

# **METODOS DE VALUACIÓN DE EMPRESAS POR DESCUENTO DE FLUJOS: INTEGRANDO LA INFORMACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS CON LOS MERCADOS DE CAPITALES**

**Dr. Guillermo López Dumrauf**

- Doctor en Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires
- Consultor Económico Financiero (Director, Estudio Tisocco y Asociados)
- Profesor Titular, Fusiones y Adquisiciones, Master en Finanzas, CEMA
- Profesor Titular, Cálculo Financiero Aplicado, Postgrado de Administración Financiera UBA
- Profesor Titular, Finanzas de la Empresa, Master en Derecho Empresario, ESEADE
- Profesor invitado por la Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil en 2002
- Director y consejero de trabajos finales de graduación del Postgrado en Administración Financiera de la Universidad de Buenos Aires.
- Miembro de la Sociedad Internacional de Gestión y Economía Fuzzy.
- Coautor del libro “Administración Financiera de las Organizaciones” Editorial Macchi

## Índice de contenidos

<b>1. Revisión del criterio del valor presente y el costo de capital.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Valor presente y perpetuidades.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Costo de capital.....</b>	<b>3</b>
Costo de la deuda: $kd.(1-t)$ .....	3
Costo del capital propio.....	4
El costo promedio ponderado.....	4
<b>2. Métodos de valuación por descuento de flujos.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Integración de la información financiera con la información del mercado de capitales</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Valuación de la compañía cuando los flujos de fondos son perpetuos.....</b>	<b>9</b>
Valor de la firma a partir de la suma de los valores de mercado de las acciones y de la deuda ...	9
Valor de la firma descontando el FCF con el WACC.....	10
Valor de la firma descontando el CCF con el WACC <i>before taxes</i> .....	10
Valor de la firma con el APV.....	10
Prueba de equivalencia de los cuatro métodos.....	11
<b>2.3. Diferencias entre los distintos métodos.....</b>	<b>12</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>13</b>
Fórmulas de las betas bajo las proposiciones de Modigliani-Miller suponiendo que la deuda es libre de riesgo:.....	13
Fórmulas de las betas bajo las proposiciones de Modigliani-Miller suponiendo que la deuda NO es libre de riesgo:.....	13
Valor de la firma cuando la deuda no es libre de riesgo.....	15
Valor de la firma cuando el riesgo del escudo fiscal es igual al riesgo de los activos.....	16
<b>Bibliografía.....</b>	<b>17</b>

## Introducción

Una de las técnicas más utilizadas por los practicantes de la valuación de empresas y la evaluación de proyectos de inversión, es el flujo de fondos descontado (*Discounted Cash Flow*). En dicha técnica el flujo de fondos de la compañía es descontado por el costo de capital de una alternativa de riesgo comparable, para obtener el valor intrínseco de las acciones y de los activos de la firma. El valor intrínseco es en tal sentido un valor normativo (el valor de mercado que “debería” tener la compañía si el mercado la valúa correctamente).

Si bien dicha técnica hace tiempo ha ganado un espacio en los textos de finanzas, este artículo focaliza en la equivalencia de los distintos métodos por descuento de flujos, que resulta de gran importancia práctica. En esta primera entrega se analiza el caso más sencillo que es la valuación de perpetuidades. En el trabajo subyacen las conclusiones de dos pilares de la teoría de finanzas corporativas: el teorema de Modigliani-Miller (de aquí en adelante MM) y el CAPM (*capital asset pricing model, modelo de valuación de activos de capital*). La próxima entrega avanza en la descripción del caso general que enfrentan en la práctica los consultores, donde por lo general se trabaja con empresas que no cotizan en la bolsa de valores y se resaltan las bondades del método frente a otras metodologías competitivas. Una característica de la técnica del descuento de flujos es que combina información financiera con información del mercado de capitales. La primera proviene de los estados contables de la firma, como los balances, el estado de resultados y el estado de evolución del patrimonio neto, lo cual permite apreciar como ha sido el management de los activos y pasivos. La segunda se refiere a la volatilidad de las acciones de la firma, el rendimiento que se espera del mercado accionario en su conjunto, el rendimiento libre de riesgo, etc.

## 1. Revisión del criterio del valor presente y el costo de capital

### 1.1. Valor presente y perpetuidades

El uso de perpetuidades en Finanzas está ligado al cálculo del valor de los activos de los cuales se conoce el flujo de fondos que éstos generan. Sea por ejemplo, el valor de las acciones de las empresas que pagan una corriente de dividendos sobre la cual el período final resulta desconocido.

El valor presente de una corriente de pagos perpetua constituye un excelente atajo para calcular valores de activos y es uno de los cálculos más frecuentes en las Finanzas Corporativas. Para considerar como "perpetua" a una corriente de fondos no es necesario que sea realmente infinita, sino que en principio, su duración tienda al infinito, es decir, que no sea conocida<sup>1</sup>. El caso de la corriente de efectivo que genera una empresa es uno de estos casos; lo mismo los intereses que genera una deuda cuyo capital se renueva permanentemente, la renta que genera un depósito que nunca es retirado<sup>2</sup> y otras situaciones donde existe un activo que produce una renta permanente. Para el cálculo del valor intrínseco del activo que genera esta corriente de fondos utilizaremos un atajo; el lector interesado en las matemáticas puede consultar el apéndice de este artículo donde se realiza la deducción matemática de la fórmula de la renta perpetua. En principio un activo cuyo rendimiento esperado ( $k$ ) es del 10 % periódico genera perpetuamente un flujo de fondos igual a \$ 10 tendría un valor de:

<sup>1</sup> El valor presente de la perpetuidad constituye el caso límite para una corriente de pagos cuya duración tiende a infinito.

