

Capítulo 8

Est Regla Taylor -0.80
Tipo actual fondos Fed 0.25
Spread (Fed - Taylor) 1.05

Junta FOMC 08/12/09 13:15
Punto economistas 0.25



Regl = Tipo real + α (Infl - Obj) + β (Factor + (NAIRU - Desem))
0.80 = 2.00 + α (0 - 5.00) + β (5.00 - 9.50)

Este para inercia política = $[\rho + \text{Tipo prev fondos}] + [(1 - \rho) + \text{Est. Taylor}]$
0.75 = $[\rho + 0.25] + [(1 - \rho) + (-0.80)]$

OBJETIVOS

- Lograr un buen dominio de las fórmulas financieras más fundamentales, y familiarizarse con sus aplicaciones.
- Estudiar las fórmulas de valor presente y valor futuro, mediante ejemplos de relevancia práctica.
- Distinguir la tasa de interés nominal de la tasa de interés efectiva.
- Estudiar la determinación del precio y del rendimiento de los bonos, como resultado del equilibrio entre las fuerzas de oferta y demanda.
- Analizar las principales teorías de la curva de rendimiento.
- Identificar los principales riesgos inherentes a las inversiones en bonos.
- Estudiar cómo inciden el plazo y la tasa cupón en el riesgo de tasas de interés.

8.1 EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

En esta sección encontramos el valor presente y futuro del dinero. Utilizamos la siguiente notación: PV es el valor presente, FV el valor futuro, PMT el valor del pago mensual, i es la tasa de interés y n es el número de períodos. Esta notación es estándar en las calculadoras financieras.

8.1.1 El valor futuro de un pago

Un inversionista deposita en el banco la cantidad PV de unidades de moneda local a una tasa de interés i por un período. Al cabo de un año, el inversionista retira del banco la cantidad $FV = (1 + i)PV$. Por ejemplo, si el inversionista deposita \$100 a la tasa de interés de 0,12 o 12%, al cabo de un año obtiene \$112.

Si el inversionista mantiene el dinero en el banco por un período mayor, al final de n períodos obtiene:

$$FV = (1 + i)^n PV \quad (8.1)$$

La fórmula del valor futuro proyecta un flujo de dinero a determinado momento del tiempo en el futuro; la fórmula de valor presente sirve para traer al presente un flujo de dinero del futuro.

La ecuación (8.1) es la fórmula de **valor futuro**, la cual sirve para proyectar un flujo de dinero a determinado momento del tiempo en el futuro.

Por ejemplo, si un inversionista deposita $PV = \$100$, la tasa de interés es del 12% y la inversión permanece por un número de períodos de $n = 5$, la suma del interés y el capital al final del período de inversión es $FV = \$176,23$. En otras palabras, el valor futuro de \$100 al cabo de cinco períodos es \$176,23.

8.1.2 El valor presente de un pago

La ecuación (8.1) puede utilizarse para traer un flujo futuro de dinero a valor presente. Despejando la ecuación (8.1) obtenemos la siguiente expresión para el **valor presente**:

$$PV = \frac{1}{(1 + i)^n} FV \quad (8.2)$$

Por ejemplo, la cantidad de \$100 que se va a recibir cinco años a futuro equivale en el presente a $PV = 100 \times 1,12^{-5} = \$56,74$. Es decir, \$56,74 es el valor presente de \$100 cinco años adelante.

8.1.3 El valor presente de una serie de pagos

Varios casos de relevancia práctica, por ejemplo un plan de ahorro para consumo, un plan de ahorro para pensión o la amortización de un préstamo, requieren el cálculo del valor presente de una serie de pagos periódicos. Como vimos, para poder sumar ingresos y egresos en distintos momentos del tiempo es necesario llevar cada uno de ellos a una fecha común, ya sea con la fórmula de valor presente o con la de valor futuro. Una vez todos los flujos han sido llevados a una misma fecha, pueden ser sumados para obtener el valor presente o el valor futuro de una inversión: por ejemplo, para obtener el valor presente de una serie de pagos periódicos, podemos aplicar la ecuación (8.2) a cada uno de los pagos y sumar el valor presente de todos ellos:

$$PV = \frac{PMT}{1+i} + \frac{PMT}{(1+i)^2} + \dots + \frac{PMT}{(1+i)^{n-1}} + \frac{PMT}{(1+i)^n} \quad (8.3)$$

Después de algunas operaciones algebraicas¹, es posible encontrar la siguiente fórmula para el valor presente de una serie de pagos periódicos:

$$PV = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} PMT \quad (8.4)$$

Ejemplo, si la cuota mensual de una hipoteca es $PMT = \$100$, la tasa de interés es del 12% nominal y el número de meses para la amortización $n = 60$, el valor de la hipoteca es $PV = 100[1 - (1,01)^{-60}](0,01)^{-1} = \$4.495,50$.

La ecuación (8.4) también se puede utilizar para encontrar el pago mensual o el número de períodos de un crédito. Resolviendo la ecuación (8.1) para PMT y n , encontramos:

$$PMT = \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} PV \quad (8.5)$$

$$n = -\frac{\log\left(1 - i \frac{PV}{PMT}\right)}{\log(1+i)} \quad (8.6)$$

¹ Multiplicando la ecuación (8.3) por $(1+i)$ se obtiene:

$$(1+i)PV = PMT + \frac{PMT}{(1+i)} + \frac{PMT}{(1+i)^2} + \dots + \frac{PMT}{(1+i)^{n-1}}$$

Restando la fórmula (8.3) de esta expresión y despejando para PV se obtiene la expresión (8.4).

La fórmula del valor presente de una serie de pagos periódicos permite hallar la cuota correspondiente a un préstamo de determinado monto, plazo y tasa de interés.

Entonces, una hipoteca de \$10.000 con plazo de $n = 60$ meses y tasa de interés del 12% nominal requiere un pago mensual de $PMT = (10.000)(0,01)[1 - (1,01)^{-60}] = \$222,44$. Así mismo, una hipoteca de \$5.000, con pago mensual de \$100 y la tasa de interés del 12% requiere para su cancelación un número de períodos de $n = -[\log(1 - (0,01)(5.000)/100)] / [\log(1,01)]^{-1} = 69,7$, es decir, 70 meses.

8.1.4 El valor futuro de una serie de pagos

Otro importante conjunto de aplicaciones prácticas requiere el cálculo del valor futuro de una serie de pagos periódicos. Cada uno de los pagos debe ser llevado a una fecha común con la fórmula de valor futuro. El valor futuro de una serie de pagos periódicos es:

$$FV = (1+i)^{n-1}PMT + (1+i)^{n-2}PMT + \dots + (1+i)PMT + PMT \quad (8.7)$$

La fórmula del valor futuro de una serie de pagos periódicos permite hallar el monto de una pensión antes del retiro.

De nuevo, algunas operaciones algebraicas² permiten hallar una expresión simplificada para el valor futuro de una serie de pagos periódicos:

$$FV = \frac{(1+i)^n - 1}{i} PMT \quad (8.8)$$

Por ejemplo, un ahorro de \$100 mensuales a una tasa del 12% nominal, durante 24 meses, al final del período de ahorro asciende a $FV = 100[(1,01^{24} - 1)/0,01] = 2.697,35$.

Siguiendo el análisis de la sección anterior, la expresión para el valor futuro también puede resolverse para el pago mensual o el número de períodos:

$$PMT = \frac{i}{(1+i)^n - 1} FV \quad (8.9)$$

$$n = \frac{\log(1+i)}{\log\left(1 + i \frac{FV}{PMT}\right)} \quad (8.10)$$

Por ejemplo, si al final del período de ahorro la inversión asciende a \$3.000, el número de meses es 24 y la tasa de interés del 12% nominal, el ahorro mensual requerido es de $FMT = (0,01)(1,01^{24} - 1)^{-1} (3.000) = \$111,22$.

Así mismo, si el ahorro mensual es \$100, la tasa de interés del 12% y se quiere que el monto final de la inversión sea de \$2.750, el número de períodos necesarios es $n = \log(1,01) / \log[1 + (0,01)(2.750)/100] = 24,4$, es decir, 25 meses.

² Multiplicando la ecuación (8.7) por $(1+i)$, restando del resultado la ecuación (8.7) y despejando para el valor futuro, se obtiene la ecuación (8.8).

La sección de preguntas plantea otros casos de relevancia práctica sobre los valores presente y futuro.

8.2 LA TASA DE INTERÉS NOMINAL Y EFECTIVA

En los ejercicios anteriores hemos utilizado una tasa de interés anual de 0,12 o 12%, y una tasa de interés mensual de 0,01 o 1%; sin embargo, el rendimiento anual de los ahorros depende del número de veces durante el año en que se reconoce interés. La razón es que los intereses reinvertidos generan intereses y, por tanto, el capital crece en forma exponencial.

Esto nos lleva a la diferencia entre las tasas de interés nominal y efectiva. La **tasa de interés nominal** no tiene en cuenta el crecimiento compuesto durante el año, es decir, el interés sobre los intereses devengados. La **tasa de interés efectiva** tiene en cuenta el interés compuesto y es la tasa a la cual el ahorro crece durante un año si los intereses son reinvertidos.

Las instituciones financieras normalmente cotizan la tasa de interés sobre los créditos y los ahorros con base en la tasa de interés nominal. Para encontrar la tasa de interés efectiva, que corresponde a una determinada tasa de interés nominal, se puede utilizar la fórmula:

$$i_e = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1 \quad (8.11)$$

en donde m es el número de períodos en los que se reconoce interés durante un año.

Por ejemplo, si la tasa de interés nominal es del 12% y el interés es mensual, la tasa de interés efectiva es $i_e = (1 + 0,12/12)^{12} - 1 = 0,1268$ o aproximadamente el 12,7%. Si el interés es trimestral, la tasa de interés efectiva es $i_e = (1 + 0,12/4)^4 - 1 = 0,1255$ o el 12,6%; y si el interés es bianual o semestral, la tasa de interés efectiva es $i_e = (1 + 0,12/2)^2 - 1 = 0,1236$, es decir, cerca del 12,4%.

8.3 BONOS Y TIPOS DE BONOS

Un bono es un contrato financiero que implica la transferencia de recursos de una entidad o persona a otra en determinado momento del tiempo, y una o varias transferencias de recursos en el sentido contrario en uno o varios momentos del tiempo. Ejemplos de bonos son los títulos emitidos por los gobiernos y las empresas privadas.

El **valor facial** de un bono, también llamado principal, es el monto que el emisor paga al tenedor de un bono en la fecha de vencimiento. El **plazo** o **vencimiento** del bono, también denominado madurez (del inglés *maturity*), es el número de períodos que quedan hasta la fecha de vencimiento. La **fecha de vencimiento** es el momento cuando se realiza el pago final del principal.

Los intermediarios financieros cotizan los créditos y el rendimiento de los títulos de ahorro a la tasa de interés nominal, pero el rendimiento del dinero y el costo del crédito que es la tasa de interés efectiva.

Los bonos descuponados ayudan al gobierno a formar la curva de rendimiento.

