

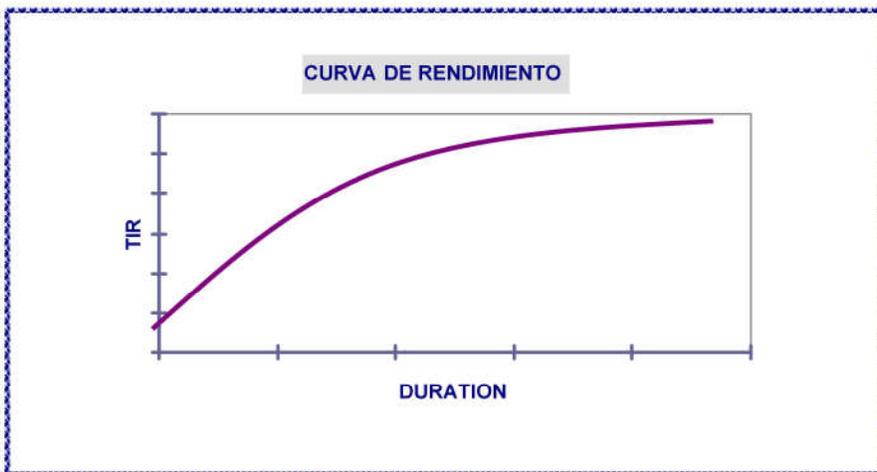
Aplicaciones prácticas de la duration

Tapia, Gustavo N.

I. Curva de rendimiento (Yield Curve).

La relación inversa entre la TIR de un bono y la duration, analizada anteriormente, se aplica a cada bono en particular. Al comparar entre distintos bonos, se observa que cuanto mayor sea la duration de un bono, mayor será su TIR. La explicación es la siguiente: un bono con una duration mayor implica un riesgo mayor, lo que exige, al mismo tiempo, un mayor rendimiento.

Esta relación es la que da lugar a la curva de yield, que muestra la relación entre el rendimiento (medido a través de la TIR) y la duration de distintos bonos. La misma supone que los títulos involucrados difieren únicamente en su duration y por lo tanto, poseen igual riesgo crediticio. Es decir, que lo que la curva intenta expresar es el riesgo implícito en la duration.



El cálculo de la Duration es el origen de los arbitrajes de títulos en base a la curva yield

De la variación en los precios que surja de un movimiento en las tasas de interés, los administradores de fondos de bonos harán los arbitrajes. Es decir, si se espera un traslado hacia arriba de la curva de yield, o sea, una suba en las tasas de interés, el administrador comprará bonos de menor duration por ser los que presentarían una caída menor en los precios. Si se espera una baja general en las tasas, la reacción sería la opuesta: una sustitución de títulos de menor Duration a favor de otros con Duration mayor. Por otra parte, expectativas de un achatamiento de la curva (dado por una mayor caída en las tasas de interés más lejanas), conducirían a la compra de bonos de mayor Duration.

La Duration, además, provee información para realizar coberturas ante el riesgo de tasa (por ejemplo, cuando se desea calzar la tenencia de bonos, contra el plazo de un pasivo). Los contratos a futuros de bonos permiten hacer coincidir esos plazos.

La convexity otorga una mayor precisión para los cálculos de variación de precios. Sin embargo, en pos de una mayor simplicidad, muchas veces es ignorada sin afectar los cálculos significativamente.

Cuando los inversores se refieren a la "curva de rendimiento", usualmente significa la curva de rendimientos de los instrumentos emitidos por la tesorería general del gobierno central, conocidos como títulos libres de riesgo (risk-free), ya que los participantes del mercado residentes del país emisor no perciben riesgo crediticio alguno. Sin embargo a nivel de economía globalizada los bonos considerados libres de riesgo serán para toda economía emergente, los instrumentos emitidos por el Tesoro americano, y sobre la yield curve que trazan los mismos, se miden el spread o diferencial de tasa que debe pagar cada gobierno sobre su deuda con respecto a instrumento equivalente del gobierno americano.

