

Medición y análisis de un modelo para determinar la estructura óptima de capital

Revista Soluciones de Postgrado EIA, Número 1, p. 93-111. Medellín, enero de 2008

Duván Darío Grajales Bedoya*

* Ingeniero Administrador, Magister en Ingeniería. Artículo basado en el trabajo de grado exigido como requisito para obtener el título de Especialista en Finanzas Corporativas, Escuela de Ingeniería de Antioquia, julio de 2007. Director del proyecto: Wilmar Sánchez Ramírez.
dugrajal@bancadeinversionbancolombia.com.co

MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE UN MODELO PARA DETERMINAR LA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CAPITAL

Duván Darío Grajales Bedoya

RESUMEN

La forma en la cual una compañía se financia a sí misma recibe el nombre de estructura de capital. En términos prácticos, la estructura de capital se refiere a la proporción de financiamiento de deuda que tiene la empresa y su razón de apalancamiento. La elección de la estructura de capital es un simple intercambio compensatorio riesgo-rendimiento. Un aspecto crítico del estudio de la estructura de capital consiste en saber si afecta el valor de la empresa. La estructura de capital no es un resultado estático; varía en el tiempo con base en las fluctuaciones de las variables internas y externas que afectan un sector económico o una compañía e incluso pueden variar con las expectativas de crecimiento que se tengan. En este trabajo, primero se hace un repaso sobre toda la teoría existente en el campo de la estructura de capital, para luego diseñar un modelo en el que se plasmará una metodología clara desde el punto de vista de costo mínimo de capital y de valor máximo de la compañía, para determinar una composición óptima de estructura de capital.

Palabras Clave: Estructura óptima de capital, costo de capital, riesgo, análisis de decisión.

ABSTRACT

The way in which a company finances itself is named the capital structure. Actually, the capital structure talks about the proportion of debt financing that the company has and their leverage rate. The capital structure election is a simple compensatory interchange risk-yield. A critical aspect of the capital structure is to answer the question if this affects the company value. Capital structure is not a static result; it varies in time, with base in the fluctuations of the external and inner variables affecting an economic sector or a company, and even, they can change with the expectations of growth held. This paper firstly reviews the existing theory in the capital structure field, then designs a model with a clear methodology that can be found from a minimum cost and a maximum value from the company point of view to determine an optimum composition of the capital structure.

Key words: Optimal capital structure, Cost of capital, risk, decision analysis.

Medición y análisis de un modelo para determinar la estructura óptima de capital

Duván Darío Grajales Bedoya

Revista Soluciones de Postgrado EIA, Número 1, p. 93-111. Medellín, enero de 2008

Introducción

La Estructura Óptima de Capital

El estudio de la estructura de capital intenta explicar la combinación de acciones y deuda a largo plazo usadas por una empresa para financiar inversiones reales. La mayor parte de investigaciones acerca de la estructura de capital se han centrado en la proporción de deuda y en el patrimonio observado en la parte derecha del balance general.

No existe ninguna teoría universal en la escogencia del equilibrio entre deuda y patrimonio. Es más, no existe razón para esperar que exista uno. Sin embargo, existen varias teorías circunstanciales que son de gran ayuda. Por ejemplo, la llamada *Tradeoff theory* afirma que las empresas buscan ciertos niveles de deuda, ya que se ven beneficiadas al reducir sus impuestos, en vez de buscar otras formas de financiamiento. La llamada *Pecking order theory* dice que la empresa se endeudará, en vez

de utilizar patrimonio, cuando el flujo de caja interno no sea suficiente para cubrir los gastos de capital. De esta forma la cantidad de deuda reflejará la necesidad de la empresa de fondos externos. La teoría conocida como *Free Cash Flow* dice que son peligrosos los altos niveles de deuda, ya que causarán incremento en el valor, a pesar de la amenaza del daño financiero; cuando una empresa opera flujo de caja de una forma significativa excede oportunidades de aprovechar inversiones (Brealey, 1996).

Hay otra posibilidad: puede ser que invertir no sea tan importante. Modigliani y Miller (1958) predicen que escoger entre deuda y patrimonio financiero no tiene efectos materiales en el valor de la empresa o en el costo de la disponibilidad de capital. Ellos suponen mercados de capitales perfectos, en los cuales la innovación financiera extinguirá rápidamente cualquier desviación del punto de equilibrio estimado.

La lógica de los resultados de Modigliani y Miller (1958) es ampliamente aceptada. No obstante, financieramente sí puede llegar a importar. La razón principal del porqué puede llegar a importar incluye impuestos, diferencias en información y costos de agencia. Las teorías de estructura óptima de capital difieren en su énfasis relativo o en interpretación de estos factores. La teoría del *tradeoff* enfatiza en impuestos, la teoría *pecking order* enfatiza en diferencias en información, y la *Free Cash Flow*, en costos de agencia.

La mayor parte de las investigaciones en estructura de capital se han enfocado en el sector público, corporaciones no financieras con acceso a mercados de capital estadounidenses o internacionales. Éste es el lugar correcto para empezar. Estas compañías tienen un portafolio de inversiones muy amplio y pueden ajustar su estructura de capital con un costo relativamente bajo. Aún después de 40 años de la investigación de Modigliani y Miller, el rendimiento

del portafolio de inversiones de estas firmas es limitado. Se sabe mucho más de tácticas financieras que de estrategias financieras.

Investigaciones en tácticas financieras confirman la importancia de los impuestos, diferencia en información y costos de agencia. Si estos factores tienen impacto directo en los niveles de deuda-patrimonio es aun una incógnita: las proporciones de deuda establecidas en las corporaciones públicas estadounidenses difieren con respecto a industrias similares. También existe variación acerca del tiempo, incluso la imposición de impuestos, diferencias de información y problemas de la agencia son evidentemente constantes.

