

El costo promedio ponderado de capital

Ignacio Vélez Pareja

Consultores

<http://www.cashflow88.com/decisiones/decisiones.html>

ingeconutb@gmail.com

Agosto 15 de 2014

1

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

"Sin lugar a dudas, éste es el problema principal de la administración financiera."

(Ezra Solomon. **Teoría de la Administración Financiera**)

"Yo no tengo ningún inconveniente en meterme en camisa de once varas".

(Nicanor Parra. **Antipoemas**)

2

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Hitos en las finanzas

- Harry M. Markowitz, 1952, Teoría de portafolio
- Franco Modigliani y Merton Miller, 1958-1963 Estructura de capital, Costo de capital
- William Sharpe y otros, 1963, Capital Asset Pricing Model, CAPM.
- Fischer Black y Myron Scholes, 1973, Opciones
- Daniel Kahneman y Amos Tversky 1979, Teoría prospectiva, mejora a la teoría de la utilidad.
- La determinación del costo de capital “es el problema principal de la administración financiera” como dijo el profesor Ezra Solomon hace cuarenta años. Hoy sigue siendo un problema crucial. Aquí intentamos allanar parte de las dificultades del tema. Está íntimamente relacionado con la estructura de capital, que es uno de los problemas no resueltos en finanzas.

Objetivo de la presentación

- Esta presentación pretende ilustrar la forma adecuada de calcular el costo promedio de capital tanto para la firma como para el accionista o propietario. Se hará especial énfasis en las empresas no transadas en bolsa, que son la mayoría en el mundo.

Medición de la rentabilidad

Hace un año	Hoy
1.000	1.300
Rentabilidad = $300/1.000$	30%
Rentabilidad = $300/1.300$	23%

¿Cuál de las dos formas de medir la rentabilidad es la correcta?

La respuesta correcta a esta pregunta hay que tenerla en cuenta en lo sucesivo. Este concepto es clave.

5

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Para valorar los flujos...

... se requiere una tasa de descuento.

Esta tasa de descuento o costo de capital combina el costo de la deuda y el costo del capital propio (del accionista).

La tasa de descuento es aquella tasa de interés que establece las relaciones de equivalencia de un inversionista cuando se enfrenta ante varias alternativas para su evaluación. O sea, la tasa de interés, i , que hace al inversionista indiferente entre \$1 hoy y $\$(1+i)$ al final de un período.

6

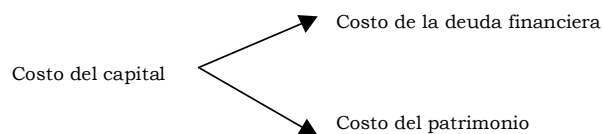
Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Costo del dinero

Cuando una firma invierte, los recursos que utiliza tienen un costo. Este costo es lo que paga por utilizar el dinero de otros (dueños de la deuda o del patrimonio). Es el costo de capital de la firma.

Una firma obtiene los fondos para invertir en activos productivos de diversas fuentes. Las principales son los accionistas y los dueños de la **deuda financiera**. El costo promedio de estos fondos, es el costo promedio ponderado de capital de la firma (CPPC). En inglés, Weighted Average Cost of Capital (WACC).



7

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

¿Qué es cada uno?

- Costo de la deuda es lo que paga la firma a sus acreedores financieros por utilizar sus recursos: bancos y tenedores de bonos. Lo que se paga dividido por los recursos utilizados de terceros. Suponemos que el valor de mercado de la deuda es igual a su valor en libros.
- El costo del patrimonio es la remuneración que **esperan** recibir los accionistas por aportar su dinero y asumir los riesgos de invertir en el negocio. Es el costo de oportunidad de los accionistas.
- Cuando se habla de costo de oportunidad del dinero, se supone que el inversionista está en capacidad de identificar todas sus posibilidades de inversión comparables, **en términos de riesgo** y determinar la mejor tasa de interés de esas posibles inversiones, como tasa de oportunidad del dinero.

8

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Diferencia entre deuda y patrimonio

- La gran diferencia es el grado de riesgo que tiene cada uno. La deuda tiene menos riesgo que el patrimonio. Por lo tanto el costo porcentual de la deuda es diferente al del patrimonio. Como veremos, el riesgo del patrimonio es mayor que el de la deuda y eso se refleja en la magnitud del costo porcentual.

La deuda tiene estas características

1. Es un contrato. Se pactan fechas en que se pagan intereses y capital.
2. El acreedor recibe su dinero sin importar si la empresa ha producido utilidades o no.
3. Tiene prioridad sobre los pagos de utilidades o dividendos de los socios o accionistas.
4. Se le exige garantías reales (bienes raíces o activos en general), o a la vez se exigen codeudores que respalden la deuda en caso de que la firma no pueda pagar.
- z En la deuda financiera se incluyen los bonos emitidos por la firma, los préstamos recibidos, etcétera.

El patrimonio por el contrario

1. Tiene una remuneración residual. Se le paga si después de pagar todas las obligaciones (gastos de personal, materia prima, arriendos, intereses, etcétera.) queda un remanente o utilidad.
2. En caso de quiebra o liquidación son los últimos en recibir su dinero.
3. No hay obligación de la firma de pagar utilidades.
 - Esto muestra una gran diferencia en el riesgo que asume cada dueño de los recursos.

Relación entre tasas

- En general, las tasas de interés mantienen la siguiente relación, según su nivel de riesgo:
 - $K_e > K_p > K_d \geq R_f$
- donde K_e es la tasa de oportunidad del patrimonio (acciones comunes), K_p es la tasa de las acciones preferentes, K_d es la tasa de la deuda y R_f es la tasa libre de riesgo.
- De este modo, el costo promedio ponderado de capital es un valor intermedio entre

$$K_e > \text{CPPC (WACC)} > K_d.$$

El costo de la deuda: Enfoque tradicional

Monto	Costo	Proporción	
1.000.000	28%	x 16,67%	= 4,67%
4.000.000	20%	x 66,67%	= 13,33%
1.000.000	38%	x 16,67%	= 6,33%
Costo total promedio			= 24,33%

Supuestos:

- La estructura y la proporción de las diversas fuentes permanecen constantes.
 - La entidad va a continuar financiándose en la misma forma en el futuro.
- Lo correcto es proyectar los flujos y calcular la tasa de interés combinada

Planeación financiera

- Como se trata de calcular una tasa de descuento para descontar flujos de caja futuros, se debe tener en cuenta cómo se va a financiar la firma hacia delante. Por lo tanto, es mejor combinar los flujos de caja de la financiación y calcular su costo.
- Supóngase que una firma financia una inversión con tres fuentes así: un millón de pesos pagaderos a 1 año en una sola suma con intereses del 28% anual, vencido; cuatro millones pagaderos a 10 años, en diez cuotas uniformes cada año, con intereses al 20% anual, vencido; y un millón pagadero a 5 años, en cinco cuotas uniformes cada año, al 38% anual.