<sup>2</sup> El premio Nobel y los bonos “consol” del gobierno inglés son ejemplos de este tipo.

$$V = \frac{10}{0,10} = 100 \quad \text{puesto que : } V \times 0,10 = 10$$

Esto es, su valor intrínseco puede obtenerse simplemente dividiendo el flujo generado (que suponemos perpetuo) por el rendimiento esperado sobre el activo. Generalizando el concepto, el valor intrínseco del activo surge entonces de la siguiente fórmula:

$$V = \frac{\text{Flujo de fondos}}{k}$$

## 1.2. Costo de capital

Cuando nos referimos al costo de capital de una firma, lo hacemos usualmente como el costo de financiar sus activos. En otras palabras, considerando a la firma como una sucesión de proyectos de inversión y financiamiento, es el costo de financiar todos los proyectos de la firma y por lo tanto, es el costo del capital para el riesgo promedio del proyecto que es la firma como un todo.

El costo del capital y la tasa de rendimiento requerida a una inversión son conceptos marginales. Suponga que una firma ha conseguido 10 millones a un costo del 10 %, pero si precisa más dinero, tendrá que pagar un 11 % al año sobre la cantidad por encima de 10 millones. El costo marginal es, en este caso, 11 %. El costo al que la firma consiguió dinero en el pasado es *historia*.

Las partidas que aparecen en el lado derecho del balance de una empresa - los diversos tipos de deudas, de acciones preferentes y de acciones comunes - representan en conjunto el capital total con que la empresa financia sus activos. El capital es un factor necesario para la producción y, al igual que cualquier otro factor, tiene un costo. El costo de cada componente se conoce como el costo componente de ese tipo específico de capital.

### Costo de la deuda: $kd.(1-t)$

El costo de la deuda siempre debe calcularse con una base *after taxes*, es decir, después de impuestos. La razón para esto radica en que el interés que la deuda genera es un gasto deducible para el impuesto a las ganancias, generando una disminución en el pago de dicho impuesto. Esto genera que el costo de la deuda después de impuestos sea menor al costo de la deuda antes de impuestos. Suponga que una deuda se contrata a una tasa de interés del 10 % y la tasa efectiva de impuestos es  $t = 40\%$ . En ese caso, el costo de la deuda ajustado por impuestos resulta ser del 6 % :

$$kd.(1-t) = 0,10 .(1-0.40) = 0,06$$

Piense que si su utilidad neta sujeta a impuestos es de \$ 100, Ud. paga \$ 40 de impuestos; pero si financiara sus activos con \$ 100 de deuda, deduciría de esta utilidad el pago de intereses de \$ 10, con lo cual su pago de impuestos se reduce a \$ 36. El ahorro fiscal resulta ser de \$ 4, y finalmente la deuda le ha costado entonces \$ 6, lo que equivale a un 6 % .

	Acciones	Acciones + deuda
Resultado operativo	100	100
Intereses	0	(10)
Resultado sujeto a impuestos	100	90
Impuestos (40 %)	40	36

El ahorro de cuatro pesos en el pago del impuesto de sociedades representa el subsidio que el gobierno otorga a la empresa endeudada, lo que significa que usted ahorra 40 centavos de impuestos por cada peso de interés. Por supuesto, si la empresa tuviera pérdidas,  $t$  sería igual a cero y no existiría ningún ahorro fiscal en ese período.<sup>3</sup>

### Costo del capital propio

El CAPM es el modelo más utilizado para estimar el rendimiento exigido a las acciones. Los ajustes que suelen realizarse para su utilización en mercados emergentes se encuentran fuera del alcance de este artículo. Simplemente resumiremos las variables que intervienen en la fórmula final, que será el insumo necesario para determinar el valor intrínseco de las acciones de la firma y del valor intrínseco de los activos, que es el objetivo de este trabajo. Para determinar el rendimiento exigido a las acciones de una compañía, el CAPM sigue los siguientes pasos :

1. Se estima un rendimiento libre de riesgo (en general, la tasa que prometen los bonos del tesoro norteamericano).
2. Se calcula la Beta ( $\beta$ ) de la acción ; beta mide la sensibilidad del rendimiento de la acción a los rendimientos del mercado : si por ejemplo el mercado sube un 10 % y la acción sube en un 20 %, se dice que la acción tiene el doble de riesgo de mercado y beta es igual a dos (2).
3. Se estima el rendimiento del mercado ( $rm$ ), que en realidad es una expectativa matemática.
4. Finalmente se suma al rendimiento libre de riesgo la prima de riesgo que es igual a beta por la diferencia entre  $rm$  y  $rf$ .
5. Finalmente se determina el rendimiento esperado de la acción ( $ke$ )

Suponiendo que  $rf = 5 \%$ ,  $rm = 10 \%$  y  $\beta = 2$  entonces:

$$ke = rf + \beta.(rm-rf) = 0.05 + 2.(0.10-0.05) = 0,15$$

Como se observa, el rendimiento exigido  $ke$  varía en proporción a beta. De esta manera, el CAPM permite estimar el costo de capital con una ecuación sencilla: se suma al rendimiento libre de riesgo, una prima por el riesgo que se corre invirtiendo en dicho activo, variando la prima de riesgo según la beta del activo en cuestión.

### El costo promedio ponderado

Como la empresa no utiliza en forma igualmente proporcional a los distintos componentes, sino que cada uno tiene un peso diferente en el total del financiamiento, es preciso calcular el costo de capital total de la empresa como el COSTO PROMEDIO PONDERADO DE TODAS LAS FUENTES DE CAPITAL ( WACC, del inglés, “weighted average cost of capital”).

Ponderar, en este caso significa “pesar” y el peso relativo se calcula determinando que porcentaje le corresponde a cada fuente sobre el total de la mezcla de financiamiento:

$$WACC = ke \times \frac{E}{E + D} + kd \times (1 - t) \times \frac{D}{E + D}$$

<sup>3</sup> La empresa puede trasladar el quebranto con ciertos límites a ejercicios siguientes, pero mientras espera pierde el valor del tiempo.

Observe que la suma  $E+D$  representa el valor total de mercado de la empresa, donde  $E$  representa el valor de mercado de las acciones y  $D$  el valor de mercado de la deuda. En la fórmula,  $kd$  representa el costo de la deuda después de impuestos y  $ke$  el costo del capital propio. Observe que el costo de la deuda ha sido ajustado por impuestos para reflejar el ahorro fiscal.

