

## Resumen Estructura de Capital y WACC <sup>1</sup>

### Mundo sin impuestos

**Proposición I de M&M:** “El valor de una empresa es independiente de su estructura de capital”

Es decir, da lo mismo que proporción de deuda se tenga, el inversionista siempre podrá replicar de igual forma la combinación anterior. Para esto suponemos un mercado de capitales perfecto. Las tasas de interés para prestar y pedir prestado son iguales, no existen impuestos, etc. Por lo tanto, no hay agregación de valor.

$$WACC = r_A = \text{retorno sobre los activos} = \frac{\text{Ingreso Operacional}}{\text{Valor de Mercado de los Activos}}$$

Visto bajo la perspectiva de que los dueños de los activos son tanto los accionistas como los acreedores, el retorno sobre los activos se puede ver como una cartera compuesta por el promedio ponderado de los retornos de los activos individuales (patrimonio y deuda):

$$WACC = r_A = \frac{D}{D+E} r_D + \frac{E}{D+E} r_E, \quad \text{con } V = D + E.$$

De lo anterior, se llega a:

**Proposición II de M&M:** “El retorno esperado del capital de una empresa endeudada aumenta proporcionalmente con la razón D/E, calculada a precios de mercado” (con  $r_A$  y  $r_D$  constantes).

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

A pesar de que el valor de la empresa se mantiene constante, el aumento en la deuda implica que el retorno exigido al capital debido al mayor riesgo que impone el apalancamiento sobre los accionistas debe ser mayor.

Al igual que en el caso de un portafolio cualquiera (bajo la hipótesis del CAPM):

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

<sup>1</sup> Documento de apoyo elaborado por Yonatan Meyer. Dudas y/o comentarios a [ymeyer@ing.uchile.cl](mailto:ymeyer@ing.uchile.cl)

## Mundo con Impuestos

Bajo la existencia de impuestos, la proposición I de M&M no es válida. Es posible aumentar el valor de la empresa mediante mayor deuda:

Sea EBIT, la utilidad antes de intereses e impuestos y  $T_c$ , la tasa de impuestos corporativos.

Por lo tanto, la utilidad después de impuestos es:

$$(EBIT - r_D * D) * (1 - T_c)$$

Por lo tanto, los flujos efectivos que reciben tanto los accionistas como tenedores de deuda (acreedores) son:

$$(EBIT - r_D * D) * (1 - T_c) + r_D * D = EBIT * (1 - T_c) + T_c * r_D * D$$

El flujo  $T_c * r_D * D$  es el flujo efectivo adicional que reciben los inversionistas de la empresa apalancada. (Nótese que utilizamos la palabra inversionistas para referirnos tanto a los accionistas como a los acreedores).

- El monto  $T_c * r_D * D$  denomina protección fiscal de la deuda. Este es un flujo por un período. (Por ejemplo, un año fiscal).
- Asumiendo que el flujo  $T_c * r_D * D$  tiene el mismo riesgo que los intereses de la deuda, el valor presente de la protección fiscal es:

$$\frac{T_c * r_D * D}{r_D} = T_c * D$$

- El término  $EBIT * (1 - T_c)$  representa el flujo efectivo, después de impuestos, para una empresa no apalancada. Por lo tanto, el valor de una empresa no apalancada,  $V_U$  es:

$$V_U = \frac{EBIT * (1 - T_c)}{r_{AU}},$$

donde  $r_{AU}$  es el costo de capital de una empresa no apalancada, luego.

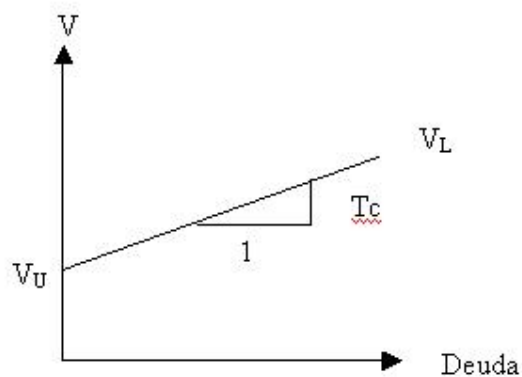
$$V_L = \frac{EBIT * (1 - T_c)}{r_{AU}} + \frac{T_c * r_D * D}{r_D} = V_U + ET$$

Por lo tanto, la proposición I de M&M con impuestos es violada, ya que al aumentar la deuda, se incrementa el valor de la empresa:

$$V_L = V_U + ET$$

, donde ET es el valor presente del escudo tributario.