Amortización de los tres préstamos y tasa de interés de cada año

	Saldo inicial	Abono	Intereses	Pago total	Saldo final	Tasa
0	0	0	0	0	6.000	
1	6.000	1.249	1.460	2.709	4.751	24,3% ¹
2	4.751	316	1.113	1.429	4.435	23,4%
3	4.435	403	1.026	1.429	4.033	23,1%
4	4.033	516	913	1.429	3.517	22,6%
5	3.517	664	765	1.429	2.853	21,8%
6	2.853	383	571	954	2.470	20,0%
7	2.470	460	494	954	2.010	20,0%
8	2.010	552	402	954	1.458	20,0%
9	1.458	663	292	954	795	20,0%
10	795	795	159	954	0	20,0%

(1) Ver ponderado anterior

Cómo determinar el costo de la deuda

- Se debe tener en cuenta el esquema de pagos de cada una de las fuentes de financiación, cuando se trata de deuda.
- No es correcto hacer una ponderación ya que no se tendría en cuenta el efecto del plazo que se produce al combinar varios esquemas de pagos diferentes.
- Se debe hacer una planeación financiera que indique cómo se va a financiar la firma en el futuro.
- Lo más importante es conocer el saldo en cada período, y los pagos de intereses que se hacen en cada período.
- El costo K_d cada período se calcula como:

$$K_{d_t} = \text{Gastos financieros}_t / \text{Saldo anterior}_{t-1}$$

El costo de los fondos propios

- La medición del costo de los fondos aportados por los socios es más difícil. Los modelos que se han propuesto sirven para empresas inscritas en bolsa.
- En Colombia hay cerca de 150 y en la práctica se transan unas 20 de manera permanente. Puede haber un total de 600 a 700 mil empresas formales. Por lo tanto, esos modelos no son adecuados.

17

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

¿Cómo son las empresas en Colombia?

			En Bolsa	Negociadas
			300	30
Grandes	7.712	0,85%	3,89%	0,39%
Medianas	23.572	2,61%		
Pequeñas	87.186	9,66%		
Microempresas	635.456	70,39%		
SubTotal	753.926	83,51%	0,040%	0,004%
Indeterminadas	148.894	16,49%		
Total	902.820	100,00%	0,033%	0,003%

- El Tiempo p 2. 16 julio 2014. Fuente Confecámaras

18

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

No transadas y transadas

- **En Ecuador**
- La Bolsa de Valores de Quito tiene registradas 48 empresas (<http://www.bolsadequito.info/estadisticas/informacion-diaria/boletin-diario/> visitado en junio 12 de 2011).
- En junio 9 de 2011 se transaron 16.
- En el último trimestre sólo 15 tuvieron movimiento en 5 o más ruedas de un total de 64 que hubo en el trimestre.
- En 2004 existían 772 000 empresas, de las cuales el 98 por ciento opera con 10 o menos trabajadores.
- Si usáramos estas cifras tendríamos que cerca de 0,0062% de las empresas, están en bolsa y 0,0021% se cotizan con alguna regularidad.
- **En los EE. UU.** Número de firmas en 2008: más de 5,93 millones. Más del 98% tienen menos de 100 empleados y 99,7% tienen menos de 500 empleados. El número de firmas registradas en las bolsas (2010) es 5.928 o sea 0,1% del total de firmas.

Valoración de flujos de caja

- Los esfuerzos que se hacen en valoración de flujos de caja y cálculo del costo de capital están enfocados para valorar empresas no transadas en bolsa. Las empresas que se transan en bolsa tienen publicado su valor cada día.
- ¿Qué es K_e y K_u ?
- Se llama K_e a la tasa esperada por el inversionista cuando invierte en una empresa que tiene deuda. Es decir, que está apalancada.
- Se llama K_u a la tasa que esperaría el inversionista en una empresa como si esa empresa no tuviera deuda.
- Debido a que tener deuda representa un riesgo para el inversionista, entonces K_e debe ser mayor que K_u .

Qué han propuesto

$$K_e = \frac{D}{V} + g$$

- D = Dividendos pagados a perpetuidad a los accionistas
- V = Valor de mercado de la acción
- g = tasa de crecimiento de los dividendos
- K_e = costo del patrimonio
- Lo llaman modelo de Gordon, pero es de Gordon y Shapiro

21

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Capital Asset Pricing Model

- El modelo Capital Asset Pricing Model, CAPM fue propuesto por William Sharpe y otros.
- El modelo CAPM nos será útil para calcular los elementos del costo de capital. En particular el costo del patrimonio, K_e y el costo del patrimonio sin deuda, K_u .
- Este modelo dice que la rentabilidad de una acción está compuesta por la tasa libre de riesgo y una prima de riesgo que es un múltiplo de la prima de riesgo del mercado. En forma matemática

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

22

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Los componentes de la tasa de interés

Se puede considerar que la magnitud de la tasa de interés corriente, o sea la que se encuentra en el mercado (la que usan los bancos o cualquier otra entidad financiera o inversionista) tiene tres componentes o causas

- La inflación
- El interés real
- El riesgo

CAPM trata de medirlos

- Inflación y tasa real en la tasa libre de riesgo.
- Riesgo por medio de la prima de riesgo de mercado y las características de la firma o el coeficiente beta.

23

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

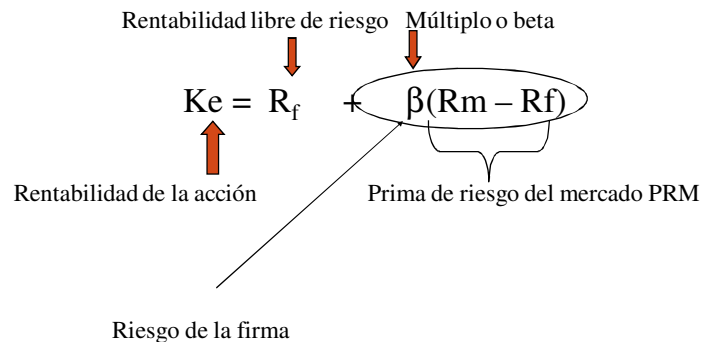
Copyright Ignacio Vélez Pareja ©

24

8/15/2014

Rentabilidad del patrimonio, K_e

- Según el CAPM



24

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Rendimiento de la acción

- Es la relación entre precio futuro y dividendos y precio anterior:

$$Ke_t = \frac{\text{Precio}_t + \text{Dividendos}_t}{\text{Precio}_{t-1}} - 1$$

Tasa libre de riesgo

- Por lo general se supone que es la rentabilidad de los papeles del estado. Sin embargo, existen distorsiones (esos papeles a veces rinden más que los papeles comerciales). En Colombia los Títulos de Tesorería, TES. La llamaremos R_f . Se puede calcular hacia el futuro con la estructura temporal de la tasa de interés.

Rendimiento del mercado

- Como la inflación, se mide comparando índices, como el de la bolsa de valores.

$$Rm_t = \frac{\text{Indice}_t}{\text{Indice}_{t-1}} - 1$$

27

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Prima de riesgo del mercado

- Es el riesgo que asume un inversionista que decide ser empresario. Quien compra una acción es un empresario que posee una parte de una empresa. Se mide como la diferencia entre el rendimiento del mercado y la tasa libre de riesgo. En notación matemática es $R_m - R_f$. El valor de esa prima ha sido estimado en un rango muy amplio: entre 2% y 7%. En algunos estudios este rango es mucho mayor.