Así, por ejemplo, si tuviéramos una firma con un valor de mercado de \$ 100, que financia sus activos con \$ 60 de acciones y \$ 40 de deuda, suponiendo que el rendimiento exigido por los accionistas fuera del 20 %, el rendimiento exigido a la deuda del 10 % y la tasa del impuesto a las ganancias del 40 %, el costo promedio ponderado sería :

$$WACC = 0,20 \times 0,60 + 0,10 \cdot (1 - 0,40) \times 0,40 = 0,144$$

Así, el costo promedio ponderado total de la firma es del 14,4 % . Si bien los pesos relativos podrían basarse ya sea en los valores contables (valor de libros) o en los valores de mercado, siempre debe preferirse estos últimos, ya que el costo del capital, como veremos depende del valor que le asigna el mercado al capital<sup>4</sup>.

1. Si la empresa se encuentra en posición de pagar impuestos, la deuda genera un ahorro igual a la tasa del impuesto de sociedades multiplicada por el monto de intereses. El costo de la deuda siempre debe exponerse ajustado por impuestos:  $kd \cdot (1-t)$
2. El modelo más extendido para la determinación del rendimiento exigido al capital propio es el CAPM:  $ke = rf + \beta \cdot (rm - rf)$
3. El costo total del capital de la compañía es un promedio ponderado, comúnmente conocido como el WACC (weighted average cost of capital):

$$WACC = ke \times \frac{E}{E+D} + kd \times (1-t) \times \frac{D}{E+D}$$

## 2. Métodos de valuación por descuento de flujos

En esta sección demostramos como el valor de la firma debe ser el mismo al utilizar cualquiera de los cuatro métodos tradicionales de valuación por DCF. En esta primera entrega se analizará el caso donde el flujo de fondos es perpetuo. El análisis se extenderá en una segunda entrega para demostrar que la equivalencia debe repetirse cuando trabajamos con el caso general, donde el flujo de fondos varía todo el tiempo, que es lo que sucede en la práctica de los negocios. Los cuatro métodos de valuación por descuento de flujos son los siguientes:

- Cash flow disponible para los accionistas (ECF, Equity Cash Flow )
- Flujo de fondos libre (FCF, Free Cash Flow)
- Flujo de fondos de la firma (CCF, Capital Cash Flow)
- Valor presente ajustado (APV, Adjusted Present Value)

No debería sorprender que el Valor de la Firma permanezca inalterado utilizando cualquiera de los cuatro métodos. En realidad es un resultado lógico si tenemos en cuenta que estamos valuando la misma mercancía: partiendo de los mismos flujos esperados, no sería razonable que el cambio de

<sup>4</sup> Cuando se valúan firmas de capital cerrado, donde no tenemos valores de mercado, existen dos alternativas seguidas por los practicantes: a) Usar en el WACC las proporciones de deuda y acciones que muestra el sector en que se desempeña la firma y b) Usar los valores intrínsecos. En la próxima entrega aclararé mi inclinación por esta última alternativa.

método alterara el valor de la firma<sup>5</sup>. Como estas medidas del cash flow tienen diferentes riesgos, las tasas de descuento a aplicar deben ser ajustadas para tener en cuenta los mismos.

## 2.1. Integración de la información financiera con la información del mercado de capitales

Si bien el uso de perpetuidades constituye una restricción muy fuerte en la valuación de empresas, se constituye en el límite del análisis y resulta útil trabajar a partir de ese punto. Para que su uso resulte procedente es necesario enunciar una serie de condiciones que deben cumplirse para que la firma mantenga el statu quo y su flujo de fondos permanezca constante a lo largo del tiempo. Los supuestos son los siguientes:

1. La firma distribuye en forma de dividendos la totalidad de la utilidad neta después de impuestos, de forma tal que no reinvierte en sí misma.
2. La firma no crece, por lo tanto sus necesidades de capital de trabajo permanecen inalteradas.
3. Reinvierte en activos fijos la depreciación/amortización del período, de forma tal que el ingreso de fondos que supondría la amortización es gastado para reponer bienes de uso, con impacto neutro en el flujo de fondos.
4. El riesgo de los activos permanece inalterado, puesto que no cambia el resultado de operación.

Suponga el siguiente estado de resultados para una firma que posee una deuda de \$ 100 a una tasa de interés que es libre de riesgo  $kd = 5\%$ , de manera que  $\beta d = 0$  y asumiremos que se cumplen las proposiciones de MM con impuestos, de forma tal que el valor presente del ahorro fiscal es igual a  $D.t$ . El primer paso consiste en determinar el free cash flow, el capital cash flow y el equity cash flow, a partir de la información contable de la firma:

RESULTADO OPERATIVO (EBIT)	40
Intereses	(5)
Resultado antes de impuestos (EBT)	35
Impuestos (40 %)	(14)
+ Depreciación / Amortización	10
- Erogaciones de capital (Capex)	(10)
- Requerimientos de capital de trabajo	0
ECF = Dividendos	21
FCF	24
CCF	26

### Free cash flow

El free cash flow o flujo de fondos libre representa el cash flow que *tendría la firma si se financiara enteramente con capital propio*. Es importante destacar que la determinación del flujo de fondos libre permite aislar los efectos del financiamiento, permitiendo observar el “cash” que genera

<sup>5</sup> Una analogía puede ser útil en este punto. Suponga un río que contiene cierta cantidad de litros de agua; claramente, puede tener profundidades diferentes en distintos lugares del mismo, pero la cantidad de agua es siempre la misma en un momento determinado. Lo mismo ocurre con el cash flow de la firma: depende de donde se lo mida, podemos tener diferentes medidas de un mismo flujo.

el negocio. Debe ser definido con una base "after-tax earnings"<sup>6</sup> antes de deducir los gastos financieros como intereses, cuotas de leasing y otros, más los cambios en activos y pasivos que se detallan a continuación:

$$\text{Free Cash Flow} = \text{EBIT} (1-t) + \text{amortizaciones} \pm \Delta \text{ capital de trabajo} - \text{Capex}$$

Donde el EBIT (earnings before interest and taxes) representa las ganancias antes de intereses e impuestos y Capex (capital expenditures) las altas de bienes de uso. Observe que el Free Cash Flow no tiene en cuenta los efectos derivados del lado derecho del balance, esto es, los beneficios fiscales derivados del endeudamiento.

