



ESTRUCTURA DE CAPITAL

I EJEMPLO DE LA PROPOSICION I DE M&M ("El Valor de una empresa es independiente de su estructura de capital"). Supongamos la empresa "Macbeth", la cual se financia enteramente con capital.

Datos de Macbeth (100% capital)

Número de acciones	1000
Precio de mercado	\$10
Valor de mercado acciones	\$10000

Resultados

	Estado de la economía			
	Depresión	Estancada	Normal	Expansión
Ingreso operacional (\$)	500	1000	1500	2000
Ganancia por acción (\$)	0.5	1.0	1.50	2.0
Retorno de la acción (%)	5 (=0.5/10*100)	10	15	20
(resultado esperado)				

Supongamos que la empresa decide cambiar su estructura de capital a un 50% de deuda y un 50% de capital. Para ello, emite \$5000 de deuda al 10% y recompra 500 acciones.

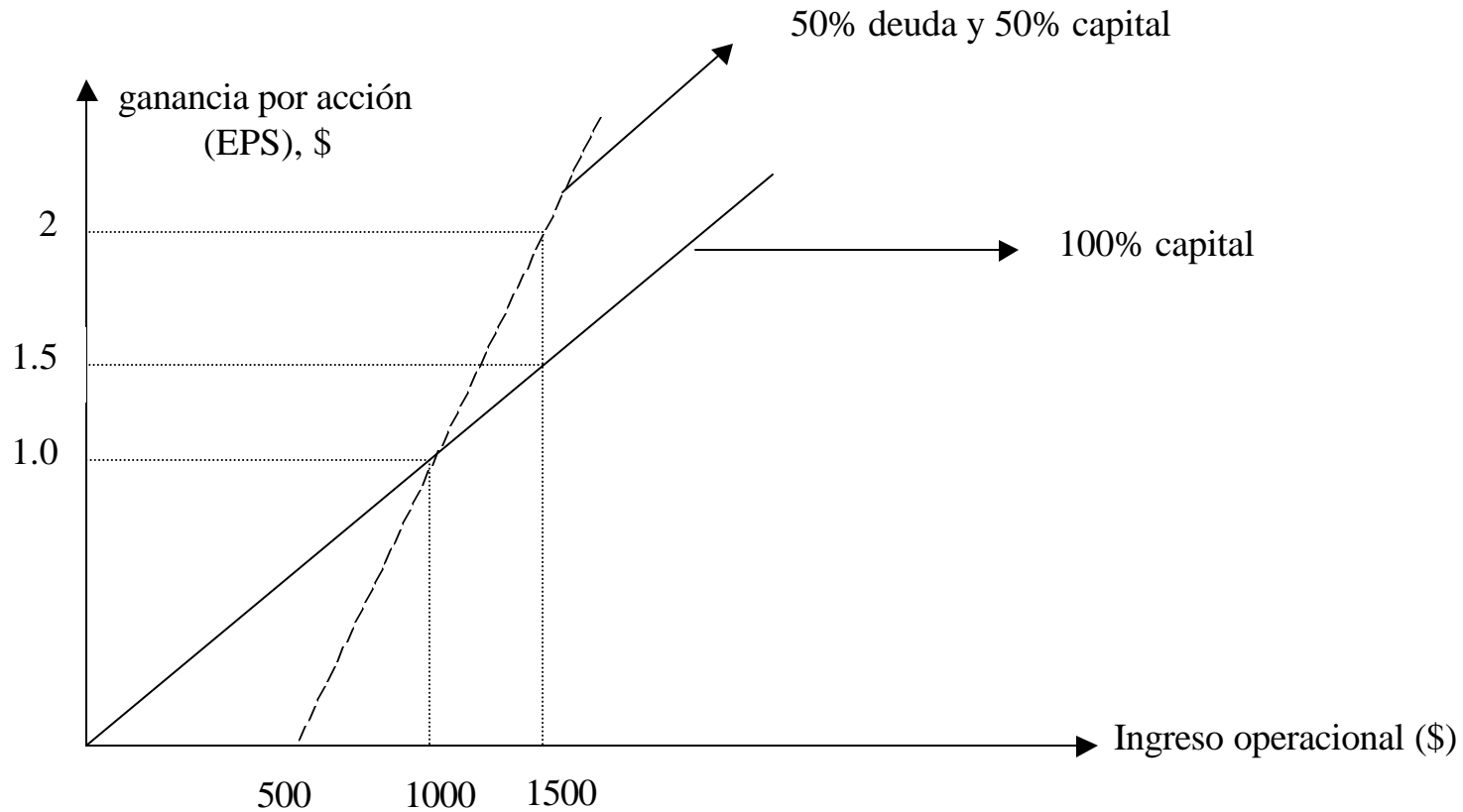
Datos de Macbeth (50% deuda y 50% capital)

