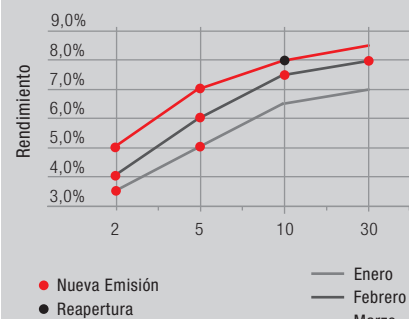


Estudios Técnicos BVC

$$N = \frac{(D_{OBJ} - D_P) * B * FC}{D_{MBE} * N_f * P_{MBE}}$$

Marcación Periódica de Curva de Rendimientos



Con la puesta en marcha de este primer contrato, la BVC y las entidades del mercado en general, marcarán un hito en la historia del país.

Futuro de TES y Curva de Rendimientos: Estrategias y Requerimientos

Introducción

El futuro de TES será el primer derivado estandarizado que se negocie en el mercado de capitales Colombiano. Con la puesta en marcha de este primer contrato, la BVC y las entidades del mercado en general, marcarán un hito en la historia del país. Este contrato profundizará y catalizará el desarrollo de nuestro mercado y complementará al mercado de contado. La apropiada utilización de estos nuevos contratos y la existencia de una curva de rendimientos gubernamental cada vez más robusta, permitirán a los agentes aumentar la eficiencia en la administración de portafolios y apoyarán el desarrollo de mercados eficientes al posibilitar el arbitraje y la formación de precios justos. Esto a su vez, repercutirá de forma directa en un mejor aprovechamiento del ahorro e incrementará la calidad de vida de los colombianos.

Este documento presenta una serie de estrategias que se podrán implementar en la administración de portafolios de renta fija haciendo uso del nuevo contrato. A través de éstas, se evidencian las ventajas del uso de derivados en la administración de riesgo y en el diseño de estrategias de inversión, alcanzando los objetivos de rentabilidad exigidos, pero respetando los límites de tolerancia al riesgo y las demás restricciones existentes. Igualmente, se confirman las ventajas de la toma de posiciones cortas, las cuales a través de los derivados se facilitan, remediando con ello parcialmente las ineficiencias de un mercado concentrado en posiciones largas.

En la primera parte del documento se explicará, con apoyo en un caso de estudio, como se realiza el ajuste de duración de un portafolio de deuda pública ante distintas expectativas de tasa de interés, ajuste adecuado solo para movimientos paralelos de la curva. En un segundo caso se realiza el ajuste utilizando varios contratos, lo cual incorpora movimientos de pendiente y/o curvatura. En adición, en un tercer caso se realiza una apuesta sobre el comportamiento de la pendiente de la curva y se neutraliza la exposición ante cambios de nivel. La última sección explica como las mismas estrategias pueden ser utilizadas para portafolios de instrumentos de renta fija distintos a bonos gubernamentales (ej. deuda privada y titularizaciones de cartera hipotecaria).

Bogotá
Agosto de 2008
Nro. 001

Esta es una publicación técnica de la Bolsa de Valores de Colombia a cargo de la Dirección de Administración de Mercados - Investigación y Análisis

Dirección
Juan Pablo Córdoba Garcés

Autores
Ángela Valderrama Guzmán
Mauricio López García



Para mayor información ingrese
a www.bvc.com.co

La segunda parte del documento resalta la importancia de la curva de rendimientos gubernamental y su relación con los futuros de TES. La curva continúa siendo la base del mercado de renta fija y más ampliamente, del mercado de capitales en general. Una curva robusta y el futuro son ambos necesarios para aprovechar las ventajas arriba mencionadas. Durante la última década el mercado de deuda pública ha presentado un desarrollo acelerado gracias al trabajo del gobierno, los inversionistas, el regulador y demás participantes del mercado. Prueba de ello son los niveles de liquidez logrados en el mercado secundario. Sin embargo, aún existen aspectos de mejora que resultan indispensables para continuar la senda de desarrollo observada y posibilitar los beneficios de un mercado más profesional. En este contexto se exponen las necesidades que aún presenta la curva y su importancia.

1. Estrategias para Aprovechar las Ventajas del Futuro de TES

La curva de rendimientos gubernamental juega un papel crucial en la administración de portafolios sin importar la clase de activos que los compongan. En el caso de activos de renta fija ésta permite diseñar tres tipos de estrategias principales que el administrador puede realizar: posiciones de nivel, de pendiente y de curvatura (o convexidad).

Una posición de nivel implica una expectativa de movimiento paralelo de la curva. Una de pendiente implica un cambio en el diferencial de dos puntos sobre la curva, usualmente, entre el rendimiento a 10 años y aquel de 2 años. Una posición de curvatura involucra el comportamiento de un rendimiento a plazo medio frente a dos plazos adyacentes, uno corto y otro largo. En este caso, por ejemplo, un administrador busca aprovecharse de su expectativa de aumento en el rendimiento de 5 años en relación con los rendimientos de 2 y 10 años.

Diferentes estudios¹ han demostrado que el comportamiento del nivel, la pendiente y la curvatura explican cerca del 97% de la variabilidad de los retornos de un portafolio, lo cual demuestra la importancia de las estrategias de posicionamiento. Como se intuye, para su implementación se requiere contar con una curva robusta.

Como introducción se realiza una breve explicación teórica sobre el ajuste de duración de un portafolio de renta fija utilizando futuros. Primero se hace referencia a la cobertura, vista como caso particular en que la duración objetivo del portafolio se ajusta a cero, y luego se explica el caso general de ajuste de duración. Una vez expuesta la teoría se desarrollan los casos de análisis prácticos.

1. Ver Fabozzi (2000) p. 297 y Litterman, R. "Common Factors Affecting Bond Returns", Journal of Fixed Income (June 1991), p. 58.

A. Cobertura Total de Riesgo de Duración

Supóngase que se tiene un portafolio compuesto por activos de renta fija cuyo valor de mercado es B y cuya duración modificada es D_p ($D_p > 0$). Ante expectativas temporales de alzas en las tasas de interés el gestor del portafolio podría decidir eliminar las potenciales pérdidas mediante la implementación de una cobertura. Dicha cobertura puede realizarse con una posición adicional en otro activo que compense la potencial pérdida. En este caso se utilizarán futuros de TES como instrumentos de cobertura.

Para cuantificar la sensibilidad del futuro ante cambios en la tasa de interés se utiliza la duración y el factor de conversión del bono más barato de entregar² (su subyacente). De esa forma,

$$D_f \cong D_{MBE}/FC$$

En dónde,

D_f es la duración modificada del futuro³

D_{MBE} es la duración modificada del bono más barato de entregar

FC es el factor de conversión⁴ del bono más barato de entregar

Una vez estimada D_f es posible calcular N , el número de contratos necesarios para cubrir el portafolio. N debe ser tal que el monto de pérdida sufrida ante un aumento de X puntos básicos en el rendimiento del portafolio sea igual a la ganancia obtenida en una posición corta en el correspondiente futuro. Así, se busca un N , tal que:

Pérdida en el portafolio $\cong$ Ganancia en futuros

$$D_p * B \cong N * D_f * f$$

Dónde f es el valor de mercado del bono MBE con nominal igual al del futuro (precio sucio del bono MBE por el valor nominal del futuro). En ambos lados de la ecuación se calcula la utilidad en unidades monetarias ante un movimiento de 100 pb en la tasa de rendimiento. Aún cuando la aproximación ($\cong$) se mantiene ante cambios de diferente magnitud, la exactitud es menos buena a medida que el cambio en tasa de interés es más grande⁵.

Nótese igualmente que la aproximación puede ser menos precisa ante desplazamientos no paralelos de la curva o ante eventos de riesgo de base generados por la diferencia entre el precio del futuro y el del subyacente.

2. En los contratos de futuros de TES, estructurados sobre un bono notional o teórico, se especifica una canasta de bonos entregables en la fecha de vencimiento del contrato. La opción de escoger el bono a entregar la tiene la parte corta (o vendedora) del contrato. El bono más barato de entregar (MBE) es aquel que resulta ser el más económico. Aunque existen varias formas para identificarlo, el MBE se puede encontrar como el bono que produzca el repo implícito más alto.

3. Nótese que el futuro, de manera estricta, no tiene duración puesto que no es un instrumento de renta fija. Sin embargo, el precio del futuro sí es sensible frente a cambios en la tasa de interés del MBE. Esa sensibilidad la llamaremos duración modificada del futuro.

4. El factor de conversión (FC) es aquel que permite la comparación entre cada bono que compone la canasta de entregables y el bono notional sobre el que se estructura el futuro. Conceptualmente, el FC es una medida de valor relativa de cada bono entregable frente al bono notional que se emite a par el día de vencimiento del futuro.

5. Esto se debe al uso de duración la cual es una medida aproximada del cambio en el precio ante el cambio en el rendimiento. Su precisión es menor a medida que el cambio en rendimiento es mayor.