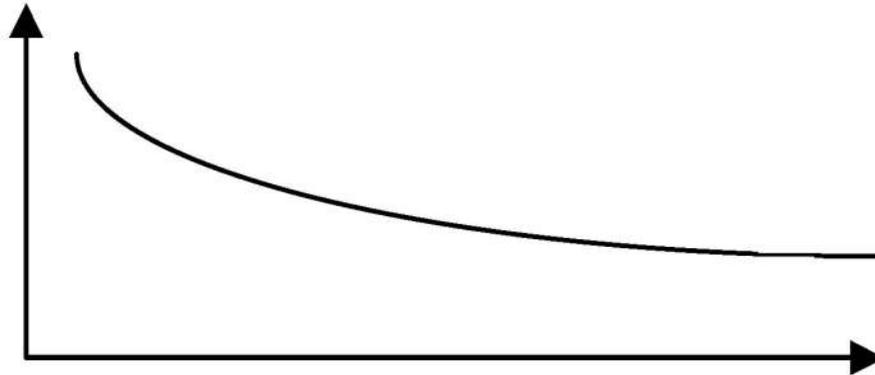
A continuación se muestran cuatro curvas de rendimiento que han sido observadas en el mercado de bonos del tesoro americano (y que aparecen en la mayoría de los mercados de bonos).

El primer gráfico presenta una curva donde la tasa se incrementa junto con su vencimiento. Esta forma es

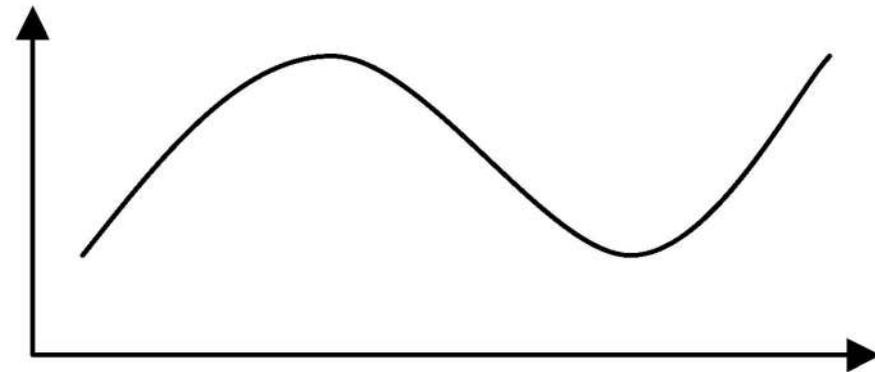
comúnmente llamada "curva de rendimientos normal" (upward sloping or normal yield curve).



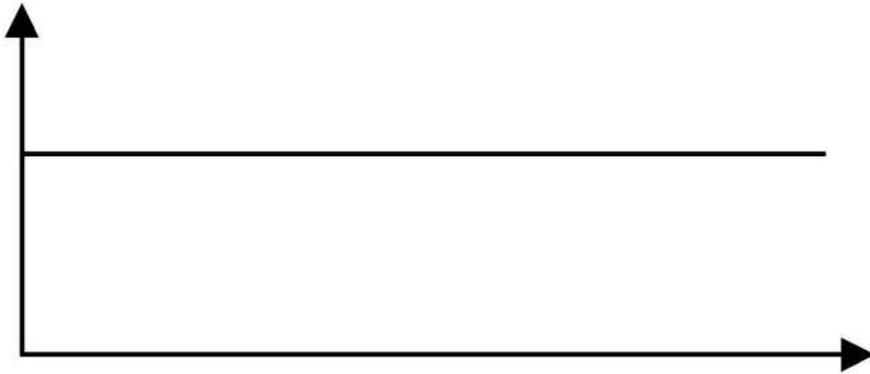
El segundo esquema muestra una "curva de rendimiento invertida" (downward sloping or inverted yield curve), porque las tasas disminuyen junto con el vencimiento.



La "curva de rendimiento con joroba" (humped yield curve) representada en la tercera figura, cuyas tasas inicialmente crecen hasta determinado momento, a partir del cual cambian su tendencia y disminuyen junto con el vencimiento.



Finalmente, el gráfico presenta una "curva rendimiento plana" (flat yield curve) que se produce cuando las tasas son iguales sin importar sus vencimientos.