Número de acciones	500
Precio de mercado	\$10
Valor de mercado acciones	\$5000
Intereses @10%	\$500

Resultados

	Estado de la economía			
	Depresión	Estancada	Normal	Expansión
Ingreso operacional (\$)	500	1000	1500	2000
Intereses	500	500	500	500
Ganancia del capital	0	500	1000	1500
Ganancia por acción (\$)	0	1.0	2.0	3.0
Retorno de la acción (%)	0	10	20	30
(resultado esperado)				

Gráficamente:



- El endeudamiento hace aumentar la EPS cuando el ingreso operacional es mayor que \$1000, y la reduce cuando éste es inferior a \$1000. La EPS esperada aumenta de \$1.5 a \$2 al pasar de un 100% de capital a un 50% de deuda y 50% de capital.

- Se podría argumentar que "Macbeth" debería cambiar su estructura de capital a un 50% de deuda y 50% de capital. Sin embargo, dicho argumento es **falaz**. Los accionistas de "Macbeth" pueden replicar el apalancamiento de ésta por cuenta propia. Por ejemplo, supongamos que un inversionista pide prestado \$10 al 10% e invierte \$20 en 2 acciones de la empresa "Macbeth" sin apalancamiento:

	Ingreso Operacional (\$)			
	500	1000	1500	2000
Ganancia en 2 acciones (\$)	1	2	3	4
Interés pagado @ 10% (\$)	-1	-1	-1	-1
Ganancia neta en la inversión (\$)	0	1	2	3
Retorno sobre la inversión de \$10 (%)	0	10	20	30
(resultado esperado)				

- Nótese que el retorno sobre la inversión en los 4 escenarios posibles es exactamente igual al obtenido por la empresa apalancada. Dado que el inversionista saca \$10 de su bolsillo, debe ser el caso que la acción de la empresa apalancada se venda en \$10. Esto es exactamente una **consecuencia de la proposición I de M&M♦**

II EFEECTO DEL APALANCAMIENTO SOBRE LOS RETORNOS

- Costo de capital promedio ponderado (WACC) es igual al retorno sobre los activos:

$$\text{WACC} = r_A \equiv \text{retorno sobre los activos} = \frac{\text{Ingreso Operacional}}{\text{Valor de mercado a ctivos}}$$

- Supongamos que un inversionista mantiene el 100% de la deuda y del capital de la empresa. El retorno de su portafolio debe ser r_A . Pero, sabemos que el retorno del portafolio es un promedio ponderado de los retornos de los activos individuales:

$$\boxed{\text{WACC} = r_A = \frac{D}{D+E} r_D + \frac{E}{D+E} r_E} \quad \left(= \frac{D}{V} r_D + \frac{E}{V} r_E \right)$$