Si se despeja N de la anterior ecuación, se encuentra:

$$N = \left[\frac{D_p * B}{D_f * f} \right]$$

La posición en N contratos de futuros debe ser corta, lo cual tiene sentido puesto que se busca obtener una ganancia ante aumentos de las tasas de interés. El mismo número de contratos podría ser calculado utilizando otras medidas relacionadas de sensibilidad como son el DVO1 (valor de un movimiento de un punto base) y S (sensibilidad o riesgo)⁶.

$$N = \left[\frac{D_p * B}{D_f * f} \right] = \left[\frac{DVO1_p}{DVO1_f} \right] = \left[\frac{S_p * N_p * FC}{S_{MBE} * N_f} \right]$$

Dónde,

$DVO1_p$ es el cambio aproximado en valor del portafolio ante un movimiento de 1 pb en su TIR.

$DVO1_f$ es el cambio aproximado en valor del futuro ante un movimiento de 1 pb en la TIR del bono MBE⁷.

S_p es la sensibilidad promedio del portafolio.

S_{MBE} es la sensibilidad del bono más barato de entregar.

N_p es el valor nominal del portafolio.

N_f es el valor nominal del contrato de futuro.

FC es el factor de conversión del bono más barato de entregar.

B. Caso General de Ajuste de Duración

El gestor del portafolio puede no desear cubrir **totalmente** su exposición ante variaciones paralelas de la curva de rendimiento, sino disminuir parcialmente la duración del portafolio hasta dejarla en una duración objetivo, D_{OBJ} . De manera similar, ante expectativas de bajas en las tasas de interés, el gestor puede querer aumentar la duración del portafolio para maximizar sus beneficios. En cualquier caso, es posible tomar una posición en

6. La sensibilidad o riesgo, S, es simplemente el precio sucio del bono (en porcentaje) por su duración modificada. Es una medida comúnmente utilizada y divulgada por los sistemas de información de mercado.

7. $DVO1_f = (DVO1_{MBE} / FC_{MBE}) * (N_f / N_{MBE})$

Una posición adecuada en futuros, unida al portafolio original, resulta en un nuevo portafolio sintético con la duración objetivo deseada.

futuros de forma que el agregado del portafolio original más la posición en derivados sea equivalente a un nuevo portafolio con duración D_{OBJ} .

Como en el caso de cobertura total, el gestor puede asumir una posición en futuros que asegure que el resultado de esa posición más el observado en el portafolio original ante un movimiento paralelo de la curva de rendimientos sea equivalente al que presentaría un portafolio con duración igual a D_{OBJ} . En otras palabras, una posición adecuada en futuros, unida al portafolio original, resulta en un nuevo portafolio sintético con la duración objetivo deseada.

El número de contratos necesarios para ajustar la duración del portafolio a D_{OBJ} se obtiene al despejar N de la siguiente igualdad aproximada:

$$\$DUR^8 \text{ Objetivo} \cong \$DUR \text{ portafolio original} + \$DUR \text{ posición futuros}$$

$$B * D_{OBJ} \cong B * D_p + f * D_f * N$$

El portafolio sintético, conformado por el portafolio original y la posición adicional en futuros, tendrá un valor de mercado igual a B (valor mercado portafolio original) debido a que el valor del futuro es cero en el momento en que se toma la posición (suponiendo que el precio del futuro no permite arbitraje). De esa forma, se debe vender (o comprar) un número N de contratos tal que la $\$DUR$ del portafolio sintético corresponda a aquella de un portafolio con duración D_{OBJ} .

Si se despeja N de la anterior igualdad aproximada se obtiene el número de contratos necesarios⁹.

$$N = \frac{(D_{OBJ} - D_p) * B * FC}{D_{MBE} * N_f * P_{MBE}}$$

Como lo indicaría la intuición, si $D_{OBJ} > D_p$, el signo de N es positivo lo cual indica que se deben tomar posiciones largas (comprar contratos) en el futuro para aumentar la duración del portafolio sintético. Por el contrario, si $D_{OBJ} < D_p$, el signo es negativo y se deben tomar posiciones cortas (vender contratos).

De manera similar al caso de cobertura total, el mismo número de contratos puede ser estimado utilizando sensibilidades y valores nominales o DVO1¹⁰:

$$N = \left(\frac{S_{OBJ} - S_p}{S_{MBE}} \right) \left(\frac{N_p}{N_f} \right) * FC = \frac{DVO1_{OBJ,p} - DVO1_{ACT,p}}{DVO1_f}$$

8. $\$DUR$ es la duración modificada expresada en unidades de valor monetario (conocida como "dollar duration" en inglés), y se calcula como Duración Modificada * Valor Mercado.

9. Se obtiene reemplazando f y D_f por sus correspondientes equivalencias.

10. Esta formula resulta útil para evitar calcular valores de mercado cuando se tienen disponibles sensibilidades y valores nominales, como es el caso del mercado Europeo.

Nótese que si la $D_{OBJ} = S_{OBJ} = 0$, nos encontramos ante el caso particular de cobertura total y N es igual al obtenido en la sección A. De esta manera, la cobertura total es un caso particular de ajuste de duración de un portafolio en el que la duración objetivo es igual a cero (es decir, se transforma el portafolio de renta fija en una inversión libre de riesgo de mercado ante escenarios de movimientos paralelos de la curva).

El caso general de ajuste de duración se ilustrará con un ejemplo.

C. Gestión del Riesgo de Curva de Rendimientos en un Portafolio de Deuda Gubernamental

Suponga que un gestor tiene a su cargo un portafolio de renta fija compuesto por títulos emitidos por el gobierno de EEUU. Las condiciones de mercado son las observadas para el día 11 de abril de 2008. Todos los títulos son las referencias para cada plazo de vencimiento¹¹.

Condiciones Iniciales de Mercado (a 11 Abril 2008)							
Título	Cupón (%)	Emisión	Vencimiento	Rendimiento (%)	Precio Sucio	Dur Mod	Sensibilidad
Nota 2 años	1,750	31-Mar-08	31-Mar-10	1,823	99,9120	1,926	1,924
Nota 5 años	2,500	31-Mar-08	31-Mar-13	2,672	99,2783	4,637	4,604
Nota 10 años	3,500	15-Feb-08	15-Feb-18	3,543	100,1791	8,219	8,233

En el siguiente cuadro se describe la composición inicial del portafolio. Debido a una mayor asignación en la nota a 10 años, el portafolio actualmente tiene una duración modificada de 5.891.

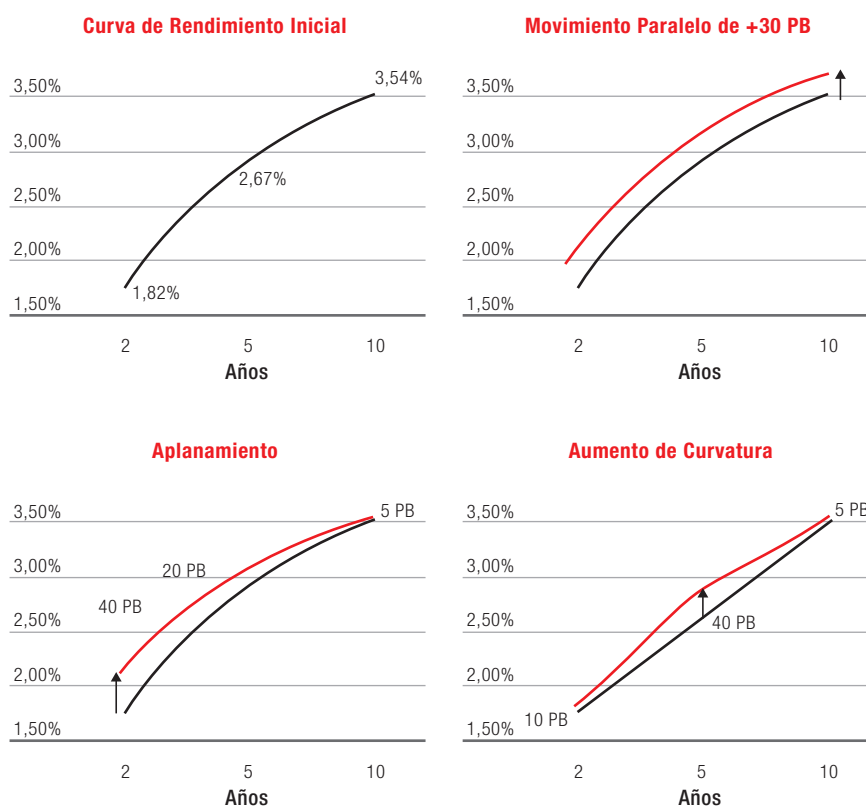
Composición Inicial del Portafolio			
Títulos	Nominal	V. Mercado	DV01
Nota 2 años	20.000.000	19.982.394	3.849
Nota 5 años	30.000.000	29.783.478	13.812
Nota 10 años	50.000.000	50.089.543	41.167
TOTAL	100.000.000	99.855.416	58.827

Cifras en USD

Debido a expectativas de alzas en las tasas de interés, el gestor desea reducir la duración actual del portafolio en un 70%. Se analizarán las acciones que debe tomar el gestor en dos casos independientes: en el primero se utilizan únicamente contratos de futuro con el mismo vencimiento, mientras que en el segundo se utilizan contratos de diferente vencimiento. La diferencia entre ambos casos radica en que en el primero logra cubrirse

11. En la sección II de este documento se definen las referencias de una curva.

únicamente frente a movimientos paralelos de la curva de rendimientos y en el segundo se cubre frente a movimientos diferentes al de nivel (pendiente y/o curvatura). Dependiendo del caso, se analizarán tres escenarios, uno suponiendo un movimiento paralelo de +30 pb de la curva, otro suponiendo un aplanamiento de la misma y un tercero suponiendo un aumento de curvatura. (ver gráficas siguientes)



El siguiente cuadro contiene los futuros disponibles en el mercado. Para efectos del ejercicio, **el bono MBE para cada futuro, corresponde a la emisión “on the run” para cada vencimiento (aquellas contenidas en el portafolio)**¹².

