

Revista de Administración, Finanzas y Economía (Journal of Management, Finance and Economics), vol. 3, núm. 1 (2009), pp. 14-28.

Comportamiento asintótico del rendimiento sobre el capital y de la razón precio-utilidad

Francisco Venegas-Martínez*

Eduardo Hernández-Pérez**

Recibido 11 de abril 2008, Aceptado 7 de enero 2009

Resumen

El costo de capital es un indicador para medir la rentabilidad de una empresa. Muy frecuentemente, este indicador junto con el rendimiento sobre el capital (ROE, Return on Equity) es utilizado en el análisis de proyectos de inversión. Muchos estudios han demostrado que el costo de capital tiende a un valor de largo plazo, el cual revela una dinámica con reversión a la media. Esta investigación examina el comportamiento del rendimiento sobre el capital mediante el modelo de Vasicek. Asimismo, bajo ciertas condiciones, el costo de capital se estima a través del modelo de Vasicek. Por último se muestra que el rendimiento sobre el capital y el inverso del múltiplo precio-valor en libros son consistentes con dinámicas que presentan reversión a la media.

Abstract

The cost of capital is an indicator of the profitability of a company. Very often, this indicator in conjunction with the return on equity (ROE) is utilized in analyzing investment projects. Many studies have shown that the cost of capital tends to a long-term value, which reveals a mean reversion dynamics. This research examines the behavior of the return on capital by means of Vasicek model. Moreover, under certain conditions, the capital cost is estimated through the model Vasicek. Finally, shows that the return on equity and the inverse of the multiple price-book value are consistent with dynamics presenting mean reversion.

Clasificación JEL: : G11, G14

Palabras clave: Decisiones de inversión, múltiplos financieros, utilidades anormales

1. Introducción

En finanzas corporativas se requieren tomar muchas decisiones mediante indicadores que se utilizan como “benchmark”, entre estas decisiones se pueden

* Profesor-Investigador de la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional. Correo electrónico: fvenegas@ipn.mx

** Facultad de Ciencias, UNAM

destacar: comprar una empresa, valorar un proyecto, determinar el precio de una acción, elegir una estructura de capital, etc. Existen en la literatura especializada diversas técnicas que ayudan a la toma de decisiones en este campo, entre las que se pueden mencionar: el método de flujos de efectivo descontados (DCF), el valor presente neto (NPV), el cálculo de la tasa interna de retorno (IRR), el valor económico agregado (EVA), rendimiento sobre el capital (ROE), el múltiplo precio utilidad (P/E), el múltiplo precio a valor en libros (P/B). Todas estas técnicas basadas en indicadores utilizan de una u otra forma el “costo de capital”, el cual es tomado como un “benchmark” al compararlo con los resultados obtenidos por las técnicas anteriores. Por lo tanto, en esta variable, llamada costo de capital, es en donde recae el proceso de toma de decisiones en el área de las finanzas corporativas, razón por la cual la determinación del costo de capital es fundamental, ya que de su valor depende en gran medida el realizar o no alguna acción.

Algunos autores definen al costo de capital como la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa sobre sus inversiones para que su valor en el mercado no se altere y otros autores lo definen como la tasa de descuento de las utilidades empresariales futuras. En el estudio del costo de capital se tiene como base las fuentes específicas de capital para buscar los insumos fundamentales para determinar el costo total de capital de la empresa, estas fuentes deben ser de largo plazo, ya que éstas son las que permiten un financiamiento permanente. Las fuentes principales de fondos a largo plazo son el endeudamiento a largo plazo, las acciones preferentes, las acciones comunes y las utilidades retenidas, cada una asociada con un costo específico y que lleva a la consolidación del costo total de capital. En particular este artículo se enfocará en el costo de capital del accionista.

Desde una perspectiva económica, el costo de capital se puede estimar como el costo de oportunidad de una inversión alternativa. En consecuencia, su estimación se ve influenciada por las condiciones existentes del mercado, lo que puede volverla muy volátil. El costo de capital se puede ver como la tasa requerida en función de las expectativas para valorar los flujos de fondos provenientes de una inversión particular. Adicionalmente, el concepto de costo de oportunidad siempre se sustenta en variables esperadas, las cuales se formulan según las expectativas del mercado. Los componentes básicos del costo de capital son: la tasa de interés, la inflación esperada y el riesgo. Los dos primeros forman el valor temporal del dinero y el tercero es la incertidumbre generada por las condiciones actuales del mercado.