Los bonos pueden tener o no cupones, los cuales se entienden como pagos periódicos del emisor al tenedor del bono. Un bono sin cupones promete el pago del principal solamente en la fecha de vencimiento. Un bono con cupones promete el pago del principal, y además una serie de pagos periódicos. Los bonos sin cupones son denominados **bonos cero cupón**, mientras que los que tienen cupones son **bonos cupón**. La **tasa**

cupón es la tasa que el emisor del bono paga al tenedor del mismo en cada período, como porcentaje del valor facial.

Los bonos cupón pueden ser descuponados, es decir, cualquiera de sus cupones o su valor facial pueden ser vendidos en el mercado, y cada una de estas partes es un bono cero cupón. Los gobiernos encuentran útil emitir bonos cupón, pues los bonos cero cupón que los conforman ayudan a formar una cotización de mercado para cada uno de los plazos al vencimiento. En otras palabras, los bonos con cupones ayudan a construir la curva de rendimiento de los países (el concepto de curva de rendimiento se estudiará más adelante).

Un gobierno o empresa puede emitir **bonos de tasa fija** o **bonos de tasa variable**. En el primer caso la tasa cupón es fija, en el segundo la tasa cupón se ajusta periódicamente de acuerdo con alguna variable macroeconómica (p. ej., la inflación). La tasa cupón puede tener techo y piso, es decir, cotas máxima y mínima, o también puede fluctuar flexiblemente con el índice relevante.

Los bonos pueden ser emitidos con opciones *call* o *put*. Un **bono con opción call** da al emisor el derecho de redimirlo (es decir, el inversionista devuelve el bono a cambio del principal) antes de su vencimiento a un precio o rendimiento predeterminado. Un **bono con opción put** da al tenedor el derecho de redimirlo a un precio y fecha predeterminados.

8.3.1 Bonos de un periodo

Si un inversionista compra hoy un bono por un valor facial de F para ser redimido en un año, y el rendimiento de los bonos en el mercado es i , el precio del bono es:

$$P = \frac{F}{1+i} \quad (8.12)$$

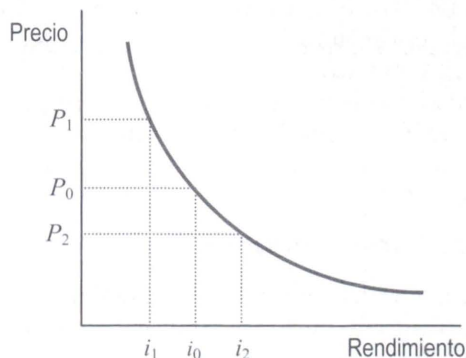
Por ejemplo, si el valor facial del bono es \$100 y la tasa de interés es del 12%, el precio del bono es \$89,29.

De acuerdo con la ecuación (8.12), el precio del bono varía inversamente con la tasa de interés. Si la tasa de interés aumenta (disminuye), el precio del bono disminuye (aumenta). La función, ecuación (8.12), se muestra en el *Gráfico 8.1*, en donde la función es una curva de pendiente negativa y convexa (cóncava hacia arriba).

El precio de un bono varía inversamente con la tasa de interés, y aumenta más cuando el rendimiento cae, de lo que disminuye cuando el rendimiento sube.

Gráfico 8.1 El precio de un bono en función de su rendimiento

La relación entre el precio de un bono y su rendimiento es negativa y convexa.



Además del signo de variación del precio del bono, también es relevante la magnitud del cambio en el mismo. Como muestra el Gráfico 8.1, partiendo de un rendimiento inicial i_0 y un precio inicial P_0 , si el rendimiento disminuye a i_1 , el precio sube a P_1 . Si el rendimiento aumenta a i_2 , el precio baja a P_2 . Como la función, ecuación (8.12), es convexa, el aumento del precio cuando el rendimiento disminuye es mayor que la disminución del precio cuando el rendimiento aumenta.

La duración es una medida promedio del cambio porcentual en el precio de un bono.

Dada esta asimetría en la variación en el precio de los bonos, los analistas financieros encuentran útil calcular una medida promedio del cambio porcentual en el precio:

$$D = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{P_1}{P_0} - \frac{P_2}{P_0} \right)}{0.01} \quad (8.13)$$

Esta expresión es el promedio del cambio en el precio cuando el rendimiento aumenta o disminuye (el numerador), normalizada por una variación de un punto porcentual en el rendimiento (el denominador). El cambio promedio en el precio de un bono es conocido con el nombre de **duración**. Aunque el concepto tome un nombre que tiene una connotación de tiempo, la duración es simplemente una medida del cambio porcentual del precio del bono por una variación en el rendimiento de un punto porcentual.

En el ejemplo del bono a un año que venimos analizando, si el rendimiento aumenta un punto porcentual del 12% al 13%, el precio disminuye de \$89,29 a \$88,50. Si el rendimiento disminuye un punto porcentual del 12% al 11%, el precio del bono aumenta de \$89,29 a \$90,09. El cambio porcentual del precio del bono cuando el rendimiento

sube es 0,0088, es decir, 88/100 de 1%. El cambio porcentual del precio del bono cuando el rendimiento baja es 0,0090, es decir, 90/100 de 1%. El cambio promedio en el precio es aproximadamente de 0,89%, es decir, 89/100 de 1%.

La duración es definida como la variación promedio en el precio de un bono por un cambio en el rendimiento de un punto porcentual; sin embargo, también puede utilizarse para obtener una idea del cambio en el precio de un bono en respuesta a una variación en el rendimiento de cualquier magnitud. Por ejemplo, si la duración es del 0,89%, un cambio de medio punto porcentual en el precio del bono tendrá como consecuencia una variación en el precio de aproximadamente $0,89/2 = 0,445\%$.

8.3.2 Bonos de varios períodos

Ahora empleemos la fórmula del valor presente para hallar el precio de un bono cero cupón con un número de períodos mayor que uno. Si su vencimiento es de n períodos, el precio del bono es:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \quad (8.14)$$

Por ejemplo, si el valor facial es \$100, la tasa de interés del 12% y su vencimiento $n = 5$, el precio del bono es $P = \$100/1,12^5 = \$56,74$.

Ahora veamos qué sucede si el rendimiento de los bonos en el mercado disminuye o aumenta. Si el rendimiento de los bonos disminuye un punto porcentual, el precio del bono de n períodos cae un 4,35%, vale decir, a \$54,28. Si el rendimiento de los bonos en el mercado aumenta un punto porcentual, el precio del bono se incrementa un 4,59%, esto es, a \$59,35. Con ello, la duración es aproximadamente del 4,5%.

A mayor plazo de un bono, y otros factores iguales, mayor su duración.

Al comparar la duración de los bonos con diferentes plazos, para el caso a un año y a cinco años (Secciones 8.3.2 y 8.3.3), salta a la vista que a mayor plazo, mayor duración.

8.3.3 Bonos con cupones

Un bono con cupón promete, además del pago del principal en la fecha de vencimiento, un determinado pago periódico: por ejemplo, un pago mensual, trimestral o semestral. El emisor del bono recibe un valor de P pesos y se compromete a redimirlo por un valor de P pesos; además, promete pagar periódicamente la cantidad PMT hasta la fecha de vencimiento.

El precio del bono se puede encontrar aplicando la fórmula de valor presente a cada uno de los flujos:

$$P = \frac{PMT}{(1+i)} + \frac{PMT}{(1+i)^2} + \frac{PMT}{(1+i)^3} + \dots + \frac{PMT}{(1+i)^n} + \frac{F}{(1+i)^n} \quad (8.15)$$

Por ejemplo, si el valor facial es $F = \$100$ el plazo $n = 5$ y la tasa cupón del 12% sobre la base de un cupón al final de cada año, el precio del bono es:

$$P = (12/1,12) + (12/1,12^2) + (12/1,12^3) + (12/1,12^4) + (12/1,12^5) + (100/1,12^5) = \$100$$

Si el rendimiento de los bonos aumenta del 12% al 13%, el precio del bono disminuye un 3,5%, o sea, a \$96,48. Si el rendimiento disminuye del 12% al 11%, el precio aumenta un 3,7%, vale decir, a \$103,70. La duración es, entonces, del 3,6%. Una comparación de la duración de los bonos con cupones y sin ellos, ambos con plazo de cinco años (Secciones 8.3.3 y 8.3.4), revela que los cupones tienen un efecto estabilizador sobre el precio de los bonos y, por tanto, reducen el riesgo de tasas de interés.

En las secciones anteriores hemos visto que la duración es mayor en tanto mayor es el plazo al vencimiento, y también mayor a medida que la tasa cupón es menor. En el límite, cuando la tasa cupón es cero, tenemos el caso de los bonos cero cupón. Los bonos cero cupón son los que tienen el mayor riesgo de tasa de interés y la mayor duración.

La duración es menor para un bono con cupones.

La duración también depende del nivel inicial de rendimiento. A medida que el nivel inicial de rendimiento del bono es menor, su duración es mayor. En el ejemplo anterior, si el rendimiento inicial del bono es el 10% en lugar del 12%, la duración aumenta del 3,6% al 3,7%.

8.4 RENDIMIENTO DE UN BONO

Por lo general, los inversionistas mantienen bonos por períodos menores a su madurez. Cuando un bono se transa en el mercado su rendimiento debe ser comparable al de otras inversiones con el mismo plazo de vencimiento; por esto, el precio de los bonos cambia con el tiempo a medida que se presentan variaciones en el rendimiento de otros bonos en el mercado.

El retorno que obtiene un inversionista por mantener un bono durante determinado período se conoce como **rendimiento durante el período de tenencia** (*HPY* por sus siglas en inglés). Si el bono ofrece un cupón al final del período de tenencia, el rendimiento del bono es:

$$HPY = \frac{PMT + P' - P}{P} \quad (8.16)$$

en donde P es el precio de compra, P' es el precio de venta y PMT es el pago de interés. Para entender mejor esta expresión, conviene dividirla en dos partes: $HPY = [PMT/P] + [(P' - P)/P]$. La primera parte es el cupón como porcentaje de la inversión inicial, mientras la segunda, la ganancia o la pérdida de capital.

El retorno durante el período de tenencia depende del ingreso por cupones y de la ganancia o la pérdida de capital.

El retorno anual efectivo expresa el retorno durante el período de tenencia en su equivalente anual.

La ganancia o pérdida de capital depende de los cambios en el rendimiento de los bonos en el mercado. Si el rendimiento en el mercado aumenta (disminuye) el precio de los bonos disminuye (aumenta), lo que hace que disminuya (aumente) el retorno durante el período de tenencia.

Otra medida importante de retorno es el denominado **retorno anual efectivo** (*EAY*, por sus siglas en inglés):

$$EAY = (1 + HPY)^{365/t} - 1 \quad (8.17)$$

Esta expresión toma el retorno durante el período de tenencia, *HPY*, y lo lleva a términos anuales mediante el ajuste de interés compuesto.

8.5 EL MERCADO DE BONOS

Un mercado de valores es el lugar en donde se encuentran los vendedores y compradores de los mismos.

Un mercado es un lugar en donde se encuentran los compradores y los vendedores de un bien, un servicio, o un activo. La evolución tecnológica y la innovación financiera han ampliado el concepto de mercado para el caso de los títulos valores; así, el sitio en donde se encuentran el vendedor y el comprador no necesariamente es físico, también puede ser una red electrónica. Igualmente, no es necesario que el vendedor tenga la propiedad legal del título vendido, pues, de hecho, existen las denominadas ventas cortas, las cuales son ventas de títulos que son prestados.