Varias teorías han sido propuestas para explicar la forma de la curva de rendimientos. El análisis de la curva de rendimiento en esta parte se basa en "la teoría pura sobre expectativas de tasas de interés". De acuerdo a esta teoría, el único factor que afecta a la forma de la curva de rendimiento son las expectativas de mercado sobre las tasas de interés futuras.

II. Manejo de carteras e inmunización

Las empresas necesitan en su accionar elaborar permanentemente proyectos de inversión, que como es obvio se desarrollan en el tiempo. En muchos casos cuentan con los fondos por anticipado y deben por lo tanto invertirlos para sacar rédito financiero hasta que deban cumplir con las obligaciones contraídas. Surge entonces la necesidad de inversión del monto disponible en una operación segura (condición suficiente) y que además sea líquido en su momento (condición necesaria). Una de las posibilidades es invertir en la compra de bonos ya sean públicos o privados. Para ello, lo primero que deberá realizarse es un estudio de rentabilidades y riesgos de acuerdo al bono que se trate.

Suponiendo que ya fue realizado el estudio de inversión de los fondos disponibles, y que se encontró el bono que satisface los riesgos aceptados y además ofrece una rentabilidad adecuada, el tema fundamental es proteger la inversión en bonos simultáneamente con los compromisos financieros resultantes de dicho proyecto, de las variaciones de las tasas de intereses. A este procedimiento se lo denomina en la jerga "inmunización".

Desarrollaremos la técnica mencionada, a partir de una proyección de las futuras tasas de intereses.

Inmunización.

Las carteras de títulos se encuentran expuestas a una variedad de riesgos a saber:

1. El incumplimiento en los pagos de los cupones (risk default).
2. Atrasos en los pagos.
3. Canjes de deudas.
4. Cambios en las tasas de rendimientos producto de cambios en las tasas de interés que se le exige a un título dado su riesgo haciendo que la reinversión de los cupones no pueda ser hecha a la tasa que inicialmente pagaba.

Para minimizar tales riesgos vinculados con el riesgo de crédito (los mencionados desde el punto 1 al 3), la diversificación de cartera es un método que utilizan habitualmente los assets management, a los efectos de que la probabilidad de incumplimiento en el pago sea baja.

El riesgo de tasa de interés debe ser analizado bajo dos perspectivas teniendo en cuenta las características intrínsecas de la emisión del título.

Si el bono es a tasa flotante, ante cambios de la tasa de interés, la probabilidad que cada uno de los cupones pague una tasa distinta a la proyectada es mayor. Por lo tanto ante una yield to maturity constante o definida en el momento de la adquisición, el precio del título cambiará por el cambio en las tasas proyectadas para el pago de sus cupones.

Sin embargo este riesgo es de fácil cobertura, ya que se puede intercambiar flujos de fondos variables por flujos de fondos fijos (a tasa fija), dependiendo esta última del promedio de vida del bono y de la estructura de tasas de interés a futuro. A esta operatoria se le denomina swaps de tasa de interés, a la cual nos

referiremos cuando abordemos el capítulo de productos financieros derivados.

El mayor problema al que se enfrenta un **portfolio manager** es al del cambio en la tasa que se le exige al bono y la forma de enfrentar este problema es el de la inmunización del portafolio cuyo principal objetivo reside en que el retorno realizado al horizonte de inversión sea por lo menos igual al retorno esperado en el momento de realizar la inversión.

La inmunización de la cartera puede realizarse creando un portafolio cuya duration iguale al horizonte de inversión, donde las ganancias de capital (perdidas) dadas por la tenencia de los bonos si las tasas de interés caen (suben), son compensadas por las pérdidas (ganancias) provenientes de las reinversiones de los cupones cobrados hasta el horizonte de inversión, por lo tanto el riesgo que enfrenta el portfolio manager es el efecto de cambios en las tasas de interés (en el sentido de rendimiento del bono) en el valor inmediato en el portafolio y en la tasa de reinversión a la que se coloque los cupones que se vayan cobrando.

Por lo tanto trataremos de maximizar la yield to maturity realizada de toda la cartera definida como: el rendimiento de la inversión inicial en periodos.

Caso 1:

Suponemos que tenemos \$ 1000 que deseamos invertir en una cartera de dos bonos:

1. Face value (valor de devolución) de \$ 1.000 a cinco años que paga intereses anuales del 10 % a tasa fija, cuya yield to maturity es en la actualidad el 10 % entonces su precio hoy será \$ 1.000.- y su duration es de 4,17 años.