Sin ir más allá, la figura 1 nos presenta una muestra para diferentes sectores, en donde se notan las diferencias en su apalancamiento (por ejemplo, un sector aéreo altamente apalancado y un sector cementero claramente desapalancado).

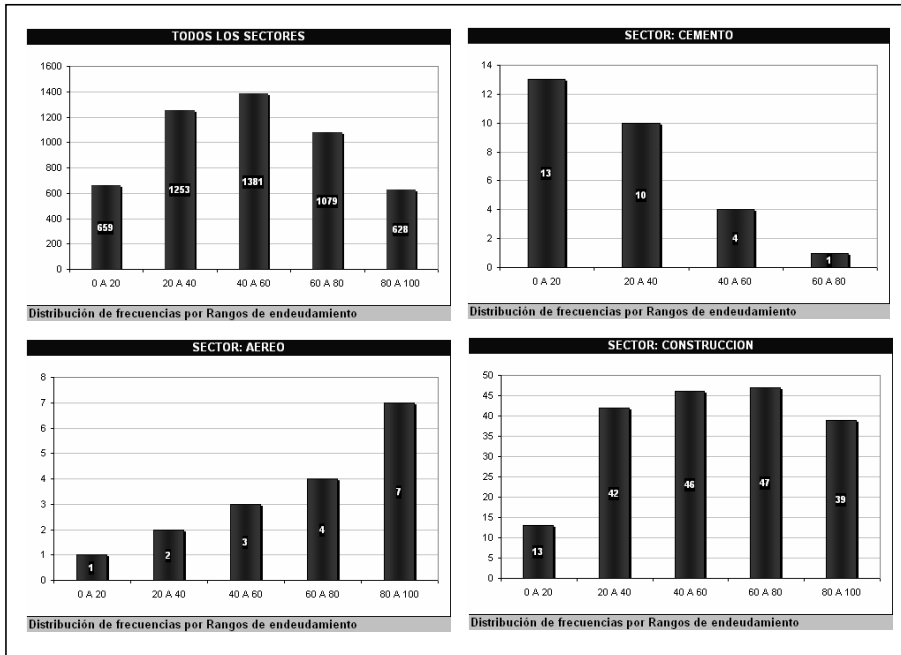


Figura 1: Nivel de apalancamiento para algunos sectores económicos en Colombia durante 2004 (Fuente: Superintendencia de Sociedades. Cálculos elaborados por el autor)

Paso de la teoría a la práctica para hallar la mezcla óptima de capital

Las empresas tienen diversas fuentes para abastecerse de recursos. Deuda y capital o posibles combinaciones entre éstos con exigibilidades y características diversas en el tiempo. Esta composición se conoce en términos generales como estructura financiera y si el análisis se concentra en el largo plazo, se está hablando de la estructura de capital (Cruz *et al.*, 2003). Las diferentes fuentes de financiación que forman la estructura financiera son las siguientes:

1	Pasivo a corto plazo	} Estructura Financiera	} Estructura de capital
2	Pasivo a largo plazo		
3	Capital contable		
4	Acciones preferenciales		
5	Capital de las acciones comunes		
6	Acciones comunes		
7	Utilidades retenidas		

Las fuentes 2 a 7 integran la estructura de capital.

El costo de capital se ha entendido como la tasa de retorno que el financiador de un proyecto puede obtener si opta por realizar esa inversión y no otra con un riesgo equivalente o, en otras palabras, es el costo de oportunidad de los fondos empleados como resultado de una decisión de inversión. Por tanto, para

construir el concepto de costo de capital hay que tener en cuenta la arquitectura o composición de las fuentes de capital. Una de las tareas centrales de la gerencia financiera es determinar el costo de capital con la intención estratégica de tener un criterio (norma) de referencia en la construcción de sus portafolios de inversiones, entre otros.

¿Cuál costo de capital? Para el análisis y la toma de decisiones de proyectos de inversión, el costo de capital histórico, a partir de los estados financieros (balance y el estado de pérdidas y ganancias), no tiene sentido. Se requiere la evaluación del costo de capital adicional asociado con los proyectos de inversión. Es decir, que el costo de capital es un criterio de toma de decisiones. Debido a la interrelación de las decisiones financieras, la empresa debe utilizar un costo combinado, lo cual posibilitaría a largo plazo la toma de mejores decisiones. Puede obtenerse un costo promedio ponderado, el cual refleja la interrelación existente entre las decisiones financieras, mediante la ponderación del costo de cada fuente de financiamiento en relación con la proporción óptima del costo de capital de la empresa (Mascareñas *et al.*, 1993)

Estructura óptima de capital o costo mínimo de capital

Una de las tareas de la gerencia financiera es definir la estructura óptima de

capital, entendida como la combinación o arquitectura de las fuentes de financiación de deuda y capital que minimiza el costo de capital o maximiza el valor de la empresa. En la figura 2 se detalla la discusión conceptual de estructura óptima de costos de capital. En el eje (X) se tiene la relación deuda-capital en porcentaje y en el eje $f(x)$ se tiene el porcentaje de los diferentes costos: costo de la deuda K_b , costo de capital y costos promedio de capital WACC.