### Capital cash flow

Puesto que el Free Cash Flow no tiene en cuenta el escudo fiscal, sumamos al mismo el "escudo fiscal" para llegar al capital cash flow, que representa el cash flow total disponible para los inversores, pero ahora considerando el efecto del ahorro fiscal:

$$\text{Capital Cash Flow} = \text{Free Cash Flow} + \text{escudo fiscal} (\text{intereses} \times t)$$

También podemos definir al cash flow total para inversores mediante la suma de los cash flows que los mismos perciben, esto es, dividendos para los accionistas, cambios en el nivel de deuda e intereses para los obligacionistas:

$$\text{Capital Cash Flow} = \text{Dividendos} + \text{intereses} \pm \Delta \text{ Deuda}$$

### Cash flow del accionista

El cash flow del accionista podemos obtenerlo restando los intereses y sumando o restando según corresponda, los cambios en el endeudamiento al capital cash flow:

$$\text{Cash Flow del accionista} = \text{Capital Cash Flow} - \text{intereses} \pm \Delta \text{ Deuda}$$

La información que nos suministra el mercado de capitales es la siguiente:

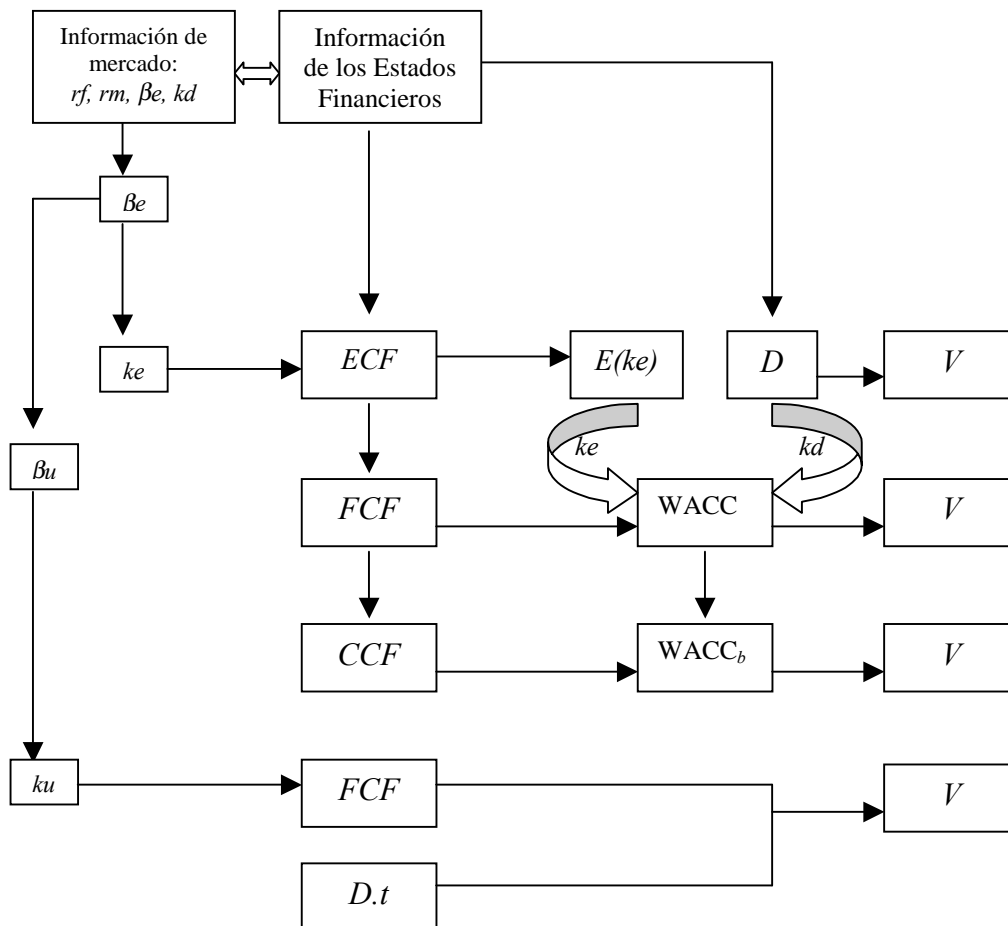
$$\begin{aligned} r_f &= 5 \% \\ r_m &= 11 \% \\ r_p &= (r_m - r_f) = 6 \% \\ \beta_e &= 1,66 \end{aligned}$$

<sup>6</sup> En el Free Cash Flow, el impuesto "hipotético" es calculado multiplicando la tasa del impuesto a las ganancias por el EBIT, de manera que no es capturado el ahorro fiscal que generaría la deuda.



El procedimiento para el cálculo del valor de la firma a partir del flujo de fondos descontado requiere los siguientes pasos:

1. Calcule el rendimiento exigido por los accionistas  $ke$ , a partir de la  $\beta_e$  observada en el mercado y la ecuación del CAPM
2. A partir de  $ke$ , determine el valor de mercado de las acciones (E) descontando el cash flow para los accionistas (ECF)
3. Suponiendo que el valor facial de la deuda coincide con su valor de mercado D, puede calcular el valor de mercado de la firma a partir de la suma de los valores de mercado de la deuda y las acciones (D + E)
4. Una vez obtenidos los valores de mercado de las acciones y de la deuda, calcule el WACC
5. Calcule el Valor de mercado de la Firma a partir del FCF y el CCF, descontado con el WACC y el WACC before taxes, respectivamente
6. Calcule la beta desapalancada  $\beta_u$ , y luego obtenga  $ku$  a partir de la ecuación del CAPM
7. Calcule el Valor de mercado de la Firma a partir del Adjusted Present Value (APV), descontando el FCF con  $ku$  y adicionando luego el valor presente del tax shield ( $D.t$ )