2. Face value de \$ 1000 a ocho años que paga intereses anuales del 10 % tasa fija y la TIR del título es del 10 % por que el precio hoy es de 1000. La duration es de 5,87 años.

En ambos casos, el precio del bono es el mismo ya que la TIR es igual a la tasa fija de los cupones (cotiza sin descuento, o sea que la paridad es al 100 %).

Si el horizonte de inversión es de 5 años, se tendrá que invertir:

Bono a cinco años: 51,18 %

Bono a ocho años: 48,82 %

Duration del portafolio = $0,5118 * 4,17 + 0,4882 * 5,87 = 5$ años

Suponiendo la divisibilidad de los bonos entonces se invertirá:

Bono a cinco años = \$ 511,8

Bonos a ocho años = \$ 488,2

El cash flow proveniente del portafolio serán de \$ 100 por cada año en los primeros 4 años.

Al quinto año el bono de cinco años vencerá recibiendo $0,5118 * \$1100 = \$ 562,98$.

El bono a ocho años pagará su quinto cupón y será vendido a dicha fecha a un precio que dependerá de las condiciones del mercado.

Para analizar como opera la inmunización del portafolio en este caso, supongamos que las tasas bajan del 10 % al 8 % al día siguiente en que se conforma la cartera.

El valor futuro de la cartera al quinto año estará conformado por 4 componentes:

1. Valor futuro de los cupones que se fueron cobrando durante los primeros cuatro años y que fueron reinvertidos al 8 % anual =

$100 * (1,08)^3 + 100 * (1,08)^2 + 100 * (1,08) = \$ 486,66$.

2. Valor futuro del vencimiento del bono a cinco años = \$ 562,98.

3. El pago del cupón al quinto año del bono a ocho años = $0,4882 * \$ 100 = \$ 48,82$

4. Venta en el quinto año del bono a ocho años $0,4882 * \$ 1051,36$ (valor actual descontado al 8 % de los cupones futuros del bono a ocho años. Suponiendo que la tasa de interés en el momento de la venta siga siendo el 8 % anual.

El valor total de la cartera al final del quinto año será de \$ 1.611,82, habiendo invertido \$ 1000 entonces la TIR efectiva anual será de 10,02 %.

El supuesto más fuerte en que esta sustentada la inmunización de cartera es en que la TIR en el período de

reinversión del cupón del cuarto año y el vencimiento del horizonte de inversión al quinto año, no cambiado que me queda sin inmunizar o descalzado el bono de mayor duration en relación con el horizonte de la inversión.

Caso 2:

La inmunización nos permite también evaluar un flujo de fondos proveniente de un portafolio de bonos a fin de dar cumplimiento con una serie de compromisos. Vg. una empresa constructora.

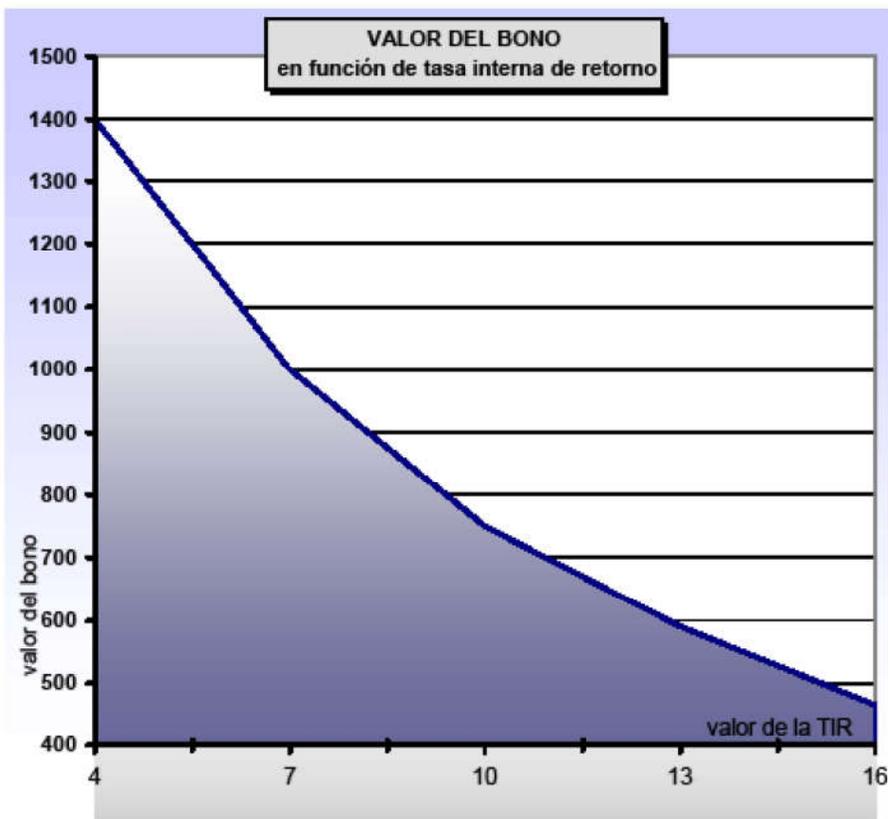
Primer problema: encontrar un momento en tiempo único y equivalente al flujo de fondos que necesita la inversión en la obra. La obra que consistirá en la construcción de un Edificio para oficinas comenzará en el término de 6 años y 2 meses con un valor estimado de inversión es de \$ 20.1 millones que habrá que abonar a contratistas.