Existen varios métodos para estimar el costo de capital, la técnica más utilizada es el modelo teórico de valuación de activos conocido como CAPM. La evidencia empírica muestra que el CAPM a pesar de ser el modelo más utilizado para estimar la rentabilidad de los accionistas no funciona adecuadamente para estimar el costo de capital en los mercados emergentes. Carbonell, Hurtado y Pérez (2001), propusieron un modelo alternativo para determinar el costo de capital denominado “Downside Capital Asset Pricing Model” (D-CAPM). Este modelo es muy parecido al CAPM, pero el cálculo de la medida de sensibilidad del D-CAPM es diferente, ya que este parámetro es un factor que mide la sensibilidad entre la rentabilidad de la acción y la del mercado, pero únicamente a la baja, es decir, indica cuanto cae la acción por debajo

de su rentabilidad promedio. Por lo tanto el D-CAPM soluciona el problema anterior ya que se centra únicamente en el riesgo a la baja, y los valores que se obtienen son más acordes con los que un inversionista espera por invertir su dinero en un país emergente. Sin embargo, los rendimientos obtenidos por estos modelos (CAPM y D-CAPM) siguen siendo bajos para mercados emergentes. Carbonell, Hurtado y Pérez (2001) ajustaron el D-CAPM y CAPM para 46 de las principales emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), e incluyeron al IPC (índice bursátil de la BMV) encontrando que funciona mucho mejor que el CAPM en los mercados emergentes. No obstante el D-CAPM sigue arrojando costos de capital bajos. Por lo anterior en este artículo se dará una propuesta de la estimación del costo de capital de los accionistas a través de un modelo que considere como parámetros a las características específicas de la empresa.

Este trabajo se ha organizado de la siguiente manera. En la próxima sección se presentan los conceptos básicos de costo de capital y equilibrio competitivo. En el transcurso de la sección 3 se discute sobre la evidencia empírica de reversión a la media del ROE. A través de la sección 4 se presenta la metodología propuesta para calcular el ROE con reversión a la media. En la sección 5 se presentan las conclusiones, así como las limitaciones y sugerencias para futuras investigaciones.

2. ROE, P/E , costo de capital y equilibrio competitivo

A continuación, se presenta el marco teórico que justifica la medida propuesta para estimar el costo de capital. Asimismo, se construirá un modelo del valor de los derechos de los accionistas sobre el capital de una entidad.

2.1 Definición de valor para los accionistas

La forma en que los accionistas deben considerar el valor de sus derechos sobre el capital de una entidad se basa en que el valor de cualquier derecho financiero es simplemente el valor presente de los ingresos que reciben los tenedores de este pago. Debido a que los accionistas reciben pagos en efectivo de una empresa en forma de dividendos, el valor de su capital es el valor presente de los dividendos futuros (incluido cualquier dividendo por liquidación). Es decir,

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Div_t}{(1+r_e)^t}, \quad (1)$$

donde V es el valor del capital, Div_t es el t -ésimo dividendo y r_e es el costo de capital de los accionistas. En este caso t se mide en años. La ecuación anterior hace el supuesto de que la empresa tiene una vida infinita. En realidad las empresas se declaran en bancarrota o se venden en un tiempo finito, en cuyo caso los socios reciben efectivamente un dividendo de terminación sobre sus acciones. A la fórmula anterior de valuación se le conoce como el modelo de dividendos descontados.

Si todos los efectos del capital se ven reflejados por el estado de resultados, entonces el valor en libros esperado del capital para los socios existentes al final del año t , denotado por VL_t , es simplemente el valor en libros al principio del

año t , denotado por VL_{t-1} , más la utilidad neta esperada del año t , denotada por UN_t menos los dividendos esperados para el año t , Div_t , es decir,

$$VL_t = VL_{t-1} + UN_t - Div_t .$$

Por lo tanto, se obtiene que el dividendo esperado al tiempo t está dado por

$$Div_t = UN_t + VL_{t-1} - VL_t . \quad (2)$$

Al sustituir (2) en (1) y al expandir la suma se obtiene:

$$\begin{aligned} V &= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UN_t - r_e VL_{t-1}}{(1+r_e)^t} \\ &+ \lim_{k \rightarrow \infty} \left\{ \frac{VL_0(1+r_e) - VL_1}{(1+r_e)} + \frac{VL_1(1+r_e) - VL_2}{(1+r_e)^2} \right. \\ &\left. + \frac{VL_2(1+r_e) - VL_3}{(1+r_e)^3} + \dots + \frac{VL_{k-1}(1+r_e) - VL_k}{(1+r_e)^k} \right\}. \end{aligned}$$

Al tomar como común denominador a $(1+r_e)^k$ en el segundo paréntesis de la expresión anterior se tiene que:

$$\begin{aligned} V &= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UN_t - r_e VL_{t-1}}{(1+r_e)^t} + \lim_{k \rightarrow \infty} \left\{ \frac{VL_0(1+r_e)^k - VL_1(1+r_e)^{k-1}}{(1+r_e)^k} \right. \\ &+ \frac{VL_1(1+r_e)^{k-1} - VL_2(1+r_e)^{k-2}}{(1+r_e)^k} + \frac{VL_2(1+r_e)^{k-2} - VL_3(1+r_e)^{k-3}}{(1+r_e)^k} \\ &\left. + \dots + \frac{VL_{k-2}(1+r_e)^2 - VL_{k-1}(1+r_e)}{(1+r_e)^k} + \frac{VL_{k-1}(1+r_e) - VL_k}{(1+r_e)^k} \right\} \\ &= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UN_t - r_e VL_{t-1}}{(1+r_e)^t} + \lim_{k \rightarrow \infty} \left[VL_0 - \frac{VL_k}{(1+r_e)^k} \right]. \end{aligned}$$

