

Clase Auxiliar N° 7

Problema 1

Suponga que los rendimientos de una serie de instrumentos financieros se generan según el siguiente modelo APT:

$$R_{it} = E(R_{it}) + \beta_{i1}F_{1t} + \beta_{i2}F_{2t}$$

Se cuenta con la siguiente información de dos instrumentos financieros:

Instrumento	β_1	β_2	$E(R_{it})$
1	1,0	1,5	20%
2	0,5	2,0	20%

- Construya un portafolio con estos dos activos que no dependa en absoluto del factor F_{1t} .
- Calcule el retorno esperado y el coeficiente β_2 de este portafolio.

Problema 2

Imagine que un modelo APT es apropiado para describir los retornos de una acción. Se cuenta con la siguiente información:

Factor	Beta del Factor	Valor esperado (%)	Valor real (%)
Crecimiento PIB	2,04	3,50	4,8
Tasa de Interés	-1,9	14	15,2
Retorno esperado de la acción		10	

- ¿Cuál es el riesgo sistemático del retorno de la acción?
- La empresa anunció que su participación de mercado aumentó inesperadamente de 23 a 27%. En base a su experiencia pasada, los inversionistas saben que el retorno de la acción aumentará 0.36% por cada incremento de 1% de su participación de mercado. ¿Cuál será el riesgo no sistemático de la acción? ¿Cuál es el retorno total de la acción?

Problema 3

Un administrador de un fondo mutuo sabe que su portafolio de inversión está bien diversificado y que tiene un beta de CAPM igual a 1,0. El premio por riesgo del CAPM, $[E(R_M) - R_f]$, es de 6,2%. Este administrador ha estado aplicando el APT al mercado nacional y ha encontrado dos factores relevantes: cambios en el índice de producción industrial, δ_1 , y cambios no esperados de inflación, δ_2 . Además sabe que el premio por riesgo esperado del factor 1, $(\delta_1 - R_f)$, es 5%, y del factor 2, $(\delta_2 - R_f)$, es 11%. El activo libre de riesgo ofrece una tasa del 8%.

- Si este portafolio tiene actualmente una sensibilidad al primer factor de $b_{P1} = -0,5$, ¿cuál es la sensibilidad a los cambios no esperados de inflación?
- Si el administrador rebalancea este portafolio para mantener el mismo retorno esperado pero reducir su exposición a la inflación a cero (i.e. $b_{P2} = 0$), ¿Cómo quedará la sensibilidad del portafolio al primer factor?

Problema 4

La compañía "EXES" está evaluando su estructura de capital actual y el efecto de la misma sobre el bienestar de los inversionistas. En la actualidad, EXES se financia completamente con acciones comunes, de las cuales existen 1000 en circulación. Dado el riesgo de los flujos de caja antes de intereses e impuestos (EBIT) generados por EXES, los inversionistas requieren una rentabilidad del 20% sobre sus acciones comunes. La compañía paga todas sus utilidades como dividendos a los accionistas comunes.

EXES estima que la utilidad operacional puede de USD1000, USD2000 o USD4200 con probabilidades respectivas de 0.1, 0.4 y 0.5. Suponga que las expectativas de la empresa acerca de las utilidades se cumplirán y permanecerán inalteradas a perpetuidad. Además, no existen impuestos personales ni corporativos.

- ¿Cuál es el valor de EXES?
- El presidente de la compañía ha decidido que los accionistas se encontrarían en una mejor posición si la empresa tuviera proporciones iguales de deuda y capital. Por consiguiente, propone emitir USD7500 en deuda a una tasa de interés del 10% anual. Además, usará los fondos obtenidos para recomprar 500 acciones de capital común. Determine el nuevo valor de EXES, el valor de la deuda y del capital.
- Suponga que se implanta la propuesta del presidente. ¿Cuál será el retorno exigido sobre el capital y los activos?
- Suponga que el gobierno impone una tasa de impuestos corporativos del 40%. ¿Aumenta o disminuye el valor de la empresa? Explique. (No hay impuestos personales).

Problema 5

Imagine que un modelo APT es apropiado para describir los retornos de una acción. Se cuenta con la siguiente información:

Activo	b_1	b_2
X	1.75	0.25
Y	-1.0	2.0
Z	2.0	1.0

Suponga que el premio por riesgo del factor 1 es de 4%, y del factor 2 es de 8%.

- Muestre dos formas posibles de construir un portafolio que tiene sensibilidad de 0.5 al factor 1. Compare los premios por riesgo de cada inversión.
- Suponga que los premios por riesgo de X, Y y Z son 8%, 14% y 16%, respectivamente. Construya un portafolio que tiene sensibilidad cero a cada factor y que tiene un premio por riesgo positivo. ¿Se cumple el APT en este caso?

PAUTA

Problema 1

- a) Para que el portafolio no dependa del factor F_{1t} se tiene que cumplir que β_{P1} sea igual a cero, es decir:

$$\beta_{P1} = w_1\beta_{11} + (1 - w_1)\beta_{21} = 0$$

Donde:

w_1 : fracción o porcentaje del portafolio invertido en el activo 1.

$(1 - w_1)$: fracción del portafolio invertido en el activo 2.

De la ecuación anterior se deduce que:

$$w_1 = \frac{-\beta_{21}}{\beta_{11} - \beta_{21}} = \frac{-0,5}{1 - 0,5} = -1,0 = -100\%$$

$$(1 - w_1) = 1 - (-1) = 2,0 = 200\%$$

Es decir, del 100% de capital disponible para formar el portafolio se invierte 200% en el activo 2, financiando la diferencia con una venta corta del 100% del activo 1.