Segundo problema: encontrar el bono o la cartera de bonos que tenga una "duration" igual a las obligaciones a "inmunizar" el conjunto de inversiones: bonos y compromisos financieros.

1) comprar bonos con vencimiento exactamente al plazo indicado, lo cual se denomina "cash matching"; en general es bastante difícil de lograr que un solo bono tenga ese vencimiento y además esto nos producirá muy pocas variantes para la elección de un bono, por el achicamiento del espacio de elección.

2) comprar un bono o como se realiza en la práctica, comprar un portafolio de bonos que tenga una duration próxima a 6,20 años.

Para ello del mercado obtenemos, en este ejemplo, cotización por un bono con cupones del 7.50%, con vencimiento a 8 años, con un valor nominal de \$ 1.000, a un precio de mercado final de \$ 867 por lámina (86.66%). El siguiente gráfico relaciona el Valor de un Bono con la TIR.



Entonces deberíamos comprar el equivalente de $\$ 20.10 \text{ Millones} / (1 + 0.10)^{6.18}$ igual \$ 11.17 millones de valor actual los bonos, con una tasa interna de retorno de 10% y una duration de 6.16 años nos permitirá hacer la construcción dentro de 6 años y 2 meses contando con los fondos necesarios de acuerdo al plan de trabajos, siendo este flujo de fondos independiente de la tasa de interés:

Elección del Bono

Bono de	8 años
TIR (a la compra)	10%
Cupón	7,50%
VN Lámina	1.000
\$ para comprar	11.174.217
Láminas bonos	12.894
% del Bono	86,66%

Periodo	Cupón x Lámina	Valor Final cupones	Valor Amortiz.	Flujo Total Corriente	VA F(j)	VA F(j) * n
1	75	967.074		967.074	879.158	879.158
2	75	967.074		967.074	799.235	1.598.469
3	75	967.074		967.074	726.577	2.179.731
4	75	967.074		967.074	660.525	2.642.098
5	75	967.074		967.074	600.477	3.002.384
6	75	967.074		967.074	545.888	3.275.328
7	75	967.074		967.074	496.262	3.473.833
8	75	967.074	12.894.320	13.861.394	6.466.442	51.731.539
	600	7.736.592	12.894.320	20.630.911	11.174.564	68.782.542

Duration	6,16
----------	-------------

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	-11.174.217	967.074	967.074	967.074	967.074	967.074	967.074	967.074	13.861.394
10,00% TIR									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
\$ 866,63		75	75	75	75	75	75	75	1075
Precio del Bono									
(VAN)									

Verificación de la inmunización

Se ha elegido un tiempo de 6 años para comprobar la exactitud de lo afirmado en este tipo de protección pasiva de portafolio mediante inmunización.

Se mantiene al comienzo de nuestra inversión la tasa del 10% anual.