Por lo tanto,

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UN_t - r_e VL_{t-1}}{(1+r_e)^t} + VL_0 - \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{VL_k}{(1+r_e)^k} .$$

Note que a medida en que se amplía el horizonte de planeación k , el término final de la expresión anterior (el cual se puede interpretar como el valor presente del valor de liquidación en libros) se considera intrascendente, por lo que

$$V = VL_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UN_t - r_e VL_{t-1}}{(1+r_e)^t} . \quad (3)$$

Es decir, el valor del capital es el valor actual en libros, VL_0 , más el valor presente de la utilidad neta del periodo t menos el valor en libros del capital al inicio del periodo $t - 1$ multiplicado por el costo del capital. A la utilidad neta menos el valor en libros del periodo anterior multiplicado por el costo del capital se le conoce como las utilidades anormales del periodo t , las cuales serán denotadas por UA_t , así

$$UA_t = UN_t - r_e VL_{t-1} . \quad (4)$$

Es importante mencionar que algunos autores definen las utilidades normales en el periodo t como la multiplicación de la tasa de retorno normal por el valor en libros del capital al inicio del periodo t , es decir, en el periodo $t - 1$. La tasa de retorno normal es igual al costo de capital, cabe mencionar que este costo de capital es el mismo que se usa en el contexto de valuación con flujos de efectivo descontados. De este modo se puede interpretar a las utilidades anormales como la capacidad de la empresa de aumentar la riqueza de los inversionistas, ya que la utilidad neta del periodo t puede ser entendida como la capacidad de la empresa de generar riqueza en el periodo t , y el valor en libros del capital al inicio del periodo multiplicado por el costo de capital se podría pensar como la ganancia inicial, en $t - 1$, del inversionista. Así, de acuerdo a (3), si una empresa puede obtener únicamente una tasa normal de rendimiento de su valor en libros, entonces los inversionistas podrían pagar no más que el valor en libros para adquirir esta empresa (o comprar una acción de esta empresa). Los inversionistas estarían dispuestos a pagar más o menos del valor en libros si las utilidades se encuentran por arriba o por debajo de este nivel. Entonces la desviación del valor de mercado al valor en libros del capital depende del poder de la empresa para generar “utilidades anormales” (se entiende como utilidad anormal a la capacidad de la empresa de generar una utilidad por arriba de la utilidad normal). De esta forma el valor del capital puede ser visto como la suma del valor en libros actual más las utilidades anormales futuras descontadas, es decir, se considera la fórmula obtenida en (3):

$$V = VL_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{UA_t}{(1 + r_e)^t} , \quad (5)$$

con UA_t definida en (4).

2.2 ROE, utilidades anormales y equilibrio competitivo

Se puede observar en (5) que las ganancias normales son aquellas que no atraen o expulsan capitales de un determinado sector productivo. Mientras que por el contrario una ganancia anormal (extraordinaria) es la que produce ingresos de nuevas inversiones al sector. En cambio, si la ganancia está por debajo de la normal, los capitales se retiran del sector. Bajo el supuesto de un mercado competitivo se tendría que las utilidades anormales serían cero, razón por la cual en la expresión anterior se tendría que

$$V_t = VL_t . \quad (6)$$

Ahora bien, de la ecuación (4), se sigue que

$$UN_t - r_e VL_{t-1} = 0 ,$$

razón por la cual

$$r_e = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} . \quad (7)$$

El lado derecho de la expresión anterior es lo que se define como rendimiento sobre el capital (ROE). Por lo anterior se concluye que el ROE en un mercado competitivo tiende al costo de capital de los accionistas. A continuación se tratará de explicar la conducta del ROE en un mercado que no está en equilibrio, para ello se sustituye la ecuación (6) en (7) y se tiene que

$$ROE = r_e = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} = \frac{UN_t}{V_{t-1}} , \quad (8)$$

donde V_{t-1} es el valor de mercado del capital en el periodo $t - 1$. Si el mercado no está en equilibrio, entonces:

$$ROE = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} \rightarrow r_e . \quad (9)$$

Al utilizar la ecuación (9) y (5) en la expresión anterior, se tiene que:

$$ROE = \frac{UN_t}{V_{t-1} - \sum_{i=t}^{\infty} \frac{UA_i}{(1+r_e)^i}} \rightarrow r_e . \quad (10)$$

De la expresión anterior se observa que si existen dos empresas (empresas A y B) con las mismas utilidades en el periodo t ($UN_t^k, k = A, B$), mismo valor en libros del capital en el periodo $t - 1$ ($VL_{t-1}^k, k = A, B$), y mismo costo de capital ($r_e^A = r_e^B = r_e$), es decir

$$\begin{aligned} UN_t^A &= UN_t^B = UN_t \\ VL_{t-1}^A &= VL_{t-1}^B = VL_{t-1} \\ r_e^A &= r_e^B = r_e, \end{aligned} \quad (11)$$

si también las utilidades anormales de A (UA_t^A), son mayores que las de B (UA_t^B), para cualquier periodo, es decir, A tiene mejores perspectivas de crecimiento que B, y si además