**Gráfico 1**

## 2.2. Valuación de la compañía cuando los flujos de fondos son perpetuos

### Valor de la firma a partir de la suma de los valores de mercado de las acciones y de la deuda

A partir del coeficiente beta de la firma, observada en el mercado, podemos calcular el rendimiento exigido por el accionista  $ke$ , y el valor de mercado de las acciones, descontando el cash flow para los accionistas:

$$ke = 0,05 + 0,06 \times 1,66 = 0,15 \text{ o } 15 \%$$

$$E = \frac{ECF}{ke} = \frac{21}{0,15} = 140$$

Seguidamente calculamos el Valor de la Firma (el valor de mercado de los activos) sumando al valor de mercado de las acciones el valor de mercado de la deuda:

$$V = \frac{ECF}{ke} + \frac{Int}{kd} = \frac{21}{0,15} + \frac{5}{0,05} = 240$$

### Cálculo del WACC

Con el valor de la deuda de la firma,  $D = \$ 100$ ,  $ke = 15 \%$  y  $kd = 5 \%$ , y la tasa del impuesto a las ganancias  $t = 40 \%$ , podemos calcular el WACC antes y después de impuestos:

$$1. WACC = kd \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{V} + ke \cdot \frac{E}{V} = 0,05 \times (1 - 0,40) \times \frac{100}{240} + 0,15 \times \frac{140}{240} = 0,10$$

$$2. WACC_{bt} = kd \cdot \frac{D}{V} + ke \cdot \frac{E}{V} = 0,05 \times \frac{100}{240} + 0,15 \times \frac{140}{240} = 0,1083$$

En cada caso, tanto el WACC como el WACC antes de impuestos (*before taxes*) se calculan asumiendo el valor que tendría la firma si se cumplieran las proposiciones de MM con impuestos corporativos, lo que por otra parte implica que no se demanda una compensación adicional por los costos de insolvencia que podría generar un endeudamiento elevado (aunque sí se exige una compensación por el mayor riesgo financiero).

Al suponer que no existen costos de insolvencia financiera, asumimos que no cambia el riesgo de los activos; de hecho, al trabajar con perpetuidades, el flujo de fondos está predefinido y permanece constante en el análisis. Lo que implica considerar que la deuda es considerada como si su valor fuera menor al ser ajustado por impuestos, y asumir que el estado se hace cargo de una porción  $t$  de la misma.

## Valor de la firma descontando el FCF con el WACC

Ahora con el WACC ya determinado, procedemos a calcular el Valor de mercado de la firma:

$$V = \frac{FCF}{WACC} = \frac{24}{0,10} = 240$$

Puesto que en el free cash flow no fue capturado el ahorro fiscal que genera la deuda, *el WACC debe ser calculado en una base after-tax*, de manera que el ahorro fiscal sea automáticamente capturado en el análisis del flujo de fondos descontado.

De esta manera, el flujo de fondos descontado a una tasa que incorpora el "*after-tax cost*" de la deuda, tendrá incluido el "*tax shield*" generado por el uso de la misma.

## Valor de la firma descontando el CCF con el WACC *before taxes*

Como el ahorro fiscal es incluido en el cash flow total disponible para todos los inversores, una tasa de descuento "*before-tax*" que corresponda al riesgo de los activos es la apropiada para valuar el Capital Cash Flow:

$$V = \frac{CCF}{WACC_{bt}} = \frac{26}{0,1083} = 240$$

## Valor de la firma con el APV

Por último, calculamos el Valor de la Firma con el APV (*Adjusted Present Value*). Este método descuenta el FCF con el rendimiento exigido a una empresa no apalancada (*ku*). Para calcular *ku* primero necesitamos obtener la beta desapalancada. Si aceptamos que se cumplen las proposiciones de MM con impuestos, dentro del contexto del CAPM, las betas del activo y de las acciones deben calcularse una a partir de la otra con las siguientes fórmulas (recuerde que la beta del activo es una ponderación de las betas de la deuda y de las acciones):

$$\beta_u = \frac{\beta_e \cdot E + \beta_d \cdot D \cdot (1 - t)}{D \cdot (1 - t) + E}$$

Si la deuda es *libre de riesgo*<sup>7</sup>, podemos despejar la beta de las acciones:

$$\beta_e = \beta_u \cdot \frac{D \cdot (1 - t) + E}{E} = \beta_u \cdot \left[ 1 + \frac{D \cdot (1 - t)}{E} \right]$$

Como tenemos la beta de la empresa, calculamos a partir de ella la beta del activo "desapalancando" la beta de las acciones:

<sup>7</sup> En el apéndice aparece un ejemplo cuando la deuda no es libre de riesgo.

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D \cdot (1-t)}{E}} = \frac{1,66}{1 + \frac{100 \cdot (1-0,40)}{140}} = 1,16$$

Entonces, si la beta del activo  $\beta_u = 1,16$  el rendimiento libre de riesgo  $r_f = 5\%$  y el premio por el riesgo de mercado (risk premium)  $r_p = 6\%$ , entonces podemos estimar el rendimiento esperado del activo  $k_u$  como:

$$k_u = r_f + r_p \cdot \beta_u = 0,05 + 0,06 \times 1,16 = 0,12 \text{ o } 12\%$$

Con este dato ya estamos en condiciones de calcular el valor de la empresa apalancada a partir de la fórmula del Valor Presente Ajustado (APV, *Adjusted Present Value*)<sup>8</sup>. Si aceptamos MM con impuestos, el valor de la firma será:

$$V = \frac{FCF}{k_u} + D \cdot t = \frac{24}{0,12} + 100 \times 0,40 = 240$$

*Cada flujo de fondos debe descontarse a la tasa apropiada que contemple el riesgo del mismo:*