28

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Múltiplo del riesgo de mercado

- Como la rentabilidad del mercado está compuesta por muchas acciones, habrá unas que rentan más y otras que rentan menos que el mercado. Si rinden más que el mercado ese múltiplo será mayor que 1 y si menos será menor que 1. Ese múltiplo se llama el coeficiente β (beta) de la acción y se encuentra calculada en la página del Profesor Damodaran para mercados desarrollados y emergentes. También se puede calcular por regresión lineal.
- Mide lo que se conoce como riesgo sistemático.

Cálculo de beta β con datos históricos

Período	R _m	Ke
1	-2,44%	1,00%
2	-8,58%	-6,89%
3	-7,22%	-6,64%
...
25	8,19%	2,38%
26	2,98%	6,31%

El modelo...

$$Ke_j = R_f + \beta_j(R_m - R_f)$$

Para calcular la beta

$$Ke_j = \beta_o + \beta_j R_m$$

β_j = mide la pendiente de esa línea recta y se llama beta de la acción j

R_m = rendimiento del portafolio de mercado m

R_f = rendimiento de los bonos libres de riesgo (por ejemplo, los bonos emitidos por el Gobierno, se pueden considerar libres de riesgo)

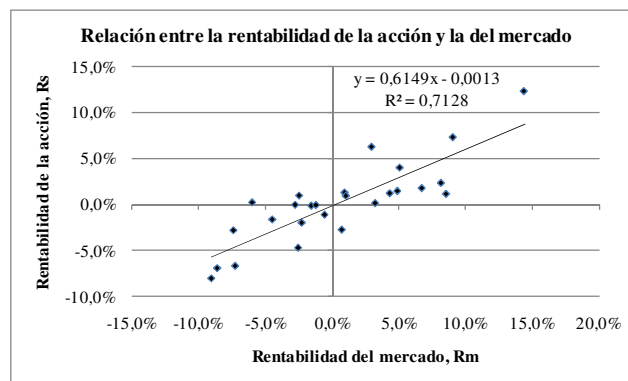
Ke_j = rendimiento esperado de la acción

31

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Cálculo de la β de una acción



32

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

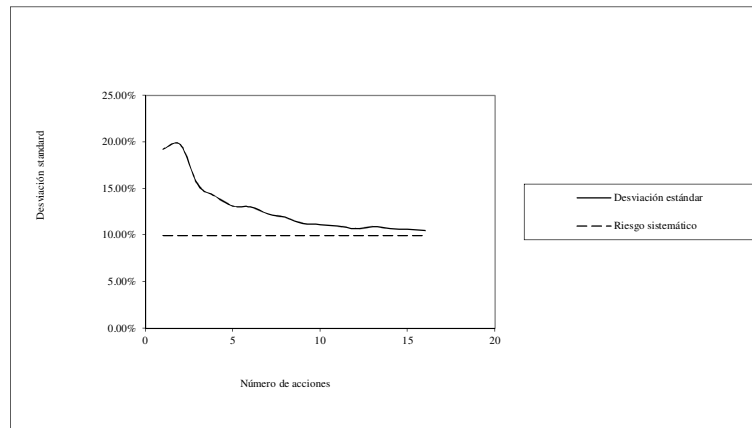
Ajuste al CAPM

- Cuando hay problemas con los datos se acostumbra a hacer ajustes para tener en cuenta el hecho de no usar datos del país (por ejemplo, si se usa la tasa libre de riesgo de US).
- Consiste en usar el CAPM y añadir una prima de riesgo país (RP) al resultado. Se usa cuando la tasa libre de riesgo es la de US.
- $K_e = R_f + \beta_{\text{firma US}} (R_m - R_f) + RP$
- Lo mejor es tratar de estimar la tasa libre de riesgo del país con base en los bonos en dólares del gobierno. En este caso NO es necesario usar el RP.
- Si el inversionista está globalmente diversificado el riesgo país se elimina por diversificación y no hay que incluir la prima RP.
- Si el efecto riesgo país se modela en los flujos no hay que incluir la prima RP.

Diversificación: Riesgo total y sistemático

- “No pongas los huevos en una sola canasta”.
- Diversificar es repartir el monto invertido en muchas opciones. El riesgo no sistemático se puede eliminar por medio de la diversificación. El sistemático que es común a toda la economía NO se puede diversificar.
- La gráfica siguiente se construyó basada en el cálculo de portafolios de 1, 2, 3, ... 16 acciones y para cada uno se calculó la rentabilidad promedio y el riesgo. Los portafolios se construyeron de manera sencilla o sea, que en cada portafolio cada acción tiene una porción idéntica del portafolio.

Efecto de la diversificación en el riesgo del portafolio



- Se observa que a medida que el número de acciones en el portafolio aumenta, el riesgo disminuye hasta acercarse a un límite. Ese límite es el riesgo sistemático que no se puede eliminar con la diversificación.

35

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Riesgo no sistemático y sistemático

- El riesgo no sistemático está relacionado con aspectos específicos de la firma o del sector. Se puede eliminar por medio de la diversificación.
- El sistemático que es común a toda la economía NO se puede diversificar.

36

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Para muchos casos..

Para muchas de las empresas en el mundo se tiene la siguiente situación:

- No cotizan en bolsa
- Todo el capital de los dueños está comprometido en la firma. No están diversificados.
- Adversos al riesgo.
- En estos casos se debe usar σ en lugar de β , de manera que el costo de capital quedaría como
- $K_e = R_f + \sigma$
- $K_u = R_f + \sigma / (1 + D_{t-1} / P_{t-1})$

37

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Riesgo total

- El riesgo total de un activo se mide por la desviación estándar de sus rendimientos y se compone del riesgo no sistemático y del sistemático.
- Riesgo total (σ)
= Riesgo no sistemático + riesgo sistemático
= Riesgo no sistemático + β (Prima de riesgo de mercado)
- β mide sólo el riesgo sistemático y σ mide el riesgo total.
- Si el inversionista no está completamente diversificado se debe usar σ en lugar de $\beta \times PRM$, de manera que el costo de capital quedaría como
- $K_e = R_f + \sigma(\text{ROE})$
- $K_u = R_f + \sigma(\text{ROIC}(1-T))$

38

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Para calcular el costo de capital

- Hay que tener en cuenta lo que espera ganar cada uno
- El tenedor de la deuda espera ganar los intereses sobre el monto prestado es decir, $Kd \times D_{t-1}$
- El dueño del patrimonio espera ganar Ke sobre el patrimonio invertido, esto es, $Ke \times P_{t-1}$
- O sea que la empresa espera pagar
$$Kd \times D_{t-1} + Ke \times P_{t-1}$$
- Donde D es la deuda, P es el patrimonio, Kd es el costo de la deuda, $D\%_{t-1}$ es el endeudamiento para el período anterior, Ke_t es el costo del patrimonio y P_{t-1} es el patrimonio.

¿Por cuál monto paga?

- Por la inversión total a valor de mercado. La firma espera pagar una tasa combinada de

$$\frac{Kd \times D_{t-1} + Ke \times P_{t-1}}{V_{t-1}}$$

- Esto se puede escribir como

$$Kd \times D\%_{t-1} + Ke \times P\%_{t-1}$$

- Donde V es el valor de la firma ($D+P$); las demás ya han sido definidas.