$$VP(UA_t^k) = \sum_{i=t}^{\infty} \frac{UA_i^k}{(1+r_e)^i}, \quad k = A, B ,$$

es el valor presente de las utilidades anormales de la empresa k , $k = A, B$, respectivamente, se tiene entonces que

$$VP(UA_t^A) > VP(UA_t^B) , \quad (12)$$

y de este modo se tiene que

$$VL_{t-1} - VP(UA_t^B) > VL_{t-1} - VP(UA_t^A) ,$$

consecuentemente

$$\frac{UN_t}{VL_{t-1} - VP(UA_t^A)} > \frac{UN_t}{VL_{t-1} - VP(UA_t^B)} .$$

En virtud de la ecuación (10), la condición anterior expresa que el ROE en el periodo t de la empresa A (ROE_t^A) es mayor que el de la empresa B (ROE_t^B). En conclusión, si una empresa tiene utilidades anormales mayores que cualquier otra empresa, entonces experimentará altos niveles de ROE comparados con dichas empresas, es decir, existe una relación directa entre ROE y las utilidades anormales. Es importante destacar que de acuerdo con (10), el ROE de ambas empresas tenderá a su costo de capital (que en este caso se hizo la suposición de que era el mismo) sin importar el nivel alcanzado de este indicador.

Si una empresa experimenta utilidades anormales positivas significativas y mayores al resto de la industria en el periodo t , entonces el valor presente de estas utilidades anormales $VP(UA_t)$ implican un alto valor del ROE en el periodo t (ROE_t) comparado con las demás empresas. Sin embargo, la presencia de estas utilidades anormales positivas atraerán más competencia haciendo que en los próximos k periodos estas utilidades anormales decrezcan y, como consecuencia, el valor presente de estas utilidades anormales en el periodo $t+k$ ($VP(UA_{t+k})$) serán menores al valor presente de las utilidades anormales en el periodo t ($VP(UA_t)$), es decir,

$$VP(UA_t) > VP(UA_{t+k}) . \quad (13)$$

Debido a que existirá mayor competencia, entonces las utilidades en los subsiguientes periodos decrecerán y además la empresa tenderá a expandir sus bases de inversión razón por la cual

$$\begin{aligned} VL_{t+k-1} &> VL_{t-1} \\ UN_t &> UN_{t+k} \end{aligned} , \quad (14)$$

y de esta forma por (13) y (14)

$$\frac{UN_t}{VL_{t-1} - VP(UA_t)} > \frac{UN_{t+k}}{VL_{t+k-1} - VP(UA_{t+k})} .$$

Por (10) se tiene que

$$ROE_t > ROE_{t+k} ,$$

es decir, el ROE en k periodos será menor que el ROE en t . De esta manera se observa que si una empresa experimenta utilidades anormales positivas significativas mayores a otras empresas en un periodo t , entonces presentará un alto ROE en el periodo t . Sin embargo, conforme transcurra el tiempo estas utilidades anormales atraerán más competencia, decrementándose las utilidades

anormales, y así el numerador de (10) aumentará ocasionando que el ROE en el periodo $t + k$ decrezca, es decir, cuando una empresa experimenta altos niveles del ROE (como consecuencia de utilidades anormales positivas) este tenderá a decrecer conforme transcurra el tiempo.

Por otro lado, si una empresa tiene utilidades anormales pequeñas respecto a las demás, entonces tendrá bajos niveles de ROE (como consecuencia de la relación directa entre utilidad anormal y ROE). Además, si las utilidades se encuentran por debajo de lo normal (se podría pensar que no existen utilidades anormales o que éstas son muy pequeñas o que son negativas) los capitales se retirarían del sector o no habría una competencia fuerte razón por la cual las empresas que se mantengan en el sector experimentarán paulatinamente un incremento en las utilidades anormales (como consecuencia de la disminución de la competencia) y como resultado el ROE comenzará a incrementarse en los siguientes periodos (como consecuencia de la relación directa entre utilidades anormales y ROE). Es decir, empresas con bajos niveles de ROE (como efecto de bajas utilidades anormales) conforme pase el tiempo experimentarán un aumento en el ROE. Por lo tanto se tiene que si se presentan utilidades anormales significativas (y como consecuencia se tendrá un ROE alto), éstas tenderán a desaparecer debido a argumentos de equilibrio general, y como resultado de esta disminución de utilidades anormales el ROE caerá. Por el contrario si se presentan utilidades anormales no significativas o negativas (teniendo como consecuencia un ROE bajo), entonces éstas tenderán a subir y como consecuencia el ROE aumentará.

Se observa que en un mercado en equilibrio si se presentan ROEs altos, entonces este crecimiento anormal de utilidades no se podrá mantener por mucho tiempo, implicando que éste tenderá a bajar hacia un valor de equilibrio. Por el contrario si se presentan bajos niveles de ROEs, entonces esta situación tenderá a mejorarse a través de un incremento de utilidades anormales (y el aumento de estas utilidades anormales decrementará las utilidades anormales de las empresas que presentan ROE's altos), implicando un aumento en el nivel del ROE hacia un nivel de equilibrio (ya que este crecimiento no se podrá mantener por las fuerzas competitivas de las demás empresas). En consecuencia, parece existir una tendencia del ROE hacia un valor de equilibrio, el cual es un valor de largo plazo, y como se vio en la ecuación (9) el ROE tiende al costo de capital en un mercado en equilibrio competitivo, por lo tanto se concluye que este valor al cual tiende el ROE debe ser el costo de capital.