1. *El free cash flow debe descontarse con el WACC, puesto que el free cash flow no reconoce el ahorro fiscal de la deuda, este es contemplado en la tasa de descuento a través del WACC*
2. *El capital cash flow debe descontarse con el WACC before taxes, debido a que el CCF reconoce implícitamente el ahorro fiscal, por lo tanto este no debe ser contemplado en la tasa de descuento.*
3. *El cash flow del accionista debe descontarse con el rendimiento esperado para la inversión en acciones ( $k_e$ )*
4. *El cash flow de la deuda debe descontarse con el rendimiento esperado  $k_d$*
5. *Para la obtención del APV, el free cash flow debe descontarse con  $k_u$ , para luego sumar el valor presente del escudo fiscal (tax shield).*

*Siempre, el valor intrínseco de la compañía debe ser el mismo bajo cualquiera de los cuatro métodos.*

## **Prueba de equivalencia de los cuatro métodos**

Resumimos a continuación los resultados obtenidos por los cuatro métodos en la Tabla 1. Como puede observarse, el resultado es el mismo cuando el flujo de fondos es descontado a la tasa de riesgo apropiada. En definitiva, los resultados para el WACC y el Valor de la firma obtenidos con las tasas de descuento que supone la proposición II de MM con impuestos, son exactamente iguales que los obtenidos calculando esas mismas tasas con el CAPM si ajustamos los betas por el beneficio fiscal  $(1-t)$  y el grado de apalancamiento de la firma.

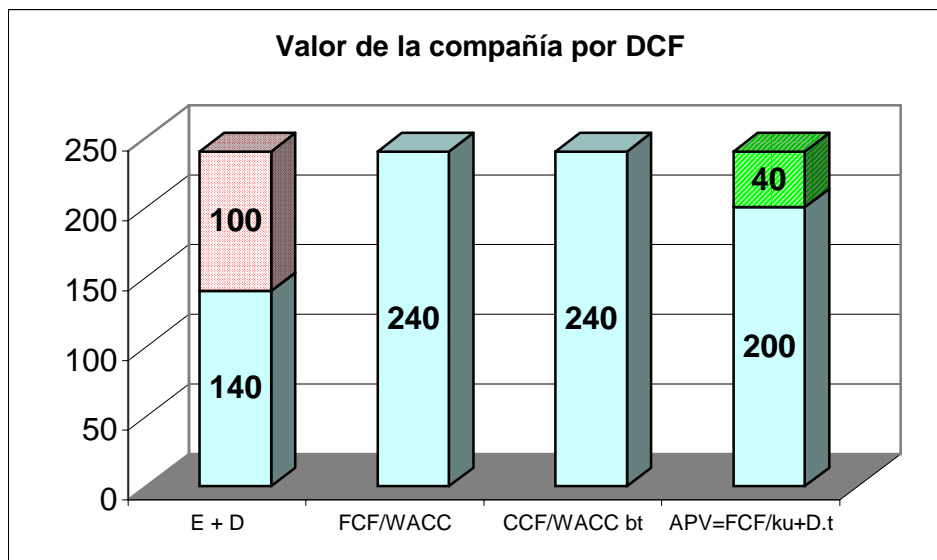
<sup>8</sup> El método del Adjusted Present Value fue divulgado por Stewart Myers (1984)

<i>Insumo utilizado</i>	<i>Fórmula a utilizar</i>	<i>Valor de mercado de la firma</i>
Cash Flow del accionista + Deuda	$V = \frac{ECF}{ke} + D = \frac{21}{0,15} + 100$	240
Free Cash Flow	$V = \frac{FCF}{WACC} = \frac{24}{0,10}$	240
Capital Cash Flow	$V = \frac{CCF}{WACC_{before\ taxes}} = \frac{26}{0,1083}$	240
Free Cash Flow + Valor presente del escudo fiscal	$V = \frac{FCF}{ku} + D.t = \frac{24}{0,12} + 100 \times 0,40$	240

**Tabla 1**

### 2.3. Diferencias entre los distintos métodos

Observe en el Gráfico 2 como se descompone el valor de la firma. La primera columna muestra el valor intrínseco de los activos descompuesto entre deuda y acciones. Las dos columnas siguientes calculan el valor de la firma de un flechazo, simplemente descontando el FCF o el CCF con el costo de capital correspondiente. Note que si bien los cuatro métodos nos brindan el valor correcto, ninguno de los tres primeros permite cuantificar como las decisiones de financiamiento afectan al valor. Esto puede observarse en la cuarta columna, donde el APV nos dice que la deuda crea valor por el importe del ahorro fiscal ( $D \times t = 40$ )



**Gráfico 2**

En síntesis, la ventaja del APV frente a los demás métodos, es que permite separar el valor creado por las decisiones de financiamiento del valor creado por la operación de la firma, es decir, el valor creado por sus activos. En el APV puede apreciarse que los activos de la firma crean valor por \$ 240, siendo creados \$ 200 por la operación de la firma y \$ 40 por la decisión de financiarse con deuda, a partir del ahorro fiscal que genera la misma. Los otros métodos también nos dan el valor

correcto, pero en cambio, incluyen en un solo número (el WACC) los efectos de la ventaja fiscal de la deuda, no permitiendo ver su contribución absoluta.

El APV también resulta útil en las operaciones de compra apalancada de empresas (*leveraged buyout*) donde se suele utilizar una cantidad determinada de deuda y cuya proporción con respecto al valor intrínseco de las acciones varía en función de la amortización del capital y los resultados de la firma. Esto obliga a recalcular el WACC todo el tiempo, haciendo un poco más complicado el uso de los otros métodos, como se verá en una próxima entrega.