8.5.1 El mercado primario

El **mercado primario** de títulos, también denominado **mercado sobre el mostrador**, es el lugar en donde se venden las emisiones nuevas de bonos y acciones. Con estas emisiones las entidades emisoras adquieren capital nuevo.

El mercado primario de bonos es aquel en donde se venden las emisiones nuevas de bonos, frecuentemente por los *underwriters*.

La función de **estructuración de títulos valores** (del inglés *underwriting*) es la tarea de la suscripción de títulos. Por lo general, esta función es llevada a cabo por los bancos de inversión o por agentes estructuradores. La estructuración se compone de cuatro funciones. La primera, la *originación*, consiste en el diseño de las características de los bonos, por ejemplo el plazo, la tasa cupón, si ésta es fija o variable, entre otros. La segunda función, la de *inscripción*, consiste en registrar la emisión en la bolsa de valores y obtener la autorización de la superintendencia pertinente. La tercera función, la de *riesgo*, consiste en que el banco de inversión compra la emisión a un precio determinado y la vende en el mercado³. La cuarta es la función de *distribución o colocación*, y consiste en vender la emisión a los inversionistas, en ocasiones con la ayuda de otros bancos de inversión que conforman lo que se conoce como consorcio o sindicato.

3 La función de riesgo puede no cumplirse si la compra de la emisión no es en firme (una compra en firme es aquella en la que la propiedad de la emisión pasa al banco de inversión), sino al mejor esfuerzo.

Los bancos de inversión desempeñan la tarea de estructuración de los títulos valores emitidos por las corporaciones y, por lo general, también de los gobiernos locales si es el caso. Usualmente los bancos centrales desempeñan la tarea de estructuración de los bonos de los gobiernos centrales.

8.5.2 El mercado secundario

El **mercado secundario** es el lugar en donde se transan los bonos que se encuentran en poder del público. El producto de la venta no se dirige al emisor sino al vendedor del bono.

El mercado secundario cumple las funciones de dar liquidez a los tenedores de bonos y ayudar en la formación de precios. Esta última función permite a los bancos de inversión utilizar el rendimiento de los títulos en el mercado secundario como guía para la emisión de bonos en el mercado primario.

En el mercado secundario se transan los valores en poder del público.

Las noticias: El Grupo de los Siete respalda los bonos de los mercados emergentes. Joanna Chung y Gillian Tett comentan que un mercado de bonos profundo puede ayudar a evitar las importantes crisis de financiamiento que suceden cuando la disponibilidad de financiación internacional se hace escasa. Mientras que estos mercados se desarrollan, pueden ser vulnerables en el corto plazo a las tendencias de la economía internacional. Sin embargo, una vez desarrollados, los mercados financieros son uno de los elementos centrales de la robustez o resistencia financiera de las economías. Ver Chung y Tett (2007).

8.5.3 La oferta y la demanda de bonos

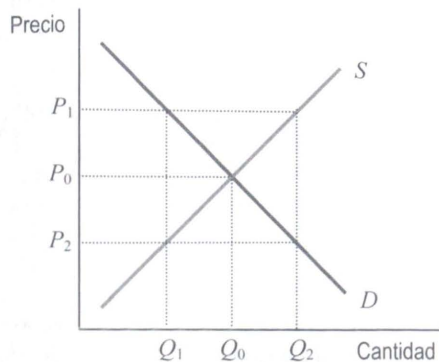
La curva de **oferta de bonos** traza el conjunto de pares de precio y de cantidad de bonos ofrecidos por los inversionistas en el mercado (*Gráfico 8.2*). La curva es de pendiente positiva por dos razones. La primera razón es que a medida que el precio de los bonos es mayor, los inversionistas tienen un mayor incentivo de vender, debido a que, en virtud de la ecuación (8.16), un mayor precio de venta implica un menor rendimiento. La segunda razón, desde el punto de vista de los emisores de bonos, es que un mayor precio implica un menor costo de financiación de los proyectos de inversión.

La **demanda de bonos** muestra el conjunto de pares de precio y cantidad de bonos demandados por los inversionistas (*Gráfico 8.2*). La curva es de pendiente negativa porque, debido a la ecuación (8.16), un menor precio de compra implica mayor rendimiento y, por tanto, una mayor demanda de bonos.

En el mercado de bonos la oferta (la demanda) depende positivamente (negativamente) del precio de los mismos.

Gráfico 8.2 El equilibrio en el mercado de bonos

El equilibrio en el mercado de bonos está en el punto (P_0, Q_0) . Si el precio es mayor que el precio de equilibrio (P_1) , la cantidad ofrecida de bonos (Q_2) es mayor que la cantidad demandada (Q_1) y el precio disminuye hasta que la cantidad demandada sea igual a la cantidad ofrecida. Esto sucede al precio (P_0) y a la cantidad (Q_0) . Si el precio es menor que el precio de equilibrio (P_2) la cantidad ofrecida de bonos (Q_2) es menor que la cantidad demandada (Q_1) y el precio aumenta hasta que la cantidad demandada sea igual a la cantidad ofrecida, lo que sucede al precio (P_0) y a la cantidad (Q_0) .



8.5.4 El equilibrio en el mercado de bonos

El equilibrio en el mercado de bonos implica igualdad entre la cantidad ofrecida y la demandada. Si la cantidad ofrecida es mayor que la demandada, el exceso de oferta lleva a una caída en el precio de los bonos. El precio disminuye hasta que el equilibrio se vuelve a restablecer; es decir, hasta que la cantidad ofrecida de bonos es igual a la cantidad demandada (el equilibrio en el mercado de bonos se ilustra en el *Gráfico 8.2*).

En esta discusión, el rendimiento de los bonos en la economía ha sido determinado de acuerdo con el enfoque conocido como la **doctrina de los fondos prestables**. Según este enfoque, el equilibrio entre oferta y demanda de bonos determina el rendimiento de equilibrio de los activos en la economía, es decir, determina las tasas de interés.

Otro enfoque a la determinación de las tasas de interés es el de la **preferencia por la liquidez** (estudiado en el *Capítulo 3*). Según esta doctrina, la tasa de interés es el resultado del equilibrio entre la oferta y la demanda de dinero.

Los enfoques de los fondos prestables y de la preferencia por la liquidez están estrechamente relacionados. En ambos casos la tasa de interés es el resultado del equilibrio entre la oferta y la demanda de activos. En el primer caso, el activo es el ahorro a plazo, mientras que en el segundo caso es el dinero.

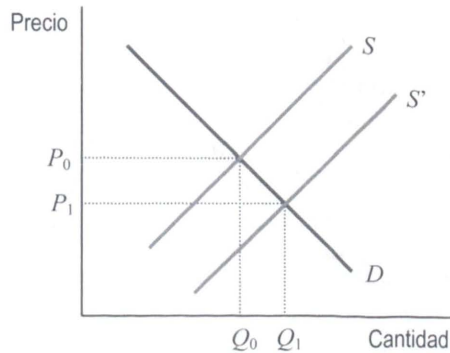
El enfoque de la doctrina de los fondos prestables y la teoría de la preferencia por la liquidez están relacionados.

8.5.5 Cambios en la oferta de bonos

El ciclo económico incide sobre la oferta y la demanda de bonos y, por ende, sobre el precio y las tasas de interés de equilibrio. Un bajo nivel de actividad económica, por lo general, causa una caída en el recaudo tributario y un aumento de las necesidades de financiamiento del gobierno. El aumento en la oferta de bonos disminuye el precio de los mismos y aumenta las tasas de interés (Gráfico 8.3).

Gráfico 8.3 Un aumento en la oferta de bonos

Un aumento de la oferta de bonos de S a S' disminuye el precio de los bonos de P_0 a P_1 y aumenta la cantidad transada de Q_0 a Q_1 .



8.5.6 Cambios en la demanda de bonos

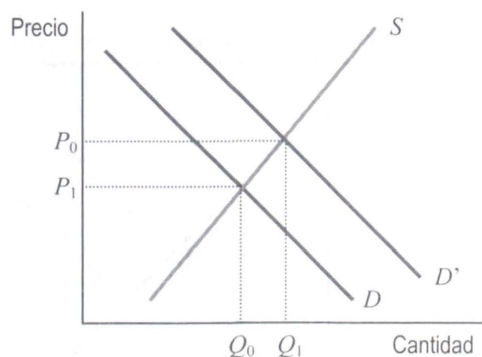
La demanda de bonos depende del rendimiento de otros activos en la economía. Como los bonos y las acciones son sustitutos en los portafolios de inversión, una disminución en el retorno de las acciones hace que los inversionistas estén inclinados a aumentar la demanda de bonos, lo cual incrementa el precio de los bonos y disminuye su rendimiento.

La demanda de bonos también depende del nivel de riesgo asociado con la inversión en bonos o asociado a determinado tipo de bono. Si disminuye (aumenta) el riesgo de la inversión en un bono su demanda aumenta (disminuye), lo que conduce a un aumento (disminución) en su precio, así como a una disminución (aumento) en su rendimiento.

La demanda de bonos también cambia con el nivel de riqueza. Un aumento en la riqueza de los individuos lleva a un incremento en la demanda de activos como bonos, acciones y finca raíz, entre otros. Como se muestra en el *Gráfico 8.4*, el aumento en la demanda de bonos incrementa el precio de los mismos y disminuye su rendimiento.

Gráfico 8.4 Un aumento en la demanda de bonos

Un aumento de la demanda de bonos de D a D' aumenta el precio de los bonos de P_0 a P_1 y aumenta la cantidad transada de Q_0 a Q_1 .



Finalmente, la demanda de bonos también cambia con variaciones en el grado de liquidez de los mismos. Ejemplos de cómo el grado de liquidez de los bonos puede transformarse en forma no anticipada ocurren durante los llamados *sudden stops*. Los bonos emitidos por las economías emergentes de forma exógena, se vuelven más difíciles de vender.

8.5.7 La política monetaria y la demanda de bonos

La relación entre el valor facial de un bono y su precio de mercado P es la tasa de interés. Si el valor facial de un bono es \$100, el rendimiento del bono es: $1+i = \$100/P$. Por ejemplo, si la tasa de interés es del 20%, los bonos a un año por valor de \$100 se transan a un precio de \$83,3, es decir, $P = \$100/(1+i) = \$100/1,2 = \$83,3$.

Ahora, analicemos qué sucede si el banco central decide contraer la oferta monetaria vendiendo títulos del gobierno en su poder. El banco central vende títulos y recibe dinero; así, a medida que recibe dinero contrae la oferta monetaria. El aumento en la oferta de títulos del gobierno disminuye el precio de los mismos, para el caso del ejemplo que venimos analizando, digamos, de \$83,3 a \$80. La disminución en el precio de los títulos incrementa la tasa de interés, en nuestro ejemplo del 20% al 25%; algebraicamente, $1+i = \$100/80 = 1,25$, es decir, 25%. Entonces, una contracción de la cantidad de dinero aumenta la tasa de interés.

