100,800
Volumen peticiones a ese precio	675,00	150,00
Peticiones no competitivas	No aceptadas (0,00)	1,10
Efectivo solicitado	3.893,02	2.998,31
Efectivo adjudicado	1.199,24	1.029,70
Efectivo adjudicado (2ª vuelta)	33,48	0,00
Porcentaje de prorrateo	-	-
Ratio de cobertura	3,25	2,91
Anterior tipo marginal	-0,172	0,175

Fuente: Tesoro Público

Si solo nos fijamos en los datos de los bonos a 5 años, tendríamos en cuenta los siguientes datos:

- Valor nominal: 1.000 euros
- Fecha de emisión: 09/05/2019
- Fecha de liquidación: 14/05/2019
- Fecha de vencimiento: 30/07/2024
- Tipo de interés: 0.25%

Con los datos anteriores podemos sacar como conclusión:

- Si compramos una obligación, tenemos que hacer una inversión de 1.008,55 euros.
- Por tanto, a la fecha de su vencimiento, 30/07/2024, obtendríamos la devolución de esos 1.000 euros.
- El tipo de interés aplicables es de un 0,25%
- Los cupones para recibir cada año son de 2,50 € ($0.0025 \cdot 1.000$)
- Este tipo de obligaciones están sometidas a una retención del IRPF del 20%.
- A parte, de las comisiones del Banco de España, del 1,5%, con un mínimo de 0.9€.

Tabla 6.3 Simulación de flujos de inversión

	Fecha teórica de pago	Importe bruto a recibir	Retención 19% IRPF	Importe neto antes de comisiones	Comisión Banco de España (1.5%)	Importe neto tras comisiones
Cupón	14/05/2020	2,5€	0,5€	2€	0.9€	1.10€
Cupón	14/05/2021	2,5€	0,5€	2€	0.9€	1.10€
Cupón	14/05/2022	2,5€	0,5€	2€	0.9€	1.10€
Cupón	14/05/2023	2,5€	0,5€	2€	0.9€	1.10€
Cupón	14/05/2024	1.002,5€	0,5€	1.002€	0.9€	1.001,10€

Fuente: Elaboración propia

TAE:

$$1008.55 = \frac{1.10}{1+r} + \frac{1.10}{(1+r)^2} + \frac{1.10}{(1+r)^3} + \frac{1.10}{(1+r)^4} + \frac{1001.10}{(1+r)^5} = -0.00060$$

TIR:

$$1008.55 = \frac{2.50}{1+r} + \frac{2.50}{(1+r)^2} + \frac{2.50}{(1+r)^3} + \frac{2.50}{(1+r)^4} + \frac{1002.50}{(1+r)^5} = 0.000706$$

Según los resultados de la última subasta de Obligaciones son:

Tabla 6.4 Última subasta de Obligaciones del Estado

Plazo	10 AÑOS	15 AÑOS	30 AÑOS	50 AÑOS
Denominación	O 1,45%	O 1,85%	O 2,70%	O 3,45%
Fecha subasta	09/05/2019	11/04/2019	09/05/2019	08/11/2018
Fecha vencimiento	30/04/2029	30/07/2035	31/10/2048	30/07/2066
Fecha de liquidación	14/05/2019	16/04/2019	14/05/2019	13/11/2018
Nominal solicitado	2.481,80	1.644,43	1.047,39	1.899,15
Nominal adjudicado	1.776,76	1.249,43	800,39	800,00
Nominal adjudicado (2ª vuelta)	0,00	0,01	0,00	178,79
Precio mínimo aceptado	104,770	102,810	112,350	110,350
Tipo de interés marginal	0,945	1,652	2,130	3,036
Precio medio ex-cupón	104,856	102,997	112,614	110,492
Precio medio de compra	104,916	103,207	114,054	111,492
Tipo de interés medio	0,936	1,639	2,119	3,030
Adjudicado al marginal	45,00	50,00	65,00	463,86
1er precio no admitido	104,760	102,790	112,330	110,320
Volumen peticiones a ese precio	125,00	5,00	25,00	15,00
Peticiones no competitivas	1,76	1,28	0,39	0,15
Efectivo solicitado	2.601,41	1.694,55	1.192,55	2.112,31
Efectivo adjudicado	1.863,78	1.288,90	912,50	891,24