El costo marginal de la deuda disminuye al comienzo por el efecto del reconocimiento fiscal de los intereses. No obstante, los inversionistas exigen una prima mayor o adicional por el riesgo asociado a un volumen mayor de endeudamiento. A partir de cierto punto este costo adicional –la prima– es mayor que la deducibilidad por intereses, con lo cual el costo marginal de la deuda es creciente. Esto tiene un efecto sobre el comportamiento neto del costo promedio ponderado del capital que hace que el WACC tenga un punto mínimo asociado a una estructura concreta de capital. Como se observa en la figura 2, la gerencia financiera tiene un margen de maniobra en la construcción de su estructura de capital, en la medida en que la curva es plana alrededor del punto mínimo de costo de capital denotado dentro de un círculo (Cruz, *et al.*, 2003).

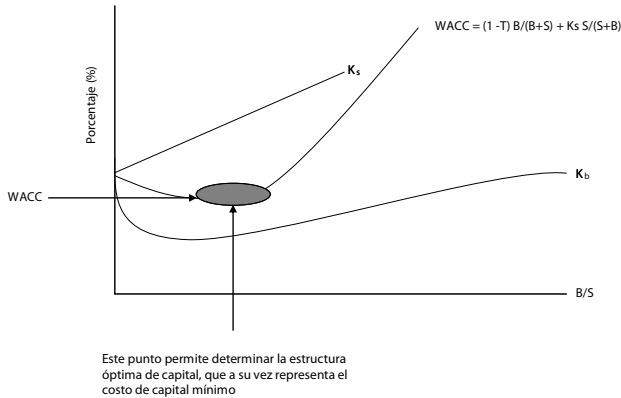


Figura 2. Estructura óptima de capital

Modelo práctico para calcular la estructura óptima de capital

Una de las conclusiones importantes acerca de la estructura de capital es que, teóricamente, ésta se puede encontrar en aquel punto en el que se alcanza el costo de capital mínimo. Igualmente, la estructura óptima de capital debería alcanzarse también en aquel punto en el cual dicho apalancamiento maximice el valor de la compañía.

Con base en estas afirmaciones, se diseñó un modelo basado, primero, en calcular el costo de capital promedio ponderado (WACC) para cada nivel de endeudamiento y luego el valor teórico del capital patrimonial de la compañía. Ambos modelos se unieron en un mismo simulador para tratar de modelar el objetivo final de este trabajo que es

encontrar el nivel de endeudamiento óptimo para una compañía.

Cálculo de la estructura óptima de capital basado en el WACC mínimo

Basándonos en la fórmula general para calcular el WACC:

$$WACC = r_d \frac{D}{V} + r_e \frac{E}{V} \quad (1)$$

Teóricamente, el costo total de capital de una compañía disminuye en la medida en que exista un mayor apalancamiento, pues la compañía está recomponiendo su financiación e incrementando la porción menos costosa. Es decir, el análisis parte del supuesto de que $r_e > r_d$ y es lógico que el costo del patrimonio sea mucho mayor que el de la deuda, pues en caso contrario, ningún

inversionista asumiría un riesgo mayor por una menor rentabilidad. Sabiendo eso es claro entonces que en la medida en que una compañía incrementa su apalancamiento, se disminuye también su costo de capital. Sin embargo, en la medida en que una compañía se apalanca financieramente, sus riesgos aumentan también y el rendimiento requerido para el accionista debe aumentar también. Es decir, debemos tener un modelo que dé cuenta de esto; si bien, en la medida en que el apalancamiento se incrementa, disminuye el WACC, r_d debe aumentar por el mayor riesgo que están asumiendo los accionistas. Y también teóricamente, debe haber un punto en el cual el costo de la deuda ya no es estático, sino que por el mayor endeudamiento, el costo debe ser mayor para compensar un mayor riesgo de liquidez y cesación de pagos.

Modelo CAPM

El modelo CAPM dice que:

$$E(R_j) = R_f + \beta_j [E(R_M) - R_f] \quad (2)$$

El modelo expresa el rendimiento esperado del activo j como la suma del rendimiento sin riesgo (R_f) y una prima por riesgo ($R_M - R_f$); en efecto, cualquier activo debe, como mínimo, producir la tasa libre de riesgo; de no ser así, cualquier comportamiento lógico desinvierte en el activo en el cual se está asumiendo riesgo para invertir a la tasa libre de riesgo, la cual es segura. La prima por riesgo es el producto de dos factores: β_j (beta) y la

prima por riesgo del mercado $E(R_M - R_f)$.

Beta tiene un papel crucial en el establecimiento de precios de los activos. Es una medida lineal de la parte con que contribuye un activo individual a la desviación estándar de la cartera de mercado. Por tal razón, la beta de un activo es una medida sencilla del riesgo de un activo. Beta indica lo sensible que son los rendimientos de un valor a los cambios en los rendimientos de la cartera de mercado; así una beta igual a 1,0 indica que el rendimiento del activo tiende a seguir la cartera de mercado; una beta inferior a 1,0 indica que los rendimientos del activo tienden a subir o a bajar en menor proporción que el mercado, y en un activo cuyo beta es mayor que 1,0 sus rendimientos tienden a subir o bajar más que el mercado (implica un mayor riesgo) (Mascareñas, 2002: 433-434).

De este modo:

$$E(R_j) - R_f = \beta_j [E(R_M) - R_f] \quad (3)$$

Quiere decir que el exceso de rendimiento del activo j está dado por el exceso de rendimiento del mercado ponderado con el riesgo sistémico del activo; entendiendo por exceso de rendimiento la diferencia entre el rendimiento del activo o el mercado y la tasa libre de riesgo.