- b) El retorno esperado del portafolio está dado por:

$$E(R_{Pt}) = w_1E(R_{1t}) + (1 - w_1)E(R_{2t}) = -1 \cdot 20\% + 2 \cdot 20\% = 20\%$$

Y su β_2 será:

$$\beta_{P2} = w_1\beta_{12} + (1 - w_1)\beta_{22} = -1 \cdot 1,5 + 2 \cdot 2,0 = 2,5$$

Problema 2

a) Riesgo sistematico = $2.04 \cdot (4.8\% - 3.5\%) - 1.90 \cdot (15.2\% - 14\%) = 0.373\%$

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$
Crecimiento inesperado del PIB	Sorpresa en el nivel de tasas de interés

b) Riesgo no sistemático = $0.36 * (27 - 23) = 1.44\%$

El retorno total viene dado por:

$R = E(R_m) + \varepsilon = \text{retorno esperado} + \text{riesgo sistemático} + \text{riesgo no sistemático}$

$= 10 + 0.37 + 1.44$

$= 11.81\%$

Problema 3

Respuesta:

a) Del CAPM sabemos que la rentabilidad esperada del portafolio es:

$$E(R_p) = R_f + [E(R_m) - R_f] \beta_p = 8\% + 6,2\% \times 1 = 14,2\% = 0,142$$

Luego del APT, se debe cumplir que:

$$E(R_p) = R_f + (\delta_1 - R_f) b_{p1} + (\delta_2 - R_f) b_{p2}$$

Luego:

$$0,142 = 0,08 + 0,05 \times (-0,5) + 0,11 \times b_{p2}$$

De aquí resulta que la sensibilidad a cambios no esperados de inflación es $b_{p2} = 0,79$

b) Dado que el retorno esperado se mantiene, del APT:

$$0,142 = 0,08 + 0,05 \times b_{p1} + 0,11 \times 0$$

De aquí resulta que $b_{p1} = 1,24$.

Problema 4

a) Dado que la empresa no tiene *leverage*, el valor de ésta es el valor presente de las utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT) esperadas:

$$E(\text{EBIT}) = 0.1 \times 1000 + 0.4 \times 2000 + 0.5 \times 4200 = \text{USD } 3000$$

$$V_u = \frac{3000}{0.2} = \$15000$$

b) En este mundo, en que no hay impuestos ni costos de administración de la deuda, la estructura de capital no tiene incidencia en el valor de la empresa. Por lo tanto:

$$V = \text{USD } 15000 \quad D = \text{USD } 7500 \quad E = \text{USD } 7500$$

donde V: valor de la empresa, D: deuda, E: capital

c) Recordemos que $r_E = r_{Au} + \frac{D}{E} \times (r_{Au} - r_D)$. Dado que el valor de la empresa no varía, la rentabilidad de los activos se mantiene inalterada. Por lo tanto, $r_{Au}=20\%$. De ello:

$$r_E = 0.2 + \frac{7500}{7500} \times (0.2 - 0.1) = 0.3 = 30\%$$

$$d) V_u = \frac{E(EBIT) \times (1 - T_c)}{r_{Au}} = \frac{3000 \times (1 - 0.4)}{0.2} = \text{USD } 9000$$

De lo cual, $V_1 = V_u + T_c \times D = 9000 + 0.4 \times 7500 = \text{USD } 12000$. Los impuestos reducen el valor de la empresa, con respecto a una situación sin impuestos, porque el gobierno pasa a recibir una tajada de los activos de la empresa. El tamaño de la torta no cambia, sino que ahora queda menos para los accionistas.

Problema 5

a) La sensibilidad requerida se puede expresar como:

$$\text{Factor 1: } (w_x)(1.75) + (w_y)(-1.0) + (w_z)(2.0) = 0.5$$

Además, sabemos que:

$$w_x + w_y + w_z = 1$$

Con dos ecuaciones lineales en tres variables, hay un número infinito de soluciones.

Dos de ellas son:

$$1. w_x = 0 \quad w_y = 0.5 \quad w_z = 0.5$$

$$2. w_x = (6/11) \quad w_y = (5/11) \quad w_z = 0$$

Los premios por riesgo de los dos portafolios son:

$$r_1 = 0 * [(1.75 * 0.04) + (0.25 * 0.08)] + (0.5) * [(-1.0 * 0.04) + (2.0 * 0.08)] + (0.5) * [(2.0 * 0.04) + (1.0 * 0.08)] = 0.14 = 14.0\%$$

$$r_2 = (6/11) * [(1.75 * 0.04) + (0.25 * 0.08)] + (5/11) * [(-1.0 * 0.04) + (2.0 * 0.08)] + 0 * [(2.0 * 0.04) + (1.0 * 0.08)] = 0.104 = 10.4\%$$

Estos premios por riesgo difieren porque los portafolios tienen distintas sensibilidades al factor 2.

b) Las sensibilidades del portafolio a los factores son:

Factor 1: $(-2.0) \cdot (1.75) + (-0.5) \cdot (-1.0) + (1.5) \cdot (2.0) = 0$

Factor 2: $(-2.0) \cdot (0.25) + (-0.5) \cdot (2.0) + (1.5) \cdot (1.0) = 0$

El premio por riesgo de este portafolio es:

$(-2.0) \cdot (0.08) + (-0.5) \cdot (0.14) + (1.5) \cdot (0.16) = 0.01$

Dado que la sensibilidad a cada factor es cero, el premio por riesgo debiera ser cero. Por lo tanto, el APT no se cumple. Para alcanzar un equilibrio, el precio del portafolio debiera aumentar y, por tanto, su retorno debiera caer al nivel de la tasa libre de riesgo.