Futuros Disponibles en el Mercado				
Instrumento	Nocional y Vencimiento	FC	Nominal	MBE
TUM8	2Y Jun 08	0,9303	200.000	Marzos 10
FVM8	5Y Jun 08	0,8571	100.000	Marzos 13
TYM8	10Y Jun 08	0,8210	100.000	Febreros 18

La comparación entre la duración objetivo y la actual se observa en el siguiente cuadro.

12. En este caso, por lo tanto, el subyacente del futuro es exactamente igual al bono que se tiene dentro del portafolio y se quiere cubrir. El ajuste de duración se podría realizar sin embargo aún cuando estos dos no fueran el mismo, ya que el riesgo de correlación es muy bajo.

	Objetivo	Actual
Dur Mod	1,767	5,891
Sensibilidad	1,765	5,883

Caso 1: Utilización de un Solo Contrato

El número de contratos a utilizar se puede obtener con cualquiera de las ecuaciones desarrolladas en la sección I. Se puede realizar el ajuste con una posición corta de 411 contratos TYM8, con una posición corta de 995 TUM8 o con una posición corta de 767 FVM8. En todos los casos, se redondeó el número de contratos a utilizar (es imposible comprar fracciones de contratos). Los resultados para cada alternativa se encuentran en el siguiente cuadro.

Alternativas de Ajuste Utilizando un Solo Contrato				
Contratos	DVO1 Contado	DVO1 Futuro	Número de Contratos	
			Cobertura 100%	Cobertura 70%
TUM8 (2 años)	58.827	41	-1.422	-995
FVM8 (5 años)	58.827	54	-1.095	-767
TYM8 (10 años)	58.827	100	-587	-411

$$\# \text{Contratos}_{TUM8} = \frac{DVO1_{PORTAFOLIO}}{DVO1_{FUTURO(2años)}} * 0.7 = 995$$

$$\# \text{Contratos}_{FVM8} = \frac{DVO1_{PORTAFOLIO}}{DVO1_{FUTURO(5años)}} * 0.7 = 767$$

$$\# \text{Contratos}_{TYM8} = \frac{DVO1_{PORTAFOLIO}}{DVO1_{FUTURO(10años)}} * 0.7 = 411$$

Escenario 1: Movimiento Paralelo de +30 pb

El análisis se realiza utilizando el contrato de 10 años (TYM8) o alternatively, usando el de 2 años (TUM8). Las pérdidas sufridas por el portafolio ante el aumento de nivel de la curva se presentan en el siguiente cuadro.

Posición Contado Escenario 1 (paralelo + 30 pb)			
Título	DVO1	Cambio Rend (pb)	Resultado
Nota 2 años	3.849	30	-115.458
Nota 5 años	13.812	30	-414.347
Nota 10 años	41.167	30	-1.235.002
Total			-1.764.807

Las ganancias obtenidas con la posición en futuros son las siguientes:

La utilización de un único contrato le permite al gestor controlar su pérdida hasta el nivel deseado siempre y cuando el movimiento de la curva sea de nivel.

Posición Futuros Escenario 1 (paralelo + 30 pb)				
Contrato	DV01 Fut	Cambio Rend (pb)	Posición	Resultado
TYM8	100	30	Corto 411	1.236.507
TUM8	41	30	Corto 995	1.223.850

Los resultados netos, sumando la posición en el contado con aquella en futuros se resumen a continuación:

Resultado Escenario 1 (parelelo + 30 pb)				
	Resultado	Reducción Dur	Dur Efectiva	Dur Objeto
Contado + TYM8:	-528.300	70%	1,764	1,767
Contado + TUM8:	-540.957	69%	1,806	1,767

Como lo demuestra el resultado, ante un movimiento paralelo de la curva de rendimientos, la estrategia de reducción de duración es igual de exitosa al utilizar cualquiera de los contratos (también se podría utilizar el de 5 o el de 30 años). Depende claramente del correcto cálculo del número de contratos necesarios.

Independientemente del contrato que se use, dado el movimiento paralelo, la reducción de la pérdida es del 70% frente a la que se hubiera sufrido si no se hubiese realizado la reducción de duración. La duración efectivamente observada coincide con la duración objetivo deseada por el administrador¹³.

En conclusión, el gestor ha logrado controlar su pérdida hasta el punto deseado siempre y cuando el movimiento de la curva sea de nivel. **Sin embargo, los movimientos de la curva en el mercado real frecuentemente no son paralelos.** La curva puede cambiar de pendiente o de curvatura. Si se desea cubrir o modificar la exposición ante expectativas diferentes a cambios de nivel, se debe utilizar más de un contrato. En caso de contar solamente con un futuro el ajuste ante movimientos de pendiente o curvatura tendría que hacerse en conjunto con el mercado de contado. Aún cuando con un único contrato solo se puede modificar la exposición ante movimientos de nivel, es importante resaltar que ese tipo de movimientos explican alrededor del 90% de los retornos del portafolio.

Escenario 2: Aplanamiento de la Curva

Si la curva se aplanan debido a una subida más fuerte en la parte corta que en la larga, como en la siguiente descripción, las pérdidas sufridas por el portafolio se observan en el cuadro a continuación:

Posición Contado Escenario 2 (aplanamiento)			
Título	DV01	Cambio Rend (pb)	Resultado
Nota 2 años	3.849	40	-153.944
Nota 5 años	13.812	20	-276.231
Nota 10 años	41.167	5	-205.834
Total			-636.009

13. Los 4 pb de diferencia para el caso del contrato de 2 años se deben al redondeo del número de contratos.

La posición tomada en futuros, en cambio, obtendría una ganancia, especialmente grande para el contrato de 2 años puesto que el movimiento de su rendimiento subyacente fue de 40 pb (ver siguiente cuadro).

Posición Futuros Escenario 2 (aplanamiento)				
Contrato	DV01 Fut	Cambio Rend (pb)	Posición	Resultado
TYM8	100	5	Corto 411	206.084
TUM8	41	40	Corto 995	1.646.504

Los resultados del agregado de ambas posiciones son los siguientes:

Resultado Escenario 2 (aplanamiento)			
	Resultado	Reducción Pérdida	Reducción Esperada
Contado + TYM8:	-429.924	32%	70%
Contado + TUM8:	1.010.495	ganancia	70%

Contrario a lo observado ante un escenario de movimientos de nivel, en este caso no se consigue reducir la pérdida en un 70%. Para el caso del contrato TYM8, la protección deseada se queda corta. La reducción de la pérdida es del 32% frente al 70% esperado. En cambio, si se hubiese decidido utilizar el TUM8, la reducción de la pérdida sería del 100% e inclusive se habría obtenido una ganancia.

El anterior resultado ocurre a pesar de la disminución de la duración del portafolio. Efectivamente, la duración del portafolio sintético (original+futuros) es igual a la objetivo. Sin embargo, la pérdida (o ganancia) obtenida no es la esperada debido a que el movimiento de la curva no fue paralelo.

Para conseguir reducir la exposición en un 70%, independientemente del tipo de movimiento de la curva, es necesario realizar el ajuste en cada plazo referencia del portafolio. Dicha estrategia permitiría obtener la reducción de la pérdida deseada bajo escenarios de cambio de nivel, pendiente o curvatura. Caso que se ilustra a continuación.

Caso 2: Utilización de Varios Contratos

En este caso se calcula el número de contratos a utilizar en cada punto de referencia donde se tiene exposición (2, 5 y 10 años). El número de contratos a utilizar se obtiene suponiendo que se realiza una cobertura completa para cada punto de la curva y luego se toma el 70% de ese valor para lograr el ajuste de duración parcial del 70% que busca el gestor del portafolio.

La utilización de varios contratos para modificar las exposiciones en los tres plazos de referencia de la curva permite un ajuste más robusto que funciona ante diferentes desplazamientos de la misma.