Afortunadamente...

- ... cuando se ha calculado el valor de cada período se puede comprobar algo muy interesante:

Cuando se hace el supuesto que la tasa de descuento del AI (TS) ahorro en impuestos es K_u entonces:

- $K_u = K_d D\%_{t-1} + K_e P\%_{t-1}$
- Es decir que ¡no necesitamos calcular K_e ni K_d !
- ¡Sólo debemos calcular K_u !
- Con esta tasa se puede descontar el Flujo de Caja de Capital.

Flujo de caja de capital = Flujo de caja de la deuda + flujo de caja del accionista

$$FCC = FCD + FCA$$

La propuesta de Modigliani-Miller

- La idea fundamental es que **cuando no hay impuestos**, el valor de una firma no depende de cómo se reparte entre los interesados (en particular, entre accionistas (patrimonio, *equity*) y acreedores (pasivos a favor de bancos, tenedores de bonos, etc.).

$$V^{SD} = V^{Psd} = V^{CD} = V^D + V^{Pcd}$$

- Esto quiere decir que si la firma no tiene deuda, sino solo patrimonio, o solo deuda, o cualquier combinación de deuda y patrimonio, el total será siempre el mismo.
- ¿Esto qué significa en términos del costo promedio de capital? Simplemente que si la firma tiene un determinado flujo de caja libre (FCL) el valor presente de ese flujo de caja (el valor total de la firma) no cambia aunque la estructura de capital cambie. Si esto es así, implica que, si no existen impuestos, la tasa de descuento no cambia aunque la estructura de capital cambie. Para que el valor de la firma con y sin deuda sea el mismo, el costo del patrimonio K_e (cuando hay deuda) debe cambiar con la deuda.
- Con lo que se conoce como argumento de arbitraje se muestra que el valor de la firma es el mismo con cualquier estructura de capital.

¿Cómo se determina el Ku futuro?

La tasa de descuento Ku se calcula al comienzo en el año cero, se deflacta con la inflación del momento y ese valor de Ku real se usa en lo sucesivo ajustándolo con la inflación de cada año. Es constante en términos reales. Se define como la rentabilidad esperada por el accionista si la firma no tuviera deuda.

Si bien el costo de los activos o de la firma Ku, permanece constante, el costo de los fondos propios o de los accionistas cambia dependiendo del nivel de endeudamiento.

Con esta tasa descontamos el flujo de caja de capital que ya estudiamos:

Flujo de caja de capital = Flujo de caja de la deuda + flujo de caja del accionista

$$FCC = FCD + FCA$$

Forma de calcular VP con tasas variables

- Debido a diversos factores que pueden ser la inflación o la estructura de capital (por el efecto de los ahorros en impuestos) el costo de capital puede no ser constante.
- La acumulación de las tasas en el cálculo del valor presente con tasas variables se puede hacer usando la fórmula de la derecha. Abajo a la derecha se presenta un ejemplo. Para el año 0 se tiene $10,74 = (8,81+3)/(1+10\%)$.
- Ver videos **previos: Valor Presente con tasas variables.**
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=xYJI9-Zc-UY
 Valor presente con tasas variables
 Explicación y comparación
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=IWBrNr5sTkE#t=0

$$VP_t = \frac{VP_{t+1} + FC_{t+1}}{1 + i_{t+1}}$$

Año	0	1	2	3
FC		3	4	6
Tasa		10%	9%	7%
VP	10,74	8,81	5,61	

Ahorros en impuestos

- Son un subsidio que el gobierno da a la firma por cada gasto deducible de impuestos de renta. Esto se llama una externalidad. El valor de este subsidio es de $TKdD_{t-1}$, donde T es la tasa de impuestos, Kd es el costo de la deuda y D es la deuda.
- Así las cosas, el valor de la firma se incrementa por el valor presente de los ahorros en impuestos o escudo fiscal (*tax shield*). Es decir, una firma con deuda vale más como un todo que una firma sin deuda.

$$V_{CD} = V_{SD} + V_{AI} = V_{\text{Patrimonio}} + V_{\text{Deuda}}$$

- Estos valores tienen asociados respectivamente los siguientes flujos de caja .

$$FCL + AI = FCA + FCD$$

- El valor presente de los AI se descuenta a una tasa apropiada, ψ . Cuando esta tasa es igual a K_u entonces hay algunas ventajas en cuanto a la formulación del costo de capital y a la facilidad para hallar el valor.
- Aunque se presentará de manera general, en principio supondremos $\psi = K_u$

Lo que se espera pagar con el AI

- El tenedor de la deuda espera ganar los intereses sobre el monto prestado es decir, $Kd \times D_{t-1}$
- El dueño del patrimonio espera ganar K_e sobre el patrimonio invertido, esto es, $K_e \times P_{t-1}$
- *La empresa obtiene un ahorro en impuestos AI de $Kd \times D_{t-1} \times T$. Esto reduce el costo de la deuda.*
- O sea que la empresa espera pagar

$$Kd \times D_{t-1} - Kd \times D_{t-1} \times T + K_e \times P_{t-1}$$

En términos porcentuales

- La firma espera pagar una tasa combinada de

$$\frac{Kd \times D_{t-1}(1-T) + Ke \times P_{t-1}}{V_{t-1}}$$

- Donde D es la deuda, P es el patrimonio, T es la tasa de impuestos sobre la renta y V es el valor de la firma (D+P). Esto se puede reescribir como

$$Kd \times (1-T) \times D\%_{t-1} + Ke \times P\%_{t-1}$$

Forma tradicional del CPPC (WACC)

- La mayoría de los libros de finanzas estipulan que el costo promedio ponderado de capital (CPPC) se calcula como:

- $CPPC = Kd(1-T)D\%_{t-1} + KeP\%_{t-1}$

- Donde Kd es el costo de la deuda antes de impuestos, T es la tasa de impuestos, D% es el porcentaje de la deuda sobre el valor total de mercado, Ke es el costo del patrimonio o fondos propios (*equity*) y P% es el porcentaje del patrimonio sobre el valor total de mercado.

Supuestos

- $D\%$ (D/V) y $P\%$ (P/V) se calculan con los valores de mercado a comienzo del período.
- Los valores de mercado de cada período son el valor presente de todos los flujos futuros al CPPC, por tanto hay circularidad entre el CPPC y el valor de la firma, V .
- El CPPC puede cambiar período a período.
- Que $Kd(1-T)$ implica que los impuestos se pagan cuando se causan.
- Que hay suficiente utilidad operativa (UO) y otros ingresos (OI) para ganar los ahorros en impuestos en su totalidad.
- Que la única fuente de ahorros en impuestos es el pago de intereses.
- Que el valor de mercado de la deuda es su valor en libros.

¿Cómo se explica el $(1-T)$?

