INGENIERIA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD DE CHILE

25 de agosto de 2008
120 minutos
Sin Apuntes

IN 56A
Control nº1

Pregunta 1)

Suponga que Ud. enfrenta la siguiente estructura de tasas anuales por moneda (Todas en base 30/360, composición anual):

Plazo	Tasa Pesos	Tasa UF	Tasa USD
6 meses	7,75%	3,50%	4,50%
1 año	7,95%	3,70%	4,80%
2 años	8,25%	3,90%	5,00%

Además el tipo de cambio es 520$/USD y el valor de la UF es 20.800 pesos.

a) Suponga que a Ud. le ofrecen un crédito por 10.000UF por 6 meses en 6 meses más. Estime cuánto sería el interés que debiera pagar en UF por este crédito.

La tasa sería

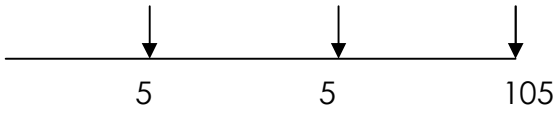
$$(1 + r_{6meses})^{0.5}(1 + f)^{0.5} = (1 + r_{1año})$$

$$f = \left(\frac{1 + 3.7\%}{1 + 3.5\%}\right)^2 - 1 = 3.9\%$$

Por lo que el interés será

$$10000 * \left((1 + f)^{0.5} - 1\right) = 193.2\ UF$$

b) Si un bono bullet en USD que paga intereses anuales del 5%, con vencimiento en tres años más se transa en el mercado secundario a una TIR del 5,2% (misma convención que antes). Estime la tasa cero cupón en USD a 3 años (anual base 30/360 compuesta anualmente).



Dada la TIR, el precio viene dado por

$$P = \frac{5}{1 + 5.2\%} + \frac{5}{(1 + 5.2\%)^2} + \frac{105}{(1 + 5.2\%)^3} = 99.46$$

Pero descontando con las tasas debe ser igual

$$\mathbf{99.46} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{1 + 4.8\%}} + \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{(1 + 5\%)^2}} + \frac{\mathbf{105}}{\mathbf{(1 + x\%)^3}}$$

$$\mathbf{99.46 - 4.77 - 4.54} = \frac{\mathbf{105}}{\mathbf{(1 + x\%)^3}}$$

$$\mathbf{90.15} = \frac{\mathbf{105}}{\mathbf{(1 + x\%)^3}}$$

$$\boldsymbol{x\%} = \left(\frac{\mathbf{90.15}}{\mathbf{105}}\right)^{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}} - \mathbf{1} = \mathbf{5.21\%}$$

c) Si con la actual estructura de tasas un inversionista está indiferente entre invertir en pesos a 1 año o invertir en UF a un año. ¿Puede deducir la expectativa de inflación anual de este inversionista, y estimar el valor de la UF en 1 año más? Puede a su vez deducir la devaluación del tipo de cambio esperada, y deducir así el tipo de cambio que se espera esté vigente en 1 año más? Sea preciso.

Si el inversionista invierte en UF, tendrá al final del periodo

$$\boldsymbol{VF} = \mathbf{1}(\mathbf{1} + \boldsymbol{\pi})(\mathbf{1} + \boldsymbol{r_{UF1año}})$$

Si el inversionista invierte en pesos, tendrá

$$\boldsymbol{VF} = \mathbf{1}(\mathbf{1} + \boldsymbol{r_{\$1año}})$$

Por arbitraje tienen que valer lo mismo

$$(\mathbf{1} + \boldsymbol{\pi})(\mathbf{1 + 3.7\%}) = (\mathbf{1 + 7.95\%})$$

$$\boldsymbol{\pi} = \frac{\mathbf{1 + 7.95\%}}{\mathbf{1 + 3.7\%}} - \mathbf{1} = \mathbf{4.1\%}$$

Por lo que la UF valdrá

$$\boldsymbol{UF_{t+1}} = \boldsymbol{UF_t}(\mathbf{1} + \boldsymbol{\pi}) = \mathbf{20800}(\mathbf{1 + 4.1\%}) = \mathbf{21652.5}$$

Análogamente

$$(\mathbf{1} + \boldsymbol{s})(\mathbf{1} + \boldsymbol{r_{USD1año}}) = (\mathbf{1} + \boldsymbol{r_{\$1año}})$$

$$s = \frac{1 + 7.95\%}{1 + 4.8\%} - 1 = 3.01\%$$

$$TC = 520(1 + 3.01\%) = 535.6$$

Nota:
Si calculó las expectativas inflacionarias como $\pi = r_{\$1año} - r_{UF1año}$, estaría bien aunque no perfecto (90% del puntaje).