Efectivo adjudicado (2ª vuelta)	0,00	0,01	0,00	199,33
Porcentaje de prorrateo	-	-	-	40,29
Ratio de cobertura	1,40	1,32	1,31	2,37
Anterior tipo marginal	1,125	1,864	2,367	2,674

Fuente: Tesoro Público

Si nos fijamos en la obligación con fecha de vencimiento a 10 años podríamos obtener los siguientes resultados:

- Si compramos una obligación, tenemos que hacer una inversión de 1.049,16 euros.
- Por tanto, a la fecha de su vencimiento, 30/04/2029, obtendríamos la devolución de esos 1.000 euros.
- El tipo de interés aplicables es de un 1,45%
- Los cupones para recibir cada año son de 14,50 € ($0.0145 \cdot 1.000$)
- Este tipo de obligaciones están sometidas a una retención del IRPF del 20%.
- A parte, de las comisiones del Banco de España, del 1,5%, con un mínimo de 0.9€.

Tabla 6.5 Simulación de flujos de inversión

	Fecha teórica de pago	Importe bruto a percibir	Retención 19% IRPF	Importe neto antes de comisiones	Comisión Banco de España	Importe neto tras comisiones
Cupón	14/05/2020	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2021	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2022	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2023	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2024	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2025	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2026	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2027	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€
Cupón	14/05/2028	14,50€	2.90€	11.60€	0,90€	10,70€

Cupón	14/05/2029	1014,50€	2.90€	1011.60€	0,90€	1010,70€
-------	------------	-----------------	--------------	-----------------	--------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

TAE:

$$1049.16 = \frac{10.70}{1+r} + \frac{10.70}{(1+r)^2} + \frac{10.70}{(1+r)^3} + \frac{10.70}{(1+r)^4} + \dots + \frac{1010.70}{(1+r)^{10}} = 0.0056$$

TIR:

$$1049.16 = \frac{14.50}{1+r} + \frac{14.50}{(1+r)^2} + \frac{14.50}{(1+r)^3} + \frac{14.50}{(1+r)^4} + \dots + \frac{1014.50}{(1+r)^{10}} = 0.0093$$

6.2 Aplicación práctica: Comparativa entre obligaciones de España y Grecia.

En este último apartado de mi trabajo de investigación nos vamos a centrar en la comparativa de las obligaciones de nuestra nación con las de otro estado, y precisamente he elegido Grecia.

Este país al igual que España ha sufrido una devastadora crisis afectando a todas las clases sociales. Uno de los datos más destacados es que llegó a alcanzar una ratio de desempleo del 27,9% en diciembre de 2007, mientras que en España teníamos el 26,3%. Lo que desencadenó esta crisis fue la debilidad de la economía griega, la creciente crisis bancaria y la nula confianza de los acreedores. Todos estos factores se unieron hundiendo la economía griega. Tan grave eran las consecuencias, que la Unión Europea se reunió con el FMI y le concedieron un rescate financiero, para poder aportar un colchón que agilizará las principales políticas. Además, como en España, las políticas de austeridad de la Unión Europea les obligo a realizar una batería de reformas para disminuir el gasto de ambos países. Junto a España, este país ha ido decreciendo dicha tasa hasta reducirla al 18%. Ya que los parecidos son muchos, vamos a analizar y comparar las obligaciones de estos dos países de la zona Euro.

Las obligaciones españolas la hemos analizado en el capítulo anterior, obteniendo un cupón neto de impuestos de 10,70€ para obligaciones a 10 años.

A continuación, voy a analizar los datos de la última subasta publicada de las obligaciones con una duración a 10 años para el caso de Grecia.