A continuación consideremos el caso en el cual el banco central aumenta la oferta monetaria comprando títulos del gobierno. A medida que el banco compra títulos crea dinero; además, el aumento de la demanda de títulos por parte del banco central aumenta el precio de los bonos. Por ejemplo, el precio de los bonos aumenta de \$83,3 a \$86,9 y la tasa de interés disminuye, por ejemplo, del 20% al 15%: $1 + i = 100/86,9 = 1,15$.

En conclusión, una venta (compra) de títulos en el mercado abierto aumenta (disminuye) la tasa de interés.

Una venta de títulos del gobierno por parte del banco central contrae la cantidad de dinero y aumenta las tasas de interés. Una compra de títulos del gobierno por parte del banco central expande la cantidad de dinero y disminuye las tasas de interés.

8.6 LA ESTRUCTURA DE RIESGO DE LAS TASAS DE INTERÉS

El rendimiento de un bono es la suma de varios componentes:

$$i = r_F + \pi^e + \phi_L + \phi_D + \phi_M \quad (8.18)$$

El componente r_F es la tasa de interés real libre de riesgo, π^e es la inflación esperada, ϕ_L es la prima por el riesgo de liquidez, ϕ_D es la prima por el riesgo crediticio y ϕ_M es la prima por el plazo de maduración.

La **tasa de interés libre de riesgo** corresponde al rendimiento de los bonos del gobierno. La tasa de interés real libre de riesgo depende de las preferencias de los consumidores; específicamente, es función de la tasa marginal de sustitución intertemporal del consumo.

El **riesgo de liquidez** es la probabilidad de que un inversionista tenga que liquidar un bono a un precio desfavorable, por cuanto el bono se transa con relativa poca frecuencia en el mercado secundario. El riesgo de liquidez es mayor (menor) para bonos que se transan poco (muy) frecuentemente.

Los otros dos componentes, la prima por el riesgo de crédito y la prima por el plazo al vencimiento los estudiamos en las dos secciones siguientes.

El rendimiento de un bono se puede estructurar en varios componentes.

8.7 EL RIESGO DE CRÉDITO

El siguiente componente de la ecuación (8.18), el **riesgo de crédito**, es la posibilidad de que el emisor del bono suspenda sus compromisos en razón a su incapacidad de pago o a la falta de voluntad de pago. Los cambios en el riesgo crediticio se manifiestan en variaciones en la **prima por el riesgo crediticio** y también en cambios en las calificaciones de las agencias evaluadoras de riesgo. En el caso de los bonos del gobierno, el riesgo crediticio toma el nombre de **riesgo soberano**.

Un componente es el riesgo crediticio, o lo que es igual, la exposición al incumplimiento de la deuda.

Los bonos con grado de inversión tienen bajo riesgo de incumplimiento; por su parte, los bonos de grado especulativo tienen alguna dificultad de pago.

En el *Cuadro 8.1* se presentan las calificaciones de las principales agencias evaluadoras de riesgo, y está dividido en tres paneles: el primero corresponde a las inversiones con algún grado de inversión, el segundo, a las inversiones de grado especulativo y el tercero, a las inversiones altamente especulativas.

El primer panel muestra los bonos de **grado de inversión**. Los inversionistas institucionales, tales como fondos de pensiones, compañías aseguradoras y bancos comerciales, por lo general, hacen inversiones de grado de inversión y no incurren en inversiones de grado especulativo. Estos bonos tienen bajo riesgo de incumplimiento, y son emitidos por gobiernos con deuda relativamente baja y de largo plazo, y en países con relativamente buenas condiciones de balanza de pagos.

El segundo panel muestra el conjunto de calificaciones de riesgo consideradas como de **grado especulativo**. Son bonos emitidos por gobiernos con alguna dificultad de pago, pero el riesgo de incumplimiento no se considera inminente.

El tercer panel muestra el conjunto de calificaciones consideradas como altamente especulativas, los bonos con estas calificaciones son de alto rendimiento y, por ende, tienen un alto riesgo de incumplimiento.

Las calificaciones de riesgo aplican tanto a los gobiernos como a los bonos emitidos por las empresas. Así como un gobierno con buenas calificaciones puede financiar su deuda pública a bajo costo, una firma cuyos bonos son de bajo riesgo puede financiar sus proyectos de inversión con un menor costo de capital.

En el *Recuadro 8.1*, "Las economías emergentes: las calificaciones de riesgo crediticio", se presentan las calificaciones de riesgo de la agencia Moody's para varios países emergentes. El riesgo se manifiesta tanto en las calificaciones de riesgo como en la prima por el riesgo crediticio. En el segundo *Recuadro 8.2*, "Las economías emergentes: el EMBI *spread* en la aldea global", se muestra la prima de riesgo crediticio de los mercados emergentes y su relación con otras medidas de riesgo en los mercados financieros internacionales. Finalmente, en el *Recuadro 8.3*, "Las economías emergentes: la crisis global de 2008 y la transmisión a las economías emergentes", se muestra una medida de riesgo crediticio, el *TED spread*, y también se narran los aspectos sobresalientes de la crisis global de 2008 y su efecto sobre los mercados emergentes.

Cuadro 8.1 Evaluación de riesgo de las principales agencias calificadoras

El cuadro explica las distintas calificaciones de riesgo. Al lado derecho aparece el color en el que los países con estas calificaciones están identificados en el Cuadro 8.2 y en el mapa adjunto.

Agencia calificadora			Descripción	Referencia para el Cuadro 8.2
Moody's	Standard & Poor's	Fitch		
<i>Grado de inversión</i>				
Aaa	AAA	AAA	Títulos de mayor calidad y menor riesgo crediticio. Se considera que la capacidad de pago no cambiará con eventos previsibles.	Aaa
Aa1	AA+	AA+	Títulos de altísima calidad con muy bajo riesgo de crédito. La capacidad de pago muy buena y no es vulnerable a eventos previsibles.	Aa1
Aa2	AA	AA		Aa2
Aa3	AA-	AA-		Aa3
A1	A+	A+	Títulos con seguridad en el pago de intereses y capital pero el pago puede ser vulnerable a cambios en las circunstancias.	A1
A2	A	A		A2
A3	A-	A-		A3
Baa1	BBB+	BBB+	La calidad de crédito es buena, pero no excelente. El cumplimiento presente es bueno, pero cambios adversos en las circunstancias pueden deteriorar el cumplimiento en el futuro.	Baa1
Baa2	BBB	BBB		Baa2
Baa3	BBB-	BBB-		Baa3
<i>Grado especulativo</i>				
Ba1	BB+	BB+	Títulos con elementos especulativos, en donde hay seguridad moderada sobre los pagos presentes. Cambios económicos adversos pueden implicar una posibilidad de riesgo crediticio.	Ba1
Ba2	BB	BB		Ba2
Ba3	BB-	BB-		Ba3
B1		BB+	Títulos cuya seguridad de pago presente de interés y capital es reducida. El pago futuro está condicionado a un ambiente económico favorable.	B1
B2	B	BB		B2
B3		BB-		B3
<i>Grado altamente especulativo</i>				
Caa	CCC+	CCC+	Alto riesgo crediticio. Hay posibilidad real de incumplimiento en los pagos de interés y capital. La capacidad de cumplimiento depende de cambios económicos favorables y sostenidos. La moratoria es inminente.	Caa
Ca	CCC	CCC		Ca
C	CC	CC		C
		DDD	Títulos en moratoria con la mayor tasa de recuperación.	D
	D	DD	Títulos en moratoria.	D
		D	Títulos en moratoria con la menor tasa de recuperación.	D
WR			La emisión no tiene evaluación de la agencia calificadora (<i>withdrawn</i>).	WR

Fuente: Bloomberg Financial Markets.

de grado de inversión. En efecto, la calificación de riesgo de trece de los dieciséis países emergentes latinoamericanos (el 81,2%) no es de grado de inversión. En contraste, la calificación de dieciséis de veintidós países emergentes no latinoamericanos (el 72,7%) es de grado de inversión. En particular, en el caso de Asia la calificación de ocho de los once países emergentes asiáticos (también el 72,7%) es de grado de inversión.

El *Cuadro 8.2* complementa el mapa mostrando la evolución de las calificaciones de riesgo de los mercados emergentes en el tiempo. En teoría las calificaciones no necesariamente deberían deteriorarse en tiempo de recesión y mejorar en tiempo de auge

económico. La razón es que estas calificaciones pretenden ser un indicador de probabilidad de pago en el largo plazo. Los cambios en las calificaciones deberían obedecer únicamente a factores que influyen sobre la probabilidad de pago en el largo plazo; es decir, más allá de los ciclos económicos, por ejemplo, cambios en la estrategia de manejo de la deuda y cambios significativos en la regulación. En teoría, una recesión podría afectar las calificaciones de riesgo solamente si comprometieran la probabilidad de cumplimiento en el largo plazo. No obstante, algunos estudios empíricos demuestran que en la práctica las calificaciones de riesgo sí cambian con el ciclo económico^a.

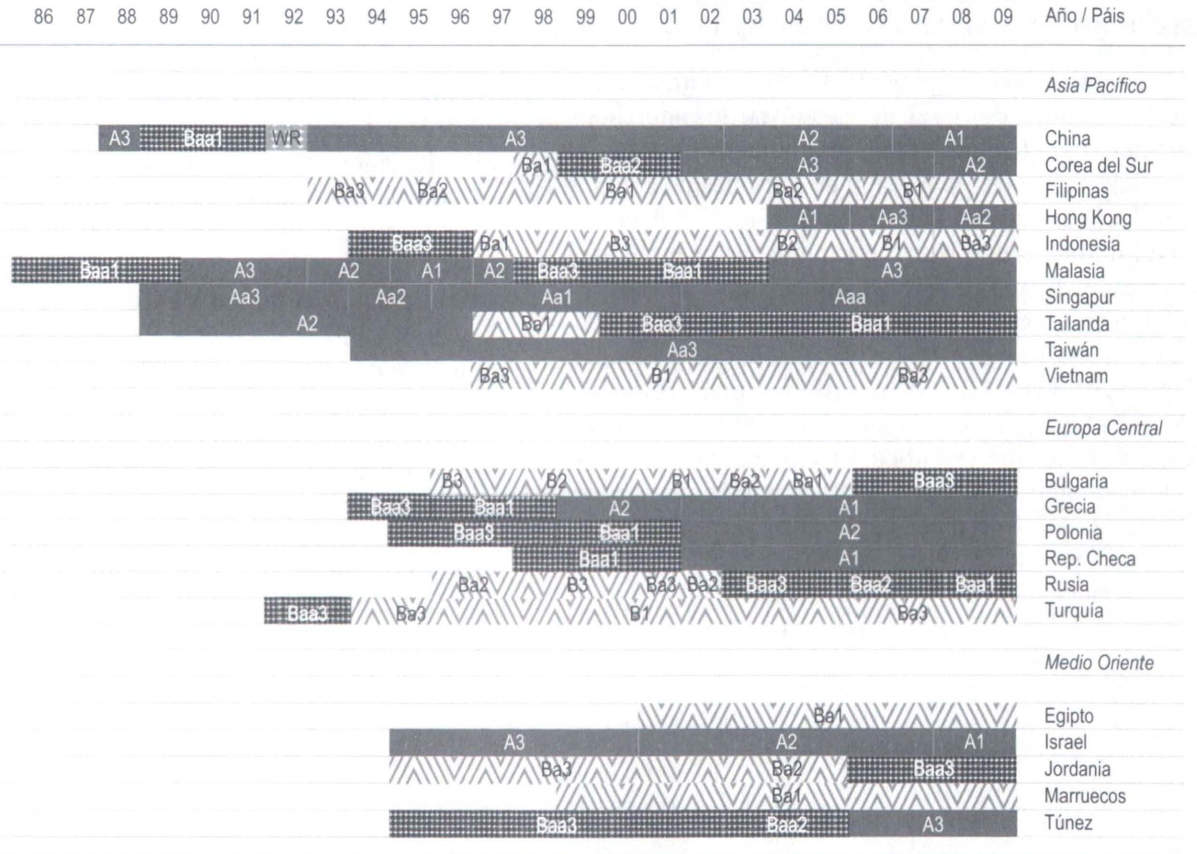
a Ver: Jeffrey D. Amato and Craig H. Furfine. Are Credit Ratings Pricyclical? *Journal of Banking and Finance*, Vol. 28, Issue 11, November 2004, pp. 2641-2677.