Año	Prést	AI	Neto
0	1.000		1.000
1	-1.300	120	-1.180
Kd	30%		18%

Año	Prést	AI	Neto
0	1.000		1.000
1	-1.300		-1.300
2		120	120
Kd	30%		20%

- Si la tasa de impuestos T es 40%, entonces el AI es 120. A la izquierda tenemos impuestos pagados el mismo año y el AI ganado en su totalidad el mismo año. Allí Kd después de impuestos es $Kd(1-T) = 30\% \times 60\% = 18\%$. Al lado derecho Kd después de impuestos NO ES $Kd(1-T)$.

Propuesta para estimar el costo de capital en PYMES

- **Cómo estimar Ku**
 - **Métodos tradicionales**
 - Enfoque tradicional para estimar Ku: con riesgo sistemático
 - Enfoque tradicional para estimar Ku: con riesgo total
 - **Enfoques no tradicionales**
 - Estimar Ku con riesgo total a partir de datos contables
 - Estimativos subjetivos de Ku que implican riesgo total
 - El Proceso Jerárquico Analítico de Saaty
 - Pregunte al inversionista
 - Ayude a identificar cotas superiores e inferiores

Métodos tradicionales

- Con riesgo sistemático
- Con riesgo total

Ambos utilizan el CAPM

Enfoque tradicional para estimar K_u : con riesgo sistemático

- Si la tasa de descuento de los ahorros en impuestos es K_u el costo del patrimonio sin deuda se puede calcular el coeficiente β sin deuda como se indica a la derecha y donde $\beta_{\text{empresa en bolsa}}$ es el coeficiente beta de una empresa transada en bolsa, $D_{\text{empresa en bolsa}}$ y $P_{\text{empresa en bolsa}}$ son los valores de Mercado de la deuda y del patrimonio de la empresa que se transa en bolsa. Esto es lo que hace el profesor Damodaran (<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>). En el menú de la izquierda se busca Updated Data) y se encuentra una amplísima colección de índices. En particular la betas apalancadas y desapalancadas (**Levered** and **Unlevered** Betas by Industry) y para diferentes países: U.S. , Europe, Japan, **Emerging Markets**, China, India y Global.

$$\beta_{\text{Sin deuda } t} = \frac{\beta_{\text{empresa en bolsa } t}}{\left[1 + \frac{D_{\text{empresa en bolsa } t-1}}{P_{\text{empresa en bolsa } t-1}} \right]}$$

Ejemplo de información en Damodaran

Industry name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Tax Rate	Unlevered Beta
Advertising	57	1,41	15,99%	12,81%	1,24
Aerospace/defense	55	1,08	19,01%	10,70%	0,92
Air transport	71	1,01	94,72%	15,14%	0,56

Prima de riesgo del mercado

- También ofrece el estimado de la prima de riesgo de mercado por países basado en calificación de Moodys. En este extracto sólo se muestran algunos países de la región Central and South America.

Country	Local Currency Rating	Total Risk Premium	Country Risk Premium	PRM de EEUU ¹
Argentina	B3	15,88%	10,13%	5,75%
Bolivia	Ba3	11,15%	5,40%	5,75%
Brazil	Baa2	8,75%	3,00%	5,75%
Chile	Aa3	6,95%	1,20%	5,75%
Colombia	Baa3	9,13%	3,38%	5,75%

¹ Cálculos propios

Enfoque tradicional para estimar K_u con CAPM

$$K_u = R_f + \beta_{\text{sin deuda}}(R_m - R_f) = R_f + \beta_{\text{sin deuda}} \text{PRM}$$

Enfoque tradicional para estimar K_u : con riesgo total

Industry name	Total beta
Advertising	8,21
Aerospace/defense	4,79
Air transport	3,70

- Usando CAPM pero con riesgo (beta) total. Se usa la misma fórmula anterior.

Servicios pagados para estimar riesgo total

- Hay firmas especializadas en transacciones de firmas que no cotizan en bolsa de Estados Unidos, por ejemplo, Business Valuation Resources <http://www.bvresources.com/> que suministra información sobre precios. Requiere registrarse para acceder a algunos documentos e información.
- Por ejemplo, el artículo “The Implied Private Company Pricing Line“ se puede bajar desde http://bvresources.com/freedownloads/BVU_0913_PricingLine.pdf
- Tienen una base de datos: Pratt's Stats® - Private Company Merger and Acquisition (M&A) Transaction Database que venden por suscripción. Esta información no tiene datos de países emergentes.

Enfoques no tradicionales

- A partir de datos contables y Simulación de Monte Carlo
- Apreciaciones subjetivas

No se usa el CAPM como tal, pero se estima la componente de riesgo que se añade a la tasa libre de riesgo.

Estimar K_u con riesgo total a partir de datos contables

- Es importante considerar que si el inversionista no está diversificado, se debe considerar el riesgo total. Al usar la desviación estándar no es necesario introducir la prima de riesgo del mercado porque ya está involucrada en aquella. La expresión para K_u sería
- $K_u = R_f + (\text{Desviación estándar de ROIC}(1-T))$
- La idea es encontrar la desviación estándar de un proxy de K_u . Para ello se calcula $\text{ROIC}^*(1-T)$ y se simula para encontrar la desviación estándar.

Variables independientes de la simulación:

- Se simuló el $ROIC(1-T)$ ($Utilidad\ operativa_t(1-T)/Capital\ Invertido_{t-1}$) como variable dependiente (resultado) y se simularon las siguientes variables como variables independientes.

Variables	simuladas
•Precio de venta	•Aumento real de GG
•Precio de compra inicial	•Aumento real de nómina.
•Gastos generales. GG	•Aumento de volumen
•Gastos laborales.	•Tasa de interés real
•Tasa de inflación	•Prima de riesgo para la deuda
•Aumento real de precio de venta	•Prima de riesgo para la inversión de corto plazo
•Aumento real de precio de compra	

61

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Resultados de la simulación

Estadísticas	Valores de previsión
Pruebas	10.000
Caso base	27,85%
Media	26,14%
Mediana	28,06%
Desviación estándar	18,87%
Varianza	3,56%
Mínimo	-50,69%
Máximo	58,47%

- Si la tasa libre de riesgo es de 7,61%. Un estimado del K_u (con riesgo Total) es $K_u = 7.61 + 18,87\% = 26,48\%$.
- Algunos recomiendan la semidesviación y en ese caso $K_u = 7.61 + 21,19\% = 28,80\%$.
- El modelo que se utilizó para esta simulación se puede bajar desde http://cashflow88.com/decisiones/ejemp_plug_esp_eng_con_SMC.xlsx. Se utilizó Crystal Ball para ejecutar la Simulación de Monte Carlo.