Gráficamente, al aumentar la deuda, el valor de la empresa aumenta en forma lineal.

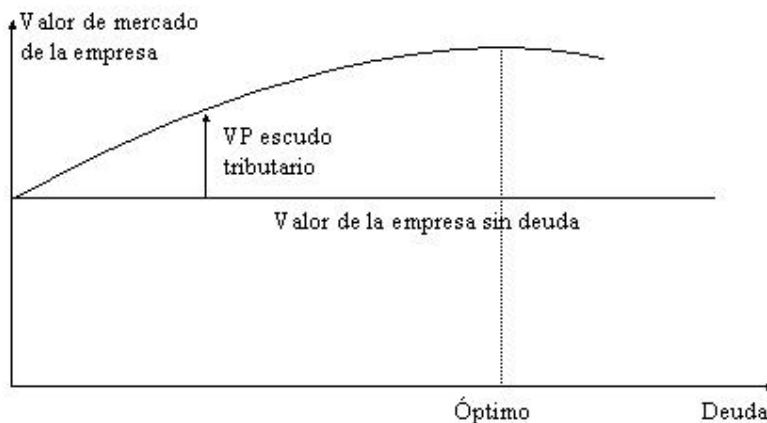


Claramente, si  $T_c = 0$ ,  $V_L = V_U$ .

Lo anterior es siempre y cuando la tasa exigida por la deuda sea constante y menor que la del capital y esta última crece cuando se sustituye patrimonio por deuda.

Una consecuencia de la proposición I de M&M es que la empresa debiera mantener un 100% de deuda, a fin de maximizar su valor. No obstante, existen costos asociados a la insolvencia financiera.

Un supuesto más realista sería asumir que también la tasa exigida por la deuda se incrementa al aumentar el endeudamiento, dado el mayor riesgo que enfrentan los acreedores. Luego se puede demostrar que existe un punto donde el WACC es mínimo.



En contraste con la proposición I para un mundo con impuestos, la proposición II de M&M si se cumple y es de la forma:

$$r_E = r_{AU} + \frac{D}{E}(1 - Tc)(r_{AU} - r_D) \quad ^2$$

**Demostración:**

El flujo de efectivo esperado proveniente de los activos es:

$$V_U * r_{AU} + r_D * Tc * D$$

donde:

$V_U$ : valor de la empresa no apalancada

$Tc * D$ : valor presente escudo tributario

$D$ : Deuda

$E$ : Capital o Patrimonio

$r_{AU}$ : rendimiento esperado de los activos de la empresa sin deuda

$r_D$ : retorno esperado de la deuda

Por otro lado, el flujo esperado de los tenedores de la deuda y del capital es:

$$r_E * E + r_D * D$$

Claramente, estos tienen el mismo valor, luego:

$$V_U * r_{AU} + r_D * Tc * D = r_E * E + r_D * D$$

Dividiendo por  $E$  y reordenando términos, se tiene:

$$r_E = \frac{V_U}{E} * r_{AU} - r_D * (1 - Tc) * \frac{D}{E}$$

$$\text{pero } V_U = D + E - Tc * D = E + (1 - Tc) * D$$

Finalmente:

$$r_E = \frac{E + (1 - Tc) * D}{E} * r_{AU} - (1 - Tc) * \frac{D}{E} * r_D = r_{AU} + \frac{D}{E}(1 - Tc)(r_{AU} - r_D)$$

<sup>2</sup> No confundir  $r_{AU}$  con  $r_A$ .  $r_{AU}$  se obtiene del CAPM:  $r_{AU} = r_f + \beta_U(r_m - r_f)$  y  $r_A = WACC$ )

**WACC:**

$$WACC = \frac{D}{V_L} * (1 - Tc) * r_D + \frac{E}{V_L} * r_E$$

**Demostración:**

$$\text{Sabemos que } WACC = \frac{\text{Ingreso Operacional}}{\text{Valor de Mercado de los Activos}}$$

$$WACC = \frac{EBIT * (1 - Tc)}{V_L} = \frac{EBIT * (1 - Tc)}{V_L} + \frac{D * r_D * (1 - Tc) - D * r_D * (1 - Tc)}{V_L}$$

$$WACC = \frac{D * (1 - Tc) * r_D}{V_L} + \frac{(EBIT - r_D * D) * (1 - Tc)}{V_L}$$