2.3 P/E , utilidades anormales y equilibrio competitivo

De la misma manera se puede verificar que el múltiplo P/E tiende al costo de capital, para ello y de acuerdo con (8), se tiene que

$$ROE = r_e = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} = \frac{UN_t}{V_{t-1}} = \frac{1}{\frac{V_{t-1}}{UN_t}} .$$

Si N es el número de acciones emitidas por la empresa, $P_{t-1} = V_{t-1}/N$ es el precio de mercado de cada acción emitida, y $UPA_t = UN_t/N$ es la utilidad por acción al tiempo t , entonces la ecuación anterior es equivalente a

$$ROE = r_e = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} = \frac{\frac{UN_t}{N}}{\frac{V_{t-1}}{N}} = \frac{UPA_t}{P_{t-1}} = \frac{1}{\frac{P_{t-1}}{UPA_t}},$$

donde el denominador de la última igualdad de la expresión anterior es la definición de la razón Precio-Utilidad (P/E), es decir

$$ROE = r_e = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} = \frac{\frac{UN_t}{N}}{\frac{V_{t-1}}{N}} = \frac{UPA_t}{P_{t-1}} = \frac{1}{\frac{P_{t-1}}{UPA_t}} = \frac{1}{P/E}. \quad (15)$$

Por lo que se concluye que el inverso multiplicativo de la razón P/E en un mercado competitivo tiende al costo de capital de los accionistas. A continuación se tratará de explicar la conducta del P/E en un mercado que no está en equilibrio. Para ello bajo el supuesto de un mercado en equilibrio y de acuerdo a la ecuación anterior se tiene que

$$\frac{1}{P/E} = r_e = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} = \frac{UN_t}{V_{t-1}}.$$

Si el mercado no está en equilibrio, entonces

$$\frac{1}{P/E} = \frac{UN_t}{V_{t-1}} \rightarrow r_e, \quad (16)$$

por las ecuaciones (5) y (16), se tiene que

$$\frac{1}{P/E} = \frac{UN_t}{VL_t + \sum_{i=t+1}^{\infty} \frac{UA_i}{(1+r_e)^i}} \rightarrow r_e. \quad (17)$$

De esta igualdad se sigue que si existen utilidades anormales positivas, entonces estas utilidades atraerán más competencia razón por la cual estas utilidades se caerán obteniendo que el denominador de (17) aumente (ya que las utilidades anormales decrecerán), por lo que el cociente en (17) disminuirá. Mientras que si las utilidades se encuentran por debajo de la normal los capitales se retirarían del sector o no habría una competencia fuerte, razón por la cual las empresas que se mantengan en el sector experimentarán que la cantidad expresada en el denominador de (17) disminuirá (ya que las utilidades anormales crecerán), y finalmente el cociente de (17) aumentará. Por lo tanto se tiene que si se presentan utilidades anormales significativas (se tendrá un inverso del P/E alto), están tenderán a desaparecer debido a argumentos de equilibrio general, y como consecuencia de esta disminución de utilidades anormales el inverso del P/E caerá. Por el contrario si se presentan utilidades anormales no significativas o negativas (se tendrá un inverso del P/E bajo), entonces estas tenderán a subir y como consecuencia el inverso del P/E aumentará.

Se observa que si en un mercado en equilibrio se presentan altos valores para los inversos P/E , entonces este crecimiento anormal de utilidades no se

podrá mantener por mucho tiempo, implicando que éste tenderá a bajar hacia un valor de equilibrio. Por el contrario, si se presentan inversos P/E bajos, entonces esta situación tenderá a mejorarse a través de un incremento de utilidades anormales (y el aumento de estas utilidades anormales decrementará las utilidades anormales de las empresas que presentan inversos P/E altos), implicando un aumento en el nivel del inverso P/E hacia un nivel de equilibrio (ya que este crecimiento no se podrá mantener por las fuerzas competitivas de las demás empresas). Por lo tanto, parece existir una tendencia del inverso P/E hacia un valor de equilibrio, el cual es un valor de largo plazo, y como se vio en la ecuación (16) el inverso P/E tiende al costo de capital en un mercado en equilibrio competitivo, por lo tanto se concluye que este valor al cual tiende el inverso P/E debe ser el costo de capital. En consecuencia, debido a la definición del ROE se tiene la siguiente relación entre ROE y P/E

$$ROE = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} = \frac{UN_t}{VL_{t-1}} \frac{V_{t-1}}{V_{t-1}} = \frac{V_{t-1}}{VL_{t-1}} \frac{UN_t}{V_{t-1}},$$

y de este modo si P/B es el múltiplo precio-valor en libros, se tiene la siguiente igualdad

$$ROE = \frac{P/B}{P/E}.$$

Es decir, existe una relación directa entre el ROE y el inverso del P/E , y además por las ecuaciones (16) y (9) se tiene que estos dos indicadores tienden al costo de capital en un escenario de equilibrio competitivo.