## Apéndice

### Fórmulas de las betas bajo las proposiciones de Modigliani-Miller suponiendo que la deuda es libre de riesgo:

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

Si  $\beta_d = 0$

$$y \quad \beta_u = \frac{\beta_L}{1 + \frac{D \cdot (1-t)}{E}}$$

Donde  $\beta_L$  es el coeficiente beta de las acciones y  $\beta_u$  es el coeficiente beta del activo

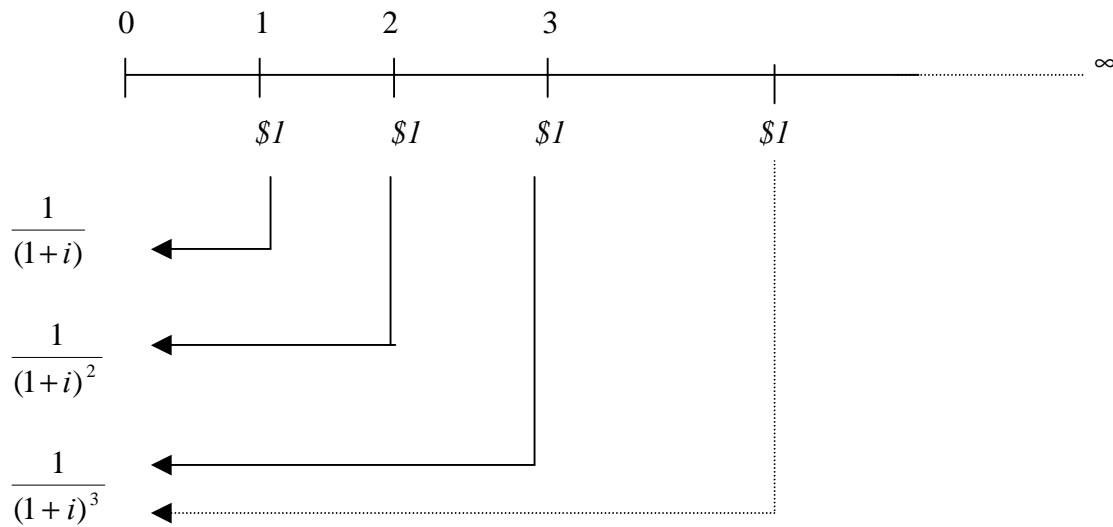
### Fórmulas de las betas bajo las proposiciones de Modigliani-Miller suponiendo que la deuda NO es libre de riesgo:

$$\text{Si } \beta_d = 0 \quad \beta_u = \beta_L \cdot \frac{E}{E + D \cdot (1-t)} + \beta_d \cdot \frac{D \cdot (1-t)}{E + D \cdot (1-t)}$$

$$\beta_L = \beta_u + (\beta_u - \beta_d) \cdot \frac{D \cdot (1-t)}{E}$$

### Cálculo del valor actual de una corriente de pagos perpetuos vencidos:

Se muestra a continuación el cálculo del valor actual de una corriente de pagos para el caso particular donde el número de períodos “n” tiende a infinito ( $n \rightarrow \infty$ ).



Sumando los valores actuales, obtenemos nuevamente una progresión geométrica decreciente, de razón  $1/1+i$ :

$$S = \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \dots \infty$$

Nuevamente aplicamos la fórmula para la suma de términos de una progresión geométrica:

$$S = \frac{1}{(1+i)} \times \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}}$$

En el límite, cuando  $n \rightarrow \infty$ , el término  $(1+i)^n$  se anula, con lo cual queda:

$$S = \frac{1}{(1+i)} \times \frac{1}{\frac{(1+i)-1}{(1+i)}} = \frac{1}{i}$$

De acuerdo con la nomenclatura del cálculo financiero, llamaremos a esta expresión:

$$a(1, \infty, i) = \frac{1}{i}$$

Y la fórmula general para el caso de un flujo de fondos diferente de la unidad:

$$V(1, \infty, i) = \frac{FF}{i}$$

### Valor de la firma cuando la deuda no es libre de riesgo

El paso siguiente consiste en plantear nuevamente la equivalencia de los cuatro métodos por descuento de flujos cuando la deuda no es libre de riesgo. Supondremos que la deuda tiene un costo  $kd = 10\%$  superior al rendimiento libre de riesgo  $rf$  y por lo tanto conteniendo una beta implícita  $\beta d = 0,833$  ( $0,10 = 0,05 + 0,06 \times 0,833$ )

El estado de resultados de la firma y el flujo de fondos se modifica para incorporar el nuevo costo de la deuda (note que el free cash flow permanece invariable):

RESULTADO OPERATIVO (EBIT)	40
Intereses	(10)
Resultado antes de impuestos (EBT)	30
Impuestos (40 %)	(12)
+ Depreciación / Amortización	10
- Erogaciones de capital (CAPEX)	(10)
- Requerimientos de capital de trabajo	0
ECF (Dividendos)	18
FCF	24
CCF	28

La información del mercado de capitales es la siguiente:

$$\begin{aligned} rf &= 5\% \\ rm &= 11\% \\ rp &= (rm - rf) = 6\% \\ \beta e &= 1,66 \end{aligned}$$

En el apéndice pueden encontrarse las fórmulas de los betas en sus distintas versiones (apalancada, desapalancada, cuando no se cumple MM, etc). Calculamos ahora el rendimiento exigido a las acciones de la misma forma que lo hicimos antes con el CAPM:

$$ke = 0,05 + 0,06 \times 1,66 = 0,15 \text{ o } 15\%$$

$$E = \frac{ECF}{ke} = \frac{18}{0,15} = 120$$



Seguidamente calculamos el Valor de la Firma (el valor de mercado de los activos) sumando al valor de mercado de las acciones el valor de mercado de la deuda:

$$V = \frac{ECF}{ke} + D = \frac{18}{0,15} + 100 = 220$$

Luego calculamos el WACC y el WACC before taxes:

$$1. WACC = kd \cdot (1 - t) \cdot \frac{D}{V} + ke \cdot \frac{E}{V} = 0,10 \times (1 - 0,40) \times \frac{100}{220} + 0,15 \times \frac{120}{220} = 0,1090$$

$$2. WACC_{bt} = kd \cdot \frac{D}{V} + ke \cdot \frac{E}{V} = 0,10 \times \frac{100}{220} + 0,15 \times \frac{120}{220} = 0,1272$$