Fijándonos en estos datos, podemos sacar las siguientes conclusiones:

- Si realizamos una inversión de 1.000 euros, hemos adquirido una obligación.
- El tipo de interés se sitúa en el 3,57%.
- Obtendríamos un cupón de 35,70€ (0,0357*1.000)
- La tributación del capital mobiliario está fijado en un 19% hasta los 6.000€.
- Al llegar el vencimiento de esta obligación, recuperaríamos el capital invertido (1.000€ al adquirir la obligación)

Tabla 6.2.1 Última subasta de obligaciones de Grecia

	Fecha de vencimiento	Importe bruto para recibir	Comisiones	Importe neto
Cupón	14/05/2020	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2021	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2022	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2023	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2024	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2020	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2020	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2020	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2020	35,70€	6.78€	28,92€
Cupón	14/05/2020	1035,70€	6.78€	1028,92€

Fuente: DatosMacro

TAE:

$$1000 = \frac{28.92}{1+r} + \frac{28.92}{(1+r)^2} + \frac{28.92}{(1+r)^3} + \frac{28.92}{(1+r)^4} + \dots + \frac{1028.92}{(1+r)^{10}} = 0.02892$$

A groso modo, al comparar ambos tipos de intereses (España: 1,45%, Grecia: 3,57%), el interés griego duplica el español. ¿Cuál es su causa?

Como hemos citado antes, Grecia ha pasado por una terrible situación económica, pues para motivar el retorno de las inversiones, este país ha decidido incrementar sus tipos. Numerosos economistas no recomiendan la compra de bonos griegos, ya que a pesar de su altísimo atractivo, tiene una liquidez muy limitada, porque los inversores quieren comprar a un bajo coste y los vendedores lo hacen a un precio muy elevado.

Además, con la obtención del rescate Grecia tiene cubierta las necesidades financieras, y a medida que finaliza el vencimiento de los bonos estos no se van reponiendo. La reestructuración de la deuda ha provocado el aumento del riesgo de estos bonos, además en fechas muy próximas este país tendrá que renegociar su situación con la Unión Europea, también suponen cierta volatilidad.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES

Los activos financieros pueden ser analizados desde el punto de vista del inversor o de la entidad que los emiten. En primer lugar, cabe destacar que, según lo que llevamos analizado de estos títulos, desde el punto de vista del inversor deben tenerse en cuenta varios aspectos, que son los fundamentales para que una persona de el paso a poner su dinero en manos de una entidad.

El inversor, es una persona física o jurídica que decide aportar parte de sus ahorros a una entidad emisora de deuda. A cambio, esta compañía aporta al inversor unas series de ganancias, solo y cuando, el interés es positivo, aparte debe abonar en su vencimiento el nominal del título.

¿En qué parámetros se basan los inversores al invertir?

Como bien hemos visto en los capitulos anteriores, los títulos tienen unas series de características que son fundamentales a la hora de elegir un título u otro. Es muy difícil tomar esta decisión y mucho se ha escrito sobre ello. Pero a la hora de poner tu dinero en manos de otros tenemos que tener en cuenta tanto factores del entorno como factores internos a la entidad. Como, por ejemplo, el ciclo económico en el que estamos inmerso, donde existe unos tipos de intereses moderados y ciertos riesgos debido a la alta incertidumbre política plasmada en España. Las empresas elaboran antes de la emisión de títulos un plan de empresa, que es la hoja de ruta que fija una empresa para consolidarse en un futuro, y muchas empresas no consiguen seguirla, afectando negativamente a la imagen de ésta. Por ello, buscan títulos donde la seguridad sea bastante alta, o le ofrezca una rentabilidad suficientemente positiva para que merezca la pena invertir.

Analizando los supuestos de bonos emitidos por el Tesoro Público hemos observado que se emiten títulos a un interés negativo, esto hace pensar que nadie realizara inversiones en pro de estos activos. Ya que, cuando llegue el vencimiento del título éste no recibirá el 100% de lo invertido.