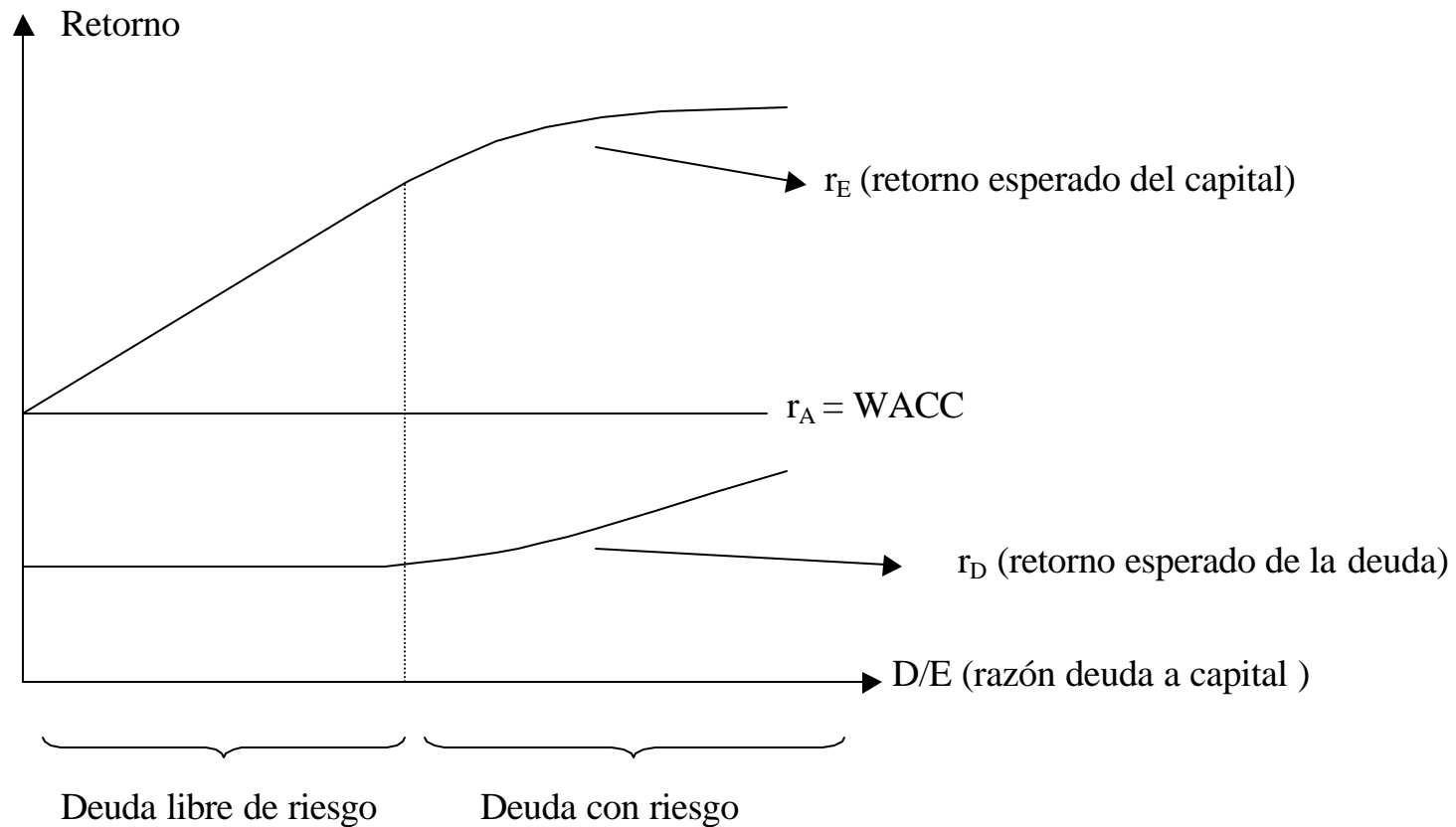
De lo anterior se llega a la **proposición II de M&M**: "El retorno esperado del capital de una empresa endeudada aumenta proporcionalmente con la razón D/E , calculada a precios de mercado":

$$\boxed{r_E = r_A + \frac{D}{E} (r_A - r_D)} \quad (\text{con } r_A \text{ y } r_D \text{ constantes})$$

- En el ejemplo de la empresa "Macbeth" sin apalancamiento, $r_E = r_A = \frac{1500}{10000} = 0.15 \Rightarrow 15\%$
- Para el caso con apalancamiento, se tiene $r_E = 0.15 + \frac{5000}{5000}(0.15 - 0.1) = 0.2 \Rightarrow 20\%$
- El apalancamiento o *leverage* aumenta el riesgo de las acciones de "Macbeth":

		Ingreso Operacional	
		500	1500
100% capital	EPS (\$)	0.5	1.5
	Retorno por acción (%)	5	15
50% deuda	EPS (\$)	0	2
	Retorno por acción (%)	0	20

- Bajo la alternativa de 50% de deuda, el *spread* de los retornos es mayor (aumenta de 0% a 20% cuando el ingreso operacional aumenta de \$500 a \$1500).
- Dado que bajo los supuestos de la proposición I de M&M el valor de la empresa es independiente del grado de apalancamiento, el retorno de los activos o WACC se mantiene constante. Sin embargo, aumenta el retorno exigido al capital debido al mayor riesgo que impone el apalancamiento sobre los accionistas:



El mayor riesgo de los retornos accionarios se traduce en un mayor β del capital. Al igual que en el caso de un portafolio cualquiera:

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

III LAS PROPOSICIONES I Y II DE M&M BAJO LA EXISTENCIA DE IMPUESTOS

- Sea EBIT la utilidad o ganancia esperada antes de intereses e impuestos, y T_c la tasa de impuestos corporativos. El ingreso imponible de una empresa financiada en un 100 por ciento con capital es EBIT. En dicho caso los impuestos pagados alcanzan a:

$$\text{EBIT} \times T_c$$

Con ello, las utilidades después de impuestos son:

$$\text{EBIT} \times (1 - T_c)$$

- En el caso de una empresa que se financia parcialmente con deuda el ingreso imponible es:

$$\text{EBIT} - r_D \times D$$

donde D y r_D son el monto de la deuda y la tasa de interés pagada sobre la deuda, respectivamente.