Ajuste Utilizando varios Contratos				
Contratos	DVO1 Contado	DVO1 Futuro	Número de Contratos	
			Cobertura 100%	Cobertura 70%
TUM8 (2 años)	3.849	41	-93	-65
FVM8 (5 años)	13.812	54	-257	-180
TYM8 (10 años)	41.167	100	-411	-287

$$\# \text{Contratos}_{TUM8} = \frac{DVO1_{CONTADO(2años)}}{DVO1_{FUTURO(2años)}} * 0.7 = 65$$

$$\# \text{Contratos}_{FVM8} = \frac{DVO1_{CONTADO(5años)}}{DVO1_{FUTURO(5años)}} * 0.7 = 180$$

$$\# \text{Contratos}_{TYM8} = \frac{DVO1_{CONTADO(10años)}}{DVO1_{FUTURO(10años)}} * 0.7 = 287$$

Como se observa en los siguientes dos cuadros, la utilización de varios contratos para modificar las exposiciones en los tres plazos de referencia de la curva permite un ajuste más robusto que funciona ante diferentes desplazamientos de la curva. Ante un movimiento paralelo de +30 pb, un aplanamiento de la curva o un aumento de convexidad se obtiene una reducción de la pérdida del 70%. Inclusive ante cualquier otro movimiento de los tres plazos referencia, el ajuste continuaría siendo del 70%.

Resultados Escenario 1 (paralelo + 30 pb)				
Contratos	DVO1 Futuro	Cambio Rend (pb)	Posición	Resultado
TUM8 (2 años)	41	30	Corto 65	80.821
FVM8 (5 años)	54	30	Corto 180	290.043
TYM8 (10 años)	100	30	Corto 287	864.502
Total Futuros:	1.235.365	Contado + Futuro:	-529.442	
Contado:	-1.764.807	Reducción Pérdida:	70%	

Resultados Escenario 2 (aplanamiento)				
Contratos	DVO1 Futuro	Cambio Rend (pb)	Posición	Resultado
TUM8 (2 años)	41	40	Corto 65	107.761
FVM8 (5 años)	54	20	Corto 180	193.362
TYM8 (10 años)	100	5	Corto 287	144.084
Total Futuros:	445.206	Contado + Futuro:	-190.803	
Contado:	-636.009	Reducción Pérdida:	70%	

Resultados Escenario 3 (aumento curvatura)				
Contratos	DV01 Futuro	Cambio Rend (pb)	Posición	Resultado
TUM8 (2 años)	41	10	Corto 65	26.940
FVM8 (5 años)	54	40	Corto 180	386.724
TYM8 (10 años)	100	5	Corto 287	144.084
Total Futuros:	557.747	Contado + Futuro:	-239.035	
Contado:	-796.782	Reducción Pérdida:	70%	

Como se comprobó, la utilización de varios contratos a lo largo de las referencias de la curva permite una administración del riesgo de mercado del portafolio más precisa y eficiente.

El número de contratos para cada referencia fue calculado utilizando DV01. De manera equivalente, se hubieran podido calcular utilizando las duraciones parciales (DP)¹⁴ de cada sector de la curva; sin embargo, el uso de DP permite una conceptualización más completa y apropiada para la gestión profesional en la administración de portafolios.

La DP es una medida aproximada del cambio porcentual en el valor de un título o portafolio ante cambios de 100 pb en la tasa cero cupón de un plazo particular. Así, por ejemplo, si la DP de la tasa de 10 años para un portafolio es de 3%, esto significa que ante un aumento de 100 pb en esa **única** tasa (suponiendo que el resto de la curva permanece inalterado), el valor del portafolio decrecería aproximadamente en un 3%.

En este contexto, para calcular el número de contratos que se deben utilizar en cada plazo referencia se realiza el siguiente procedimiento. Se separa el portafolio entre distintos segmentos correspondientes a cada plazo de referencia. En el ejemplo que se viene trabajando se detectarían tres segmentos: 2, 5 y 10 años. Para cada segmento, entonces, se establece la necesidad de transformar su DP actual en una DP objetivo. En el ejemplo se quiere vender DP en los tres segmentos ya que para cada uno su DP objetivo es igual al 70% de su DP actual. Los cálculos son los siguientes:

$$\begin{aligned}
 \text{Segmento}_{2\text{Años}} \Rightarrow \# \text{Contratos}_{TUM8} &= \frac{(DP_{OBJ(2\text{años})} - DP_{ACT(2\text{años})}) * VM_{2\text{años}} * FC_{2\text{años}}}{D_{MBE(2\text{años})} * P_{MBE} * N_{f(2\text{años})}} = -65 \\
 \text{Segmento}_{5\text{Años}} \Rightarrow \# \text{Contratos}_{FVM8} &= \frac{(DP_{OBJ(5\text{años})} - DP_{ACT(5\text{años})}) * VM_{5\text{años}} * FC_{5\text{años}}}{D_{MBE(5\text{años})} * P_{MBE} * N_{f(5\text{años})}} = -180 \\
 \text{Segmento}_{10\text{Años}} \Rightarrow \# \text{Contratos}_{TYM8} &= \frac{(DP_{OBJ(10\text{años})} - DP_{ACT(10\text{años})}) * VM_{10\text{años}} * FC_{10\text{años}}}{D_{MBE(10\text{años})} * P_{MBE} * N_{f(10\text{años})}} = -287
 \end{aligned}$$

En las anteriores ecuaciones VM es el valor de mercado de cada segmento del portafolio. Nótese que la ecuación para cada segmento es análoga a la utilizada en la sección B de este documento. La diferencia es que en la

14. Conocidas también como "Key Rate Durations" en inglés.

Debido a los avances durante los últimos 30 años en la profesionalización de la administración de portafolios y los beneficios que se han logrado obtener de estas nuevas prácticas, las principales bolsas de derivados del mundo han registrado contratos para cada referencia de la curva.

sección B se hace referencia al total del portafolio y aquí se aplica de manera independiente a cada segmento que compone el portafolio.

En vez de gestionar únicamente movimientos paralelos, el análisis de duraciones parciales permite afinar la gestión del administrador y posicionarse ante cambios de pendiente o convexidad.

El número de DP distintas que se pueden calcular para un portafolio es infinito. Se podrían calcular DP para vencimientos con frecuencia anual a lo largo de toda la curva (es decir, DP para el rendimiento a 1 año, 2 años, 3 años... hasta 30 años si la curva se extiende hasta ese vencimiento). Sin embargo, la frecuencia también podría ser semestral, mensual, diaria o tan pequeña como se quiera. A medida que la cuantificación del riesgo es más específica (mayor frecuencia en este caso) se gana precisión en la administración del portafolio. No obstante, esta mayor precisión implica mayor complejidad, y menor pragmatismo y eficiencia. El administrador debe evaluar la situación y escoger el grado de precisión más conveniente.

En los mercados desarrollados como los de EEUU, Inglaterra y otros países de Europa Occidental y Asia, es común gestionar las duraciones parciales para los plazos referencia de la curva. Naturalmente el ajuste óptimo de DP a través de derivados gubernamentales es posible en la medida en que exista un contrato para cada plazo referencia. Debido a los avances durante los últimos 30 años en la profesionalización de la administración de portafolios y los beneficios que se han logrado obtener de estas nuevas prácticas, las principales bolsas de derivados del mundo han registrado contratos para cada referencia de la curva.

Evidentemente, sin la existencia de una serie de referencias (mínimo 2 para gestionar pendiente y 3 para curvatura) sobre la curva gubernamental se dificulta o inclusive imposibilita la ejecución de este tipo de estrategias.

Antes de terminar esta sección se realizará el mismo ejercicio de ajuste de duración parcial suponiendo que no existen futuros a 5 años en el mercado, únicamente se encuentran disponibles futuros de 2 y 10 años. La composición del portafolio de contado, la información de mercado y los escenarios de movimiento de la curva son los mismos que se han utilizado anteriormente.

Al incluir la nueva restricción de disponibilidad de contratos a 5 años se deben modificar las exposiciones de los segmentos de 2 y 10 años de igual manera al ejemplo anterior. Adicionalmente, para conseguir la reducción de DP en el segmento de 5 años, se ilustrarán tres posibilidades: utilizar solamente contratos de 2 años, utilizar únicamente contratos de 10 años o utilizar una mezcla de ambos.

En todos los casos se desea transformar la DP actual del segmento de 5 años de 4.64 en una DP objetivo de 1.39 (reducción del 70%). Esto implica una venta de DP para el segmento de 5 años que tiene un valor de mercado de USD 29,783,478. El número de contratos de cada tipo que se debe utilizar se calcula como en el ejemplo anterior. Para el caso en que se mezcla el uso de contratos a 2 y 10 años, se vende la mitad de la DP del segmento cinco años utilizando futuros a 2 años y la otra mitad utilizando futuros a 10 años.

Los resultados del ejercicio se presentan en el siguiente cuadro.