Los riesgos de una empresa

Una compañía tiene, en general, cuatro tipos de betas: la beta del activo cuando carece de deudas, la beta del activo

cuando tiene deudas, la beta de los recursos propios y la beta de la deuda. Es evidente que la beta del activo de la empresa debe ser la misma que la del pasivo, por ello cuando la compañía carece de endeudamiento la beta del activo y la de los recursos propios coinciden. Por otro lado, cuando la empresa está endeudada, la beta del activo debe coincidir con la del pasivo; esta última se obtiene con el promedio de las betas de los recursos propios y de la deuda ponderadas por la proporción de ambos en el pasivo de la empresa (el pasivo es una cartera formada por los recursos propios y por la deuda)⁸.

Para obtener la expresión del coeficiente de volatilidad de los fondos propios cuando la empresa está endeudada (β_e) partimos de dos expresiones que calculan el valor del activo de la empresa:

a) Según Modigliani-Miller (1996), el valor de una empresa (V_L) es igual al valor de su activo cuando carece de

deudas V_u más el valor actual de la corriente de las desgravaciones fiscales de los intereses de las deudas tD . Por tanto, el valor de una empresa apalancada es: $V_L = V_u + tD$

b) Por otra parte, si contemplamos la empresa desde el lado del pasivo, su valor será igual al valor de mercado de los recursos propios E , más el valor de mercado de las deudas D : $V_L = E + D$

Al igualar ambas expresiones lo primero que se puede observar es que el valor de las acciones E es igual a: $E = V_u - D(1-t)$, es decir, el valor de mercado de las acciones es igual al valor de la empresa sin endeudamiento V_u , menos el valor de la deuda D y más el valor actual de la desgravación fiscal de los intereses tD .

Como ya se comentó, la beta del activo de una empresa endeudada β_L es igual a la media ponderada de las betas de los recursos propios (β_e) y de la deuda β_d :

$$\beta_L = \beta_e \frac{E}{E+D} + \beta_d \frac{D}{E+D} = \beta_e \frac{E}{V_L} + \beta_d \frac{D}{V_L} \quad (4)$$

Por otra parte, utilizando la expresión del valor de la empresa de MM se puede obtener otro valor de la beta del activo de una empresa endeudada basándose en que V_L se descompone en dos sumandos con sus correspondientes betas y ponderados por su valor:

$$V_L = V_u + tD \quad (5)$$

$$\beta_L = \beta_u \frac{V_u}{V_u + tD} + \beta_d \frac{tD}{V_u + tD} = \beta_u \frac{V_u}{V_L} + \beta_d \frac{tD}{V_L} \quad (6)$$

Igualando ambas expresiones (5 y 6) de β_L podemos despejar y obtener el valor de la beta de las acciones o capital accionario β_e :

$$\beta_e \frac{E}{V_L} + \beta_d \frac{D}{V_L} = \beta_u \frac{V_u}{V_L} + \beta_d \frac{tD}{V_L} \quad (7)$$

$$\longrightarrow \beta_e E + \beta_d D = \beta_u V_u + \beta_d tD \quad (8)$$

$$\beta_e E = \beta_u V_u - \beta_d D(1-t) \quad (9)$$

$$\beta_e = \beta_u \frac{V_u}{E} - \beta_d \frac{D(1-t)}{E} \quad (10)$$

Y como $E = V_u - D(1-t) \longrightarrow V_u = E + D(1-t)$, entonces:

$$\beta_e = \beta_u \frac{E + D(1-t)}{E} - \beta_d \frac{D(1-t)}{E} \quad (11)$$

$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] - \beta_d \frac{D(1-t)}{E} = \beta_u + (\beta_u - \beta_d) \frac{D(1-t)}{E} \quad (12)$$

Lo que significa que el riesgo sistemático de las acciones es igual al de la empresa no apalancada (sin deudas), más el producto del diferencial de riesgos sistemáticos relación Deuda/Acciones teniendo en cuenta la desgravación fiscal.

Si se considera que la deuda tiene un riesgo despreciable ($\beta_d = 0$), entonces la expresión anterior se transforma en:

$$\beta_e = \beta_u \left[1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] \quad (13)$$

Ahora bien, tenemos una expresión en la cual es claro que, en la medida en que el apalancamiento de la compañía aumenta, el riesgo para el inversionista o accionario también aumenta, dado que

la expresión D/E se incrementa a pesar de la desgravación fiscal (Mascareñas, 2001).

Volvemos a la ecuación del CAPM (3),

$$E(R_j) = R_f + \beta_j [E(R_M) - R_f]$$

Es claro que en la medida en que β_j aumenta (a causa de un mayor apalancamiento), el valor esperado de rendimiento mínimo del activo j también aumenta. Si aplicamos solo esta fórmula al valor esperado por el inversionista, utilizando tasas de referencia de rendimientos del mercado y rendimiento libre de riesgo y suponiendo una beta cualquiera desapalancada para un sector económico, la curva que se genera es la figura 3.