Claramente, el flujo atribuido a los accionistas es:

$$(EBIT - r_D * D) * (1 - Tc) = E * r_E, \text{ luego:}$$

$$WACC = \frac{D}{V_L} * (1 - Tc) * r_D + \frac{E}{V_L} * r_E$$

### Relación entre $\beta$ apalancado y $\beta$ desapalancado

Si quisiéramos encontrar el beta de una empresa que no cotiza en bolsa, el procedimiento clásico es el siguiente:

A groso modo, encontrar una serie de empresas que operen en el mismo negocio<sup>3</sup> y que coticen en la bolsa y tomar sus betas. Desapalancar los betas<sup>4</sup> y encontrar un beta desapalancado, por ejemplo, como un promedio simple de los betas desapalancados de las empresas proxy. Luego, volver a apalancar en función de la estructura de capital y tasa de impuestos corporativos que enfrenta la empresa.

Según el CAPM, el capital accionario no apalancado es:  $r_{AU} = r_f + \beta_U (r_m - r_f)$

Y el capital accionario apalancado es:  $r_E = r_f + \beta_L (r_m - r_f)$

Usando  $r_E = r_{AU} + \frac{D}{E} (1 - Tc) (r_{AU} - r_D)$ , obtenemos:  $\beta_L = (1 + \frac{D}{E} (1 - Tc)) * \beta_U$

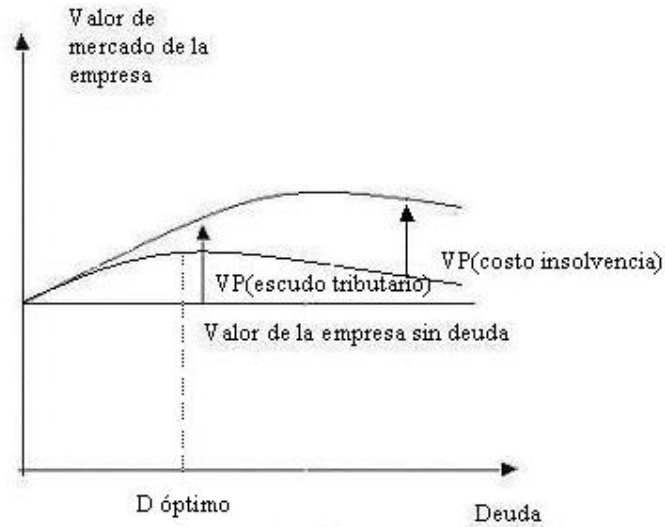
<sup>3</sup> A estas empresas se les denomina proxy.

<sup>4</sup> Ya que estas empresas poseen distintas estructuras de capital y pueden pagar distintos impuestos.

### Costos de insolvencia financiera

En la práctica, a medida que D/E crece, se vuelve más probable que la empresa enfrente la bancarrota. En la presencia de costos de insolvencia financiera, el valor de la empresa apalancada es:

$$V_L = V_U + VP(ET) - VP(Costo\_Insolvencia)$$



El óptimo se alcanza cuando el VP del ahorro en impuestos, debido al mayor endeudamiento, se vea justamente compensado por el aumento en el VP de los costos de insolvencia.

**Extensiones:****Modelo de Miller con impuestos personales y corporativos**

- Se puede demostrar que el valor de una empresa apalancada viene dada por:

$$V_L = V_U + \left(1 - \frac{(1 - T_c)(1 - T_E)}{(1 - t_D)}\right) * D$$

con:

$T_c$ : tasa de impuesto corporativo

$T_D$ : tasa de impuesto personal sobre los intereses

$T_E$ : Tasa de impuesto personal sobre las distribuciones de capital

$$V_U = \frac{EBIT(1 - T_c)}{r_{AU}}$$

La razón  $\frac{(1 - T_c)(1 - T_E)}{(1 - t_D)}$  se denomina la ventaja tributaria de la deuda relativa al capital.

Por lo tanto, la deuda corporativa es deseable sólo si:  $1 - T_D > (1 - T_c)(1 - T_E)$ , luego,  $V_L > V_U$ .