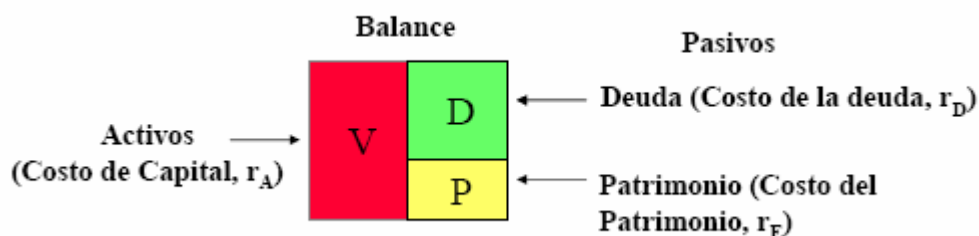


AUXILIAR 8: Estructura y Costo de Capital

Objetivo: “Elegir una mezcla de financiamiento que permita maximizar el valor de la Firma” $\Leftrightarrow$ Minimizar el Costo de Capital.

Preguntas: ¿Cómo financio un Proyecto?
¿Qué mezcla de Deuda/Capital utilizamos?

En términos de valores de mercado, el balance de una firma se puede escribir como:



Luego el valor de mercado de la empresa es equivalente a la suma de su deuda y de su patrimonio (a valores de mercado).

$$V=D+E$$

Modigliani & Miller I:

Supuestos

1. No hay fricciones en los mercados de capitales (costos de transacción 0 y activos perfectamente divisibles)
2. Existe una tasa libre de riesgo a la cual los individuos pueden prestar y pedir prestado
3. No hay costos por caer en bancarrota
4. Las empresas emiten solamente deuda libre de riesgo o capital (riesgoso)

5. Todas las firmas pertenecen a la misma clase de activos (sus retornos son equivalentes)
6. No hay impuestos
7. Los flujos de caja son perpetuidades (no hay g)
8. Insiders y público tienen la misma información
9. No hay problemas de agencia (gerentes siempre maximizan utilidades)

Postulan lo siguiente:

“El valor de una firma es independiente de las decisiones de financiamiento que se tomen”, es decir, el valor de una firma es independiente del ratio de deuda/capital que utilice para financiarse.

Demostración:

Tenemos dos estrategias de inversión

1. Estrategia 1, comprar el 1% de las acciones de la empresa A
2. Estrategia 2, comprar el 1% de las acciones y de la deuda de la empresa B

	Comprar 1% de equity de A	Comprar 1% de equity de B y 1% de deuda de B
Inversión	$1\% \cdot V_u$	$1\% \cdot E_l + 1\% \cdot D = 1\% \cdot V_l$
Retorno	$1\% \cdot utilidades$	$\begin{aligned} &1\% \cdot \text{intereses} \\ &+ 1\% \cdot (utilidades - \text{intereses}) \\ &= 1\% \cdot utilidades \end{aligned}$

Ambas estrategias tienen los mismos retornos. Luego, por el principio de no arbitraje, ambas deben tener el mismo precio, de donde

$$V_u = V_l$$

Implicancias: Si no se puede aumentar el valor de una empresa usando apalancamiento, entonces la tasa de descuento a utilizar para los activos reales

(para futuras inversiones, por ej) es igual al costo de oportunidad independiente del apalancamiento

El retorno de los activos puede ser visto como el retorno de un portafolio compuesto por deuda y capital, luego, por MM el costo del capital debe ser constante y calculado como

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

Modigliani & Miller II:

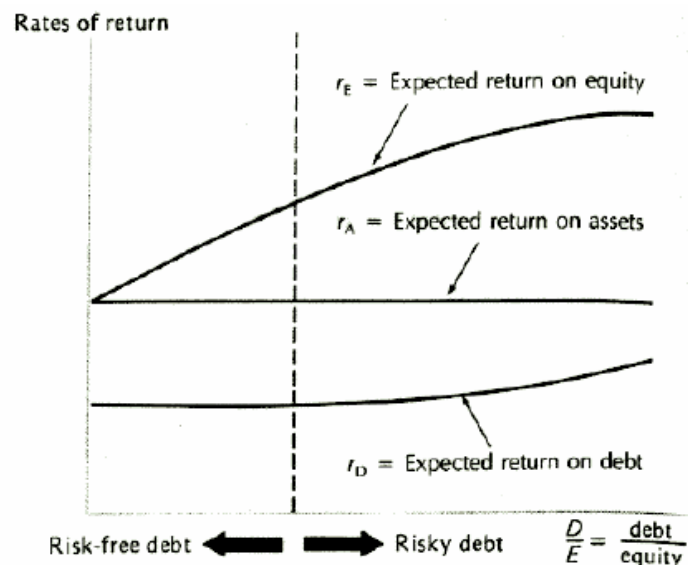
La ecuación anterior se puede escribir como:

$$r_E = r_A + \frac{D}{E} \cdot (r_A - r_D)$$

Que es la segunda proposición de Modigliani & Miller, es decir, el retorno sobre el patrimonio es creciente y proporcional al ratio de apalancamiento, D/E

Dado que además r_A y V son constantes, cualquier variación en D/E y en r_D es compensada en forma exacta por r_E .

Gráficamente:



La tasa de la deuda crece a medida que el apalancamiento aumenta. Un mayor r_E refleja un mayor riesgo. Intuitivamente, a medida que aumenta el apalancamiento aumenta la variabilidad de los flujos de caja debido a que hay que pagar intereses, y además este flujo se debe distribuir entre un menor patrimonio

Y en término de Betas:

$$r_E = r_A + \frac{D}{E} \cdot (r_A - r_D)$$

Calculamos la covarianza del retorno del patrimonio con el retorno de la cartera de mercado y dividimos por la varianza de dicho retorno, con lo que:

$$\beta_E = \beta_A \cdot \left(1 + \frac{D}{E}\right) - \beta_D \cdot \left(\frac{D}{E}\right)$$

Si suponemos que $\beta_D = 0$, entonces:

$$\beta_E = \beta_A \cdot \left(1 + \frac{D}{E}\right)$$

Donde β_A es el beta del negocio o de los activos, o beta no apalancado β_U

Y β_E es el beta de las acciones, o beta apalancado β_L .

Veamos que pasa con Impuestos:

Intereses disminuyen impuestos, dividendos no. Observemos qué ocurre a nivel de flujos:

	Sin Deuda	Con Deuda
Excedentes	$EBIT$	$EBIT$
Intereses	0	$r_D \cdot D$
Impuestos	$t \cdot EBIT$	$t \cdot (EBIT - r_D \cdot D)$
Utilidades	$EBIT \cdot (1 - t)$	$(EBIT - r_D \cdot D) \cdot (1 - t)$
FCF- flujo de caja libre (para accionistas y acreedores)	$EBIT \cdot (1 - t)$	$EBIT \cdot (1 - t) + r_D \cdot D \cdot t$
Valor firma	$V_U = VP(FCF)$	$V_L = V_U + VP(r_D \cdot D \cdot t)$

Asumiendo que los flujos son perpetuidades

$$VP(r_D \cdot D \cdot t) = \frac{r_D \cdot D \cdot t}{r_D} = D \cdot t$$

Esto corresponde al valor del “escudo tributario”.

De donde se obtiene que

$$V_l = V_U + D \cdot t$$

Pero:

$$V_l = D + E$$

Lo que implica que

$$V_U = E + D \cdot (1 - t)$$

Entonces el retorno no apalancado es igual a

$$r_U = r_E \frac{E}{V_U} + r_D \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{V_U}$$

Despejando r_E y usando que $V_L = E + D$ y $V_L = V_U + D \cdot t$:

$$r_E = r_U + \frac{D}{E} \cdot (1 - t) \cdot [r_U - r_D]$$

Valor de empresa apalancada es igual al valor de la empresa no apalancada mas escudo tributario de la deuda

¡Luego, el máximo valor de la empresa (y máximo retornos para el accionista) se obtiene financiando con un 100% de deuda!