Alternativas para Vender DP 5 años si no existe FVM8 (5 años)				
	Contratos	Solo TUM8	Solo TYM8 Posición	Con Ambos
	TUM8 (2 años)	Corto 299	Corto 65	Corto 182
	TYM8 (10 años)	Corto 287	Corto 384	Corto 336
	Resultados			
Escenario 1 (paralelo + 30 pb)	TUM8 (2 años)	371.084	80.670	225.877
	TYM8 (10 años)	863.449	1.155.276	1.010.867
	Contado:	-1.764.807	-1.764.807	-1.764.807
	Contado + Futuro:	-530.274	-528.860	-528.063
	Reducción Pérdida:	70%	70%	70%
Escenario 2 (aplanamiento)	TUM8 (2 años)	494.779	107.561	301.170
	TYM8 (10 años)	143.908	192.546	168.478
	Contado:	-636.009	-636.009	-636.009
	Contado + Futuro:	2.678	-335.902	-166.362
	Reducción Pérdida:	100%	47%	74%
Escenario 3 (aumento curvatura)	TUM8 (2 años)	123.695	26.890	75.292
	TYM8 (10 años)	143.908	192.546	168.478
	Contado:	-796.782	-796.782	-796.782
	Contado + Futuro:	-529.179	-577.346	-553.012
	Reducción Pérdida:	34%	28%	31%

Obsérvese que el ajuste que busca el gestor es exitoso en los tres casos (solo TUM8, solo TYM8 y con ambos) bajo el escenario 1 en donde la curva se desplaza de forma paralela.

Ante movimientos de pendiente, como en el escenario 2, el ajuste es bastante bueno para el caso en que se utilizan ambos contratos en proporciones iguales (se consigue una reducción de pérdida del 74%). Sin embargo, el ajuste no es eficiente si se utiliza únicamente uno de los dos tipos de contrato disponibles. En cualquier caso, dependiendo de la visión de mercado del administrador la proporción en la cual se utiliza cada contrato puede ser determinada en forma más exacta para lograr la reducción deseada¹⁵.

Los resultados para el escenario 3 muestran que ante un aumento de curvatura, el ajuste es inadecuado si se utilizan solamente dos tipos de contratos, independientemente de las proporciones con que se utilicen. En ese caso la reducción de la pérdida para el portafolio oscilará entre un 28% y 34%, bastante por debajo de la deseada del 70%. Lo anterior confirma la importancia de gestionar al menos 3 referencias de la curva para controlar movimientos de curvatura.

Además de las ventajas mencionadas de usar derivados para realizar ajustes (mayor liquidez, menor costo transaccional, rapidez y facilidad), si el cambio de expectativas del administrador es temporal, los derivados le permiten ajustarse rápidamente al cambio, sin necesidad de vender y comprar activos en el mercado de contado. Una vez se quiera volver a la posición original, solo es necesario tomar las posiciones contrarias en los contratos para deshacer las posiciones en derivados.

15. Ante las expectativas de aplanamiento señaladas en el ejemplo, el gestor puede vender el 43% de la DP en 5 años con el TUM8 y el 57% restante con el TYM8, es decir, vender 166 TUM8 y 342 TYM8. De esta forma, logra asegurar una reducción de pérdida del 70% si su visión de mercado se cumple.

Si por el contrario las expectativas son de mediano o largo plazo, usar temporalmente derivados sigue siendo ventajoso puesto que el gestor tiene mayor tiempo para realizar la selección de activos y rebalancear el portafolio sin quedar expuesto transitoriamente a riesgos indeseados.

Los anteriores ejemplos se basaron sobre una expectativa de alza en las tasas de interés, sin embargo las estrategias son igualmente válidas para el caso contrario. En dicho caso, el uso de futuros para alargar la duración permite extenderla más allá de lo posible con instrumentos disponibles en el mercado de contado. Esto ocurre gracias al mayor apalancamiento que se obtiene con los futuros y a la relación positiva que existe entre apalancamiento y duración.

D. Toma de Exposición ante Expectativas de Cambios de Pendiente

Si un inversionista quiere adquirir exposición ante la expectativa de aplanamiento de la curva en el sector 2 – 10 años, por ejemplo, puede hacerlo a través de futuros sobre bonos gubernamentales.

Se utilizará la misma información de mercado de la sección C y los mismos contratos. Dado que la curva actual se encuentra muy empinada y el inversionista espera un cambio pronto en política monetaria hacia un ascenso de tasas, se quiere realizar una apuesta de aplanamiento. La curva puede aplanarse porque la parte corta sube más que la larga (supuesto analizado en “aplanamiento 1”) o porque la parte corta sube y la larga baja levemente (“aplanamiento 2”).

Para adquirir la exposición el inversionista debe vender contratos de 2 años y comprar contratos de 10 años. Para garantizar neutralidad de la posición ante movimientos paralelos el número de contratos de cada tipo debe seguir la proporción indicada por la siguiente razón de cobertura:

$$RC = \frac{DVO1_{TYM8}}{DVO1_{TUM8}} = 2.42$$

Por lo tanto, se deben utilizar 2.42 contratos de 2 años, por cada contrato de 10 años. Equivalentemente, para una posición, por ejemplo de 10 contratos TYM8, se deben vender 24 contratos TUM8.

Posicionamiento ante Aplanamiento (2Y - 10Y)		
Contratos	DVO1 Futuro	Posición
TUM8 (2 años)	41	-24
TYM8 (10 años)	100	10

En el siguiente cuadro se presentan los resultados para distintos escenarios de movimiento de la curva: los dos tipos de aplanamiento mencionados, un alza paralela de 25 pb y un empinamiento de la curva.

Es importante resaltar que el inversionista realiza una apuesta sobre la pendiente de la curva y no sobre algún título en particular.

Resultados Bajo Diferentes Escenarios de Movimiento de Curva				
	Aplanamiento 1	Aplanamiento 2	Alza Paralela	Empinamiento
2 años (pb)	30	25	25	-15
10 años (pb)	10	-5	25	5
Resultado TUM8	30.085	25.071	25.071	-15.043
Resultado TYM8	-10.028	5.014	-25.071	-5.014
Neto	20.057	30.085	-	-20.057

El inversionista obtiene una ganancia de USD 20,057 si el escenario de aplanamiento 1 ocurre debido a la ganancia en la posición corta que se compensa parcialmente por una pérdida en la posición larga. Bajo el escenario de aplanamiento 2 la ganancia es mayor puesto que ambas posiciones ganan.

Si la expectativa del inversionista no se cumple y por el contrario la curva se empina, como se esperaría, se obtiene una pérdida de USD 20,057. Por último, si la curva se desplaza de manera paralela, la pérdida en una posición es compensada perfectamente por la ganancia en la otra y el resultado es una utilidad de cero dólares.

Es importante resaltar que el inversionista realiza una apuesta sobre la pendiente de la curva y no sobre algún título en particular. Por esta razón es de alta relevancia que la curva esté compuesta como mínimo por un conjunto de plazos referencia para los cuales periódicamente se conoce su rendimiento mediante la emisión de títulos "on the run"¹⁶ cuyos plazos coincidan con los plazos referencia. Al inversionista del ejemplo no le interesa el comportamiento de algún título específico, su apuesta es sobre el rendimiento relativo de una inversión a 10 años frente a otra de 2 años.

Aun cuando los ejemplos anteriores se realizaron para un grupo limitado de expectativas que puede tener el administrador frente al comportamiento de la curva de rendimientos, se anota que si se dispone de un contrato para cada plazo referencia, como ocurre en los mercados desarrollados, el gestor puede posicionarse para aventajarse de prácticamente **cualquier** expectativa que tenga sobre la evolución de la curva.

Como se mostró en los ejemplos, la apuesta que realiza el gestor puede implementarse cuando se tiene una posición en el contado o cuando no se tiene ninguna y solo se utilizan posiciones en derivados.

En los anteriores ejemplos se supone que el riesgo de base¹⁷ es pequeño en relación con los demás riesgos que se gestionan. Además, debido a que el activo que se tiene en el portafolio es el mismo que el subyacente del futuro con el cual se realiza el ajuste, no existe riesgo de correlación¹⁸.

16. En una sección posterior se explica el significado y la importancia de las emisiones "on the run".

17. El Riesgo de Base surge cuando la diferencia entre precio del futuro y el precio del subyacente varía en el tiempo (ampliándose o disminuyéndose). Este hace que lo ganado en futuros, para los casos estudiados, no sea igual a lo perdido en el portafolio de contado.

18. El Riesgo de Correlación consiste en que el movimiento del activo que se quiere cubrir no es igual a aquél del subyacente del futuro con el cual se realiza la cobertura. Si se está gestionando un portafolio de deuda privada, por ejemplo, con futuros gubernamentales, se está expuesto a este riesgo ya que el componente de margen que tienen los bonos privados sobre los gubernamentales hace que el comportamiento de ambos no sea exactamente igual.