Por cupones cobraremos, reinvirtiéndolos al 10% hasta los 6.16 años la suma de U\$S 602.30 \$ por lámina más el valor de venta (a un precio de equilibrio para la tasa a 10%) de U\$S 957,80 lo cual nos arroja un valor total de \$ 1.560.1 por lámina es decir 20.1 millones.

Es decir se logró el objetivo de contar con las necesidades presupuestarias en el tiempo. La Estrategia de Inmunización será exitosa frente a un aumento (o disminución) de tasas según el grado de cobertura alcanzado. El monto de los cupones cobrados antes de la inversión objetivo serán reinvertidos a la tasa de reinversión que será menor, igual o mayor a la tasa requerida; en tanto que los cupones (renta y amortización) siguientes al momento de la inversión objetivo también estarán influenciados por la baja o suba de tasas, correspondiendo un aumento o disminución en el precio respectivamente.

La precisión de la inmunización en los montos y tiempos operados podrá mejorarse más aún, si se incorpora al concepto de "duration" el de "convexity", lográndose así un ajuste fino, fundamentalmente en los cambios de rentabilidad por cambio de tasas de interés, si se desea pasar de una estrategia pasiva como la comentada, a una activa del portafolio de bonos.

Las estrategias avanzadas de inmunización pueden clasificarse en:

-> **BARBELL STRATEGY**: se utilizan bonos con muy diferentes duraciones, pero con el portafolio de bonos con la duration requerida.

-> **FOCUSED STRATEGY**: con duración de cada bono muy poco alejado de la duration del portafolio.

III. Arbitraje entre títulos**Average Life:**

No tiene aplicación técnica en las evaluaciones de arbitrajes entre títulos. Su objetivo principal es reflejar en forma indicativa en que plazo promedio se distribuye el pago del capital del instrumento en cuestión. Este plazo promedio será un número de referencia.

El average life se utiliza como denominador común para interpolar en la curva de US-Treasuries y de esta forma obtener el Spread Over Treasuries SOT.

Para su cálculo no se incluyen los cupones de interés ni de capital pagados.

Ejemplo

Bono de 5 años, Con amortización anual en 5 cuotas iguales y consecutivas con un 5% anual pagadero semestralmente.

Fecha de Emisión: 1 de Enero de 2007

Fecha de Pago de Capital: 30 de Diciembre

Fecha de Pago de Intereses: 30 de Junio y 30 de Diciembre

Fecha de hoy: 1 de Septiembre de 2008

$AL = 20\$ * [(30-12-01)-(1-9-01)] + 20\$ [(30-12-2002)-(1-9-01)] + 20\$ [(30-12-2003)-(1-9-01)] + 20\$ * [(30-12-2004)-(1-9-01)]$ dividido $(20+20+20+20)=$

AL= 668 días = 1,83 años.

Caso de Arbitraje entre dos Títulos: Utilizando la Duration

Suponiendo los siguientes bonos:

Bono A: TIR 6,67%; Duration 1,18 años.

Bono B: TIR 7,58%; Duration 3,11 años.

¿Cuál es la tasa implícita que obtendría si pidiera prestado el Bono A, lo vendiera y su producido lo invirtiera en B?

Tenemos: $[(1+TIR_{bonoB})^{(1135/365)}] / [(1+TIR_{bonoA})^{(430/365)} * (1+TIR F)^{(704/365)}] = 1$

Debemos averiguar la TIR F que es la tasa de financiamiento de la posición por el período que resta a partir que el Bono B vence, y que no debería ser superada para no perder. Es decir consiguiendo financiamiento por debajo de TIR F entonces podremos hacer el arbitraje entre ambos títulos. Vendo A y compro B.

TIR F es 8,15 %.

Ampliaremos el concepto al ver el tema Aditividad de la TIR

IV. Duration de un proyecto como complemento de la TIR

Se han analizado otros usos de la Duration como herramienta para considerar la Sensibilidad del Valor Presente, el Riesgo de Cambio en la tasa de descuento, el cálculo del Valor Actual Neto y la Aditividad de la TIR. Mencionaremos a continuación algunas de estas utilidades.