Uno de los motivos que decantarían a una persona a aceptar estos tipos de intereses negativos es que pretendan comprar, y luego con el paso del tiempo vender, y ganar con su revalorización. Tenemos que tener bastante cuidado porque en renta fija las rentabilidades siguen un camino opuesto al precio, cuando el precio sube la rentabilidad cae, y viceversa. Los compradores cuando existen intereses negativos comprarán porque piensan que el precio va a seguir subiendo, y podrán vender en el mercado secundario y obtener mas ganancias por la diferencia.

Un inversor no sólo aporta capital a la empresa, sino mucho más. Podemos citar los siguientes:

- **Experiencia:** si un proyecto se encuentra en las primeras fases de su ejecución, es fundamental que el socio fundador cuenta con la experiencia de un profesional en su materia.
- **Networking:** el mejor socio es aquel que aparte de aportarte sus conocimientos, te ofrece su red de contactos para que tu sigas avanzando.
- **Asesoramiento:** en la misma línea que antes, contar con un socio experimentado te ofrece una mezcla entre conocimientos y experiencia. Si trabaja en tu mismo sector, te aportaría consultoría especializada, aspectos legales, conocimientos en marketing...
- **Gestión:** no sólo te ofrece una cantidad de dinero, además podrá trabajar contigo para participar en la toma de decisiones de la empresa y en todos los aspectos que tú consideres oportunos.
- **Reputación:** algo muy necesario para las primeras fases de tu negocio es el prestigio que un socio inversor pueda aportarte, ya que contribuye al impulso empresarial.

Estos cuatro factores más el financiero, son los principales motores impulsores para que una empresa decida emitir deuda.

Otra conclusión que podemos extraer de este trabajo de investigación es la relativa a la comparación de los títulos españoles con los del resto de países. En el capítulo práctico, se ha comparado el título griego con el español, y podemos sacar como conclusión que en esos países donde el nivel de deuda es muy alto, y las vías de financiación son escasas, para atraer a una gran masa de inversores se debe alzar los tipos de interés para cubrir la escasa seguridad que éstos transmiten.

CAPITULO 8

BIBLIOGRAFIA

Rozas, A. A., LOSADA, R. G., ALFARAZ, J. A. I., & ALCANTARA, J. R. M. (2017). *Cálculo financiero. Teoría y ejercicios. 3as. edición revisada*. Ediciones Paraninfo, SA.

Tesoro Publico. (2019). Resultados Ultima Subasta. Abril.2019, de Ministerio de Economía y Empresa Sitio web: <http://www.tesoro.es/deuda-publica/subastas/resultado-ultimas-subastas/bonos-del-estado>

BBVA. (2013). Renta Fija III. 2013, de BBVA Sitio web:

<https://www.bbva.es/estaticos/mult/renta-fija-gestion-riesgos.pdf>

Lamothe Fernandez P., Prieto Perez F.. (1991). Valoración y Principios de gestión. En *Activos de Renta Fija*(182). Madrid: EBM Ediciones Digitales.

BBVA. (2019). Activos financieros, ¿qué son?. 2019, de BBVA Sitio web: <https://www.bbva.es/general/finanzas-vistazo/fondos-inversion/activos-financieros/index.jsp>

Expasión. (2019). Bonos a 10 años 2019. 2019, de Expasion Sitio web: <https://datosmacro.expansion.com/bono>

Redacción. (2017). ¿Cómo funcionan los bonos del Tesoro/Estado?. 2017, de Bankinter Sitio web: <https://blog.bankinter.com/economia/-/noticia/2016/0/15/como-funcionan-bonos>

Europapress. (2018). ¿Cuánto dinero debe España realmente y cómo se va a financiar?. 2018, de Europress Sitio web: <https://www.europapress.es/economia/noticia-cuanto-dinero-debe-espana-realmente-va-financiar-20181116145900.html>