Recuadro 8.1 Las economías emergentes: las calificaciones de riesgo crediticio (Continuación)

Cuadro 8.2 Evolución de las calificaciones de riesgo de las principales firmas

El cuadro muestra la evolución de las calificaciones de riesgo en el tiempo. Las calificaciones no necesariamente evolucionan con el ciclo económico. Otras variables, como la estrategia de manejo de la deuda, la regulación, la evolución de las reservas internacionales y la deuda externa, tienen un mayor poder de explicación de la evolución de las calificaciones de riesgo.





Fuente: Moody's Investors Service (Bloomberg Financial Markets). Para una descripción de cada calificación, véase el Cuadro 8.1.

RECUADRO 8.2**Las economías emergentes: el EMBI *spread* en la aldea global**

La postura de la política monetaria, en los principales países avanzados, se transfiere con un rezago al nivel de riesgo crediticio en las inversiones en los mercados financieros de las economías avanzadas, y también a las inversiones en los mercados emergentes.

Para explicar este argumento veamos, primero, uno de los índices de nivel de riesgo en los mercados financieros, el índice VIX^a. El índice VIX mide el nivel de riesgo en el mercado de acciones de Estados Unidos. Un mayor nivel del índice implica más alto nivel de incertidumbre y, por tanto, un mayor nivel de riesgo. El índice VIX es construido con base en el precio de opciones sobre el índice Standard & Poor's 500 (S&P500). La importancia de Estados Unidos en los fondos de portafolios internacionales de inversión, junto con la movilidad internacional del capital, hace que el índice VIX pueda ser utilizado internacionalmente como una aproximación al nivel de riesgo de inversiones especulativas, dentro de las que se encuentran las inversiones en los mercados emergentes.

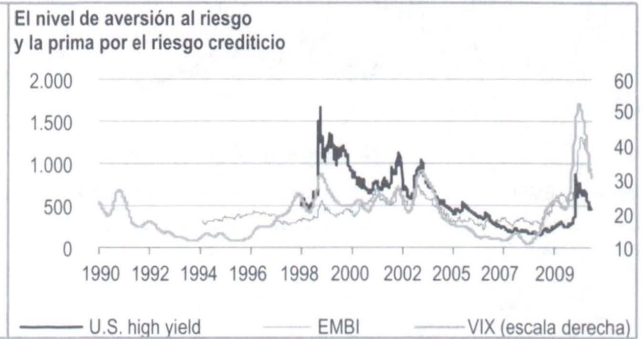
Tomemos como caso de referencia dentro de las economías avanzadas a Estados Unidos. El *Gráfico 8.5* muestra de qué depende el nivel de riesgo de las inversiones financieras. El panel superior izquierdo del *Gráfico 8.5* muestra el índice VIX y la tasa de interés de política de Estados Unidos: la tasa de los fondos federales. El aumento en la tasa de los fondos federales en 1994 está asociado con un aumento en el índice VIX dos años más tarde, es decir, a partir de 1996. La tasa de los fondos federales de Estados Unidos continúa aumentando hasta alcanzar un máximo en el año 2000. Este máximo también guarda una relación con un pico en el índice VIX dos años más tarde, a finales de 2002. Finalmente, la reducción de la tasa de los fondos federales de 2001 a 2003 guarda una correspondencia con la reducción en el nivel de riesgo durante el período 2003 a 2005. La razón del rezago es que la tasa de interés es el costo del apalancamiento. Menores (mayores) tasas de interés llevan a un mayor (menor) apalancamiento y, por lo tanto, a un mayor (menor) riesgo en los mercados financieros.

a Otras medidas de riesgo son la prima por los CDS (el CDX y el iTraxx), para los mercados de bonos, y el TED *spread* para el mercado interbancario.

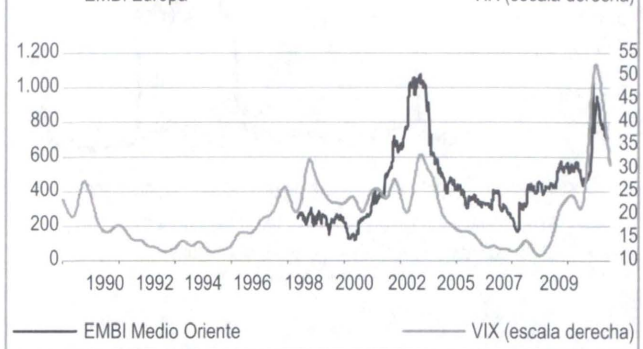
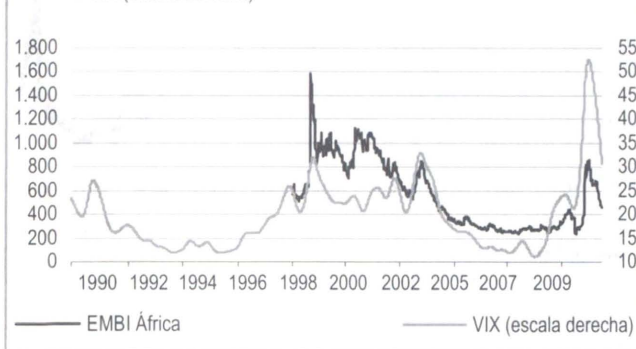
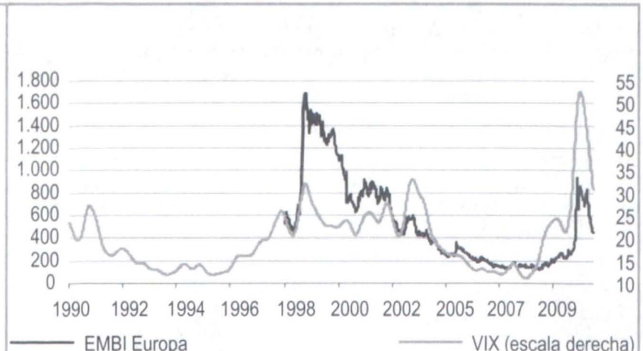
Gráfico 8.5 El EMBI spread en la aldea global

La tasa de política en los Estados Unidos tiene un efecto rezagado sobre el apalancamiento y sobre el grado de aversión al riesgo de los inversionistas, medido por índices dentro de los cuales está el VIX. El nivel de aversión al riesgo está correlacionado de forma contemporánea con el U.S. high yield y con el EMBI spread de todos los mercados emergentes. En el gráfico se muestra la evolución del EMBI spread en las distintas regiones y mercados emergentes.

Los Estados Unidos



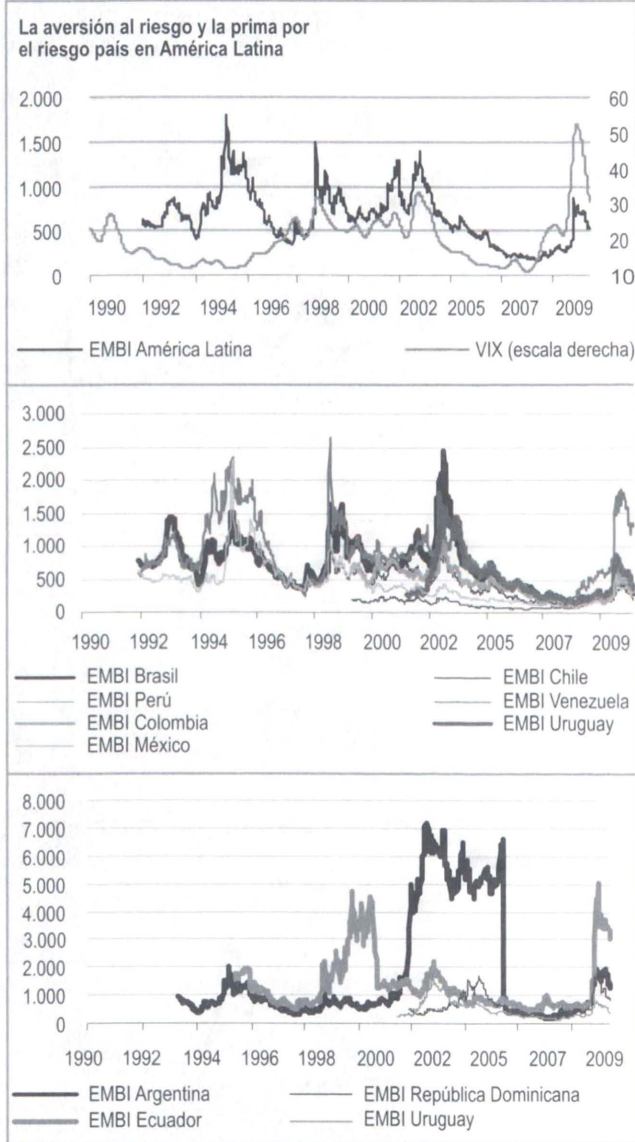
Las regiones



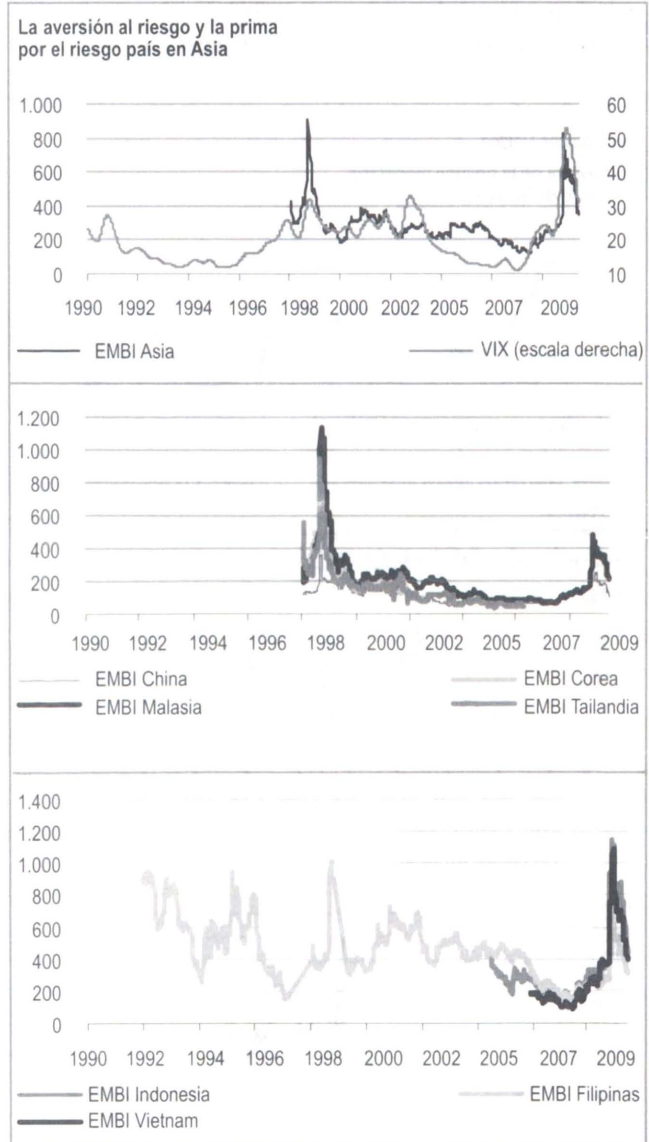
Recuadro 8.2 Las economías emergentes: el EMBI spread en la aldea global (Continuación)