62

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Estimativos subjetivos de K_u que implican riesgo total

- El pensamiento actual en las finanzas hace grandes esfuerzos para evitar la subjetividad. Evita la subjetividad como la naturaleza rechaza el vacío. Estrada (1999) por ejemplo, indica que una de las ventajas de su propuesta es que no “está basada en medidas subjetivas del riesgo”. Sin embargo, hay que ser conscientes de algunos hechos:
 - Usualmente lo subjetivo está asociado a una connotación negativa cercana a la arbitrariedad. Hay una importante diferencia entre lo subjetivo y lo arbitrario.
 - Algunas veces no hay alternativa a hacer una evaluación subjetiva de algunas variables. Si se sabe que esto puede suceder (debido a una amplia diversidad de causas) por lo menos se debe ofrecer algún procedimiento sistemático para explicitar dicha subjetividad. Esto se puede lograr usando la metodología de Saaty (1980, 1990) denominada Proceso Jerárquico Analítico, PJA

El Proceso Jerárquico Analítico de Saaty

- Es muy apropiado para estimar el riesgo que debe añadirse a la tasa libre de riesgo.
 - El primer paso es establecer un rango de primas de riesgo para el costo del patrimonio que se pueden considerar apropiadas para la firma.
 - El segundo paso es especificar la los factores importantes que afectan el riesgo de la firma.
 - Factores relacionados con los ingresos
 - Factores operativos
 - Factores financieros
 - Factores relacionados con la administración o los dueños
 - Factores estratégicos
 - Ponderación de los criterios. Este paso del proceso determina la importancia relativa de cada criterio para el riesgo total en la firma.

El Proceso Jerárquico Analítico de Saaty

- Pachón, (2013) estimó el costo de los fondos propios, K_e , para 30 empresas que no cotizan en bolsa, de 24 sectores en Colombia, incluido el financiero (datos recolectados entre 2011 y 2012). Los resultados sobre la prima total de riesgo de las firmas analizadas se pueden examinar en forma agregada en la siguiente tabla.

Estadística	Valor
Máxima	9,04%
Mínima	2,50%
Media	3,33%
Desviación estándar	1,22%

Pregunte al inversionista

- No hay que despreciar la experiencia de los inversionistas. Esto es, preguntando al accionista, para un nivel de endeudamiento dado y a un cierto costo de deuda, ¿cuál es la tasa de rentabilidad requerida por él si invirtiera en el 100% del proyecto o firma? Esto suena trivial, no académico y anti científico. De acuerdo, pero puede resultar que no es tan trivial.

Ayude a identificar cotas superiores e inferiores

- Usando un calibrador que ayude al inversionista a definir su apreciación subjetiva del riesgo. Por ejemplo, usando la prima de riesgo de mercado estimada por Damodaran para el país se puede hacer una calibración subjetiva. Ahora, de manera subjetiva, el propietario podría estimar, en términos de riesgo, si prefiere mantenerse en su negocio actual o si prefiere liquidarlo e invertir el producido en un portafolio igual al de la canasta de acciones que conforman el índice de la bolsa.

Conceptos básicos de finanzas

Desde Modigliani y Miller (1958) sabemos que

- $FCL_i + AI_i = FCA_i + FCD_i$

y

- $V^L_i = V^{Un}_i + V^{AI}_i = D_i + P_i$

- $FCL_i = V^{Un}_{i-1}(1 + Ku_i) - V^{Un}_i$

- $AI_i = V^{AI}_{i-1}(1 + \psi_i) - V^{AI}_i$

- $FCA_i = P^L_{i-1}(1 + Ke_i) - P^L_i$

- $FCD_i = D_{i-1}(1 + Kd_i) - D_i$

Con todo lo anterior se puede deducir fórmulas generales para WACC y Ke . ψ es la tasa de descuento del AI.

Ver Derivación de expresiones generales para el costo del patrimonio Ke , y el costo promedio ponderado de capital, CPPC (WACC en

http://cashflow88.com/decisiones/derivation_of_general_formulation_for_Ke_and_WACC.pdf.

Tasas para cada flujo

- FCL → $WACC^{FCL}$
 - FCC → $WACC^{FCC}$
 - FCA → K_e
- Por ser flujos de caja diferentes, no pueden descontarse sino a tasas diferentes.

¿Qué tasa de descuento para AI?

- Un problema importante es definir la tasa de descuento para determinar el valor presente de los ahorros en impuestos, V^{AI} .
- MM, Myers (APV) dicen K_d
- $(VT = VP(FCL \text{ a } K_u) + VP(AI \text{ a } K_d))$
- Harris y Pringle, Ruback dicen K_u pero con restricciones a la proporción de la deuda (constante)
- Tham y Vélez K_u para cualquier deuda.
- Kolari y Vélez-Pareja 2010 K_e , el costo del patrimonio apalancado.
- Podría ser inclusive cualquier valor.

¿Cuál tasa de descuento para AI?

- Tham y Wonder (2002) en The Non-Conventional WACC with Risky Debt and Risky Tax Shield, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=292959, sugieren que esa tasa puede tomar cualquier valor..
- A continuación una generalización de las fórmulas para $WACC^{FCL}$, $WACC^{CCF}$ y K_e .
- Derivación de expresiones generales para el costo del patrimonio K_e , y el costo promedio ponderado de capital, CPPC (WACC en [español](#) y en [inglés](#)). En <http://www.cashflow88.com/decisiones/cursodec.html>

CPPC_{FCC} depende de ψ

- La formulación general del CPPC para el FCC es

$$CPPC_{FCC} = Ku_i - (Ku_i - \psi_i) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}^L}$$

Donde ψ es la tasa de descuento de los ahorros en impuestos, AI

- Si ψ es K_u , entonces $CPPC_{FCC} = K_u$

Formulación general del CPPC_{FCL}

- Se puede demostrar que una formulación general para el CPPC es

$$\text{CPPC}_i = K u_i - \frac{A I_i}{V_{i-1}^{\text{Tot}}} - (K u_i - \psi_i) \frac{V_{i-1}^{\text{AI}}}{V_{i-1}^{\text{Tot}}}$$

- Donde AI es el ahorro en impuestos, V es el valor de la firma, V^{AI} es el valor presente de los AI, Ku es el costo del patrimonio sin deuda y ψ es la tasa de descuento de los ahorros en impuestos.

- Si ψ es Ku, entonces $\text{CPPC}_i = K u_i - \frac{A I_i}{V_{i-1}^{\text{Tot}}}$

Formulación general de Ke

- Se puede demostrar que una formulación general para Ke es

$$K e_i = K u_i + (K u_i - K d_i) \frac{D_{i-1}}{P_{i-1}} - (K u_i - \psi_i) \frac{V_{i-1}^{\text{AI}}}{P_{i-1}}$$

- Donde AI es el ahorro en impuestos, V es el valor de la firma, V^{AI} es el valor presente de los AI, Ku es el costo del patrimonio sin deuda, Kd es el costo de la deuda y ψ es la tasa de descuento de los ahorros en impuestos.

