

Guía CTP 4

Profesor: Luis Llanos y Rafael Epstein

Auxiliar: Josué Guillen

Ayudantes: Axel Ballesteros, Camila Galindo, Rubén Ortega y Fernanda Saavedra

P1: Comentarios

a.- Señale las diferencias entre los tres tipos de eficiencia de mercado.

Weak Form: La información pasada de los mercados ya se encuentra reflejada en los precios por lo que un análisis técnico no me entregaría retornos anormales.

Semi-Strong Form: Toda la información pública se encuentra reflejada en los precios, por lo que un análisis fundamental no me entregaría retornos anormales

Strong Form: Tanto la información pública como privada se encuentra reflejada en los precios (porque es tanto weak form efficient como semi-strong efficient)

b.- ¿Cuál es la diferencia entre el valor intrínseco y el valor de mercado? ¿Cuándo es más probable que sean iguales?

El valor de mercado es el precio al cual se transa en un mercado valga la redundancia mientras que el valor intrínseco (o fundamental) es el valor que debiera reflejar (ser igual) al valor presente de todas sus ganancias futuras (valor real del activo), por lo que claramente habrá una diferencia entre ambos si el mercado no es lo suficientemente eficiente. Es muy probable que sean iguales (o que sea aceptada su igualdad) cuando el mercado es muy eficiente.

c.- Defina un retorno anormal. ¿Cuándo este puede ser predicho?

El retorno anormal es la diferencia entre el retorno actual y el retorno esperado, éste podría ser predicho en un mercado que no sea eficiente.

d.- ¿Qué es el análisis técnico y el análisis fundamental? ¿En qué difieren?

El análisis técnico busca patrones en los precios o los volúmenes de trading mientras que el análisis fundamental examina toda la información pública y la formulación de predicciones para estimar el valor intrínseco de los activos. Difieren en que el análisis técnico asume que los mercados son weak-form inefficient mientras que el análisis fundamental asume que los mercados son semi-strong-form inefficient.

P2-

Suponga que la firma X se financia con la emisión de deuda y patrimonio. Usted tiene la siguiente información sobre su costo de capital. Calcule r_E , r_A , β_D y β_A

$r_E = ?$	$r_D = 12\%$	$r_A = ?$
$\beta_E = 1.5$	$\beta_D = ?$	$\beta_A = ?$
$r_f = 10\%$	$r_m = 18\%$	$D/V = 0.3$

En este caso no podemos hacer un uso directo del WACC dado que nos faltan datos, pero notemos que tenemos el retorno libre de riesgo y el retorno del mercado, además de betas, por lo que podemos usar **CAPM**.

Con esto en mente podemos obtener r_E y β_D :

$$r_E = r_f + \beta_E(r_m - r_f)$$

$$r_E = 0.1 + 0.08 * 1.5$$

$$r_E = 0.22 = 22\%$$

$$r_D = r_f + \beta_D(r_m - r_f)$$

$$0.12 = 0.1 + 0.08 * \beta_D$$

$$\beta_D = 0.25$$

Ahora r_A lo calcularemos usando el **WACC**:

$$r_A = \frac{D}{V}r_D + \frac{E}{V}r_E$$

Solo nos falta saber el valor de $\frac{E}{V}$ pero recordemos que:

$$D + E = V$$

$$E = V - D$$

$$\frac{E}{V} = \frac{V}{V} - \frac{D}{V}$$

$$= 1 - \frac{D}{V} = 0.7$$

Retomando el WACC:

$$r_A = 0.3 * 0.12 + 0.7 * 0.22$$

$$r_A = 0.19 = 19\%$$

Y ahora para el caso de los beta:

$$\beta_A = \frac{E}{V} \beta_E + \frac{D}{V} \beta_D$$

$$\beta_A = 0.7 * 1.25 + 0.3 * 0.25$$

$$\beta_A = 0.95$$

P3.-

Considere la empresa Sherp que comienza financiada solo de equity, con un costo del equity de un 20% y EBIT de \$153,85. Suponga que Sherp se refinancia en la siguiente estructura de capitales: Una deuda de \$200 al 10%. La compañía paga impuestos a la tasa marginal de un 35%. Calcule el nuevo valor de la firma Sherp, su equity después de la reestructuración y el costo del equity luego de la emisión de la deuda (asuma que se tienen flujos perpetuos)

Acá tendremos un primer escenario donde Sherp es no apalancada (Unlevered) para luego refinanciarse siendo apalancada (Levered).