3. Evidencia empírica del fenómeno de reversión a la media del ROE

Chant (1980), en su artículo intitulado “On the predictability of corporate earnings per share behavior”, encuentra que la demanda de dinero agrega suficiente información para el subdesempeño extrapolativo de los modelos de series de tiempo en términos de poder predictivo. Este autor muestra que el aumentar una variable macroeconómica puede mejorar la predicciones sobre los cambios de las utilidades, lo cual es valioso ya que muestra una interesante relación entre el poder predictivo del ROE y una variable macroeconómica. Freeman, Ohlson y Penman (1982) en su artículo titulado “Book Rate of return and Prediction of earnings Changes: An empirical Investigation”, encuentran dos resultados empíricos: el rendimiento sobre el capital contable en libros (ROE) sigue un proceso de reversión a la media y los cambios en las tasas de rendimiento están fuertemente correlacionadas con cambios en las utilidades. Posteriormente a este artículo siguieron una serie de artículos que trataron de probar la predictibilidad de los cambios en las utilidades, entre los más destacados se encuentran los siguientes: Brief y Lawson (1992) mostraron como es que las medidas contables como el ROE han ido tomando relevancia al evaluar el desempeño económico y financiero de una empresa. Butler, Holland y Tippet (1994) presentaron un análisis de series de tiempo mostrando que el ROE varía cíclicamente y sigue una tendencia de reversión a la media, entonces ellos toman ventaja de esta reversión a la media para predecir utilidades futuras a través del ROE trabajando conjuntamente con los administradores corporativos. Ohlson

(2001) relaciona el valor en libros, a través de un modelo de capitalización de dividendos, para el valor del capital observado en un escenario de equilibrio general.

Por otro lado, Feenstra, Huijgen y Wang (2000) en su artículo intitulado “An evaluation of the accounting rate of return; Evidence for Dutch Quoted Firms”, argumentan que a pesar de que el ROE es tradicionalmente mencionado como una medida de rentabilidad fundamental en análisis de razones financieras, existe poco análisis empírico o teórico sobre sus propiedades estadísticas y su habilidad intrínseca para explicar los rendimientos de mercado. Es por esta razón que ellos en este trabajo proporcionaron un análisis empírico de las propiedades de la distribución y de series de tiempo del rendimiento sobre el capital contable (ROE) con empresas no financieras alemanas. Además, hacen un estudio para determinar si el ROE está relacionado con rendimiento y riesgo del mercado. Los hallazgos encontrados en su análisis se resumen a continuación:

- (1) El ROE no sigue una distribución normal,
- (2) Las series de tiempo del ROE reportadas por empresas grandes son más estables que las reportadas por pequeñas empresas. Las empresas grandes tienden a reportar ROE's mas bajos con relación a las pequeñas empresas,
- (3) La serie de tiempo del ROE sigue un proceso de reversión a la media,
- (4) Los ROE's de grandes y pequeñas empresas se mueven hacia su valor normal,
- (5) Los ROE's están correlacionados con los rendimientos del mercado, sin embargo el ROE no es igual al retorno de mercado en promedio,
- (6) Los ROE's están asociados con el factor de riesgo sistemático beta, sin embargo la relación es débil.

En resumen, existe evidencia internacional de que las medidas contables son relevantes para medir variables de mercado, específicamente el ROE es una medida importante de rentabilidad, y se ha encontrado evidencia internacional de que el ROE sigue un proceso de reversión a la media. Es importante mencionar que toda esta literatura revisada utiliza al ROE para tratar de predecir cambios en la utilidad, o bien trata de investigar sus propiedades estadísticas y tratar de medir su relación con variables de mercado tales como son el rendimiento y riesgo de mercado, y en el camino encuentran que el ROE sigue un proceso de reversión a la media.

4. Metodología propuesta

Debido a la evidencia empírica proporcionada en la sección 3 se tiene elementos para afirmar que el ROE sigue un proceso de reversión a la media. La sección 2 sugiere que el ROE bajo un equilibrio competitivo tiende a un valor de largo plazo el cual es el costo de capital, entonces se concluye que el ROE presenta reversión a la media y ese valor al cual esta variable tiende es el costo de capital. Es por ello que este artículo se centra en determinar el costo de capital a través de un proceso de reversión a la media, donde el valor de largo plazo de este proceso es el costo de capital. Esta propuesta se diferencia respecto a los trabajos de investigación presentados en la sección 3 debido a que estos artículos están interesados en el poder predictivo del ROE sobre las utilidades, así como en la relación existente entre el ROE y algunas variables de mercado (como es el caso del rendimiento y riesgo de mercado), la metodología que se propone

tiene como objetivo estimar el costo de capital. A continuación, se presentan algunos modelos para probar reversión a la media y se detalla la metodología propuesta.