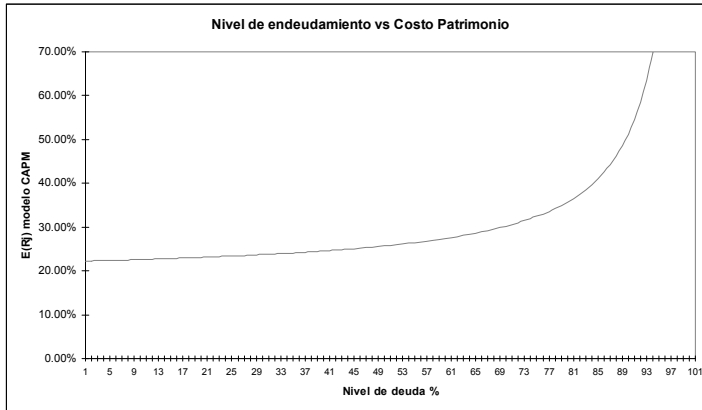


Figura 3. Nivel de endeudamiento y Costo del patrimonio

Como se nota en la figura 3, el mayor apalancamiento hace que se incremente también el costo del patrimonio, y es lógico, ya que mientras más apalancada esté una compañía mayor será su riesgo y, por ende, mayor será la expectativa de rentabilidad del accionista. Llega un punto en el cual la pendiente de la curva generada se hace mucho mayor, pues es lógico también que un punto más de deuda no tenga el mismo impacto para una compañía poco apalancada que para una con un apalancamiento alto. Es decir, el modelo da cuenta también del mayor riesgo en puntos altos de apalancamiento

El costo de la deuda

Modelación de las fluctuaciones de la tasa de interés

Para los inversionistas, los movimientos de las tasas de interés suponen una

forma de riesgo a la cual deben enfrentarse. Para analizar este riesgo sistemáticamente, lo mejor sería disponer de un modelo que explicara las fluctuaciones de la tasa de interés. El desarrollo de tal modelo podría dificultarse dado que el comportamiento del ambiente de la tasa de interés se caracteriza, en un momento dado, no por el comportamiento de una única tasa, sino por el movimiento de toda la estructura, compuesta por una serie de tasas *spot* que crean una curva; así toda la curva se mueve. Una aproximación simplista para modelar la fluctuación sería suponer que las tasas se mueven independientes unas de otras, en una forma aleatoria. Esto podría ser, conceptualmente, aceptable, pero no está acorde con la observación de tasas con maduración adyacente que tienden a moverse juntas. Una teoría realista debe tener en cuenta esta observación para construir un modelo acorde (Emerry, 2000).

Los esfuerzos por modelar el comportamiento de las tasas de interés tienen su origen en la preocupación de los inversionistas por la valoración de derivados financieros sobre tasas de interés. Las aproximaciones más sofisticadas para evaluar dichos derivados se basan en la construcción de lo que se conoce como modelo de la curva de rendimientos. Este es un tipo de modelo que define el comportamiento probable de la curva a lo largo del tiempo. La aproximación tradicional usada por los investigadores para modelar el comportamiento de la curva es definir el comportamiento de una tasa individual, r , por medio de un comportamiento estocástico simple. Varios modelos que suponen una única variable estocástica se han propuesto como buenas aproximaciones a la realidad. En esta aproximación se especifica que la tasa (instantánea) de interés de corto plazo debe satisfacer la ecuación

$$dr = m(r)dt + s(r)dz \quad (14)$$

Donde la variable de tendencia m y la desviación estándar, s , son asumidas como funciones de r , pero independientes en el tiempo. La toma de un solo factor estocástico no es tan restrictiva como podría parecer a primera vista. Esto no implica, como se podría creer, que la curva tenderá siempre a la misma forma. En la práctica, puede obtenerse una variada serie de curvas en un modelo con un único factor. Las funciones $m(r)$ y $s(r)$ agrupan varios parámetros

y en la práctica un procedimiento de tanteo, como el indicado en la figura 4, debe usarse para elegirlos (Cruz *et al.*, 2000).

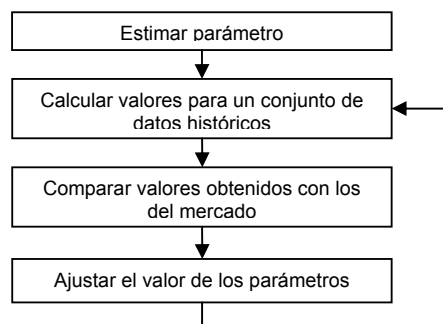


Figura 4. Método para estimar los parámetros de las funciones $m(r)$ y $s(r)$

Los valores calculados por el modelo son cercanos a los observados en el mercado.

Reversión a la media

¿Qué tipo de modelo es apropiado para r ? Se podría pensar en que r tiene una tendencia promedio o un cambio esperado, con una volatilidad mayor sobre la tendencia. En la práctica, la tendencia de r parece incorporar lo que se conoce como reversión a la media. Cuando r es alta, la reversión a la media tiende a causar una tendencia negativa; cuando r es muy baja, esa reversión tiende a causar una tendencia positiva. En resumen, esto significa que la tendencia tiende a empujar la tasa de interés sobre un nivel promedio de largo plazo. Los argumentos económicos a favor de la reversión a la media son: cuando la tasa de interés es alta,

el nivel económico tiende a disminuir y las necesidades de fondos de parte de los prestatarios, disminuyen. Como resultado, la tasa de interés tiende a bajar. Cuando la tasa se encuentra baja, la demanda por fondos aumenta. Como resultado, la tasa sube.