Gráfico 8.5 El EMBI spread en la aldea global (Continuación)

América Latina

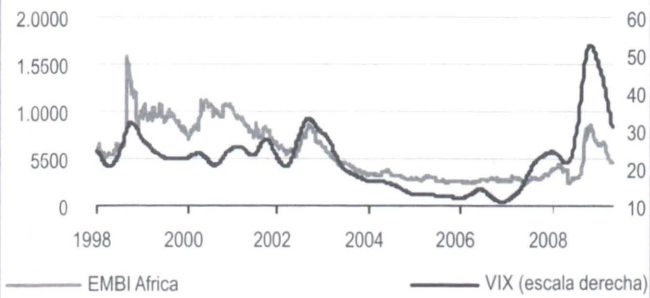


Asia



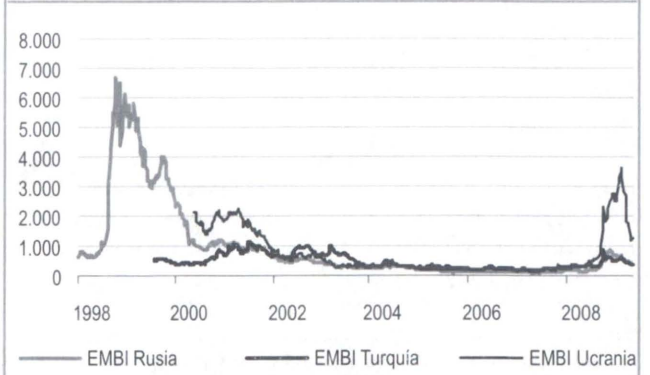
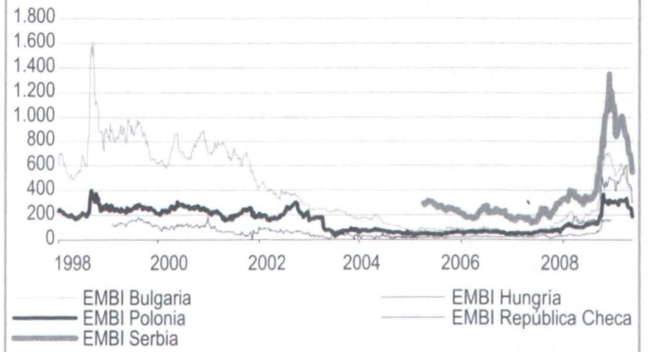
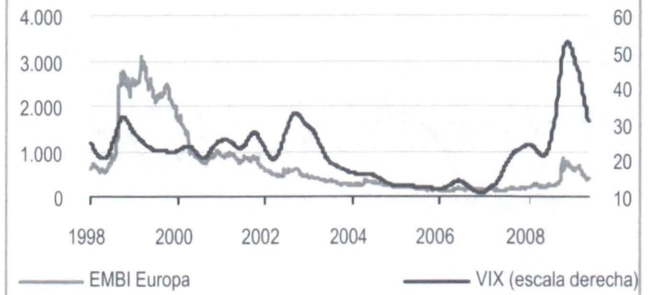
África

La aversión al riesgo y la prima por el riesgo país en África

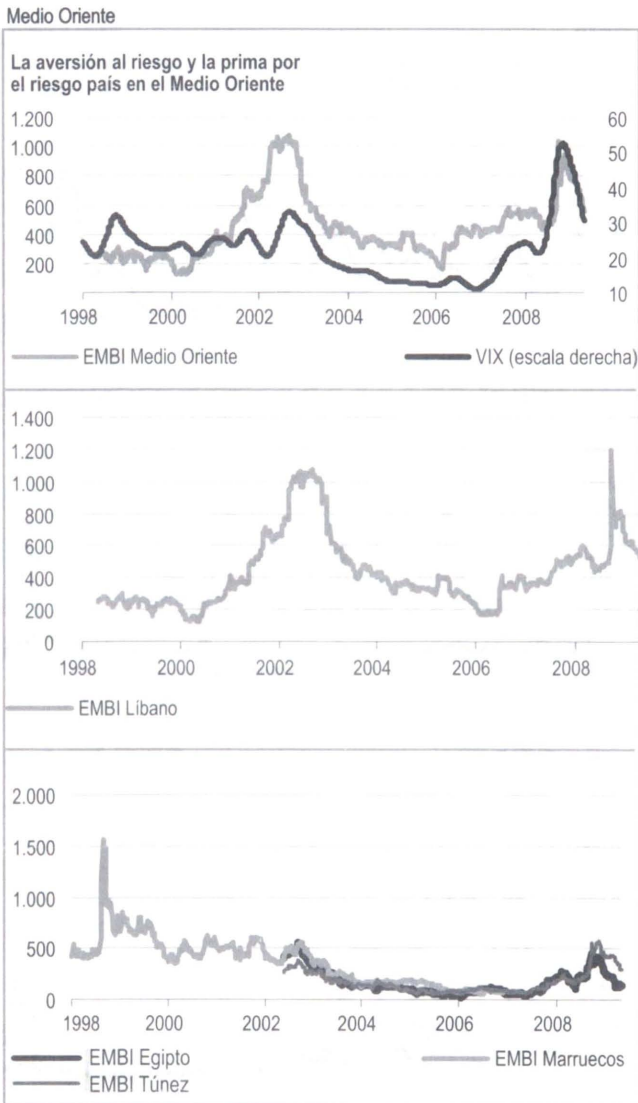


Europa

La aversión al riesgo y la prima por el riesgo país en Europa



Recuadro 8.2 Las economías emergentes: el EMBI spread en la aldea global (Continuación)

Gráfico 8.5 El EMBI spread en la aldea global (Continuación)

Fuente: J.P. Morgan, Bloomberg Financial Markets y Chicago Board Options Exchange (CBOE, por sus iniciales en inglés).

El panel superior derecho del *Gráfico 8.6* muestra de qué depende la prima por el riesgo de las inversiones especulativas en Estados Unidos. Hay una relación positiva entre el índice VIX y la prima por el riesgo de crédito de los bonos especulativos y altamente especulativos (BB y CCC, de acuerdo con la agencia calificadora Standard & Poor's). Los mayores niveles de riesgo a finales de siglo, en 2002 y en 2008-2009, de acuerdo con el índice VIX, se relacionan con las mayores primas por el riesgo de los bonos especulativos. La menor percepción de riesgo de 2006 a 2007 corresponde a niveles menores de prima por el riesgo crediticio.

Finalmente, los paneles inferiores del *Gráfico 8.6* muestran la correlación entre el nivel de riesgo y la prima por el riesgo de los bonos emitidos por las economías emergentes. Hay una correlación positiva entre el índice VIX y el EMBI spread. Las dos variables muestran importantes aumentos a finales de siglo, después de mediados de 2002 y después de mediados de 2008, y una reducción sustancial en 2006-2007.

La evolución del índice VIX y de la prima por el riesgo de las inversiones especulativas en Estados Unidos y en los mercados emergentes guarda una correspondencia con algunos eventos en la economía internacional. La crisis de fin de siglo, en los mercados emergentes de Asia y América Latina, y la crisis del fondo de cobertura Long Term Capital Management de Estados Unidos coincidieron con altos niveles de riesgo en los mercados financieros internacionales, así como con altas primas de riesgo crediticio en los mercados emergentes y en Estados Unidos. Las

altas tasas de depreciación en las tasa de cambio en América Latina en 2002, y la crisis de las prácticas contables, en Estados Unidos en 2002, coincidieron con niveles relativamente altos del nivel de riesgo en los mercados financieros internacionales, y con niveles relativamente altos de prima por el riesgo crediticio en Estados Unidos y en los mercados emergentes. La apreciación de las tasas de cambio en las economías emergentes en 2005-2006, y la alta disponibilidad de ahorro para financiar el déficit fiscal estadounidense, durante el mismo período, coinciden con relativamente bajas primas por el riesgo crediticio en Estados Unidos y en los mercados emergentes.

Una comparación del panel superior derecho y de los paneles inferiores del *Gráfico 8.5* muestra que las economías emergentes no son un segmento aislado de los mercados financieros internacionales de capital, sino parte integral de la aldea global. La comparación revela una alta correlación entre la prima por el riesgo crediticio de los bonos BB y CCC^b emitidos por corporaciones estadounidenses y la prima por el riesgo crediticio de los bonos emitidos por las economías emergentes: el EMBI spread.

b Estas primas son definidas como el rendimiento de los bonos especulativos y altamente especulativo (BB y CCC) menos el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos. *Fuente:* Bloomberg, con base en datos de Merrill Lynch.

RECUADRO 8.3**Las economías emergentes: la crisis global de 2008 y su transmisión a las economías emergentes****Las economías emergentes: el EMBI spread en la aldea global**

La crisis global de 2008 tuvo su primera manifestación en la denominada crisis de las hipotecas de alto riesgo en Estados Unidos que comenzó a mediados de 2007. El profesor Charles Calomiris de la Columbia University (Calomiris, 2008) atribuye la crisis de las hipotecas de alto riesgo a políticas gubernamentales que subsidiaron el apalancamiento para la compra de finca raíz. Dentro de estas políticas están la deductibilidad de impuestos de los intereses sobre hipotecas, los planes de amortización que permiten hasta un 97% de apalancamiento, y las políticas de préstamo a individuos de bajos ingreso que no tienen en cuenta la capacidad de pago (préstamos *subprime*).

La crisis global de 2008

Luego, la crisis de las hipotecas de alto riesgo hizo metamorfosis en la crisis global de 2008. La reducción en el precio de la finca raíz propagó la crisis más allá del sector *subprime*, a todo tipo de hipotecas y también a los títulos valores construidos con base en esas hipotecas.

El sistema financiero de Estados Unidos venía de un prolongado período de auge. En términos reales, es decir, deflactado por el IPC, el saldo de los créditos de finca raíz registró un aumento sostenido impulsado por las pobres prácticas de control de riesgo del sistema financiero, por el tipo de incentivos en la remuneración de los ejecutivos de los bancos, por el déficit en la cuenta corriente y el ahorro de otros países, en particular China. Ni siquiera durante la recesión de 2001 el saldo del crédito para vivienda disminuyó.