Ahora procedemos a calcular el valor de mercado de la firma a partir del free cash flow y el capital cash flow:

$$V = \frac{FCF}{WACC} = \frac{24}{0,1090} = 220$$

$$V = \frac{CCF}{WACC_{bt}} = \frac{26}{0,1272} = 220$$

El último paso en nuestro análisis consiste en calcular el valor de la firma con el APV. Puesto que en este caso la deuda no es libre de riesgo, procedemos a calcular la beta desapalancada a partir de la ponderación de las betas de la deuda y las acciones:

$$\beta_u = \frac{\beta_e \cdot E + \beta_d \cdot D \cdot (1 - t)}{D \cdot (1 - t) + E} = 0,833 \times (1 - 0,40) \times \frac{100}{100 \cdot (0,60) + 120} + 1,66 \times \frac{120}{100 \cdot (0,60) + 120} = 1,3888$$

$$k_u = r_f + r_p \cdot \beta_u = 0,05 + 0,06 \times 1,388 = 0,133 \text{ o } 13,33 \%$$

$$V = \frac{FCF}{k_u} + D \cdot t = \frac{24}{0,1333} + 100 \times 0,40 = 220$$

### Valor de la firma cuando el riesgo del escudo fiscal es igual al riesgo de los activos

Si los resultados y el flujo de fondos varían todo el tiempo, el riesgo de los impuestos es mayor que en el caso de la perpetuidad. Puede ocurrir que en algunos períodos la firma no pueda aprovechar el ahorro fiscal, o que pierda el valor del tiempo mientras espera compensar el quebranto en futuros ejercicios. Asumiremos la hipótesis que el mismo se acerca al riesgo de los activos, cuando la posibilidad de utilizarlo depende de la capacidad generadora de rendimientos. En general, según la posición fiscal de la empresa, los impuestos pueden tener más o menos riesgo que los activos de la firma, pero con resultados variables, el riesgo del escudo fiscal es mayor que el de la deuda.

Cuando calculamos el valor de la firma asumimos que se cumplían las proposiciones de Modigliani-Miller y la deuda era libre de riesgo, el WACC before taxes resultaba menor a  $k_u$  ( 10,83 % versus 12 %). Esto ocurría porque al aceptar MM, el valor de la deuda, implícito en el coeficiente beta observado de 1,66 era igual a  $D.(1-t)$ , asumiendo que el Gobierno se hacía cargo de una porción  $t$  de la deuda y por lo tanto el ahorro fiscal era igual a  $D.t$  en perpetuidades. Pero repetimos el concepto: esto sólo era válido en perpetuidades, donde el flujo de fondos estaba predefinido.

El coeficiente beta de las acciones es un coeficiente observado en el mercado. De forma tal que si recalculamos el beta desapalancado de la firma pero usando el valor de mercado de la deuda sin el ajuste fiscal, el rendimiento esperado sobre los activos  $k_u$  sería:

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + \frac{D}{E}} = \frac{1,66}{1 + \frac{100}{140}} = 0,97$$

Luego, calculamos  $k_u$ :  $k_u = r_f + r_p \cdot \beta_u = 0,05 + 0,06 \times 0,97 = 0,1083$  o 10,83 %

Y ahora el WACC *before taxes* es igual al costo del capital de una firma no apalancada  $k_u$ , como necesariamente debería ser si suponemos que el riesgo de los activos permanece constante. El último ajuste que resta hacer es sobre el ahorro fiscal. Si asumimos que el mismo tiene el mismo riesgo que los activos, la tasa de descuento procedente es  $k_u$ , por lo cual tenemos:

$$V = \frac{FCF}{k_u} + \frac{D \cdot kd \cdot t}{k_u} = \frac{24}{0,1083} + \frac{100 \times 0,05 \times 0,40}{0,1083} = 240$$

Si asumimos que el riesgo del activo se encuentra representado por la beta del mismo ( $\beta_u$ ) y esta es igual a la suma de las betas ponderadas de la deuda y de las acciones, siempre considerando la  $\beta_d = 0$ , la beta del activo sería:

$$\beta_u = \frac{\beta_e \cdot E + \beta_d \cdot D}{D + E} = \frac{1,66 \times 140}{240} = 0,97$$

Y por supuesto, la beta de las acciones sería:

$$\beta_e = \beta_u \times \frac{D + E}{E} = 0,97 \times \frac{240}{140} = 1,66$$

## Bibliografía

- Besley, Scott; Brigham, Eugene. Fundamentos de Administración Financiera, 12° edición, Mc Graw Hill, México, 2001.*
- López Dumrauf, Guillermo. Valuación por descuento de flujos. Revista del Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas (IAEF, N° 176, diciembre de 2001).*
- Shapiro, Alan, Balbirer, Sheldon. Modern Corporate Finance, 1° edición, Prentice Hall, New Jersey, 2000.*
- Alonso, Juan C; Carbajal, Celestino; López Dumrauf, Guillermo; Sapetnitzky, Claudio y Vulovic, Pedro. Administración Financiera de las Organizaciones, 1° edición, Editorial Macchi, Buenos Aires, 2000.*

*Fernández, Pablo. "Equivalence of the different discounted cash flow valuation methods. Different alternatives for determining the discounted value of tax shields and their implications for the valuation" IESE, España, Julio 1999.*

*Fernández, Pablo. Valoración de empresas. 1º edición, Gestión 2000, Barcelona, 1999.*

*Ruback, Richard "A Note on Capital Cash Flow Valuation" Harvard Business Review, enero 1995.*

*Emery, Douglas R.; Finnerty, John D. Corporate Financial Management. 1º edición, Prentice-Hall, New Jersey, 1997.*

*Damodaran, Aswath, Corporate Finance, 1º edición, John Wiley and Sons, Nueva York, 1997.*

*Stewart III, Bennett G. The Quest for Value. 1º edición, Nueva York, 1991*

*Copeland, Tom; Koller, Tim y Murrin, Jack, Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies. Wiley, Nueva York, 1990*

*Modigliani, Franco; Miller, Merton, Corporate Income, Taxes and the Cost of Capital: A Correction, The American Economic Review, vol LIII, Nro 3, junio 1963, pags.433-443*

*Modigliani, Franco y Miller Merton, Corporate Income, Taxes and the Cost of Capital: A Correction, The American Economic Review, vol LIII, Nro 3, junio 1963, pags.433-443*