- Si es Ku la tasa de descuento, $K e_i = K u_i + (K u_i - K d_i) \frac{D_{i-1}}{P_{i-1}}$

CPPC_{FCC} con otros supuestos de ψ

- Si ψ es Kd , entonces

$$CPPC_{FCC} = Ku_i - (Ku_i - Kd_i) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}^L}$$

- Si ψ es Ke , entonces $CPPC_{FCC}$

$$= Ku_i + (Ku_i - Kd_i) \left(\frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \right) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}^L}$$

CPPC_{FCL} con otros supuestos de ψ

- Si ψ es Kd , entonces

$$CPPC_i = Ku_i - \frac{AI_i}{V_{i-1}^{Tot}} - (Ku_i - Kd_i) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}^{Tot}}$$

- Si ψ es Ke , entonces

$$CPPC_{FCL} = Ku_i - \frac{AI_i}{V_{i-1}^{Tot}} + (Ku_i - Kd_i) \left(\frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \right) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}^L}$$

Cálculo de K_e con otros supuesto de $\psi = K_d$

Si se supone que ψ es K_d y los flujos de caja son finitos, entonces K_e es

$$\begin{aligned} K_{e_i} &= K_{u_i} + (K_{u_i} - K_{d_i}) \frac{D_{i-1}}{P_{i-1}} - (K_{u_i} - K_{d_i}) \frac{V_{i-1}^{AI}}{P_{i-1}} \\ &= K_{u_i} + (K_{u_i} - K_{d_i}) \left(\frac{D_{i-1}}{P_{i-1}} - \frac{V_{i-1}^{AI}}{P_{i-1}} \right) \end{aligned}$$

Si se supone que la tasa de descuento de los AI es K_d y que los flujos son perpetuidades, entonces

$$K_{e_i} = K_{u_i} + (K_{u_i} - K_{d_i})(1 - \tau) \frac{D_{i-1}}{P_{i-1}}$$

Esta versión es válida sólo para perpetuidades.

77

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Cálculo de K_e con otros supuesto de $\psi = K_e$

Con base en el supuesto que la tasa de descuento de los AI igual a K_e , el costo del patrimonio es

$$\begin{aligned} K_{e_i} &= K_{u_i} + (K_{u_i} - K_{d_i}) \frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \\ K_{e_i} &= K_{u_i} + (K_{u_i} - K_{d_i}) \frac{D_{i-1}}{E_{i-1} - V_{i-1}^{AI}} \end{aligned}$$

- Este K_e es para perpetuidades o flujos de caja finitos. No presenta circularidad.

78

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Resumen (sin subíndices)

Tasa \ Ψ	Kd	Ku	Ke
WACC FCL	$Ku - \frac{AI_t}{V_{t-1}} - (Ku - Kd) \frac{V_{t-1}^{AI}}{V_{t-1}}$	$Ku - \frac{AI_t}{V_{t-1}}$	$Ku - \frac{AI_i}{V_{i-1}} + (Ku - Kd) \left(\frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \right) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}}$
WACC FCC	$Ku - (Ku - Kd) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}}$	Ku (sin circularidad)	$Ku + (Ku - Kd) \left(\frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \right) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}}$
Ke	$Ku + (Ku - Kd) \left(\frac{D_{t-1}}{P_{t-1}} - \frac{V_{t-1}^{AI}}{P_{t-1}} \right)$	$Ku + (Ku - Kd) \frac{D_{t-1}}{P_{t-1}}$	$Ku + (Ku - Kd) \frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}}$ (sin circularidad)

79

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Resumen

Tasa \ Ψ	Ku	
WACC _{FCL}	$Ku_i - \frac{AI_i}{V_{i-1}^{Tot}}$	$Ku - \frac{AI_i}{V_{i-1}} + (Ku - Kd) \left(\frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \right) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}}$
WACC _{FCC}	Ku (sin circularidad)	$Ku + (Ku - Kd) \left(\frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}} \right) \frac{V_{i-1}^{AI}}{V_{i-1}}$
Ke	$Ku_i + (Ku_i - Kd_i) \frac{D_{i-1}}{P_{i-1}}$	$Ku + (Ku - Kd) \frac{D_{i-1}}{V_{i-1}^{Un} - D_{i-1}}$ (sin circularidad)

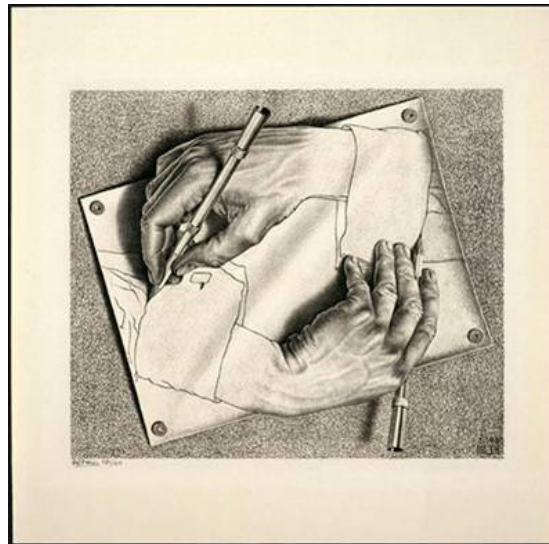
80

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

¿Qué es el valor de mercado?

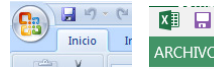
- Para empresas que no cotizan en bolsa:
- El valor presente del Flujo de caja de capital
- El valor presente de los flujos de caja libre futuros descontados a su tasa de descuento, el CPPC.
- Hay un problema porque para calcular el uno se requiere del otro y viceversa. Esto genera una circularidad. Esta ocurre porque calcular el CPPC se requiere calcular el valor de mercado de la firma y a su vez, para calcular el valor de mercado se requiere el CPPC. Esta circularidad se puede resolver. (Ver Vélez-Pareja y Tham, 2002, en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=279460> o DOI: 10.2139/ssrn.279460)
- Si K_u es la tasa de descuento de AI, cuando se calcula el valor de la firma con FCC no existe circularidad.



Solución de la circularidad

- En una hoja de cálculo debemos activar aquella opción con la cual funcionan las iteraciones. En el caso de Excel, los pasos son:

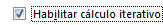
- Seleccione el botón de Microsoft Office



- Oprima el botón *Opciones de Excel*.



- Allí escoja la opción *Fórmulas*.
- Seleccione *Habilitar cálculo iterativo*.
- Presione *Aceptar*.



- Construya las fórmulas que generan circularidad y el programa hace las iteraciones.

Cada uno tiene asociado un flujo de caja

Valor de mercado de Activos

Flujo de caja libre (FCL a CPPC)

Valor de mercado de la deuda financiera

Flujo de caja de la deuda (FCD a K_d)

Valor de mercado de Patrimonio

Flujo de caja del accionista (FCA a K_e)

Valor de los ahorros en impuestos

Flujos de los ahorros en impuestos AI

Relación entre los valores y flujos

Como $V^{CD} = V^{SD} + V^{AI} = V^{\text{Patrimonio}} + V^{\text{Deuda}}$

$$V_{\text{firma}} = VP(\text{FCL}) = VP(\text{FCA}) + \text{Deuda} = VP(\text{FCC})$$

$$V_{\text{Patrimonio}} = VP(\text{FCA}) = V_{\text{firma}} - \text{Deuda}$$

Y como cada valor tiene asociado un flujo,

$$\text{FCL} + \text{AI} = \text{FCD} + \text{FCA}$$

y

$$\text{FCL} = \text{FCD} + \text{FCA} - \text{AI}$$

¿Cómo se descuentan?