La sostenibilidad del esquema de incremento del crédito dependía del aumento sostenido del precio de la finca raíz. Una vez esto no se cumplió, varias instituciones financieras con activos relacionados con el sector de la finca raíz o con títulos respaldados en hipotecas entraron en quiebra o tuvieron que recibir ayuda del gobierno, ayuda que en conjunto asciende a varios puntos porcentuales del PIB.

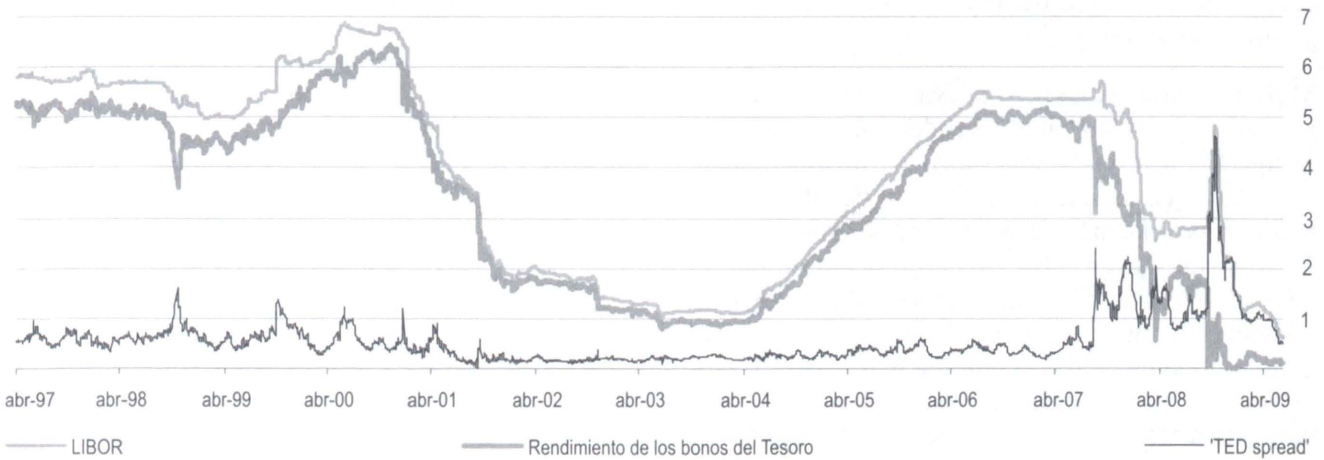
La incertidumbre sobre la solvencia de las instituciones financieras llevó a una virtual parálisis del mercado interbancario y a un aumento en la prima por el riesgo crediticio conocida como *TED spread* (*Gráfico 8.6*), la cual es la diferencia entre la tasa de interés LIBOR y el rendimiento de los bonos del gobierno de Estados Unidos. Como los bonos del gobierno se consideran libres de riesgo, esta prima se puede considerar como el precio del riesgo crediticio en el mercado interbancario.

La incertidumbre macroeconómica y financiera llevó a un *credit crunch* que rápidamente alcanzó magnitud global. El precio de activos como finca raíz y acciones cayó en la mayoría de los países. Por su parte, el dólar se apreció y los bonos de la Tesorería de Estados Unidos se valorizaron a medida que los inversionistas migraron hacia la seguridad de los bonos del gobierno de Estados Unidos.

La caída en el precio de los activos y el deterioro de la actividad económica llevó al deterioro en el balance de los bancos. Para protegerse de la caída en el precio de los activos y como consecuencia del aumento de la aversión al riesgo, los agentes entraron en un proceso de desapalancamiento financiero y venta de activos. Instituciones financieras e individuos vendieron activos, añadiendo a la tendencia fuertemente decreciente en el precio de los mismos y también al deterioro de los balances.

Gráfico 8.6 La prima por el riesgo crediticio durante la crisis global de 2008

La crisis financiera global de 2008 llevó a un aumento del riesgo crediticio en los mercados interbancarios de los países desarrollados. La prima por el riesgo crediticio en el mercado interbancario, conocida como TED spread, aumentó a mediados de 2007 con la crisis de las hipotecas de alto riesgo y luego aumentó a niveles aún mayores con el pánico financiero desatado por la quiebra del banco de inversión Lehman Brothers.



Los bancos centrales y otras autoridades nacionales proveyeron liquidez en cantidades sin precedentes, y recapitalizaron varias instituciones financieras.

Los mercados emergentes durante la crisis global de 2008^a

Con anterioridad a la crisis global de 2008, algunos comentaristas aislados comenzaban a hablar del supuesto desacoplamiento de los mercados emergentes, es decir, las economías emergentes habrían alcanzado una relativa independencia respecto del ciclo económico

de las avanzadas. Pero aunque la crisis global de 2008 se originó en las economías avanzadas, el credit crunch global llevó la crisis a las economías emergentes y en desarrollo. La crisis global condujo a un proceso de desapalancamiento y venta de todo tipo de activos riesgosos, dentro de los cuales están los bonos y acciones emitidos en los mercados emergentes. En estos países las tasas de cambio se depreciaron, la prima de riesgo sobre los bonos aumentó y las bolsas cayeron.

Los bancos centrales intervinieron en el mercado cambiario mediante la venta de reservas internacionales

^a Mayor detalle sobre la transmisión de la crisis de las economías avanzadas a las emergentes se encuentra en International Monetary Fund (2009).

Recuadro 8.3 **Las economías emergentes: la crisis global de 2008 y su transmisión a las economías emergentes**
(Continuación)

y los países trataron de conseguir financiamiento externo de los organismos internacionales. Varios países aumentaron las tasas de interés, principalmente aquellos con problemas de balanza de pagos, y otros comenzaron a implementar una política monetaria contracíclica (ver el *Recuadro 12.3*, “Las economías emergentes: la regla de Taylor y la postura de la política monetaria”).

Más allá de la crisis, las perspectivas de recuperación de las economías emergentes dependen fuertemente de la recuperación de los países avanzados, principalmente de Estados Unidos. Las recesiones asociadas a crisis financieras típicamente son profundas y prolongadas. En los países avanzados existe el riesgo de que el deterioro de la actividad económica real, que ha sido consecuencia de la crisis financiera, tenga un efecto de retroalimentación que debilite aún más el sector financiero. Las políticas monetaria y fiscal se han utilizado a fondo, especialmente en Estados Unidos y Japón, y menos rápidamente en la Zona Euro. El efecto de estas políticas no ha podido contrarrestar totalmente la severidad de la recesión, y el tamaño del estímulo monetario y fiscal eventualmente deberá tener en cuenta la estabilidad macroeconómica en el mediano plazo.

En las economías emergentes el deterioro de la actividad económica puede tener efectos sobre los sistemas financieros, en especial porque la escasez

de financiamiento externo se espera sea prolongada, y particularmente si los rescates bancarios en los países avanzados están acompañados de proteccionismo financiero. Como dijimos, también en las economías emergentes la política monetaria ha desempeñado un papel contracíclico, pero los pronósticos para la actividad económica son débiles aun en el mediano plazo. Las tasas de intervención en términos reales pueden tomar valores negativos y esto puede servir durante un período corto. No obstante, las tasas de interés reales negativas no son convenientes por un período prolongado, pues desestimulan el ahorro, estimulan las inversiones improductivas y pueden convertirse en la semilla de la inestabilidad financiera en el futuro. Por lo tanto, en la medida en que la sostenibilidad fiscal de mediano plazo lo permita, es necesario el apoyo de la política fiscal.

En el centro de las políticas están las que buscan restablecer la estabilidad del sistema financiero en las economías avanzadas. Del éxito de estas políticas depende, primero, que no haya aún mayores efectos de la crisis financiera sobre la actividad económica; segundo, que la solución de la crisis sea lo más temprana posible aunque la salida de la misma sea de todas formas débil y prolongada y, tercero, que las economías emergentes deban enfrentar una economía mundial con una crisis menos severa y prolongada.

Las noticias: El Fondo debe actuar para proteger a los mercados emergentes. William Rhodes explica cómo las amplias reservas internacionales de China y Japón pueden jugar un papel importante para evitar que la crisis golpee a las economías emergentes. Este ahorro debe dirigirse, a través del FMI, a las economías emergentes por medio de líneas de crédito de baja condicionalidad. Ver Rhodes (2008).

Las noticias: “La financiación de las economías, una brecha por solucionar”. Alan Beattle explica la reducción del financiamiento privado a las economías emergentes como consecuencia del aumento de la aversión al riesgo, y el papel que pueden desempeñar los organismos internacionales para compensar esta reducción del financiamiento. Ver Beattle (2009).

8.8 LA ESTRUCTURA DE PLAZOS DE LAS TASAS DE INTERÉS

El componente del rendimiento de un bono en la ecuación (8.18) que aún no hemos considerado es la prima por el plazo del bono ϕ_M .

Por lo general, los bonos con iguales características de riesgo y liquidez ofrecen rendimientos distintos para diferente plazo al vencimiento. La **prima por el plazo** es el diferencial de rentabilidad que ofrece un bono por tener un mayor plazo. El gráfico que relaciona el rendimiento con el plazo se conoce como **curva de rendimiento**. El *Gráfico 8.7* muestra que la pendiente de la curva de rendimiento es, por lo general, positiva; es decir, la prima por el plazo es mayor a medida que el plazo aumenta.

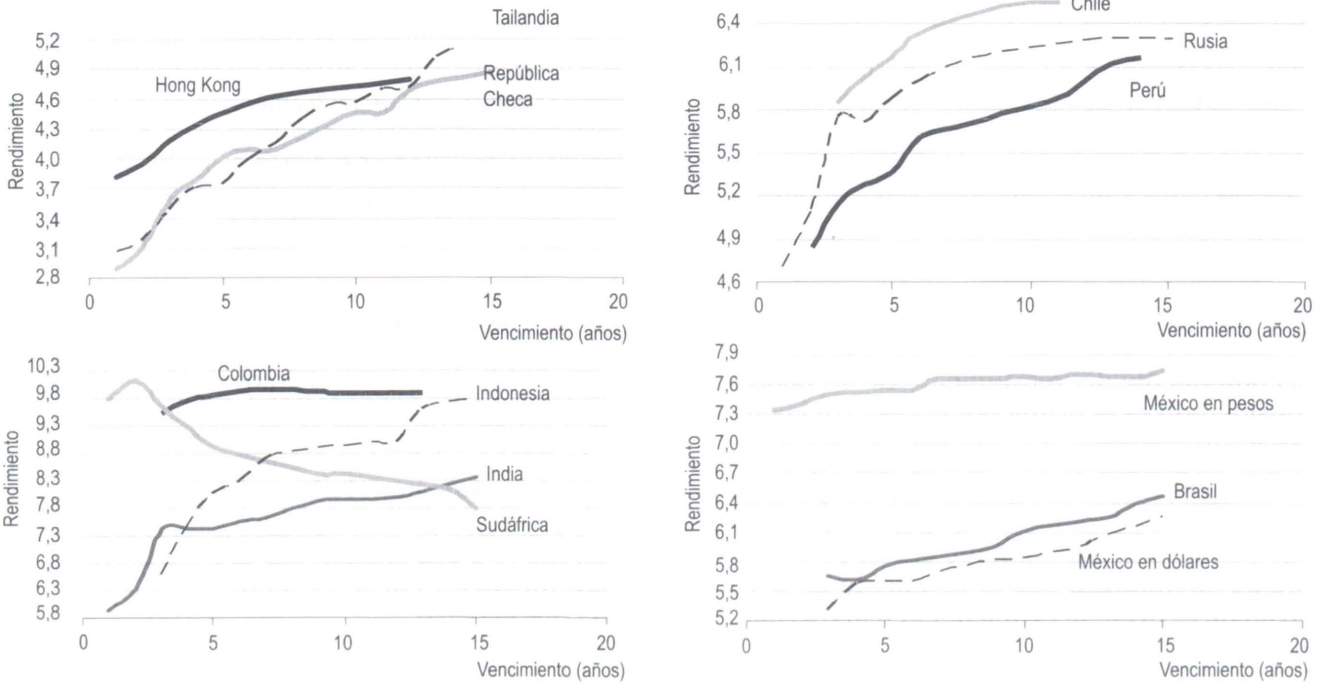
La curva de rendimiento no siempre tiene pendiente positiva, por ejemplo, una curva de rendimiento de pendiente negativa podría ser un indicador de que, hacia futuro, los inversionistas esperan una menor inflación o unas menores tasas de interés reales.