Caso Sherp Unlevered (U)

	U
EBIT	\$153,85
Intereses (-)	0
EBT	\$153,85
Tc (-)	\$153,85*0,3
	5
EAT	\$100

Así obtenemos que el EAT es \$100 pero notemos que son flujos perpetuos por lo que el Equity será igual al valor presente de una perpetuidad de \$100

$$E_U = \frac{\$100}{r_E^U} = \frac{\$100}{0.2} = \$500$$

(Esto puede ser obtenido de la fórmula $E^U = \frac{EBIT(1-T_C)}{r_E^U}$)

Así recordando que:

$$E^U = V^U$$

Tenemos que el valor de Sherp Unlevered es de \$500 y ahora podemos ver el caso levered.

Caso Sherp Levered (L)

Ahora bien, de M&M I con impuestos tenemos que:

$$V^L = V^U + T_C D$$

$$V^L = \$500 + 0.35 * \$200 = \$570$$

Que es el valor de Sherp luego de apalancarse, luego tenemos que:

$$V^L = D^L + E^L$$

$$\$570 = \$200 + E^L$$

$$\$370 = E^L$$

Ahora solo nos falta obtener el costo del equity, de la tabla tenemos que:

	L
EBIT	\$153,85
Intereses (-)	0.1*\$200
EBT	\$133,85
Tc (-)	\$133,85*0,3
	5
EAT	\$87

Luego del formulario tenemos:

$$E^L = \frac{(EBIT - r_D D)(1 - T_C)}{r_E^L}$$

Que en este caso será

$$\$370 = \frac{\$87}{r_E^L}$$

Y despejando tenemos que:

$$r_E^L = 0,2351 = 23,51\%$$

(este resultado también podíamos obtenerlo de M&M II [propuesto])

P4.-

Suponga que la firmas Alfil y Josor tienen activos idénticos que generan flujos de caja idénticos. La única diferencia es la estructura de capital:

- Alfil no tiene deuda, tiene 20 millones de acciones en circulación que se transan a un precio de \$20
- La firma Josor tiene deuda de \$250 millones y 10 millones de acciones

Asuma un mercado de capitales perfecto, es decir, que los supuestos del teorema de M&M se cumplen. Responda lo siguiente:

a.- ¿Cuál es el precio de la acción Josor?

Dado que los supuestos de M&M se cumplen, tendremos que el valor de la empresa no apalancada (sin deuda) es igual al de la empresa apalancada (con deuda):

$$V_U = V_L$$
$$V_{Alfil} = V_{Josor} = D_{Josor} + E_{Josor}$$

Calculemos V_{Alfil} (no apalancada):

$$V_{Alfil} = E_{Alfil} = N_{acciones}^{Alfil} * P_{acción}^{Alfil} = 20MM * \$20 = \$400MM$$

Luego, por M&M tenemos que:

$$V_{Alfil} = \$400MM = D_{Josor} + E_{Josor} = \$250MM + 10MM * P_{acción}^{Josor}$$

Despejando tenemos que:

$$P_{acción}^{Josor} = \frac{\$150MM}{10MM} = \$15$$

Ahora Josor anuncia que ha decidido emitir adicionalmente \$100 millones de deuda con el fin de comprar parte de sus acciones. Inmediatamente después del anuncio, la reacción de los tenedores de deuda (debtholders) es negativa, específicamente consideran que hay un riesgo extra en la emisión de nueva deuda, por lo que valorizan la deuda existente en \$150 millones.

b.- ¿Cuál es el precio de la acción Josor inmediatamente después del anuncio?

Dado que es un mercado de capitales perfectos, en particular es eficiente por lo que el anuncio de Josor se ve reflejado inmediatamente en el precio de la acción, así la deuda ahora es valorizada en \$150 MM. Calculemos el nuevo valor del equity:

$$V_{Josor} = D_{Josor} + E_{Josor}$$

$$\$400 \text{ MM} = \$150 \text{ MM} + E_{Josor}$$

Recordando que el Equity es el número de acciones por su precio tenemos:

$$\$250 \text{ MM} = E_{Josor} = 10 \text{ MM} * P_{Josor}^*$$

$$P_{Josor}^* = \$25$$

c.- Si la compañía Josor lleva a efecto la emisión de nueva deuda. ¿Cuántas acciones puede comprar de vuelta con los \$100 millones que emite?