4.1 Modelo propuesto

En la literatura revisada todos los autores únicamente prueban la reversión a la media pero no enfatizan sobre el parámetro de reversión, el cual en este artículo será el candidato para estimar el costo de capital. Es por esta razón que el modelo que se propone contempla el parámetro de reversión a la media explícitamente, para ello se utilizará el modelo de Vasicek, el cual está dado por:

$$dROE_t = a(b - ROE_t)dt + \sigma dW_t ,$$

con a, b, σ constantes y dW_t un movimiento Browniano, cuya versión discreta se puede escribir como:

$$\Delta ROE_t = a(b - ROE_t)\Delta t + \sigma \Delta t e_t , \quad (19)$$

donde $e_t \sim N(0, 1)$, a, b , son constantes. Debido a que el inverso P/E también presenta reversión a la media, un modelo apropiado para esta variable es:

$$\Delta \left(\frac{1}{P/E} \right)_t = a \left[b - \left(\frac{1}{P/E} \right)_t \right] \Delta t + \sigma \Delta t e_t . \quad (20)$$

En este modelo el parámetro b es conocido como el parámetro de reversión, es decir, es el valor al cual el proceso (en este caso el ROE e inverso P/E) tiende en el largo plazo, y en este caso este parámetro de reversión será el costo de capital. El parámetro a es conocido como el parámetro de velocidad de ajuste, y este parámetro indica que tan rápido el proceso (en este caso el ROE e inverso P/E) tiende hacia su valor de largo plazo (en este caso el costo de capital). Finalmente, el parámetro σ es la volatilidad del proceso (en este caso el ROE e inverso P/E), el cual es la desviación estándar del ROE y el inverso P/E , respectivamente.

4.2 Relación con la estrategia competitiva

Es importante destacar que si el parámetro de velocidad de ajuste (a) del modelo de Vasicek es pequeño, el modelo indicaría que el ROE e inverso P/E tienden rápidamente a ajustarse a su valor de largo plazo, es decir al costo de capital. Por el contrario si el parámetro de velocidad de ajuste es muy grande entonces el modelo indicaría que el ROE e inverso P/E tienden lentamente a su valor de largo plazo (costo de capital). De la literatura de finanzas corporativas se sabe que las empresas crean estrategias para crear una ventaja competitiva que las diferencia de las demás, y a través de esta ventaja competitiva las empresas obtienen mayores o menores utilidades respecto al promedio de la industria. Sin embargo, si una empresa tiene una excelente ventaja competitiva tendrá que mantenerla porque en un mercado en equilibrio competitivo, las demás empresas comenzarán a imitar sus estrategias y de esta forma esta aparente ventaja desaparecerá gradualmente, y esto impactará sus rendimientos. Por el contrario, si una empresa tiene una pésima ventaja competitiva, y si ésta

sobrevive entonces empezará a imitar a las mejores empresas, es decir, copiará la ventaja competitiva de las empresas líderes, situación que hará que sus medidas de rentabilidad mejoren. De esta forma una empresa no podrá mantener por mucho tiempo su ventaja competitiva por muy buena que sea. Básicamente, la única forma en que una empresa puede mantener esa ventaja competitiva que la hace ser mejor a las demás es innovando. Una forma de evaluar la rentabilidad de una empresa (y por tanto tal vez sea un indicador de que tan fuerte es la empresa para mantener su ventaja competitiva) es comparar medidas de rentabilidad directa o indirectamente contra el costo de capital (estas medidas pueden ser el EVA, VPN, ROE, ROA, P/B , P/E , etc.). En particular si el ROE o el inverso P/E es mayor al costo de capital se puede decir que la administración agrega valor a los accionistas, y se podría pensar que la empresa tiene una ventaja competitiva que hace que sus inversiones sean productivas. Sin embargo, el tiempo en que la empresa podrá hacer que su ROE e inverso P/E superen al costo de capital depende en gran medida de la capacidad de la empresa para defender su ventaja competitiva. Es por esta razón que surge la pregunta de si el modelo que se propone podrá medir la fortaleza de la ventaja competitiva, la cual hará que las s mantenga rendimientos por arriba de su costo de capital, y la respuesta es afirmativa.

El modelo propuesto es capaz de medir la fortaleza de la ventaja competitiva, y esto lo hace a través del parámetro de velocidad de ajuste (a). La forma en que el parámetro de velocidad de ajuste ayuda a predecir la fortaleza de la ventaja competitiva a continuación se resume:

- (i) Si la empresa experimenta ROE's e inverso P/E altos y presenta un parámetro de velocidad de ajuste pequeño, entonces esto implicará que el ROE e inverso P/E tiende rápidamente al costo de capital, situación que hace evidente que la fortaleza de la ventaja competitiva de la empresa es débil, y se deberán tomar medidas al respecto.
- (ii) Si la empresa experimenta altos ROE's, e inverso P/E y su coeficiente de velocidad de ajuste es grande, esto implica que el ROE e inverso P/E tiende lentamente a su valor de largo plazo (costo de capital), situación que hace evidente la fortaleza de la ventaja competitiva de la empresa.
- (iii) Si el ROE e inverso P/E de una empresa experimenta valores bajos (por debajo de su media), y el parámetro de velocidad es chico, implica que el ROE e inverso P/E se acercan rápidamente al costo de capital, situación que evidencia que la dirección de la empresa está trabajando para crear una ventaja competitiva que fortalezca a la empresa.
- (iv) Si la empresa experimenta ROE's e inversos P/E tan bajos que se encuentren por debajo de su costo de capital, y el parámetro de velocidad de ajuste es grande, esto implica que el ROE e inverso P/E tiende lentamente al costo de capital, situación que hace evidente que la ventaja competitiva de la empresa es muy mala y la administración no es hábil para implementar medidas correctivas.