Existen tres principales teorías que explican la pendiente de la curva de rendimiento: la de las expectativas, la teoría de la liquidez y la de los mercados segmentados.

Otro componente del rendimiento de un bono es la prima por el plazo al vencimiento. La curva de rendimiento relaciona el rendimiento de los bonos con el plazo al vencimiento.

Gráfico 8.7 La curva rendimiento en algunos países emergentes

En el gráfico se muestra la curva de rendimiento de algunos países emergentes, el 6 de julio de 2007. La curva de rendimiento generalmente tiene pendiente positiva, es decir, las inversiones a mayor plazo tienen un mayor rendimiento.



Fuente: Bloomberg Financial Markets.

8.8.1 Teoría de las expectativas

La **teoría de las expectativas** afirma que las tasas de largo plazo son un promedio de las tasas de corto plazo esperadas en el futuro.

Un inversionista con un horizonte de inversión a dos años es indiferente entre dos alternativas: en la primera el inversionista compra un bono a dos años; en la segunda, el inversionista invierte en dos bonos consecutivos con plazo de un año cada uno.

De acuerdo con la teoría de las expectativas racionales, si la curva de rendimiento tiene pendiente positiva, se espera que las tasas de interés de corto plazo sean crecientes, pero eso no se concilia con los datos.

Análogamente, un inversionista con un horizonte de inversión de un año puede comprar un bono a un año o invertir en un bono a dos años y venderlo al cabo de un año.

El arbitraje de plazos de vencimiento implica que si se espera que las tasas de interés de corto plazo permanezcan constantes, la pendiente de la curva de rendimiento es cero. Si la pendiente fuera positiva, un

inversionista podría hacer ganancias comprando bonos a dos años y vendiendo bonos a un año. Esto tendería a aumentar el precio de los bonos a dos años y a disminuir su precio a un año. También tendería a disminuir el rendimiento de los bonos a dos años, y a aumentar el rendimiento de los bonos a un año.

El efecto del arbitraje del rendimiento de los bonos a uno y dos años se mantendría hasta que la curva de rendimiento fuera cero, como corresponde a unas expectativas de tasas de interés de corto plazo que son constantes. El mismo argumento se podría aplicar si la pendiente de la curva de rendimiento fuera negativa; así, el arbitraje se mantendría hasta que la pendiente fuera cero.

Entonces, la implicación de la teoría de las expectativas racionales para la curva de rendimiento es que si se espera que las tasas de interés a corto plazo sean constantes (crecientes), la curva de rendimiento es horizontal (de pendiente positiva). No obstante, esta implicación por lo general no se cumple, puesto que la pendiente de la curva de rendimiento es la mayor parte del tiempo positiva, sin que esto implique que los inversionistas esperen hacia el futuro tasas de interés crecientes.

Esta falta de correspondencia entre los datos y la implicación de la teoría de las expectativas racionales se debe a que esta teoría supone que los bonos de distintos plazos son sustitutos perfectos, y que los inversionistas son indiferentes al plazo de los bonos. Este supuesto no necesariamente es realista, como explica la teoría de la liquidez.

8.8.2 Teoría de la liquidez

La **teoría de la liquidez** postula que los inversionistas prefieren los bonos de corto plazo sobre los bonos de largo plazo, pues el precio de los bonos de largo plazo es más sensible a cambios en las tasas de interés (debido a que su duración es mayor). El mayor riesgo de tasas de interés debe ser compensado con un mayor rendimiento.

Entonces, el rendimiento es mayor a medida que aumenta el plazo; la curva de rendimiento debe ser de pendiente positiva, aun si se espera que las tasas de corto plazo, hacia el futuro, sean constantes.

Según la teoría de la liquidez, la curva de rendimiento tiene pendiente positiva porque la mayor duración debe ser compensada con un mayor rendimiento.

8.8.3 Teoría de los mercados segmentados

De acuerdo con la **teoría de los mercados segmentados**, la tasa de interés en cada plazo está determinada de manera independiente por la oferta y la demanda de bonos a cada plazo en particular. Así, la pendiente de la curva de rendimiento puede ser negativa o positiva, indistintamente.

Quienes defienden la teoría de los mercados segmentados argumentan que la demanda por bonos de distintos plazos se origina en el objetivo de los inversionistas de eliminar de sus balances el riesgo de tener distintos plazos entre activos y pasivos. Por ejemplo, los fondos de pensión que tienen obligaciones de largo plazo tenderían a demandar bonos de largo plazo, mientras los bancos comerciales que tienen obligaciones a un plazo menor tenderían a demandar bonos de corto plazo.

Las noticias: "Ecuador prepara el terreno para la suspensión del pago de la deuda". El artículo muestra cómo la prima por el riesgo crediticio de la deuda de Ecuador aumentó a 44,36% cuando la Comisión de Auditoría de la deuda de Ecuador dio al presidente Rafael Correa una base legal para declarar la moratoria de la deuda externa. Ver El País (2008).

RESUMEN

Las fórmulas del valor presente y futuro de una serie de pagos periódicos son importantes en una variedad de aplicaciones prácticas, como por ejemplo la cuota correspondiente a un préstamo de determinado monto, plazo y tasa de interés.

El precio de un bono se relaciona con su rendimiento de forma inversa, y su aumento es mayor cuando el rendimiento cae de lo que es su disminución cuando el rendimiento sube. La duración es una medida promedio del cambio porcentual en el precio de un bono por aumentos o disminuciones en su rendimiento. La duración es mayor para bonos de mayor plazo y también para bonos sin cupones.

El retorno durante el período de tenencia y el retorno anual efectivo son algunas medidas del rendimiento de los bonos. La primera medida depende del ingreso por cupones y de la ganancia o pérdida de capital. La segunda expresa el retorno durante el período de tenencia en su equivalente anual.

Aunque el rendimiento del dinero y el costo del crédito es la tasa de interés efectiva, los intermediarios financieros cotizan el interés sobre el ahorro y el crédito a la tasa de interés nominal. Las tasas de interés nominal y efectiva se pueden relacionar por medio de una fórmula.

El mercado primario de bonos es el lugar en donde se compran y venden las emisiones nuevas de bonos. El mercado secundario es en donde se transan los bonos en poder del público. Los bancos centrales generalmente actúan como *underwriters* de las emisiones primarias de los gobiernos centrales y por medio de las OMA compran y venden títulos en el mercado secundario para aumentar y contraer, respectivamente, la cantidad de dinero.

La estructura de riesgo de las tasas de interés descompone el rendimiento de un bono en la tasa libre de riesgo, la inflación esperada, la prima por el riesgo crediticio y la prima por el plazo al vencimiento.

El riesgo crediticio es la exposición al incumplimiento de la deuda. Los bonos con grado de inversión tienen bajo riesgo de incumplimiento, los bonos de grado especulativo tienen alguna dificultad de pago.

La curva de rendimiento relaciona el rendimiento de los bonos con el plazo al vencimiento. De acuerdo con la teoría de las expectativas racionales, si la curva de rendimiento tiene pendiente positiva, se espera que las tasas de interés de corto plazo sean crecientes. No obstante, esta implicación de la teoría de las expectativas racionales

generalmente no se concilia con los datos. La teoría de la liquidez, por su parte, muestra que si la curva de rendimiento tiene pendiente positiva es porque la mayor duración debe compensarse con un mayor rendimiento.

TÉRMINOS CLAVE

- bono cero cupón
- bono cupón
- curva de rendimiento
- duración
- estructuración de títulos valores
- grado de inversión
- grado especulativo
- mercado primario
- mercado secundario
- rendimiento durante el período de tenencia
- retorno anual efectivo
- riesgo crediticio
- riesgo de liquidez
- sudden stop
- tasa de interés efectiva
- tasa de interés libre de riesgo
- tasa de interés nominal
- underwriting
- valor futuro
- valor presente

AUTOEVALUACIONES

1. Usted está programando un plan de ahorro para su luna de miel. Si estima que necesitará \$2.000 y que contraerá nupcias dentro de 24 meses, ¿cuánto debe ser su ahorro mensual? Suponga que la tasa de interés es del 1% mensual.
2. Usted quiere tomar un crédito de vehículo por \$9.000 y estima que puede asignar \$300 mensuales a la amortización del crédito. Si la tasa de interés es del 12%, ¿a cuántos meses debe tomar el crédito?
3. Usted acaba de cumplir 20 años y quiere pensionarse con \$1.000.000 a los 60, es decir, después de 480 meses. Suponga que la tasa de interés permanecerá constante en el 3%; Así, ¿cuánto tendrá que ahorrar mensualmente?
4. Si aspira a recibir su pensión durante treinta años después de jubilarse, y si estima que la tasa de interés permanecerá en el 3%, ¿a cuánto ascenderá su pensión mensual?
5. Calcule la duración de un bono cero cupón a diez años si la tasa de interés inicial es del 12%.
6. La ganancia de capital en la compra de un bono es del 2% y la tasa cupón es del 5%. Si un inversionista mantiene el bono por un trimestre y sólo hasta que recibe el primer cupón, ¿cuánto es el rendimiento durante el período de tenencia?
7. En el problema anterior, ¿cuánto es el retorno anual efectivo?

8. ¿Qué sucede con la oferta de bonos, el precio de los bonos y el rendimiento de los mismos en el mercado si, como consecuencia de una recesión, disminuyen los impuestos y aumentan las necesidades de financiar el déficit fiscal con deuda? Suponga que la demanda de bonos permanece constante.
9. Según la teoría de las expectativas racionales, ¿cuál debe ser la pendiente de la curva de rendimiento si la tasa de interés de los bonos a un año es del 5%, y si la tasa de interés de los bonos a un año emitidos al cabo de un año es del 4%?

AYUDAS INTERACTIVAS EN LA WEB



Simulador modelo de economía cerrada, mapa conceptual y autoevaluaciones.