E. Aplicación de las Estrategias a Renta Fija no Gubernamental

Si se analiza la situación para bonos no gubernamentales, tales como aquellos emitidos por el sector corporativo o financiero, las ventajas del futuro de TES y las conclusiones sobre la importancia de la curva se mantienen inalteradas. En el caso de un bono emitido por alguna empresa del sector real, por ejemplo, las estrategias que el administrador podría implementar incluyen nuevamente las mismas tres mencionadas anteriormente, ya que la curva gubernamental es la base para la cotización de cualquier otro emisor. La diferencia que afronta el administrador al comprar el bono corporativo es que además adquirirá exposición al riesgo de crédito propio del emisor (medido a través de una prima sobre la base gubernamental), al riesgo de liquidez y otros riesgos provenientes de posibles opciones incluidas en el bono, entre otros. En este caso, el gestor del portafolio también tendría que gestionar el riesgo de correlación que en el caso anterior era inexistente.

Si se analizan otros instrumentos más complejos de renta fija como los productos estructurados (titularizaciones) se encuentra que también en esos casos, el futuro de TES y la curva de rendimientos gubernamental juegan un papel fundamental. En el caso de una titularización de cartera hipotecaria (MBS, Mortgage Backed Security), el administrador se expone no sólo a los tres movimientos descritos y a otros riesgos comunes en instrumentos de renta fija como los mencionados para el bono corporativo, sino que también asume el riesgo de recibir los flujos de caja en tiempos y montos inciertos, conocido como riesgo de prepago. Las tasas de prepago, por ejemplo, usualmente dependen del comportamiento de la referencia de 10 años puesto que la refinanciación de hipotecas, y su consecuente aumento en la cantidad de prepagos, depende del nivel de las tasas de interés de largo plazo. Asimismo, un modelo de valoración típico para estos instrumentos, se basa en simulaciones sobre posibles estados futuros de la curva de rendimientos gubernamental.

Igualmente, los futuros sobre la curva de rendimientos pueden ser usados para cobertura en el mercado primario. Con anterioridad a la emisión, un emisor ante distintas expectativas de tasa de interés, puede cubrir la exposición correspondiente al riesgo de referencia base.

En términos generales, independientemente de la estructura y el tipo de inversión que se analice, la curva gubernamental tendrá un efecto sobre el valor de la inversión. Por su importancia, a continuación se presenta una descripción de los requerimientos para obtener una curva robusta y su relación con los derivados.

El cumplimiento de un cronograma de emisión de referencias es fundamental para el desarrollo de una curva robusta.

2. La Curva de Rendimientos y su Relación con el Mercado de Derivados

El correcto funcionamiento del futuro de TES dependerá en gran medida del cumplimiento de las condiciones necesarias para lograr una curva eficiente.

La curva de rendimientos indica la tasa de rendimiento (en estructura “bullet”) vigente para distintos plazos de vencimiento. Los insumos básicos para construir la curva son ciertos vencimientos (puntos sobre la curva) que el mercado considera **referencias**. Las referencias se emiten con unas condiciones de periodicidad y tamaño particulares. El cumplimiento de su cronograma de emisión es fundamental para el desarrollo de una curva robusta.

En términos de plazos originales de emisión, las referencias constituyen un subconjunto del total de plazos en que el gobierno emite. El mercado, en consenso con el gobierno, debe decidir los plazos de emisión de las referencias con la periodicidad que se especifique. Estos plazos se convertirán en referencia permanente para todo el mercado y sustentarán la mayoría de las estrategias de inversión.

Cada emisión referencia corresponde a aquella que haya sido emitida más recientemente y cuyo plazo original coincida con el plazo de emisión referencia. A estas emisiones jóvenes se les conoce como emisiones “on the run”. La importancia de las emisiones referencia (“on the run”) se evidencia a través de su amplia liquidez. Como se observa en el siguiente cuadro sobre el comportamiento del Tesoro a 10 años, las emisiones “on the run” y “when issued”, mercado que existe entre la fecha de anuncio de la subasta y la fecha de colocación, concentran más del 90% del total de la liquidez del mercado. Una vez la emisión deja de ser referencia (“off the run”), su liquidez disminuye drásticamente. Se observa en el cuadro como el volumen promedio diario de una emisión “off the run” es menor a una décima parte del volumen transado para una “on the run”, y el conjunto de emisiones diferentes a la referencia tienen una participación menor al 10% dentro del volumen total transado.

Liquidez Nota tesoro 10 Años

Estadísticas Transacciones Diarias

Vencimiento	Número		Volumen (millones)		Tiempo entre Negociaciones (minutos)	
	Media	Desviación	Media	Desviación	Media	Desviación
When issued	202,4	170,5	1.091	924	5,8	11,5
On the runs	215,5	96,3	1.099	536	6,4	5,6
Off the runs	22,4	12,0	98	70	26,9	30,2
Off off the runs	5,8	5,9	28	28	49,4	62,2

Fuente: Banco Mundial

Nota Datos Diciembre 1992 - Agosto 1993

Además de concentrar la liquidez del mercado, el tamaño de las emisiones referencia es superior al de las demás emisiones. El siguiente cuadro ilustra este hecho para diversos países incluyendo aquellos donde los mercados no son de gran volumen. El tamaño de las referencias puede ser dos o hasta 3.5 veces más grande que el de la emisión promedio.

Diferencias de Tamaño entre Emisión Promedio y Referencias (USD Billón)

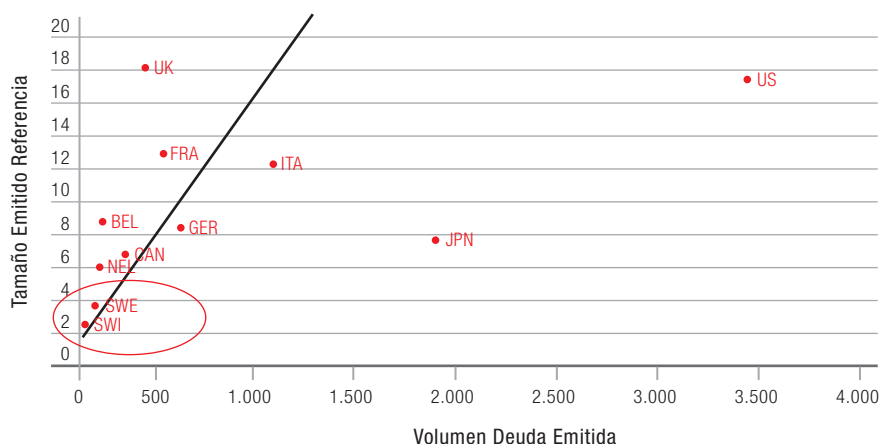
	Tamaño Emisión Promedio	Tamaño Referencia	Relación
Bélgica	1,7	5,9	3,5
Suiza	0,8	2,5	3,1
Canadá	2,3	6,7	2,9
Reino Unido	5,6	15,2	2,7
Italia	5,5	12,3	2,2
Holanda	3,5	6,2	1,8
Francia	11,5	13,0	1,1
Alemania	4,8	5,3	1,1
Estados Unidos	13,9	15,3	1,1
Japón	5,2	5,7	1,1
Suecia	4,0	3,8	1,0

Fuente: Developing Government Bond Markets

Nota: Tamaño referencias proviene de emisiones recientes de papeles a 10 años.

Aún cuando de forma natural el tamaño de las referencias se encuentra restringido por el tamaño del mercado, países como Suiza y Suecia, con mercados de USD 50 y 100 mil millones respectivamente, mantienen referencias con saldos entre USD 2 y 4 mil millones (véase la siguiente grafica).

Volumen Deuda Emitida vs. Tamaño Referencia (USD miles de millones)



Fuente: BIS (Developing Bond Markets)

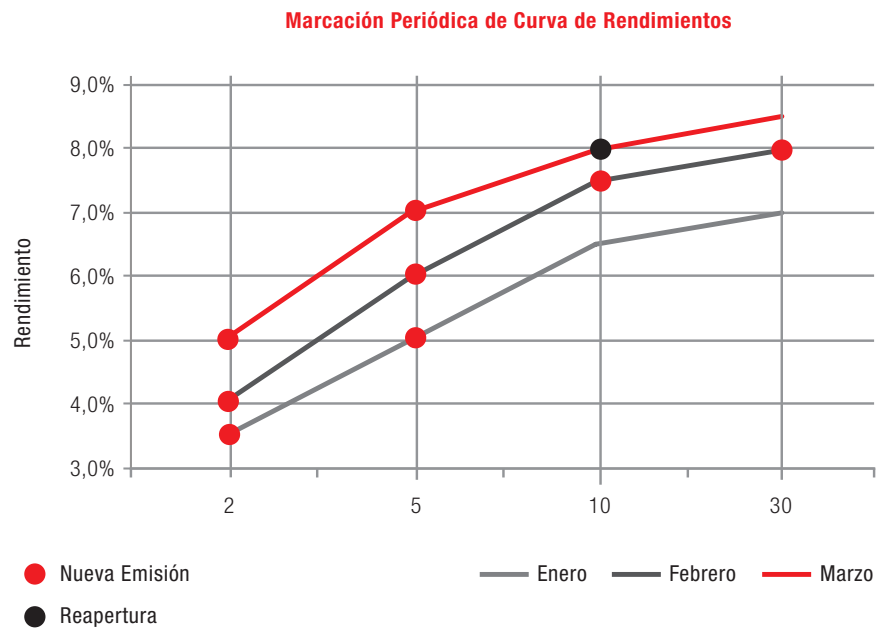
Nota: Los tamaño de referencia pertenecen a papeles recientemente emitidos con vencimiento 10 años.