Pregunta 2)
Un administrador de Fondos se encuentra analizando su riesgo de tasa de interés. Para ello, se han estudiado dos escenarios posibles de variación de tasas:

Plazo	Escenario 1 Variación de tasas TIR	Escenario 2 Variación de tasas TIR
1 año	+0,50%	+0,90%
2 años	+0,50%	+0,90%
3 años	+0,50%	-0,60%
5 años	+0,50%	-0,60%

Los actuales niveles de tasas de interés que enfrenta el administrador son de 5% para todos los plazos.

La cartera del administrador es la siguiente:

Cartera	Valor Presente (Millones de USD)	Duración (Años)
Fondo A	150	5
Fondo B	70	1

a) Estime el impacto que generaría cada escenario sobre el valor del activo total administrado.

Para responder esta pregunta, se debe recordar la siguiente fórmula:

$$\frac{\Delta V}{V} = -D_M \times \Delta y \qquad (1)$$

Donde V representa el valor de los activos, D_M la duración modificada del instrumento y Δy, la variación de la TIR. Para calcular el impacto total sobre la cartera, se debe calcular primero el impacto sobre cada fondo (A y B); luego, sumando ambos efectos, se tiene la variación total de la cartera, para ambos escenarios.

En primera instancia, calculamos las duraciones modificadas:

$$\boldsymbol{D_{MA} = \frac{D_A}{1 + TIR} = \frac{5}{1 + 5\%} = 4,7619\ años}$$

$$\boldsymbol{D_{MB} = \frac{D_B}{1 + TIR} = \frac{1}{1 + 5\%} = 0,9523\ años}$$

- ***Escenario 1:***

En este escenario, el fondo A está sujeto a una variación de la TIR igual a +0,5%, al igual que el fondo B. Reemplazando estos valores y las duraciones modificadas en (1), obtenemos:

$$\begin{gathered}\boldsymbol{\Delta V = \Delta V_A + \Delta V_B = -(D_{MA} \times V_A + D_{MB} \times V_B) \times 0,5\%} \\ \boldsymbol{= -(4,7619 \times 150 + 0,9523 \times 70) \times 0,5\%} \\ \boldsymbol{= -3,905\ millones\ de\ USD}\end{gathered}$$

- ***Escenario 2:***

El procedimiento aquí es análogo al anterior, sólo que ahora el Fondo A está sujeto a un cambio de -0,6%, mientras que el Fondo B tiene una variación de +0,9%.

$$\begin{gathered}\boldsymbol{\Delta V = \Delta V_A + \Delta V_B = -(D_{MA} \times V_A \times -0,6\% + D_{MB} \times V_B \times 0,9\%)} \\ \boldsymbol{= -(4,7619 \times 150 \times -0,6\% + 0,9523 \times 70 \times 0,9\%)} \\ \boldsymbol{= 3,686\ millones\ de\ USD}\end{gathered}$$

b) Suponga que los fondos se encuentran con un apalancamiento cercano al 50%, por lo que el valor de la deuda emitida, con duración de 1 año es de 100 millones de dólares. El resto es patrimonio de los partícipes del fondo. Qué impacto tendrían en el patrimonio frente al escenario 1 y 2 respectivamente?

En este caso, se debe tener presente que el patrimonio se verá afectado por dos elementos: los cambios en el valor total de los activos (compuestos por los fondos A y B) y el valor de la deuda. Esto puede escribirse de dos maneras, que son equivalentes entre sí:

$$\boldsymbol{\frac{\Delta V}{V} = \frac{D}{V} \times \frac{\Delta D}{D} + \frac{K}{V} \times \frac{\Delta K}{K}}$$

$$\boldsymbol{\Delta K = \Delta V - \Delta D}$$

Donde K representa al patrimonio, D a la deuda (en valor absoluto) y V representa, al igual que en la parte anterior, el valor total de los activos. Dado que la variación de este último ya fue calculada en la parte anterior, sólo falta calcular cómo afecta a la deuda las variaciones de tasa de ambos escenarios.