En este caso los impuestos totales adeudados son:

$$T_c \times (\text{EBIT} - r_D \times D)$$

Por lo tanto, el monto de dinero disponible para dividendos es igual a $(\text{EBIT} - r_D \times D) \times (1 - T_c)$.

- Los flujos efectivos que reciben tanto los accionistas como tenedores de la deuda (acreedores) son:

$$(\text{EBIT} - r_D \times D) \times (1 - T_c) + r_D \times D = \text{EBIT} \times (1 - T_c) + T_c \times r_D \times D$$

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

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

- Sabemos que en el caso de una empresa apalancada el flujo de efectivo, después de impuestos, para los accionistas y acreedores es $EBIT \times (1-T_c) + T_c \times r_D \times D$. El término $EBIT \times (1-T_c)$ representa el flujo de efectivo, después de impuestos, para una empresa no apalancada. Por lo tanto, el valor de una empresa no apalancada, V_u , es:

$$V_u = \frac{EBIT \times (1 - T_c)}{r_{Au}}$$

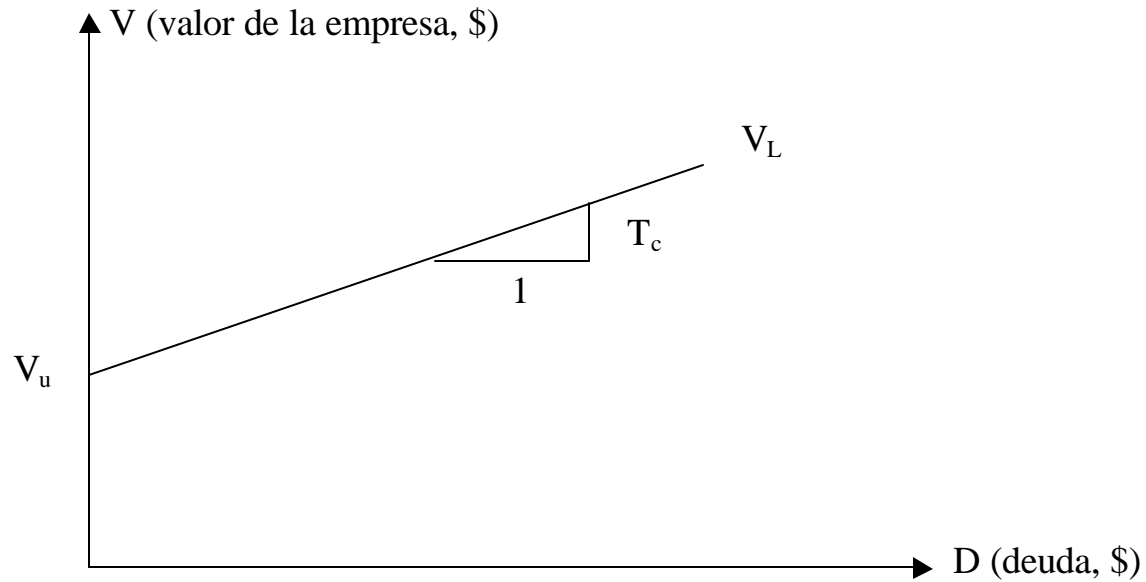
donde r_{Au} es el costo de capital de una empresa no apalancada.

- El término $T_c \times r_D \times D$ corresponde a la protección fiscal. Este se descuenta a r_D . Por lo tanto, la **proposición I de M&M con impuestos** es:

$$V_L = \frac{EBIT \times (1 - T_c)}{r_{Au}} + \frac{T_c \times r_D \times D}{r_D} = V_u + T_c \times D$$

donde V_u es el valor de la empresa sin deuda y $T_c \times D$ es el valor presente de la protección fiscal. Nótese que si $T_c=0$, $V_L = V_u$.

Dado un $T_c \in (0, 1)$, se tiene:



- 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, cuando existen costos asociados a la insolvencia financiera, el nivel óptimo de deuda es inferior a un 100%.

- La **proposición II de M&M con impuestos** viene dada por:

$$r_E = r_{Au} + \frac{D}{E}(1 - T_c)(r_{Au} - r_D)$$

(para una demostración, véase el apéndice).

En la medida que $r_{Au} > r_D$, r_E aumenta con el nivel de endeudamiento. Este resultado es análogo al obtenido en un mundo sin impuestos corporativos.