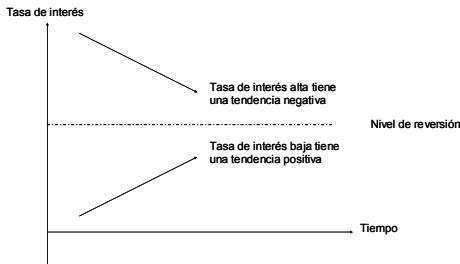


Figura 5. Tendencia de la tasa de Interés a largo del tiempo explicada por el modelo de reversión a la media

El modelo Vasicek

Vasicek propuso un modelo donde $m(r) = a(b-r)$ y $s(r) = s$, siendo a , b y σ constantes. Redefiniendo la ecuación:

$$dr = m(r)dt + s(r)dz, \quad (15)$$

se tiene:

$$dr = a(b-r)dt + \sigma dz \quad (16)$$

Este modelo incorpora reversión a la media, tal que la tasa de interés tiende a ser llevada del valor b a la tasa a . Adicional, sobre este empuje, se encuentra el término estocástico σdz , normalmente distribuido. Con este modelo, es posible para $r(t)$ llegar a ser negativo, pero esto es menos probable que en los otros modelos dado el efecto de reversión a la media. De hecho, si el término esto-

cástico no existiera (esto es, si $\sigma=0$), r decrecería si estuviera sobre el valor de b y aumentaría si estuviera por debajo de b . Esta característica de reversión a la media es considerada importante por algunos investigadores e inversores, ya que se cree que la tasa de interés tiene una ubicación natural y si la tasa de interés difiere grandemente de este valor base, hay una fuerte tendencia a volver a este valor (Cruz *et al.*, 2003).

El modelo Cox, Ingersoll y Ross

Una de las desventajas del modelo Vasicek es la que la tasa de interés pueda llegar a ser negativa. Cox, Ingersoll y Ross han propuesto un modelo alternativo que elimina este problema. El proceso que proponen para r en su modelo es el siguiente:

$$dr = a(b-r)dt + \sigma \sqrt{r} dz \quad (17)$$

Este tiene la misma tendencia de reversión a la media que Vasicek, pero el término estocástico tiene una desviación estándar proporcional a $\sqrt{r}$. Esto significa que, una vez que la tasa de interés de corto plazo aumenta, su desviación estándar aumenta.

Hasta ahora se tiene claro cómo modelar el costo del capital accionario para diferentes puntos de apalancamiento, que es crucial en el establecimiento del WACC. Sin embargo, el costo de la deuda es el complemento para estos cálculos. La deuda tiene un costo dado y supuesto para el momento en el cual se está

haciendo un análisis a una compañía cualquiera. Intuitivamente se sabe que, a mayor apalancamiento, el costo de la deuda no es igual. Es decir, no es igual un costo de un préstamo en igualdad de condiciones, para dos compañías similares, una con un nivel de endeudamiento bajo y otra muy endeudada. Por el simple hecho compensatorio riesgo-rendimiento, el costo de la deuda para la compañía más endeudada debe ser mayor. Es claro también, que el costo no es elástico con el endeudamiento en ciertos “tramos” del nivel de deuda. Es decir, el costo de un préstamo para una compañía puede ser igual, si está en un tramo de deuda, por ejemplo entre 0% y 40%, pues en apalancamientos bajos el riesgo es también bajo. Sin embargo, en la medida en que dicho apalancamiento se incrementa, debe haber un *spread* diferencial que compense el mayor riesgo.

Las instituciones financieras tienen diversas formas de medir y calificar precisamente esos riesgos para asignar una tasa que compense el riesgo asumido. Una metodología clara es la capacidad de pago de la compañía. Si bien es cierto decir que un mayor apalancamiento genera un mayor riesgo, no se puede estandarizar un *spread* según niveles de deuda. Una compañía con un endeudamiento del 20% por ejemplo, puede tener más riesgos de capacidad de pago que otra con un nivel de deuda mayor (Emery y Finnerty, 2000). Tampoco existe un modelo que muestre matemáticamente cuál puede ser el

spread según el nivel de deuda. Se puede trabajar con tasas de calificación sencillas, es decir, que según la capacidad de pago de la compañía (en este caso utilizamos el índice de cubrimiento de intereses), se califique y esa calificación le asigne un *spread* al costo de la deuda. Esto realimenta el modelo, ya que es dinámica la relación entre endeudamiento, costo de la deuda, gasto de intereses y calificación de la deuda. La tabla 1 muestra un ejemplo ilustrativo de las calificaciones y los *spreads* cobrados según la calificación y el grado de cubrimiento de los intereses.

Tabla 1. *Spreads* cobrados según la calificación y el cubrimiento de intereses

For large or stable firms

If interest coverage ratio is		Rating is	Spread is
>	≤ to		
-100000	0.199999	D	35.00%
0.2	0.649999	C	32.00%
0.65	0.799999	CC	28.00%
0.8	1.249999	CCC	23.00%
1.25	1.499999	B-	18.00%
1.5	1.749999	B	15.00%
1.75	1.999999	B+	12.00%
2	2.249999	BB	8.00%
2.25	2.499999	BB+	6.50%
2.5	2.999999	BBB	5.50%
3	4.249999	A-	4.50%
4.25	5.499999	A	4.00%
5.5	6.499999	A+	3.80%
6.5	8.499999	AA	3.50%
8.50	100000	AAA	3.00%

Según esta tabla, existe un mismo costo de la deuda en rangos de cubrimiento de intereses. Es mucho más claro que decir que en un rango de deuda. Y es claro, que sin importar el nivel de endeudamiento de una compañía, su costo de la deuda debe ser igual, siempre y cuando mantenga un mismo nivel de cubrimiento de intereses.

Resultado de la estructura óptima de capital basado en el WACC mínimo

Con base en los anteriores resultados, y combinando el modelo CAPM y el costo de la deuda para calcular el WACC según el nivel de endeudamiento, se puede simular una curva en la que se muestra la relación entre el endeudamiento y el costo promedio de capital. Según esta metodología, la estructura óptima de capital o, en otras palabras, el nivel de endeudamiento óptimo se alcanza en el punto el cual se obtiene el costo mínimo. Para el siguiente ejemplo, los “inputs” del modelo son los siguientes:

Con esta metodología, el WACC mínimo para esta compañía (14,56%) se alcanza en un nivel de endeudamiento del 80%. Actualmente, la compañía tiene un nivel de endeudamiento de casi el 68%, es decir, que tiene un margen de 12 puntos adicionales de endeudamiento sin que su costo de capital promedio se le incremente. En números fríos, éste sería el nivel óptimo de endeudamiento con la metodología de WACC mínimo; sin embargo, hay otras consideraciones que se deben tener en cuenta que más adelante se tratarán.