¿Es esto posible o razonable?

Finalmente, El costo de Capital Promedio Ponderado se calcula como:

$$r_L = WACC = r_E \cdot \frac{E}{V_L} + r_D \cdot \frac{D}{V_L} \cdot (1 - t)$$

Betas con Impuestos:

Al igual que el caso sin impuestos, el beta de los activos se relaciona con el beta del equity por medio del ratio de apalancamiento pero ajustado por impuestos (suponiendo $\beta_{\text{deuda}}=0$)

$$\beta_A = \frac{\beta_E}{\left(1 + (1-t) \cdot \left(\frac{D}{E}\right)\right)}$$

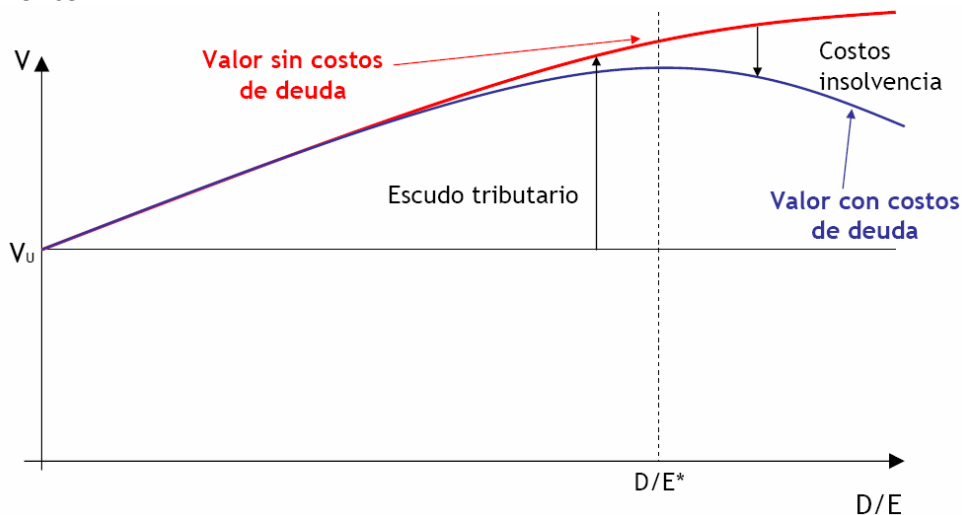
Costos de la Deuda:

De la relación $V_L = V_U + D \cdot t$ y del cálculo del WACC podemos inferir que si la deuda no tiene riesgo, el mayor valor se logra apalancando la empresa en un 100%

Sin embargo el aumentar el nivel de endeudamiento tiene costos importantes para las empresas a raíz de la insolvencia financiera:

1. Alta probabilidad de no pago
 - ✓ Conflicto de intereses entre los accionistas y prestamistas
 - ✓ Pérdida o postergación de inversiones.
2. Costo de escribir contratos de deuda
 - ✓ Entre mayor sea el riesgo de no pago, más costoso es escribir un contrato de deuda, monitorearlo y otros
3. Costos de quiebra
 - ✓ Costos administrativos
 - ✓ Interrupción de las operaciones
 - ✓ Pérdida de confianza de los clientes y proveedores

Gráficamente:



Pregunta 1:

Calcule el Costo Promedio Ponderado de Endesa, tomando en cuenta:

Tasa Libre de Riesgo: 5.75%
Tasa de Impuestos Chile: 17%
Tasa de Impuestos Brasil: 34%
Tasa de Impuestos EEUU: 35%
Prima por riesgo de mercado: 10%
Spread Deuda CP: 250 pbs
Spread Deuda LP: 150 pbs