- Dado que el valor de la empresa **aumenta** con el nivel de endeudamiento, el WACC **cae** a medida que D/E aumenta:

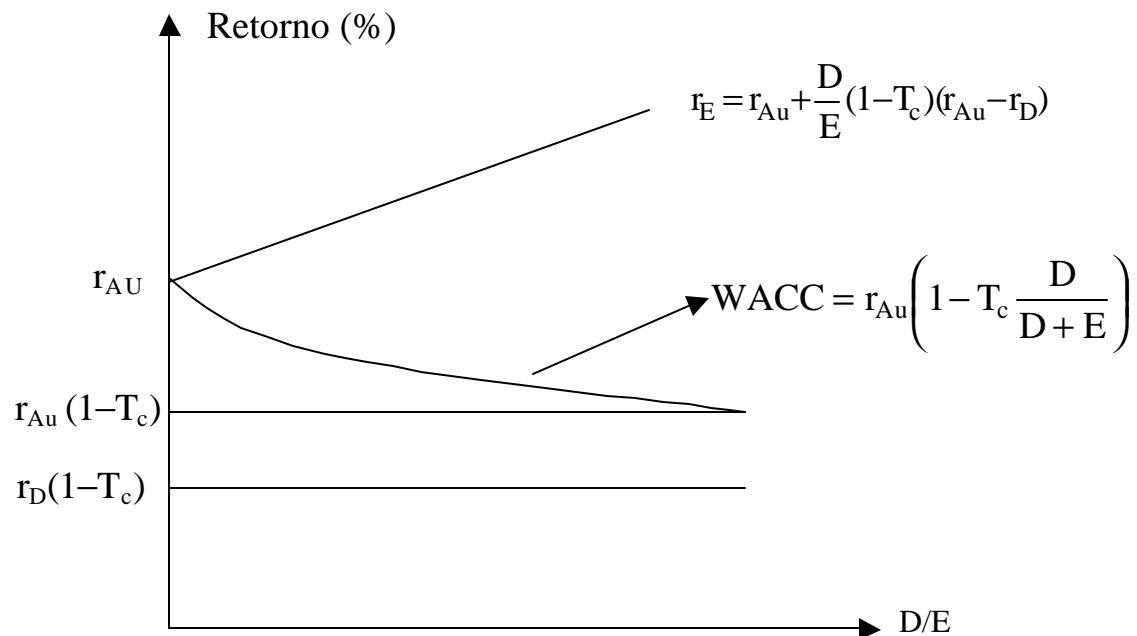
$$WACC = \frac{D}{V_L}(1 - T_c) r_D + \frac{E}{V_L} r_E$$

donde $r_E = r_{Au} + \frac{D}{E}(1 - T_c)(r_{Au} - r_D)$ y $E = \frac{(EBIT - r_D D)(1 - T_c)}{r_E}$.

- Para ver por qué, nótese que si reemplazamos r_E en la fórmula del WACC, éste se puede reescribir como:

$$\text{WACC} = r_{Au} \left(1 - T_c \frac{D}{D+E} \right) = r_{Au} \left(1 - T_c \frac{D/E}{D/E+1} \right)$$

Por lo tanto, $\frac{\partial \text{WACC}}{\partial (D/E)} = -\frac{r_{Au} T_c}{(D/E+1)^2} < 0$



Ejemplo

Aerolíneas Delta es una empresa no apalancada. La aerolínea espera generar US\$153.85 millones en utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT), a perpetuidad. La tasa corporativa fiscal es de 35%, lo cual implica utilidades después de impuestos de US\$100 millones. Todas las utilidades después de impuestos se pagan en dividendos. Delta está considerando emitir US\$200 millones en deuda. El costo de la deuda es del 10%. Las empresas no apalancadas tienen un costo de capital de 20%.

- De los datos anteriores:

$$V_L = \frac{\text{EBIT}(1 - T_c)}{r_{Au}} + T_c D = \frac{100}{0.2} + 0.35 \times 200 = \text{US\$570 mill.}$$

$$r_E = 0.2 + \frac{200}{370} \times (1 - 0.35) \times (0.2 - 0.1) = 0.235 \Rightarrow 23.5\%$$

$$\text{WACC} = \frac{200}{570} \times 0.1 \times (1 - 0.35) + \frac{370}{570} \times 0.235 = 0.1754 \Rightarrow 17.54\%$$

- Una manera alternativa de llegar al valor de la empresa, V_L , es mediante la siguiente fórmula:

$$V_L = \frac{\text{EBIT} \times (1 - T_c)}{\text{WACC}} = \frac{100}{0.1754} = \text{US\$570 mill.}$$