Si la lleva a efecto tendrá que comprar las acciones al precio encontrado en la parte anterior, por lo que tenemos:

$$\$100 \text{ MM} = N * P_{Josor}^*$$

$$\$100 \text{ MM} = \$25 * N$$

$$N = 4 \text{ MM}$$

Comprará 4 millones de acciones, quedando ahora solo 6 millones de acciones en el mercado.

d.- Luego de la emisión de deuda, ¿Cuál es la razón de deuda-equity (D/E) de la firma Josor? ¿Qué puede comentar de esto?

Calculemos el nuevo Equity y Deuda de Josor:

- Dado que teníamos que la deuda era valorizada en \$150 MM y se endeudó en \$100 MM para recomprar acciones:

$$D^* = \$150 \text{ MM} + \$100 \text{ MM} = \$250 \text{ MM}$$

Luego el Equity será:

$$E^* = \$400 \text{ MM} - \$250 \text{ MM} = \$150 \text{ MM}$$

(también se podía calcular como $P^* * N' = \$25 * 6 \text{ MM}$ y luego al valor restarle el equity para obtener la deuda)

Así tenemos que:

$$\frac{D}{E} = \frac{\$250 \text{ MM}}{\$150 \text{ MM}} = 1.66$$

Esto refleja un apalancamiento que viene dado por la recompra de acciones lo cual puede generar preocupación en los accionistas, ya que eventualmente podrían suspender pagos (ya que el gasto no busca hacer que la empresa se expanda sino al contrario).

P5.-

El patrimonio de la empresa Luz tiene $\beta_E = 1.4$, su deuda tiene $\beta_D = 0.2$ y su ratio D/E es de 0.3. Por otro lado, el patrimonio de la empresa Solar tiene $\beta_E = 2$ y su ratio D/E es 0.5. La deuda de Solar se considera libre de riesgo. La tasa libre de riesgo es 8% y el retorno esperado en el mercado es 19%, considere que no hay impuestos.

a.- La empresa Solar está pensando en invertir en proyectos que se encuentran en la misma línea de negocios de Luz. ¿Qué tasa de descuento debe usar?

Primero calcularemos los ratios D/V y E/V de Luz, ya que Solar desea invertir en su línea de negocios, así tendremos que:

$$\frac{D^{Luz}}{E^{Luz}} = 0.3$$

$$D^{Luz} = 0.3E^{Luz}$$

Así tendremos que

$$\frac{D^{Luz}}{V^{Luz}} = \frac{D^{Luz}}{E^{Luz} + D^{Luz}} = \frac{0.3E^{Luz}}{1.3E^{Luz}} = \frac{3}{13}$$

Y

$$\frac{E^{Luz}}{V^{Luz}} = 1 - \frac{D^{Luz}}{V^{Luz}} = \frac{10}{13}$$

Ahora para encontrar el r_A^{Luz} utilizamos el WACC, pero primero usamos CAPM para obtener r_E y r_D de Luz:

$$r_E^{Luz} = 0.08 + 1.4(0.19 - 0.08) = 0.234$$

$$r_D^{Luz} = 0.08 + 0.2(0.19 - 0.08) = 0.102$$

Luego usamos WACC:

$$r_A^{Luz} = \frac{D^{Luz}}{V^{Luz}} r_D^{Luz} + \frac{E^{Luz}}{V^{Luz}} r_E^{Luz} = \frac{3}{13} * 10.2\% + \frac{10}{13} * 23.4\% = 20.35\%$$

b.- Suponga ahora que Solar ha decidido invertir en esos proyectos. Estos constituyen un 10% del valor total de mercado de Solar. Dado que su ratio D/E y β_D no cambian, ¿cuál es el nuevo β_E de Solar?