Flujo	Tasa de descuento
FCD	Tasa de la deuda K_d
FCA	Tasa o costo del accionista K_e
FCL	CPPC (WACC)
FCC	Costo del capital sin deuda K_u si $\psi = K_u$

Definiciones de cada tasa

Tasa de descuento	Definición	Condiciones
Costo de la deuda K_d	Costo de la deuda de cada año	
Costo del accionista K_e	$K_u + (K_u - K_d)D_{t-1}/P_{t-1}$	Supone K_u como tasa de descuento de AI
CPPC (Tradicional)	$K_d(1-T)D\%_{t-1} + K_eP\%_{t-1}$	Impuestos pagados mismo período en que se causan, UO suficiente para ganar AI, intereses única fuente de AI.
CPPC general	$K_u - AI_t/V_{t-1}$	Cuando impuestos no se pagan igual período y/o no se gana todo el AI. Supone K_u como tasa de descuento de AI
K_u	Costo del patrimonio sin deuda	
K_e	Costo del patrimonio con deuda	

87

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Métodos consistentes de Valoración

1. CPC tradicional aplicado al FCL.
 2. CPC ajustado aplicado al FCL.
 3. CPC (K_u) aplicado al FCC
 4. K_e aplicado al FCA más deuda
 5. Valor presente ajustado (Adjusted Present Value (APV)) aplicado al FCL y AI
 6. Utilidad económica desde Utilidad neta UN y K_e
 7. Valor económico agregado desde UODI (Economic Value Added (EVA[®])) con CPPC
 8. Valor económico agregado desde UN e Intereses y K_u
- Todos estos métodos conducen a idénticos resultados de valor de la firma

88

Costo de Capital (c) Ignacio Vélez-Pareja 2013

8/15/2014

Errores más comunes

- Uso incorrecto del costo de capital (CPPC) al usar fórmulas para perpetuidades y no para flujos finitos
- Uso de proyecciones a precios constantes o reales y no a precios nominales
- Uso de valores en libros y no de mercado para calcular el CPPC
- Suponer que el costo de capital (propio o CPPC) es constante cuando el endeudamiento cambia
- Suponer que el efectivo en caja y las inversiones temporales hacen parte del flujo de caja libre (FCL) y del flujo de caja del accionista (FCA)
- No verificar que $FCL + AI(\text{ahorro en impuestos}) = FCD + FCA$ y que $VP(FCL) + VP(AI) = VP(FCD) + VP(FCA)$

Conclusiones (1)

- Esperamos que el reconocimiento de estos errores mejore la práctica de la valoración de los flujos de caja.
- Para desilusión de los académicos (y euforia de los analistas y practicantes) quizás estos refinamientos ¡no importan! ☺
- El mal uso que se hace del CPPC se debe a varias posibles razones. Tradicionalmente no se ha contado con las herramientas de cálculo necesarias para resolver el problema de la circularidad en el cálculo del CPPC. Esto se ha logrado con la llegada de las hojas de cálculo. Cuando no existían se recurría a simplificaciones como la de utilizar una sola tasa de descuento o en el mejor de los casos utilizar los valores en libros para el cálculo del CPPC.

Conclusiones (2)

- Aquí se ha presentado una manera de calcular el CPPC teniendo en cuenta los valores de mercado de la firma para la ponderación del CPPC. Así mismo, se muestra la disponibilidad de una metodología basada en un CPPC antes de impuestos constante (bajo el supuesto de condiciones económicas estables, como la inflación) que no depende de la estructura de capital.
- El aspecto más difícil es la determinación de K_u . O en su defecto, el cálculo de K_e . En esta nota se sugieren formas de calcularlo. En el caso de poder disponer de K_u desde el comienzo, se puede calcular el valor de la firma y del patrimonio sin tener en cuenta la estructura de capital usando el FCC.

Bibliografía

Esta presentación se basó en

- Cotner, John S. y Harold D. Fletcher, 2000, Computing the Cost of Capital for Privately Held Firms, *American Business Review*, Junio, pp. 27-33.
- Estrada, J., 2001, The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach. *Emerging Markets Quarterly*, Spring. Pp. 63-72.
- Fuenzalida, Darcy, Mongrut, Samuel y Mauricio Nash 2007, Evaluación de Proyectos en Mercados de Capitales Incompletos. *El Trimestre Económico*, vol. LXXIV (1), núm. 293, enero-marzo de 2007, pp. 69-121.
- Kolari, James W. and Vélez-Pareja, Ignacio, 2010, Corporation Income Taxes and the Cost of Capital: A Revision (November 25,). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1715044>
- Mejia, F. y Vélez-Pareja, I. (2010). Cost of Capital and Value without Circularity for Constant Growth Perpetuities <http://papers.ssrn.com/abstract=1659446>
- Pachón Palacios, Martha Lucía, (2013). [Modelo alternativo para calcular el costo de los recursos propios](#). Editorial EAN, Bogotá, ha trabajado este tema con datos de empresas colombianas.
- Saaty, Thomas (Ver siguiente diapositiva)
- Tham, Joseph e Ignacio Vélez Pareja, 2004, *Principles of Cash Flow Valuation*, Boston: Academic Press.
- Tham, Joseph e Ignacio Vélez Pareja, Top 9 (unnecessary and avoidable) mistakes in cash flow valuation Working Paper en SSRN, *Social Science Research Network*, enero de 2004
- Vélez-Pareja, Ignacio, 2002. Costo de Capital Para Firms no Transadas en Bolsa. *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, No. 29, pp. 45-75, Segundo semestre. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=391620> or doi:10.2139/ssrn.391620
- Vélez-Pareja, Ignacio and Burbano-Perez, Antonio, 2010. Consistency in Valuation: A Practical Guide. *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, No. 44, May,. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=758664>
- Vélez-Pareja, Ignacio and Tham, Joseph, 2009. A Note on the Weighted Average Cost of Capital WACC. *Revista de Administração Mackenzie (RAM)*, Vol. 10, No. 6, November-December. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=254587> or doi:10.2139/ssrn.254587
- Vélez-Pareja, Ignacio and Tham, Joseph, 2010. Company Valuation in an Emerging Economy - Caldonia: A Case Study. *The Valuation Journal*, Vol. 5, No. 2, pp. 4-45, 2010. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1700863>

Bibliografía de Saaty disponible

- Diapositivas en pdf y en inglés: [AHP en caricature](#) (475 Kb).
- [AHP en español.ppt](#) (621 Kb)
- [General AHP](#) (913 Kb)
- [Vacation Exercises](#) (210 Kb).
- [Benefits, opportunities, costs and risks](#) (335 Kb).
- [Group Decisions](#) (308 Kb)
- [Mathematics of AHP](#) (895 Kb)
- [Prediction & Resource Allocation](#) (290 Kb)
- [Rozanne Fisheries](#) (164 Kb)
- [Planning & Conflict Resolution](#) (228 Kb).
- The Essentials of the Analytic Network Process with Seven Examples ([Part 1](#) (364 Kb), [Part 2](#) (499 Kb), [Part 3](#) (434 Kb), [Part 4](#) (531 Kb)).
- [Applications, Architecture Chrysler and Hong Kong](#) (540 Kb)
- [Creativity](#) (353 Kb)
- [Business applications.](#) (504 KB).
- Paper [How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process](#) (245 Kb).
- Paper: (2 Mb) , by H. G. Eyrich, Manufacturing Systems, April, 1991. [Benchmarking to Become the Best of the Breed](#)
- Capítulo 11 del libro [Conflict Resolution](#), con autorización del autor.