- Nótese que, en ausencia de costos de quiebra, la empresa puede reducir su WACC a medida que D/E aumenta. En el extremo, la empresa debería mantener un 100% de deuda. En dicho caso, el WACC cae a $r_{Au} \times (1 - T_c) = 0.2 \times (1 - 0.35) = 0.13$ ó 13%. Con lo cual el valor de la empresa es:

$$V_L = \frac{100}{0.13} = \text{US\$769.2 mill.} \blacklozenge$$

IV COMPARACION DEL COSTO DE CAPITAL Y EL RIESGO SISTEMATICO

Tipo de Capital	Definición según CAPM	Definición según M&M
Deuda	$r_D = R_f + (E(R_m) - R_f) \beta_D$	$r_D = R_f, \beta_D = 0$
Capital accionario no apalancado	$r_{Au} = R_f + (E(R_m) - R_f) \beta_u$	$r_{Au} = \text{EBIT}(1 - T_c) / V_u$
Capital accionario apalancado	$r_E = R_f + (E(R_m) - R_f) \beta_L$	$r_E = r_{Au} + \frac{D}{E} (1 - T_c)(r_{Au} - r_D)$
WACC de la empresa	$\text{WACC} = \frac{D}{D + E} (1 - T_c) r_D + \frac{E}{D + E} r_E$	$\text{WACC} = r_{Au} \left(1 - T_c \frac{D}{D + E} \right)$

- De la tercera línea de la tabla anterior podemos obtener una relación entre β_U y β_L :

$$R_f + (E(R_m) - R_f)\beta_L = r_{Au} + \frac{D}{E}(1 - T_c)(r_{Au} - r_D)$$

Además, $r_{Au} = R_f + (E(R_m) - R_f)\beta_u$. Después de un poco de álgebra, se llega a:

$$\boxed{\beta_L = \left(1 + \frac{D}{E}(1 - T_c)\right)\beta_u}$$

- La implicancia de la ecuación anterior es que si podemos estimar el beta de una empresa apalancada en base a información histórica de los retornos de la empresa y del mercado, podemos obtener β_u .

Ejemplo

Suponga que $r_D = R_f = 10\%$ y $T_c = 30\%$. Se sabe, además, que $D/V = 50\%$ y $\beta_u = 1.25$. El premio por riesgo del mercado es de un 8% . ¿Cuál es el WACC de la empresa?

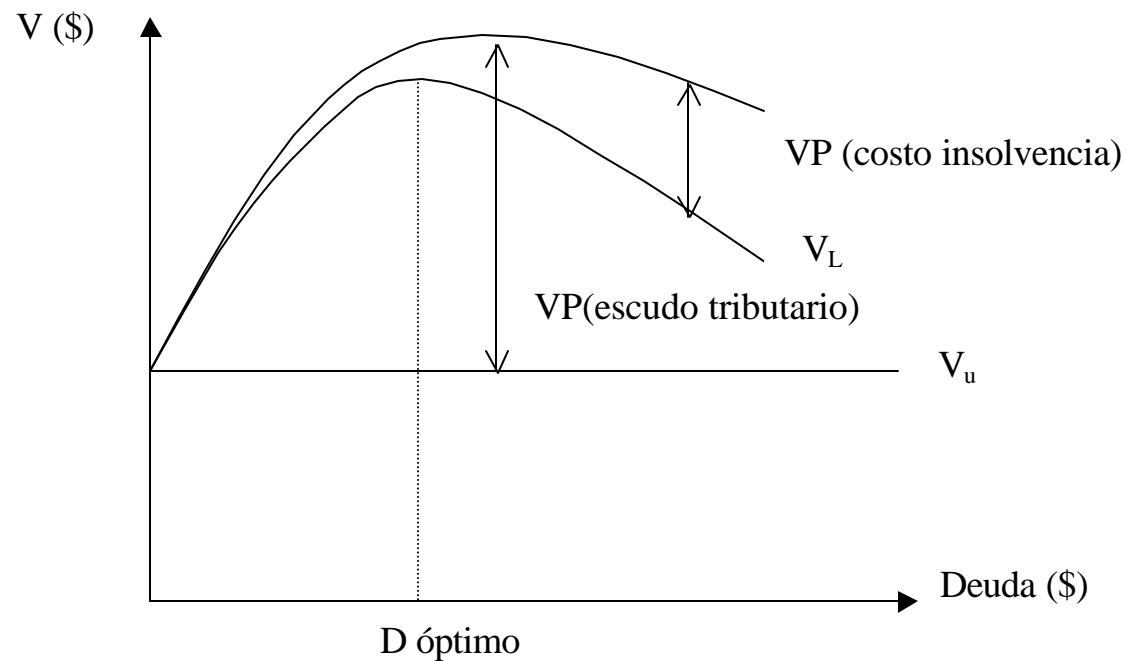
De acuerdo a la fórmula anterior, $\beta_L = (1 + 1 \times (1 - 0.3)) \times 1.25 = 2.125$. Con ello, $r_E = 0.1 + 2.125 \times 0.08 = 0.27$ ó 27% . Por lo tanto,

$$WACC = 0.5 \times (1 - 0.3) \times 0.1 + 0.5 \times 0.27 = 0.17 \Rightarrow 17\% \blacklozenge$$