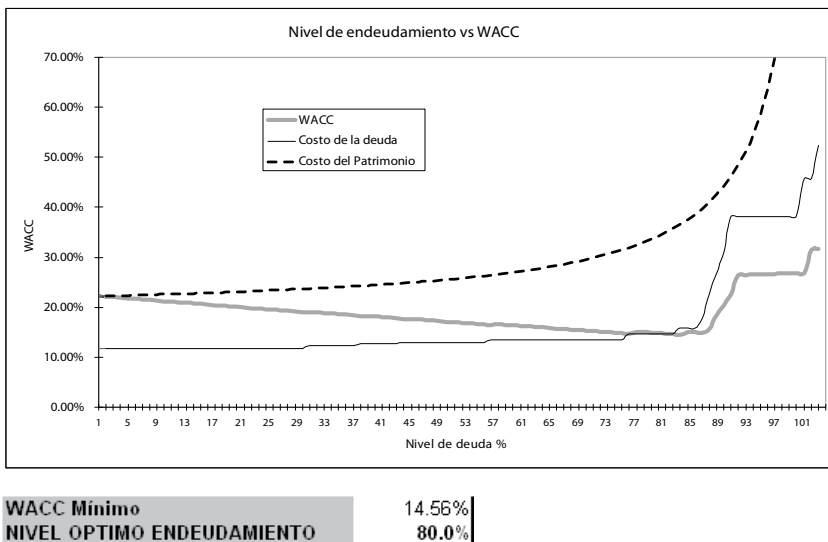


Figura 7. Resultado de estructura óptima de capital con un WACC mínimo

Conclusiones

Existen varias teorías acerca de la estructura óptima de capital. Pasan por las meramente teóricas hasta la utilización de modelos que pueden ayudar a describir y a modelar lo que puede ser una estructura óptima de capital.

Al utilizar el WACC mínimo como modelo para el cálculo de una estructura óptima de capital, se encuentran varias dificultades o supuestos adicionales que debemos hacer:

- En el cálculo del WACC se debe tener en cuenta un modelo que permita calcular el costo del capital accionario y que sea dinámico con el de endeudamiento. Uno de los más utilizados es el CAPM o Modelo de Valoración de Activos de Capital. En éste, se utiliza un medidor de riesgo que es la beta que, a su vez, viene calculado para compañías comparables del mismo sector que se está evaluando, en el mercado norteamericano. A su vez, el cálculo se debe ajustar al mercado colombiano haciendo ajustes por expectativas de inflación y devaluación. Si bien, el resultado puede diferir con modelos más complejos, la diferencia común que se ha visto entre el modelo CAPM ajustado al mercado colombiano y otros modelos más complejos no justifica el esfuerzo y rigor estadístico que ellos requieren; por ello se uti-

lizó el modelo CAPM y por medio del ajuste que se le hace a la beta con respecto al apalancamiento, se puede modelar muy bien cómo varía el riesgo del accionista en la medida en que crece el endeudamiento corporativo.

- Otro paso crucial en el cálculo del WACC es el costo de la deuda. No existe ningún modelo que dé cuenta de cómo debe variar el costo de la deuda en función del apalancamiento. Lo más utilizado es hacer una calificación de la compañía y, con base en esa calificación, asignarle un *spread* de deuda. Es decir, en la medida en que disminuya la calificación debe crecer el *spread* que se cobra, pues el riesgo aumenta a raíz del deterioro en un indicador base de la compañía que hace que la calificación caiga. El indicador base utilizado es el cubrimiento de intereses, que puede servir de criterio para calificar la deuda y, además, está directamente relacionado con el nivel de endeudamiento que tenga la compañía.

Con estos supuestos, se puede simular la curva de costo de capital frente al nivel de endeudamiento. Es claro que el modelo descansa en la conclusión de que el apalancamiento hace que el costo de capital disminuya hasta cierto punto, en el cual el nivel de riesgo de la compañía es tal que su WACC empieza a crecer con una pendiente más pronunciada de lo

que venía bajando. Es en ese punto teórico donde el WACC alcanza su nivel más bajo, donde se alcanza la estructura de capital óptima, con el supuesto de costo de capital mínimo. Es decir, si se quiere encontrar un nivel de deuda tal que haga que el costo de financiar los activos sea el mínimo, entonces es en ese punto y lo podríamos suponer o llamar estructura óptima de capital.

Otra conclusión es acerca de utilizar la metodología de valor de la compañía. Como se sabe, el valor de una compañía está dado por el valor presente de sus flujos de caja futuros, descontados a una tasa, que es precisamente el costo de capital de la compañía. Cuando se valora una compañía, se proyecta un escenario inicial que va entre 5 y 10 años, a partir de los cuales se utiliza un término denominado valor a perpetuidad; es decir, que, a partir del último año proyectado, se hace el supuesto de que la compañía evaluada se va a comportar de una manera estable de ahí en adelante. Para este análisis, el modelo supone el momento actual con flujos de caja estables, es decir, el valor de la compañía es el valor a perpetuidad de esos flujos de caja operativos actuales descontados al WACC para cada nivel de endeudamiento. En esta metodología, se supone que el nivel óptimo de apalancamiento o endeudamiento es aquél en el cual se gana el mayor valor de la compañía. Es decir, se está en un nivel óptimo de endeudamiento en aquel

punto en el cual el valor a perpetuidad de los flujos de caja operativos de la compañía alcanzan su mayor valor.