Al igual que la parte anterior calcularemos los ratios E/V y D/V pero de Solar:

$$\frac{D^{Solar}}{E^{Solar}} = 0.5$$

$$D^{Solar} = 0.5E^{Solar}$$

Así tendremos que

$$\frac{D^{Solar}}{V^{Solar}} = \frac{D^{Solar}}{E^{Solar} + D^{Solar}} = \frac{0.5E^{Luz}}{1.5E^{Luz}} = \frac{1}{3}$$

Y

$$\frac{E^{Solar}}{V^{Solar}} = 1 - \frac{D^{Solar}}{V^{Solar}} = \frac{2}{3}$$

Ahora para encontrar el $\beta_{Original}^{Solar}$ utilizamos el WACC:

$$\beta_{Original}^{Solar} = \frac{D^{Solar}}{V^{Solar}} \beta_D^{Solar} + \frac{E^{Solar}}{V^{Solar}} \beta_E^{Solar} = \frac{1}{3} 0 + \frac{2}{3} 2 = 1.33$$

(En el enunciado se dice que la deuda de Solar es libre de riesgo)

Luego la inversión en nuevos proyectos corresponde a un 10% del valor de mercado de Solar, por lo que con los datos que disponemos ya podemos calcularlo como:

$$\beta_A^{Solar} = 0.1\beta_{Proy}^{Solar} + 0.9\beta_{Original}^{Solar}$$

Para obtener β_{Proy}^{Solar} usaremos CAPM y el retorno de los activos de Luz:

$$0.2035 = 0.08 + \beta_{Proy}^{Solar} (0.19 - 0.08)$$

$$\beta_{Proy}^{Solar} = 1.123$$

Por lo que:

$$\beta_A^{Solar} = 0.1 * 1.123 + 0.9 * 1.333 = 1.312$$

Finalmente, el nuevo beta del patrimonio de Solar lo calcularemos con el WACC, sabiendo también, que el ratio D/E como el beta de la deuda permanecen invariantes:

$$\beta_A^{Solar} = \frac{D^{Solar}}{V^{Solar}} \beta_D^{Solar} + \frac{E^{Solar}}{V^{Solar}} \beta_E^{Solar}$$

$$1.312 = \frac{1}{3} 0 + \frac{2}{3} \beta_E^{Solar}$$

$$\beta_E^{Solar} = 1.968$$

c.- Asuma que la tasa de descuento de Solar es la encontrada en la parte a). Calcule la tasa de descuento asociada al patrimonio de Solar.

Usando el WACC para las tasas de descuento tendremos:

$$r_A^{Solar} = \frac{D^{Solar}}{V^{Solar}} r_D^{Solar} + \frac{E^{Solar}}{V^{Solar}} r_E^{Solar}$$

Sabemos que Solar se endeuda a r_f , entonces:

$$0.2035 = \frac{1}{3} 0.08 + \frac{2}{3} r_E^{Solar}$$

$$r_E^{Solar} = 0.26525 = 26.525\%$$

P6.-

Una empresa en la actualidad presenta una razón leverage de 2/3 y el total de sus activos ascienden a MM\$500. Como información adicional se sabe que la empresa llegó a este nivel de deuda mediante una emisión de Bonos por el valor de MM\$100 y que su antiguo beta (antes de la emisión de bonos) era de 0,3. Se le pide calcular el WACC de la actualidad si usted sabe además que el IGPA del período asciende a 15 %; la tasa de libre riesgo se ubica en torno al 6 %; la tasa de impuestos corporativos es de un 30 % y el costo de la deuda es de 10 % (rd).

Es fácil ver:

$$\frac{D}{E} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{Si } (D + E = V) = 500 \rightarrow D = 200 \text{ y } E = 300$$

Sabemos que el WACC actualmente es:

$$WACC = r_e \times \frac{E}{E + D} + r_d \times (1 - \tau) \times \frac{D}{E + D}$$

Antes de emitir el bono el beta apalancado era de $\beta_L = 0,3$ se considera que el antiguo beta es el leveraged ya que se menciona que la empresa llegó a este nivel de deuda mediante la emisión de bonos, es decir antes debió tener una estructura de deuda asociada a otro tipo de financiación como pueden ser créditos bancarios.

Antes de emitir deuda por 100 MM la estructura de capital debió ser:

Activos	Pasivos
400	100
	Patrimonio
	300
Total = 400	Total = 400

Lo que queremos ver es como cambia el beta leveraged al aumentar los pasivos debido a la emisión de bonos), para eso el primer paso es desapalancar el beta leveraged antiguo (antes de la emisión de bonos) y luego lo apalancamos con la nueva estructura de capital.