Por lo tanto se presentan argumentos de que los modelos (19) y (20) no sólo ayudan a estimar el costo de capital, sino que también ayudan a evaluar la ventaja competitiva de la empresa.

4.3 Estimación de parámetros

Si se supone que el incremento de tiempo es un trimestre (para el ROE) o un día (para el inverso del P/E) entonces se tiene que: $\Delta t = t - (t - 1) = 1$. Los modelos (19) y (20) se pueden describir como:

$$\Delta X_t = X_{t+1} - X_t = a(b - X_t) + \sigma e_t = ab - aX_t + \sigma e_t ,$$

y de esta forma

$$X_{t+1} = ab + (1 - a)X_t + \sigma e_t ,$$

así para obtener los parámetros se corre una regresión lineal simple de X (siendo X el ROE o el inverso del múltiplo P/E) al tiempo t como variable dependiente y se toma a X del trimestre (para el ROE) o del día (en caso del inverso del P/E) anterior como variable independiente. Los parámetros a estimar son ab y $1 - a$, respectivamente. Por lo tanto, se obtienen los estimadores del modelo de Vasicek para estimar el costo de capital a través del parámetro de largo plazo (b), así como la ventaja competitiva de la empresa de la cual se está estimando el costo de capital a través del parámetro de velocidad de ajuste (a).

5. Conclusiones

Se dieron argumentos teóricos y se proporcionó evidencia empírica de que el inverso del múltiplo P/B y el ROE siguen un proceso de reversión a la media, en particular se mostró que este indicador tiende al costo de capital. Para estimar el costo de capital se propone el parámetro de reversión a la media del modelo de Vasicek, bajo un escenario de equilibrio competitivo. Es importante destacar que el modelo de Vasicek no sólo es útil para estimar el costo de capital, sino que también ayuda a evaluar la fortaleza de la ventaja competitiva de la empresa para seguir generando utilidades anormales y de esta forma obtener inversos del múltiplo P/E y ROE por arriba de sus costos de capital. La forma en que este modelo evalúa la ventaja competitiva es a través del parámetro de velocidad de ajuste. Cabe mencionar que esta propuesta utiliza el modelo de Vasicek para estimar el costo de capital, y este modelo supone que el parámetro de reversión es constante. Sin embargo, no existe razón alguna para que este parámetro sea constante ya que el valor del costo de capital depende del desempeño de la economía y del ambiente de negocios. Por lo tanto, sería razonable realizar una extensión de esta propuesta en donde el parámetro de reversión a la media sea una función del tiempo; un modelo adecuado que contemple un parámetro de reversión a la media en función del tiempo sería el Hull-White, donde el parámetro de reversión es una función del tiempo.

Bibliografía

- Bernard, V. L., Healy, P. M., Palepu, K. G., (2004). Business analysis and valuation: using financial statements, South-Western College, México.
- Brief, R. P., Lawson, R. A. (1992). The Role of the Accounting Rate of Return in Financial Statement Analysis. *Accounting Review* , 67(2), 411-426.
- Butler, D., Holland, K., Tippett, M., (1994). Economic and accounting (book) rates of return: application of a statistical model. *Accounting and Business Research*, 24(96), 303-318.

- Carbonell López, Oscar, Hurtado García, Francisco Javier, Pérez Tenorio, César Manuel. (2001). D-CAPM en México: Un modelo alternativo para estimar el costo de capital.
[Online] <http://www.ipade.mx/contenidoshome3/pdf/DCAPM.pdf>.
- Chant, P. D. (1980). On the predictability of corporate earnings per share behavior. *Journal of Finance*, 35(1), 13-21.
- Feenstra, D., Huijgen, C., Wang, H., (2000) An evaluation of the accounting rate of return: evidence for Dutch quoted firms. *Research Report of University of Groningen*, 00E55, 1-34.
- Fisher, L., Weil, R. (1971). Coping with the risk of interest-rate fluctuations: returns to bondholders from naive optimal strategies. *Journal of Business*, 44(4), 408-431.
- Freeman, R., Olhson, J., Penman, S. (1982). Book rate-of-return and prediction of earnings changes: an empirical investigation. *Journal of Accounting Research*, 20(2), 639-653.
- Ohlson, J., (2001). Earnings, book values, and dividends in equity valuation: an empirical perspective. *Contemporary Accounting Research*, 18(1), 107-120.
- Ohlson, J., (1982). Some formal connections between economic values and yields and accounting numbers. *Journal of Business Finance and Accounting*, 9(3), 361-381.
- Sharpe, W., (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Vasicek, O., (1977). An equilibrium characterization of the term structure. *Journal of Financial Economics*, 5(3), 177-188.