Ambos análisis son congruentes y es obvio. Ambos dependen directamente de un factor clave que es el WACC y, por ende, mediante las dos visiones, nos da un mismo valor de deuda óptima en el modelo desarrollado. El análisis debe perfeccionarse en el sentido de la interpretación de los resultados. Es decir, así como en la valoración de las compañías, el resultado no es una cantidad exacta sino un rango de valores, acá debería ser igual y tal vez mejorar el análisis con una simulación en la cual varíen costos y tasas, para que se pueda tener como resultado final un rango en el cual muy posiblemente esté el nivel óptimo de endeudamiento.

El análisis hecho en el trabajo descansa en un modelo estático. Esto quiere decir que, con unos resultados financieros actuales de una compañía, la única variable dinámica es el nivel de endeudamiento, y se analiza el impacto que sobre el WACC y el valor de la compañía en las condiciones actuales tiene el apalancamiento de la compañía. Un análisis más avanzado sería tratar de diseñar un modelo dinámico; es decir, una compañía se apalanca para hacer nuevas inversiones a las actuales y esas nuevas inversiones redundan en nuevos ingresos; si una compañía decide incrementar su nivel de endeudamiento muy seguramente lo hace para crecer en sus

inversiones, en inversiones rentables. En este escenario, no solamente el nivel de deuda sería dinámico, sino también el de las otras variables que componen sus estados financieros. Sin embargo, un modelo de este tipo requeriría supuestos muy específicos de cómo rentarían las nuevas inversiones, y la estructura de capital resultante dependería mucho de cuán seguro es que los resultados de esas nuevas inversiones sean efectivamente rentables o no.

La estructura óptima de capital en últimas es una decisión estratégica en cada compañía. El modelo desarrollado sirve para encontrar ese punto límite teórico, pero la decisión de estar en un nivel de endeudamiento es totalmente gerencial y de planeación financiera que sea congruente con los planes que tenga la compañía. De hecho, algunas compañías deciden estar en un punto anterior a su nivel óptimo teórico; el riesgo de su sector, los planes de expansión futuros, la competencia, etc. son variables que hacen tomar esa decisión. Efectivamente si una compañía necesita una brecha para reaccionar ante la competencia, por ejemplo, sabrá que sí está en un punto anterior a su nivel óptimo (teóricamente, en un WACC más alto) cualquier nueva inversión que requiera

una recomposición de su estructura de capital hará que la combinación total lleve a un WACC más bajo, lo que hará que, en últimas, esa nueva inversión o proyecto sea, desde el punto de vista de costo de financiación de la inversión, más competitivo frente a otras alternativas. Si por el contrario estuviera justo en ese punto, un mayor apalancamiento haría, por el contrario, que su WACC se “disparara” y sería totalmente ineficiente frente a la competencia en cuanto a costo de financiación de su capital.

Sea cual fuere la decisión de manejar una estructura de endeudamiento, es indiscutible que el punto óptimo teórico se debe conocer, para conocer cuál es la brecha de manejo de endeudamiento que se tiene y cuán cerca o lejos se está de ese punto teórico. Es indiscutible también, desde un punto de vista teórico, que el nivel óptimo de endeudamiento, de estar justo en ese punto, significa casi una “camisa de fuerza”, pues, como se explicó, no deja margen de maniobrabilidad ante un requerimiento eventual de deuda; además es peligroso, pues a partir de allí en adelante, cada punto adicional de endeudamiento hace que el costo de capital de la compañía casi crezca exponencialmente.

Bibliografía

- BREALEY, Richard A. Manual de finanzas corporativas. Bogotá. McGraw-Hill. 1995. 372 p.
- BREALEY, Richard; Alan J. Marcus y Stewart, Myers Fundamentos de finanzas corporativas. Madrid: McGraw-Hill. 1996. 300 p.
- CAPITAL STRUCTURE AND FIRM VALUE. Research Paper: Darden Business Publishing, Graduate School of Business Administration, University of Virginia, 2002.
- CAPITAL STRUCTURE THEORY: A CURRENT PERSPECTIVE. Research Paper : Darden Business Publishing, Graduate School of Business Administration, University of Virginia, 2002.
- CRUZ, Juan Sergio, Villarreal, Julio y Rosillo, Jorge. Finanzas corporativas: valoración, política de financiamiento y riesgo. Bogotá: Thomson. 2003. 300 p.
- EMERY, Douglas R. y John Finnerty. Administración financiera corporativa. México: Prentice Hall, 2000. 260 p.
- MASCAREÑAS, Juan y Gustavo Lejarriaga, Análisis de la estructura de capital de la empresa. Madrid: Eudema, 1993.
- MASCAREÑAS, Juan. Innovación financiera. Madrid: Mc Graw Hill, 1999. 312 p.
- MASCAREÑAS, Juan. La beta apalancada. (documento de Investigación). Madrid: Universidad Complutense de Madrid, diciembre de 2002.
- MASCAREÑAS, Juan. La estructura de capital óptima. (Documento de Investigación) Madrid: Universidad Complutense de Madrid, abril de 2001.
- MODIGLIANI, Franco y Merton Miller. Corporate income, taxes and the cost of capital: A correction. En: The American Economic Review, Tennessee: volumen 53, junio de 1996. pp. 443-449.
- . The cost of capital finance and the theory of investment, New York: Investment Research, 1958. 600 p.