Sensibilidad del Valor Presente

En primer lugar definimos la duración de un proyecto como un promedio de los plazos en los que se producen los flujos de fondos ponderados por el valor presente de cada flujo. Luego estudiamos la sensibilidad del valor presente del proyecto frente a los cambios de la tasa de descuento. De esta forma Vg. **podemos determinar la semielasticidad del precio con respecto a la tasa de descuento.** Así entonces la sensibilidad del valor presente ante cambios de la tasa de descuento está dada por la duración del proyecto.

Sabremos entonces Vg. que con un cambio absoluto del 1% en la tasa produce un cambio del 5% en el valor presente.

El Riesgo de Cambio en la Tasa de Descuento

De esta forma vemos que el riesgo de que cambie la tasa de descuento y en consecuencia el valor del proyecto no es independiente del horizonte en el cual se desea maximizar la riqueza.

Se trata de maximizar el valor presente en un punto horizonte. Si el horizonte fuese cero (o sea interesa el valor de la riqueza hoy) el riesgo de cambio de la tasa de descuento está dado por la duración midiendo ésta la sensibilidad del valor presente ante cambios en la tasa de descuento.

Aditividad de la TIR

Una de las críticas que recibe la TIR es que el promedio de las TIR de 2 proyectos no es igual a la TIR del proyecto conjunto.

Ahora bien si se pondera el valor presente de cada proyecto y se considera la distintas duraciones de cada proyecto, las diferencias con la TIR verdadera del proyecto conjunto no son significativas.

Este es otro uso de la Duration a efectos de calcular tasas de rendimiento promedios de conjuntos de proyectos. Tomemos el flujo de fondos de los proyectos como flujo de bonos.

n= años	Bono A			Bono B			Bono A+B TIR del Bono		
	Flujo	tasa= 10% VP (del FF)	n*VP	Flujo	tasa= 14% VP (del FF)	n*VP	Flujo	Tasa= 12,94% VP (del FF)	n*VP
1	150	136,36	136,36	160	140,35	140,35	310	274,48	274,48
2	135	111,57	223,14	150	115,42	230,84	285	223,43	446,87
3	120	90,16	270,47	140	94,50	283,49	260	180,48	541,44
4	105	71,72	286,87	130	76,97	307,88	235	144,44	577,75
5	100	62,09	310,46	120	62,32	311,62	220	119,72	598,62
6				110	50,11	300,69	110	53,00	318,02
7				105	41,96	293,73	105	44,80	313,58
8				100	35,06	280,45	100	37,78	302,21
	610	471,90	1.227,30	1.015	616,69	2.149,05	1.625	1.078,13	3.372,97
Duration		2,60				3,48			4,23

	Tasas	Duration	VP	Factor de Ponderación	
		(a)	(b)	(c= a*b)	
BONO A	10%	2,60	471,90	1.227,30	36,35%
BONO B	14%	3,48	616,69	2.149,05	63,65%
				3.376,35	100%
Prom Pond.	12,55%				
BONO A+B	12,94%				
Error=	No significativo				

Este concepto de Aditividad de la TIR está emparentado con el Arbitraje de Títulos dado que un título con flujo de fondos similares al Bono A + B tendrá el mismo rendimiento que la inversión en Bonos A y B por separado considerando tasas de reinversión similares a la TIR de cada bono y la tasa de reinversión del 12,94% para el valor final del bono con plazo de vencimiento menor.

V. Cobertura en decisiones de inversión y de financiación

Aplicando el concepto de Duration veremos ahora la cobertura alcanzada al relacionar una Decisión de Inversión y una Decisión de Financiamiento, así como las modificaciones producidas en el Ratio de Cobertura.

Consideremos por ejemplo la compra de una flota de camiones para transporte de sustancias alimenticias, y que producirán un flujo de fondos corriente anual de \$ 1.50 millones (ingresos cobrados menos costos operativos y otras erogaciones pagadas), durante un plazo de 6 años. Luego de este período habría que renovar la flota de camiones.