- ***Escenario 1:***

$$\Delta \boldsymbol{D} = -\frac{\boldsymbol{D} \times \mathbf{1}}{\mathbf{1} + \mathbf{5}\%} \times \mathbf{0,5}\% = \mathbf{-95,2} \times \mathbf{0,5}\% = \mathbf{-0,476}$$

$$\Delta \boldsymbol{K} = \Delta \boldsymbol{V} - \Delta \boldsymbol{D} = \mathbf{-3,905} + \mathbf{0,476} = \mathbf{-3,429}\ \boldsymbol{mill.de\ USD}$$

- ***Escenario 2:***

$$\Delta \boldsymbol{D} = -\frac{\boldsymbol{D} \times \mathbf{1}}{\mathbf{1} + \mathbf{5}\%} \times \mathbf{0,9}\% = \mathbf{-95,2} \times \mathbf{0,9}\% = \mathbf{-0,857}$$

$$\Delta \boldsymbol{K} = \Delta \boldsymbol{V} - \Delta \boldsymbol{D} = \mathbf{3,686} + \mathbf{0,857} = \mathbf{4,543}\ \boldsymbol{mill.de\ USD}$$

c) Cuál es el riesgo de tasa de interés del patrimonio de los aportantes (al alza de tasas o a la baja y por qué). Discuta qué haría para reducir el riesgo de tasas de interés.

Ponderando las duraciones modificadas del Activo por sus respectivos montos, se obtiene una duración del Activo de aproximadamente 3,55 años, mientras que la duración modificada del pasivo corresponde a la de la deuda, igual a 0,95 años. Por este motivo, el riesgo que se enfrenta es al alza de tasas, pues el "daño" que ésta generará en los activos es mayor a la "mejoría" que significaría en la deuda.

Para reducir este riesgo, la empresa debiera tratar de equiparar las duraciones de ambos ítemes, ya sea reduciendo la duración del activo, disminuyendo la del pasivo, o ambas. Un seguro de tasas mediante una tasa forward, por ejemplo, también es una posibilidad, pero en ese caso se tiene que especificar que se trataría de un seguro de crédito, para realizar el reenganche del pasivo con el activo.

Pregunta 3)
Comente o Discuta las siguientes afirmaciones

a) La duración de un bono a tasa flotante depende del plazo al que se emite dicho bono.

Falso, es siempre igual al plazo del próximo cupón conocido, ya que, con excepción del primer flujo (para el cual se conoce la tasa spot), los demás crecen y son descontados a la misma tasa.

b) La tasa forward entre dos plazos es siempre menor que la tasa spot mayor, pero mayor que la menor spot (es decir está entre ambos valores).

Falso. Basta con considerar una tasa spot a un año muy pequeña y otra spot a dos años muy grande, lo cual puede servir de contraejemplo para mostrar que la tasa forward sí puede ser mayor que la mayor de las tasas spot. (Cualquier contraejemplo basta).

c) Los créditos de consumo debieran cobrar una tasa de interés similar a todos los individuos.

Falso, depende del riesgo que cada uno represente; a mayor riesgo, mayor debe ser la tasa, para cubrir las posibles pérdidas.

d) La duración de un bono que paga 100 todos los años a perpetuidad, es infinita.

Falso. Basta con desarrollar la fórmula (al traerlos a valor presente, los flujos son cada vez menores). En efecto, si r>0:

$$\boldsymbol{VP = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{100}{(1+r)^t} = 100 * \frac{1}{r} < \infty}$$

e) Si el Banco Central sube la Tasa de Política Monetaria, entonces debieran subir las tasas de los créditos hipotecarios de manera proporcional.

Falso. Se trata de mercados distintos: el de la Política Monetaria es mucho más a corto plazo que el de los créditos hipotecarios, los riesgos en ambos casos son distintos, etc.

f) Un aumento sorpresivo en las tasa de interés en USA debiera generar un alza en el valor del dólar en Chile.

Depende, principalmente, de lo que ocurra con otros factores relevantes, como por ejemplo lo que ocurra en Chile. Si en nuestro país se provoca también un alza sorpresiva de la tasa de interés, mayor al de EEUU, la afirmación probablemente sea falsa. En otras palabras, la aseveración es cierta,

pero sólo si se suponen los demás factores constantes.