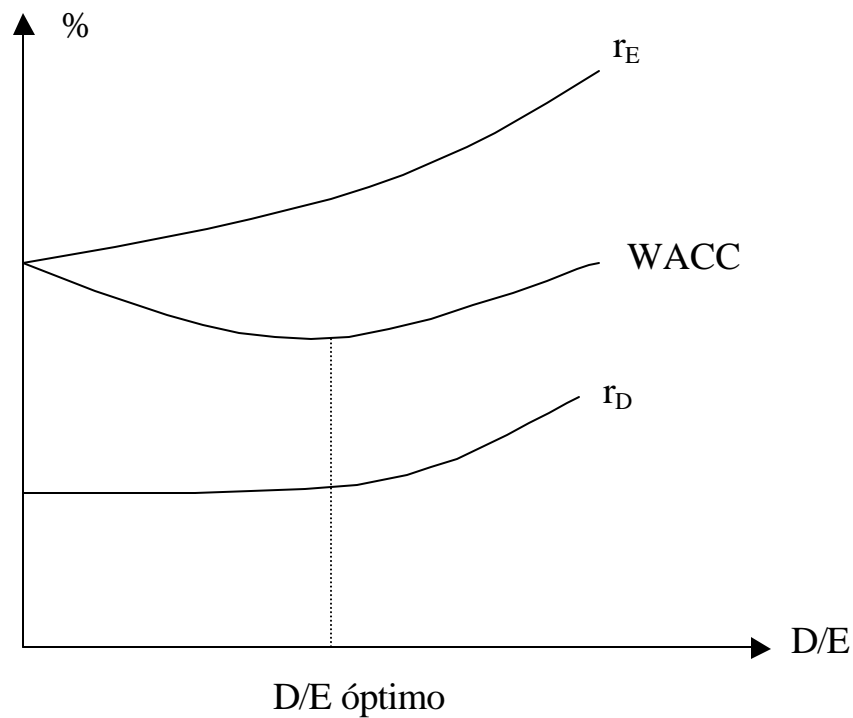
V COSTOS DE INSOLVENCIA FINANCIERA

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

$$V_L = V_u + VP(\text{escudo tributario}) - VP(\text{costo insolvencia})$$



- La **teoría del *trade-off***, entre el beneficio del escudo tributario y los costos crecientes de la insolvencia financiera, indica que existe una razón D/E óptima que maximiza el valor de mercado de la empresa. Se alcanza dicha razón óptima cuando el VP del ahorro en impuestos, debido al mayor endeudamiento, sea vea justamente compensado por el aumento en el VP de los costos de insolvencia:



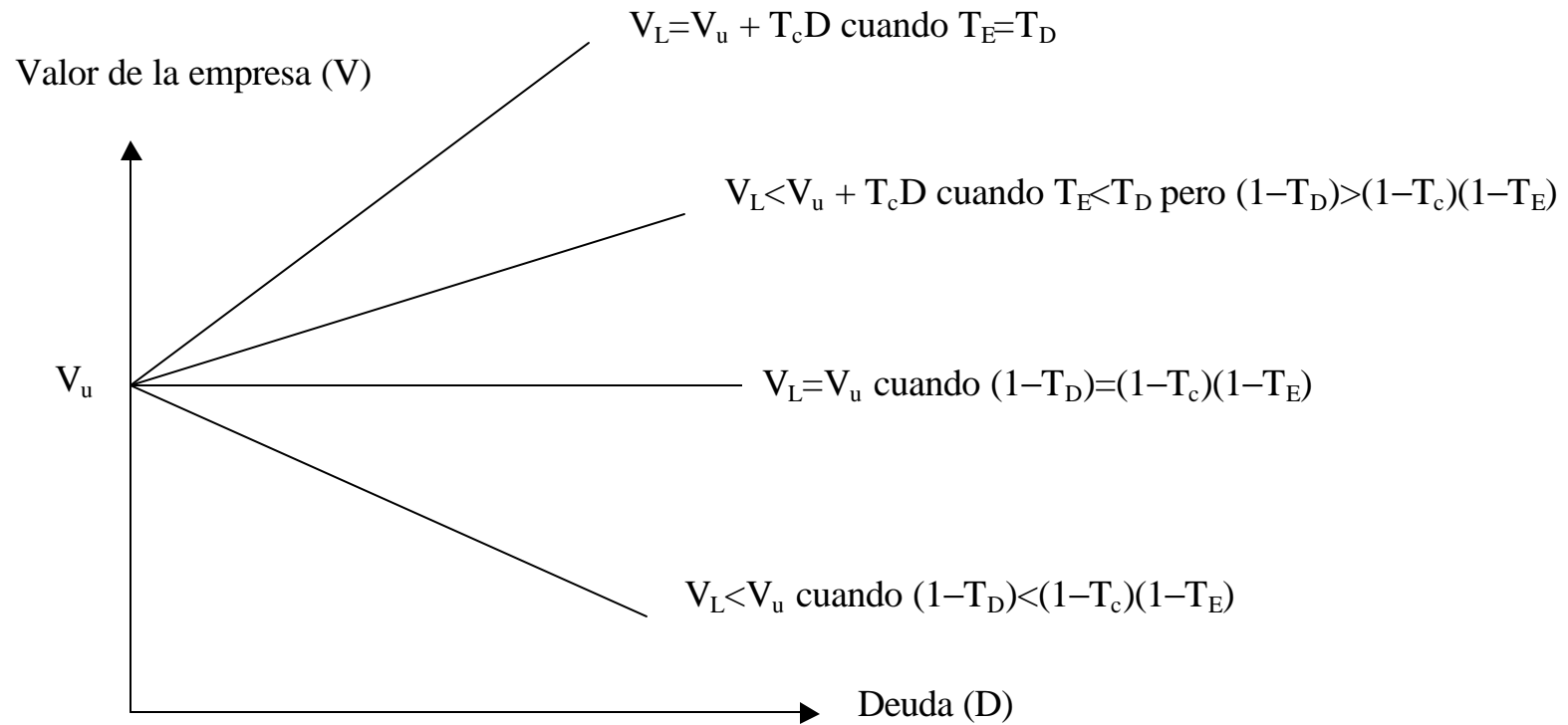
VI MODELO DE MILLER CON IMPUESTOS PERSONALES Y CORPORATIVOS

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

$$V_L = V_u + \left(1 - \frac{(1 - T_c)(1 - T_E)}{(1 - T_D)} \right) D$$

donde T_c es la tasa de impuesto corporativa, T_D es la tasa de impuesto personal sobre los intereses, T_E es la tasa de impuesto personal sobre las distribuciones de capital y $V_u = \text{EBIT} (1 - T_c) / r_{Au}$.

- La razón $\frac{1 - T_D}{(1 - T_c)(1 - T_E)}$ se denomina la **ventaja tributaria de la deuda relativa al capital**.
- El objetivo de la firma es elegir su estructura de capital de modo tal de maximizar el valor del **ingreso después de impuestos**. Por lo tanto, la deuda corporativa es deseable sólo si $1 - T_D > (1 - T_c)(1 - T_E)$.
- De la fórmula para V_L , vemos que si $1 - T_D < (1 - T_c)(1 - T_E)$, $V_L < V_u$. La empresa debe financiarse en un 100% con capital.



APÉNDICE

Demostración de la Proposición II de M&M en un mundo con impuestos

- El balance de la empresa apalancada, a precios de mercado, puede escribirse como:

Activos	Pasivos
V_u = valor de la empresa no apalancada	D = deuda
$T_c \times D$ = subsidio fiscal	E = capital

- El flujo de efectivo esperado proveniente por el lado de los activos es:

$$r_{Au} \times V_u + r_D \times T_c \times D$$

donde r_{Au} es el rendimiento esperado de los activos de la empresa sin deuda y r_D es el retorno esperado de la deuda.

- El flujo efectivo esperado de los tenedores de la deuda y capital es:

$$r_E \times E + r_D \times D$$

- Dado que los activos y pasivos de la empresa tienen el mismo valor, debe ser el caso que:

$$r_E \times E + r_D \times D = r_{Au} \times V_u + r_D \times T_c \times D$$

- Dividiendo por E y reordenando los términos, se tiene:

$$r_E = \frac{V_u}{E} r_{Au} - (1 - T_c) \frac{D}{E} r_D$$

pero $V_u = D + E - T_c \times D = E + (1 - T_c) \times D$

Por lo tanto,

$$r_E = \frac{E + (1 - T_c) D}{E} r_{Au} - (1 - T_c) \frac{D}{E} r_D = r_{Au} + \frac{D}{E} (1 - T_c) (r_{Au} - r_D), \text{ tal como se quería demostrar } \blacklozenge$$