[Solución en planilla “ Calculo WACC Auxiliar 8.xls”](#)

Problema 2

Suponga que Ud. Dispone de la siguiente información para la empresa FyCero Ltda.:

Ventas anuales	USD 2.556 millones
Utilidad por acción	USD 1,25
Beta de las acciones	2,0
ROE	20%
Relación Precio/Utilidad	9,6
Valor Mercado Deuda	USD 8,0 millones
Valor Balance Deuda	USD 8,5 millones
Valor Balance Patrimonio	USD 6,25 millones
Número de acciones emitidas	1 millón
Categoría de riesgo de la deuda	BBB

Además, la tasa de interés de los papeles de gobierno es de 6%, se estima que la cartera de mercado tiene un retorno de 12%, la tasa impositiva es de 15%, y los

spreads que determinan las tasas de interés de acuerdo al nivel crediticio se presentan a continuación:

Rating crediticio	Spread sobre los papeles de gobierno	Relación endeudamiento máxima (D/V) en valores de mercado.
AAA	0,3%	10%
AA	1,0%	20%
A	1,5%	30%
BBB	2,0%	40%
BB	3,5%	50%
CCC	5,0%	60%
CC	7,0%	70%
C	8,5%	80%
D	10,0%	>80%

- Calcule el valor de mercado del patrimonio
- Calcule el costo de capital de FyCero Ltda.
- Determine si el costo de capital de FyCero Ltda. aumenta o disminuye al incrementar el nivel de relación de endeudamiento (D/V).
- Calcule la composición óptima del capital accionario y deuda de INF Ltda.

Sol:

a)

$E = \text{núm. Acciones} \times \text{Precio acción}$, no conocemos el precio, pero sabemos que la relación Precio / Utilidad = 9,6 m y la Utilidad por acción = 1,25 US $\rightarrow$ Precio = $9,6 \times 1,25 = 12$ USD $\rightarrow E = 12 \times 1 \text{ millón} = 12 \text{ millones USD}$.

b)

$$WACC = R_d \times (D/V) \times (1-T) + R_e \times (E/V)$$

Conocemos $D = 8$ millones (se ocupan valores de mercado, NO contables) $\rightarrow V =$
 $D+E=20$ millones , entonces tenemos que $D/V=8/20=0,4$, $E/V=0,6$ m y $T=15\%$, falta R_d y R_e

BBB $\rightarrow$ spread = 2% (también se puede calcular D/V y ver la tabla). $\rightarrow R_d = 8\%$

Para $R_e \rightarrow$ CAPM

$R_e = R_f + \text{Beta}_L \times (R_m - R_f)$ (PARA CAPM SE OCUPA BETA_L NO BETA_U)

$R_e = 6\% + 2,0 \times (12\% - 6\%) = 18\%$

Por lo tanto reemplazando en la primera fórmula da que $WACC = 13,52\%$

Partes c y d) Se puede hacer calculando

	SPREAD	R_F	R_D	D/V	E/V	D/E	T	$1+(1-t)*(D/E)$	Beta_L	Beta	R_M	R_E	WACC
AAA	0,30%	6,00%	6,30%	10%	90%	11%	15%	1,09	2,86	3,1	12%	23%	21,40%
AA	1,00%	6,00%	7,00%	20%	80%	25%	15%	1,21	2,58	3,1	12%	22%	18,39%
A	1,50%	6,00%	7,50%	30%	70%	43%	15%	1,36	2,30	3,1	12%	20%	15,76%
BBB	2,00%	6,00%	8,00%	40%	60%	67%	15%	1,57	2,00	3,1	12%	18%	13,52%
BB	3,50%	6,00%	9,50%	50%	50%	100%	15%	1,85	1,69	3,1	12%	16%	12,12%
CCC	5,00%	6,00%	11,00%	60%	40%	150%	15%	2,28	1,38	3,1	12%	14%	11,32%
CC	7,00%	6,00%	13,00%	70%	30%	233%	15%	2,98	1,05	3,1	12%	12%	11,43%
C	8,50%	6,00%	14,50%	80%	20%	400%	15%	4,40	0,71	3,1	12%	10%	11,91%
D	10,00%	6,00%	16,00%	90%	10%	900%	15%	8,65	0,36	3,1	12%	8%	13,06%

Para ver los cálculos hacer doble click en la tabla y se abre el Excel.