El estricto cumplimiento de un cronograma de emisión de referencias es igualmente fundamental para el mantenimiento de una robusta curva de rendimientos. Asimismo, este cumplimiento construye credibilidad y confianza en el emisor.

El caso de los Estados Unidos ilustra como ningún otro mercado este hecho. Todos los plazos sobre los que el gobierno emite son a su vez referencias, se mantienen referencias en 2, 5, 10 y 30 años. Cada plazo sigue un cronograma y una frecuencia determinada, asegurando la oportuna y constante marcación de la curva en todos los plazos referencia. Además del cumplimiento del cronograma, los montos emitidos permanecen relativamente constantes.

	Frecuencia	
	Nuevos	Reapertura
2 años	mensual	no
5 años	mensual	no
10 años	trimestral (ciclo febrero)	trimestral (ciclo marzo)
30 años	semestral (ciclo febrero)	semestral (ciclo mayo)

Como se observa en la siguiente gráfica, las nuevas emisiones que se convierten en referencia, marcan la curva de manera exacta en los respectivos plazos referencia.



Fuente: US Treasury

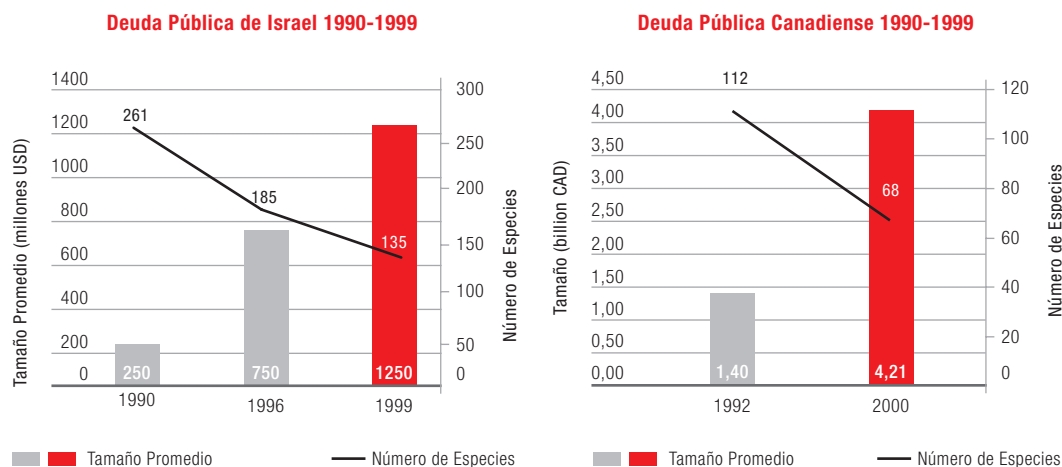
Aún cuando existen reaperturas en algunos casos (10 y 30 años), sólo se realiza una reapertura para cada caso y como máximo un trimestre después del nacimiento de la emisión, asegurando con ello la marcación de un punto cercano al plazo original de emisión. Para el caso de la nota a 10 años, quizá la referencia más importante para el mercado, la reapertura se hace solo un mes después de la emisión inicial.

Las reaperturas, recompras y la reducción en la frecuencia de las subastas son herramientas comúnmente utilizadas por gobiernos de países desarrollados para agrandar el tamaño de las referencias. Algunos países enfrentan la necesidad de reabrir más de una vez algunas referencias. Canadá, por ejemplo, reabre una vez la nota a 2 años y tres veces los títulos de 5, 10 y 30 años. Italia, por su parte, reabre 8 veces el bono a 10 años.

Las recompras son utilizadas para recoger bonos "off off the run"¹⁹, que han perdido liquidez y son menos atractivos.

La reducción en la frecuencia de las subastas es evidente para los mercados más pequeños. Mientras que EEUU emite nuevas referencias de 2 y 5 años mensualmente, Alemania, por ejemplo, siendo el mercado de deuda pública más grande a nivel de Europa continental, lo hace sólo trimestralmente.

Para aumentar la liquidez de las emisiones, los países disminuyen el número de emisiones vigentes. Dos casos representativos de esta estrategia son Israel y Canadá, los cuales durante la década de los años 90 disminuyeron en un 50% y 40% respectivamente el número de emisiones logrando con ello quintuplicar y triplicar el tamaño promedio de cada emisión (ver siguiente gráfica).



Fuente: Developing Government Bond Markets

Cumplir con las exigencias relacionadas con las emisiones referencia no limita en absoluto la gestión de los gobiernos en la administración de sus pasivos. Estos generalmente realizan emisiones con una gran diversidad de plazos que de manera complementaria les permiten realizar su estrategia.

19. Las emisiones "off off the run" son aquellas "off the run" que se vuelven más viejas cuando hay una nueva emisión "on the run".

El caso de Bélgica ilustra, por ejemplo, como entre siete plazos originales de emisión sobre diferentes puntos de la curva, sólo dos constituyen referencias (5 y 10 años).

Referencias para Curvas de Países G10

# Plazos	BÉLGICA	HOLANDA	JAPÓN	REINO UNIDO	ESTADOS UNIDOS	ALEMANIA	FRANCIA	CANADÁ	ITALIA	SUI
	7	6	8	5	7	6	8	7	10	
Plazo Original	3, 6M, 1, 5, 10, 15, 30Y	3, 6M, 1, 5, 10, 15, 30Y	3, 6M, 2, 4, 5, 6, 10, 20Y	3M, 5, 10, 20, 30Y	3, 6M, 1, 2, 5, 10, 30Y	6M, 2, 4, 10, 30Y	3, 6M, 1, 2, 5, 10, 15, 30Y	3, 6M, 1, 2, 5, 10, 30Y	3, 6M, 1, 1.5, 2, 3, 5, 7, 10, 30Y	3, 6M, 7, 9, 11, 13, 15, 2
Número de Benchmarks	2	2	1	4	7	4	7	7	5	
Plazos de Benchmark	5, 10Y	10, 30Y	10Y	5, 10, 20, 30Y	3, 6M, 1, 2, 5, 10, 30Y	2, 5, 10, 30Y	3, 6M, 1, 2, 5, 10, 30Y	3, 6M, 1, 2, 5, 10, 30Y	2, 3, 5, 7, 10Y	7, 9, 11, 13

Fuente: Banco Mundial "Developing Government Bond Markets"

A. Relación entre el Mercado de Derivados y la Curva Gubernamental

A medida que el mercado de derivados se fortalece, se retroalimenta el crecimiento del mercado de contado. La interacción entre ambos mercados comienza a formar un círculo virtuoso de desarrollo y ampliación de beneficios para ambos mercados y sus participantes.

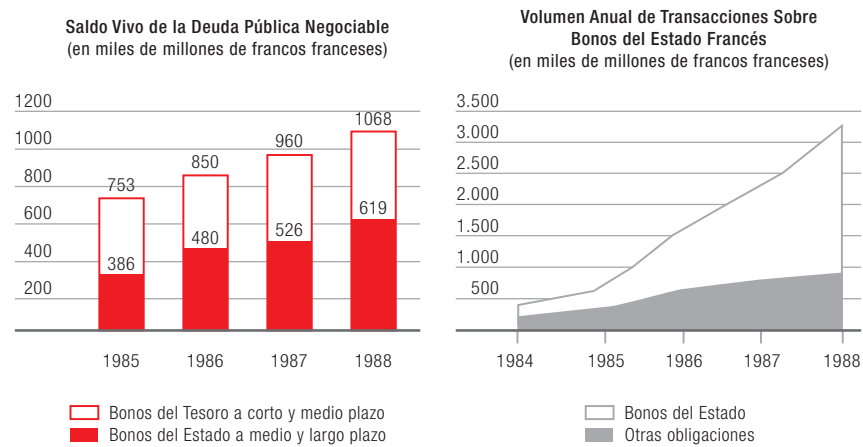
Círculo Virtuoso de los Mercados de Contado y Derivados



La demanda de instrumentos derivados estimula la demanda por instrumentos de deuda gubernamental a través de estrategias de cobertura, especulación y arbitraje. Ese crecimiento en la demanda por títulos del gobierno aumenta la liquidez del mercado de contado ("spot"). El aumento de la liquidez y profundidad del mercado redundan en menores costos de financiamiento para el gobierno. La expectativa de ahorro promueve el interés del gobierno por impulsar y desarrollar más su mercado, consiguiendo con ello catalizar el crecimiento del mercado de derivados y continuar el ciclo de retroalimentación. Por otro lado, el aumento de liquidez en los mercados permite la formación de precios justos y transparentes gracias a la existencia de un mercado arbitrado. La condición de precios justos, sumada a las ventajas del mercado de derivados conducen igualmente a un aumento en la liquidez de este mercado.