Sabemos que:

$$\beta_L = \beta_U \times \left(1 + \frac{D}{E} \times (1 - \tau) \right)$$

$$0,3 = \beta_U \times \left(1 + \frac{100}{300} \times (1 - 30\%) \right) \rightarrow \beta_U = 0,243$$

Después de emitir deuda por 100 MM la estructura de capital debió ser:

Activos	Pasivos
500	200
	Patrimonio
	300
Total = 500	Total = 500

Apalancando nuevamente con la nueva estructura de capital:

$$\beta_L = 0,243 \times \left(1 + \frac{200}{300} \times (1 - 30\%) \right) = 0,3564$$

Nos piden el WACC para ellos necesitamos r_e y r_d , sabemos por Modigliani y Miller que $\beta_L = \beta_E$ por lo que, usando CAPM para estimar el costo del patrimonio r_e :

$$r_e = r_f + \beta_E (r_M - r_f) = 6\% + 0,3564 (15\% - 6\%) = 9,21\%$$

Notemos que el IGPA representa el rendimiento promedio de las acciones que cotizan en la Bolsa de Santiago y es utilizado como una medida del desempeño general del mercado accionario chileno, para este caso este rendimiento sería el rendimiento del mercado r_M en la ecuación del CAPM.

Por enunciado el $r_d = 10\%$ por lo tanto:

$$WACC = 9,21\% \times \frac{3}{5} + 10\% \times (1 - 30\%) \times \frac{2}{5} = 8,32\%$$

P7.-

Suponga que una empresa usa solo deuda y equity para financiar su presupuesto de capital y se cumple el CAPM para calcular el costo de capital. La empresa estima que su WACC es del 12 %, la estructura de capital es 75 % deuda y 25 % capital propio. El costo antes de impuestos de la deuda es del 12,5 % y la tasa de impuestos es del 20 %. La tasa libre de riesgo es $r_f = 6\%$ y la prima de riesgo de mercado ($r_M - r_f$) = 8 %: ¿Cuál es la beta de la empresa?

Sabemos que por fórmula de la WACC:

$$12\% = r_e \times 25\% + 12,5\% \times (1 - 20\%) \times 75\% \rightarrow r_e = 18\%$$

Cuando nos piden el beta de la empresa siempre usaremos el beta equity que se obtiene usando CAPM:

$$18\% = r_f + \beta_E (r_M - r_f) \rightarrow 18\% = 6\% + \beta_E \times 8\% \rightarrow \beta_E = 1,5$$

Por tanto el beta de la empresa es 1,5

¿Qué hubiera pasado si nos preguntaban por la sensibilidad del valor de los activos de la empresa, es decir beta de los activos?

Procederíamos de la siguiente manera, sabemos que:

$$12,5\% = r_f + \beta_D (r_M - r_f) \rightarrow 12,5\% = 6\% + \beta_D \times 8\% \rightarrow \beta_D = 0,8125$$

Luego:

$$\beta_A = 75\% \times 0,8125 + 25\% \times 1,5 = 0,984$$

RESUMEN

WACC (Weighted Average Cost of Capital):

Sin impuestos:

$$r_A = \frac{D}{V} r_D + \frac{E}{V} r_E$$

Con impuestos:

$$r_A = \frac{D}{V} r_D (1 - T_C) + \frac{E}{V} r_E$$

Modigliani & Miller I

Sin impuestos:

$$V_U = V_L$$

Con impuestos:

$$V_L = V_U + T_C D$$

Modigliani & Miller II:

Sin impuestos:

$$r_U = \frac{E}{V} r_E + \frac{D}{V} r_D \text{ que es equivalente a } r_E = r_U + \frac{D}{E} (r_U - r_D)$$

$$\beta_U = \frac{E}{V} \beta_E + \frac{D}{V} \beta_D$$

Con impuestos:

$$r_E = r_U + \frac{D}{E} (r_U - r_D) (1 - T_C) \beta_U = \left(\frac{E}{(1 - T_C)D + E} \right) \beta_E + \left(\frac{(1 - T_C)D}{(1 - T_C)D + E} \right) \beta_D$$

$$V_U = E^U = \frac{EBIT(1 - T_C)}{r_E^U}; E_L = \frac{(EBIT - r_D D)(1 - T_C)}{r_E^L}; D = \frac{1}{r_D} \left(EBIT - \frac{r_E^L}{(1 - T_C)} E_L \right)$$