La tasa de costo de capital es del 11% anual. La Duration de esta decisión de inversión será:

Tasa Ko	Período	FF Cte	VA FFCte	n*VA FF
11%	1	1,50	1,35	1,35
	2	1,50	1,22	2,43
	3	1,50	1,10	3,29
	4	1,50	0,99	3,95
	5	1,50	0,89	4,45
	6	1,50	0,80	4,81
Equivalente al valor de la flota		VA =	6,35	20,29
		Duration =		3,20

Para la financiación de la flota podemos considerar la emisión de títulos de deuda por \$ 0.64 con vencimiento a un año y 5.71 con vencimiento a 4 años con un interés del 11% pagadero anualmente. La Duration de esta decisión de financiamiento será:

0.64 \$ a un año y 5,71 a 4 años 11%		
Deuda a 1 año	0,64	10,08%
Deuda a 4 años	5,71	89,92%
	6,35	100,00%

Duration				
Deuda a 1 año				
Tasa	Deuda a 4 años			1
				3,4
o	Periodo	FF Cte	VA FF Cte	n*VA FF
1%	1	0,63	0,57	0,57
	2	0,63	0,51	1,02
	3	0,63	0,46	1,38
	4	6,34	4,18	16,70
			5,71	19,66
	Duration			3,4

Duration Promedio de la Deuda

$$\% \text{ Deuda 1 año} \times \text{su Duration} + \% \text{ Deuda 4 años} \times \text{su Duration}$$

$$0,1008 \times 1 + 0,8992 \times 3,40$$

$$\boxed{3,20}$$

Observamos que las Duration de las decisiones de inversión y financieras son similares razón por la cual en este caso el ratio de cobertura será del 100% para cambios en la tasa de interés. En este caso se ha minimizado el riesgo por cambio en la tasa y vemos con facilidad que la empresa se ha inmunizado frente a este tipo de riesgo.

Ratio de cobertura	
Duration del Activo	3,2
Duration del Pasivo	3,2
Cobertura= DurActivo/DurPasivo = 1	

Podríamos considerar que toda la deuda se pague a 4 años entonces la Duration de la decisión financiera sería de:

Tasa Ko	Período	FF Cte	VA FFCte	n*VA FF
12%	1	1,50	1,34	1,34
	2	1,50	1,20	2,39
	3	1,50	1,07	3,20
	4	1,50	0,95	3,81
	5	1,50	0,85	4,26
	6	1,50	0,76	4,56
Equivalente al valor De la flota de camiones		VA	6,17	19,56
		Duration =		3,17

Deuda a 1 año	0,64	10,08%
Deuda a 4 años	5,71	89,92%
	6,35	100,00%

Tasa	Período	FF Cte	VA FF Cte	n*VA FF
12%	1	0,63	0,56	0,56
	2	0,63	0,50	1,00
	3	0,63	0,45	1,34
	4	6,34	4,03	16,11
			5,54	19,02
	Duration			3,4

Duration Promedio de la Deuda

% Deuda 1 año x su Duration + % Deuda 4 años x su Duration

$$0,1008 \times 1 + 0,8992 \times 3,40$$

3,19

Ratio de Cobertura

Duration del Activo 3,17

Duration del Pasivo 3,19

$$\text{Cobertura} = \text{DurActivo} / \text{DurPasivo} \quad 0,99$$

Vemos el efecto inmunizador de la Duration en el ratio de cobertura que prácticamente se mantiene en el 100%.

La Duration de la Decisión financiera dependerá en el caso de las dos emisiones de deuda también del porcentaje para cada una de ellas ya que la Duration promedio se afectará por el peso que tenga cada deuda.

Una Duration perfecta en este caso estaría dada por el pago de una deuda Vg. Sistema Francés de 6 cuotas de capital e interés de \$ 1.50 millones anuales. En este caso la Duration será de 3.20 años similar a la equivalente en la decisión de activo y el ratio de cobertura será del 100%.

Fuentes

- * Finanzas en Administración. J. Fred Weston / Thomas E. Copeland. Mc Graw Hill.
- * Fundamentos de Financiación Empresarial. R.Brealey/ S.Myers. Mc Graw Hill.
- * Fundamentos de Finanzas Corporativas. Ross/Westerfield/Jordan. McGraw Hill.
- * Obligaciones Negociables. Bonos y Opciones. Rodolfo Apreda.
- * Douglas, Levingston. Bond Risk Analysis: Guida to Duration and Convexity.
- * Valuación de Bonos. Claudio Ariganello / Gustavo Tapia. Ediciones Nueva Técnica.
- * Trabajo presentado por el Dr. Rodolfo Oviedo Sepbre94 SADAF XIV.

© Thomson Reuters