La retroalimentación en el crecimiento de ambos mercados (derivados y deuda pública) se evidencia en el caso francés durante la década de los años 80 cuando se inaugura el mercado de derivados local. Como se observa en el siguiente gráfico, el mercado de deuda pública goza de un fuerte crecimiento durante esos años tanto en saldo circulante, como en liquidez y profundidad. Entre los años 1984 y 1988 el volumen de transacciones anuales se incrementó más de seis veces.

Información Sobre el Mercado Francés de Deuda Pública



Año	Volumen anual de transacciones sobre bonos del Estado	Variación respecto al año anterior (porcentaje)	Variación respecto a 1985 (porcentaje)	Saldo vivo de Bonos del Estado	Variación respecto al año anterior (porcentaje)	Variación respecto a 1985 (porcentaje)	Coefficiente de rotación
1985	255	100	—	366	—	—	0,70
1986	870	241	241	480	31	31	1,81
1987	1 566	80	514	526	10	44	2,98
1988	2.310	48	806	619	18	69	3,73

Coefficiente de rotación: Volumen anual de transacción / Saldo vivo.
Fuente: Les valeurs du Tresor, Ministre de L'Economie des Finances du Budget.

El cumplimiento de un cronograma de emisión de referencias garantiza la existencia de la canasta de entregables

Si bien en la puesta en marcha de un mercado de derivados el mercado de contado es fundamental, a medida que los derivados crecen y alcanzan altos niveles de desarrollo, tanto los precios del derivado como las condiciones de este mercado comienzan a regir los precios y condiciones del mercado de contado.

B. Requerimientos Para el Correcto Funcionamiento del Futuro de TES

Generalmente el futuro de deuda gubernamental se construye sobre los plazos referencia garantizando la continuidad del derivado. La existencia de un futuro sobre cada plazo referencia permite la eficiente gestión del riesgo de tasa de interés y la ejecución de estrategias de inversión de forma más rápida, segura y a menor costo. Para gestionar el riesgo de tasa de interés, el administrador ajusta las exposiciones a cada plazo referencia según sus necesidades. En ese contexto y de acuerdo con las estrategias presentadas en la sección I, **la exposición que se mide y se gestiona es aquella relacionada a los riesgos implícitos como resultado del movimiento de la curva de rendimientos y no aquella directamente relacionada a un instrumento específico.**

El futuro de deuda gubernamental se construye sobre un bono “nocional”. Este bono “nocional” siempre tiene un plazo al vencimiento equivalente al plazo referencia sobre la curva de rendimientos y tiene un cupón fijo previamente especificado. En el momento de entrega en la fecha de vencimiento del futuro, sin embargo, el vendedor debe entregar un bono real y para ello debe escogerlo de un conjunto de alternativas conocido como la canasta de entregables.

Las reglas para determinar los bonos que conforman la canasta limitan las posibilidades a bonos cuyo plazo remanente al vencimiento sea cercano al plazo referencia sobre el que esté construido el futuro. En este sentido, es importante que la canasta incluya un número suficiente de alternativas y que se cumpla estrictamente con el cronograma de emisión de referencias para garantizar la existencia de la canasta.

El caso de EEUU ilustra la importancia del cumplimiento del cronograma de emisión de referencias. Para el primer futuro sobre la nota a 10 años con vencimiento en Septiembre de 2007, por ejemplo, la canasta de entregables está conformada por 14 bonos, incluyendo el bono “on the run”. Nótese que en septiembre, el contrato con vencimiento en diciembre tiene 13 entregables. En esta canasta en el mes de noviembre se incluye el nuevo “on the run” para obtener los mismos 14 entregables. El cronograma de emisión de referencias permite que el número de bonos en la canasta permanezca constante en el tiempo (ver cuadro a continuación).

La situación es similar para los otros futuros sobre tesoros, TU, FV, TY y US, que representan respectivamente los contratos a 2, 5, 10 y 30 años.

Canasta de Entregables Futuros 10 años del Tesoro Americano (a septiembre 10 de 2007)

Cusip	Plazo Original	Fecha Emisión	Fecha Vencimiento	Saldo Ajustado (Billones)	Saldo Emitido (Billones)	Reapertura		sep 07	dic 07	mar 08	jun 08	sep 08
						Emisión	Emitido (Billones)					
912828CJ7	10,00	05/17/04	05/15/14	\$25,0	\$15,0	06/15/04	\$10,0	TY				
912828CT5	10,00	08/16/04	08/15/14	\$23,0	\$14,0	09/15/04	\$9,0	TY	TY			
912828DC1	10,01	11/15/04	11/15/14	\$23,0	\$14,0	12/15/04	\$9,0	TY	TY	TY		
912828DM9	10,01	02/15/05	02/15/15	\$23,0	\$14,0	03/15/05	\$9,0	TY	TY	TY	TY	
912828DV9	10,00	05/16/05	05/15/15	\$22,0	\$14,0	06/15/05	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828EE6	10,01	08/15/05	08/15/15	\$21,0	\$13,0	09/15/05	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828EN6	10,01	11/15/05	11/15/15	\$21,0	\$13,0	12/15/05	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828EW6	10,01	02/15/06	02/15/16	\$21,0	\$13,0	03/15/06	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828FF2	10,01	05/15/06	05/15/16	\$21,0	\$13,0	06/15/06	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828FQ8	10,01	08/15/06	08/15/16	\$21,0	\$13,0	09/15/06	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828FY1	10,01	11/15/06	11/15/16	\$21,0	\$13,0	12/15/06	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828GH7	10,01	02/15/07	02/15/17	\$21,0	\$13,0	03/15/07	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828GS3	10,01	05/15/07	05/15/17	\$21,0	\$13,0	06/15/07	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
912828HA1	10,01	08/15/07	08/15/17	\$21,0	\$13,0	09/17/07	\$8,0	TY	TY	TY	TY	TY
TOTAL				\$305,0		Número Elegibles:		14	13	12	11	10

Fuente: Chicago Board of Trade www.cbot.com

Canasta de Entregables Para Otros Futuros del Tesoro Americano (septiembre de 2007)

Número de Bonos Elegibles y Saldo Emitido para otros Contratos

Vencimiento Futuro	sep 07	dic 07	mar 08	jun 08	sep 08
T U:	8	5	5	5	4
	135	79	76	73	53
F V:	10	7	4	1	0
	131	91	52	13	0
T Y:	14	13	12	11	10
	305	280	257	234	211
U S:	21	20	19	19	18
	256	249	234	234	212

Fuente: Chicago Board of Trade www.cbot.com

Conclusiones

El nuevo futuro de TES catalizará el desarrollo y la profesionalización del mercado de capitales Colombiano. La existencia de un futuro de TES sobre cada plazo referencia permite la eficiente gestión del riesgo de tasa de interés y la ejecución de estrategias de inversión de forma rápida y segura.

El futuro permitirá implementar estrategias de inversión que produzcan beneficios ante cualquier expectativa de movimiento de la curva de rendimientos que tenga el inversionista.

El resultado es la administración profesional de portafolios, basada en estrategias hechas a la medida de su política de inversión, alcanzando los objetivos de rentabilidad exigidos, pero respetando los límites de tolerancia al riesgo y las demás restricciones existentes.

Para aprovechar las ventajas resaltadas, sin embargo, es necesario continuar la senda de desarrollo que ha venido presentando el mercado de deuda pública desde sus orígenes. En particular, se debe contar con una curva de rendimientos que cumpla con unos requerimientos mínimos, y mantener siempre unas emisiones de referencia líquidas y con estricto cumplimiento de un cronograma de emisiones. El cronograma asegurará la emisión de referencias con una periodicidad previamente establecida y la consecuente marcación de la curva en dichos plazos.

Referencias:

- Analysis of Derivatives for the CFA Program, 2003, Don M. Chance, Association for Investment Management and Research.
- Fixed Income Analysis for the Chartered Financial Analyst® Program, 2000, Frank J. Fabozzi, CFA Institute.
- Investment Analysis and Portfolio Management, 8th edition, Frank K. Reilly and Keith C. Brown, South-Western.
- Managing Investment Portfolios: A Dynamic Process, 3rd edition, by John Maginn, Donald Tuttle, Jerald Pinto, and Dennis McLeavey, CFA Institute.
- Programa de capacitación técnica en: Mercado Estandarizado de Derivados y Cámara de Riesgo Central de Contraparte. Agosto 2007. Instituto BME.
- World Bank. "Developing Government Bond Markets". Washington DC. 1993.
- www.cmegroup.com (Chicago Mercantile Exchange & Chicago Board of Trade)

Aviso Legal

La BVC manifiesta expresamente que la presente publicación tiene propósitos educativos e informativos exclusivamente. Este documento no contiene ningún consejo sobre la operación del mercado de derivados y la aplicación de las estrategias mencionadas es responsabilidad única de quien las utiliza y no de la BVC. Los reglamentos de la BVC que regulan el mercado de derivados y las normas expedidas para este mercado por las autoridades competentes, se constituyen en la fuente oficial para consultar las especificaciones vigentes de los contratos y su regulación aplicable.



Para mayor información ingrese a www.bvc.com.co