En todo caso no era necesario calcular TODO para llegar a alguna conclusión en la parte c. Calculando el WACC para $D/V=50\%$ se podía ver claramente que aumenta, sumado a la estructura de spreads es evidente que sigue creciendo mientras D/V siga aumentando. Para la parte d) se podía llegar a la conclusión calculando sólo los 4 primeros D/V y se llega a que la estructura óptima de capital es un 20% de deuda y eso da un WACC de 13,42%.

Pregunta 3

- a) Una empresa de generación eléctrica tiene una estructura de pasivos tal que $D/E = 2$, pero en la misma economía se observa que una empresa de tamaño similar pero dedicada a la pesca industrial tiene una estructura de pasivos tal que $D/E =$

0,6. Puede Ud. explicar esta diferencia?Cuál empresa a su juicio tiene un costo de capital mayor y por qué?

Resp: Este hecho no es debido a una diferencia en su estructura tributaria. La diferencia se explica porque ambas empresas actúan en diferentes mercados. Las características de la demanda que enfrentan cada empresa son distintas, pues una es más predecible que la otra (eléctrica es más predecible). Por lo anterior, existe una diferencia en el riesgo y por lo tanto en el costo de capital de cada empresa. La empresa eléctrica tiene menor costo de capital, pues el riesgo es menor, debido a que accede en mayor proporción a un financiamiento más barato que representa la deuda (incluso con spreads menores) y por otro lado su prima por riesgo en la tasa exigida por el patrimonio es menor (ya que tiene un menor nivel de riesgo o menor beta. En otras palabras, el sistema financiero está dispuesto a financiar una proporción mayor del negocio eléctrico que el negocio de la pesca industrial.

b) Explique por qué una empresa que decide financiar con deuda una OPA (Oferta Pública de Acciones) igual al 30% de las acciones totales podría ver disminuir su costo de capital (una vez finalizada la operación). Explique bajo qué condiciones podría también ocurrir lo contrario, es decir que luego de la OPA el costo de capital se incremente.

Resp: Al realizar una OPA con deuda se está sustituyendo patrimonio e incrementando en el mismo monto la deuda. Por lo tanto al utilizar una fuente de financiamiento más barata como es la deuda (que además tienen escudo tributario), en vez de utilizar patrimonio que tiene una tasa mayor, el efecto final que se logra es el de disminuir el costo de capital.

Sin embargo si el incremento de la deuda es demasiado importante puede ser que los beneficios que se logren por disminuir el uso del patrimonio y por lo tanto tener un costo ponderado menor de una tasa alta, no logre compensar el incremento de la tasa de interés producto de un cambio importante en el rating crediticio de la empresa y del consiguiente incremento en los spreads que encarecerían en forma importante la tasa de interés final pagada por la empresa en el mercado financiero. En este caso el efecto neto podría ser el incrementar el costo de capital en vez de reducirlo.

- c) Explique por qué a su juicio empresas de agua potable debieran presentar en su estructura de capital una mayor relación deuda/patrimonio que empresas del sector vitivinícola.

R: Empresas de agua potable enfrentan un negocio más estable en su demanda que empresas vitivinícolas, por lo que el nivel de riesgo de las primeras es menor. A menor riesgo (pero con otras condiciones similares), el sistema financiero estará dispuesto a entregar créditos en una mayor proporción (Deuda/Patrimonio).