



**Departamento Académico de Administración**

*Trabajo de Graduación*

“Oportunidades de Crecimiento y Activos del Momento  
en el Beta de Empresas Latinoamericanas: Implicancias  
en la Medición del Costo del Capital”

**Alumno:** Nicolás González Luna

**Mentor:** Diego Fernández Molero

.....  
28 de Mayo de 2008

Victoria, Buenos Aires

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por haberme acompañado a lo largo de mi vida de la mejor manera.

A Victoria, por todo el amor que me da continuamente.

A mis tíos Roberto, Ricardo y Silvia, por haberme brindado su ayuda y consejos innumerables veces a lo largo de mi vida.

A Diego, por la gran ayuda que me brindó a lo largo de este trabajo.

A todos mis amigos, familiares y profesores, con los cuales compartí mi vida y aprendí de ellos.



Universidad de  
**San Andrés**

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo principal determinar la validez de estimar el Beta de los activos de una empresa que no posee cotización pública en base al promedio del Beta desapalancado de empresas que pertenecen a su misma industria y sí poseen cotización. Basándose en el estudio realizado por Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007), el análisis se realiza estimando el Beta de las Oportunidades de Crecimiento y Activos del Momento de las industrias estudiadas. El ámbito de análisis abarca a las principales industrias latinoamericanas. Además, se repite el procedimiento para Estados Unidos con el objetivo de comparar los resultados entre ambas regiones, y los obtenidos por Bernardo, Chowdhry y Goyal.

La primera sección del trabajo plantea la problemática que se intenta abordar, los objetivos del estudio y los principales interrogantes que deben responderse para cumplir los objetivos. La segunda sección presenta la teoría financiera básica que sustenta las implicancias y validez del trabajo. La tercera sección describe el procedimiento y conceptos teóricos específicos utilizados por Bernardo, Chowdhry y Goyal en su estudio en Estados Unidos para arribar a una conclusión análoga a la que se intenta arribar en este trabajo. Una cuarta sección expone los resultados numéricos obtenidos en este trabajo, estableciendo similitudes y diferencias entre Latinoamérica y Norteamérica, y comparando los resultados obtenidos con los de Bernardo, Chowdhry y Goyal. La quinta sección expone posibles explicaciones de los resultados obtenidos así como también las principales conclusiones que se desprenden del mismo y que permiten responder a los objetivos e interrogantes planteados.

La principal conclusión a la que se arriba en este trabajo es que no existirían diferencias significativas entre el Beta de las Oportunidades de Crecimiento y Activos del Momento en las industrias latinoamericanas estudiadas. En consecuencia, no se encontraron razones que invaliden que una firma latinoamericana utilice el Beta de su industria como *proxy* de su propio Beta considerando la diferencia en Oportunidades de Crecimiento que pueden existir entre una empresa y su industria.

## Tabla de Contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 PROBLEMÁTICA A ABORDAR	3
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
1.3 OBJETIVOS	5
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS RAZONES DE ESTUDIO	6
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
2.1 EL VALOR ACTUAL DE UN PROYECTO O DE UNA EMPRESA	8
2.1.1 ESTIMACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO	8
2.1.2 EL CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)	9
2.1.3 EL WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL (WACC)	10
2.1.4 EL BETA APALANCADO, EL BETA DESAPALANCADO, EL CAPM Y EL WACC	12
2.1.5 CÁLCULO DEL BETA EN LA ACTUALIDAD	13
2.2 LOS ACTIVOS DEL MOMENTO Y LAS OPORTUNIDADES DE CRECIMIENTO	15
<b>3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA</b>	<b>18</b>
3.1 TEORÍA Y METODOLOGÍA ADOPTADA POR OTROS AUTORES	18
3.2 METODOLOGÍA ADOPTADA EN EL PRESENTE ESTUDIO	24
<b>4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS</b>	<b>28</b>
4.1 IMPLICANCIAS PARA LA VALUACIÓN DE ACTIVOS	34
4.1.1 CÁLCULO DEL BETA DE EMPRESAS SIN COTIZACIÓN EN EL MERCADO	36
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>39</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>
<b>7. ANEXO</b>	<b>42</b>

## 1. Introducción

### 1.1 Problemática a abordar

A pesar de argumentos teóricos y empíricos en contra de su uso, el CAPM (Capital Asset Pricing Model) es el método más utilizado para determinar el costo del capital de proyectos de inversión (Graham y Harvey, 2001). Otros métodos más complejos de medirlo, en base a regresiones de varios factores empíricos como los propuestos por Fama y French (1992), son más difíciles de medir y el peso atribuible a cada uno de los factores es inestable en el tiempo. Es por ello que tanto empresas, inversores institucionales e individuales y bancos de inversión estiman habitualmente el costo del capital de empresas y proyectos de inversión individuales mediante el CAPM.

Debido a que en ciertas ocasiones las empresas no cotizan en el mercado de valores, determinar su costo del capital individual no es posible en base a datos históricos como consecuencia de la ausencia de un Beta propio. Es por ello que una práctica frecuente consiste en estimar el Beta de los activos o *Beta Assets* de empresas con cotización de mercado pertenecientes a la misma industria que la empresa a ser valuada para luego extraer un Beta promedio de la industria, apalancarlo al nivel de endeudamiento que empleará la empresa y aplicarlo en la ecuación del CAPM. Asimismo, esta técnica también es comúnmente utilizada cuando se desea valorar proyectos de inversión con un riesgo distinto al de una compañía que ya es pública. Ello suele ocurrir cuando el proyecto que se desea valorar se encuentra en una industria en la cual la empresa no posee proyectos de inversión en la actualidad. En consecuencia, el riesgo sistemático de la empresa medido a través de su Beta refleja solamente el riesgo de los proyectos actuales en industrias actuales.

El mencionado procedimiento será válido cuando el proyecto a ser valuado posea un riesgo similar al promedio de la industria, pero inadecuado en el caso en que el riesgo promedio de la industria sea significativamente distinto.

Considerando que el riesgo no diversificable es el reflejado por el Beta del activo, Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007) afirman que la composición del Beta de una empresa o de una inversión puede ser desagregada en dos principales componentes: el Beta de los **Activos del Momento (AM)** o *Assets in Place* y el Beta de las **Oportunidades de Crecimiento (OC)** o

*Growth Opportunities*. Cuando los mencionados autores aluden a Activos del Momento están haciendo referencia a aquellos activos que la empresa ya posee en el período de la valuación (la decisión de compra ya está tomada). En una empresa rentable estos son generadores de flujos, los cuales pueden ser utilizados para financiar las Oportunidades de Crecimiento de la firma. Estas últimas son decisiones futuras que le permiten a la empresa expandir su producción/ventas mediante la adquisición de nuevos activos o bien decidir no realizar nuevas inversiones y continuar las operaciones con los Activos del Momento.

Existen razones teóricas que serán explicadas en mayor profundidad en la sección del Marco Teórico del presente estudio por las cuales las empresas con mayores proporciones de OC tendrán un Beta mayor que el de empresas con mayor proporción de AM. Básicamente ello se debe a que las OC incluyen opciones (reales) tales como la posibilidad de retrasar, abandonar o expandir un proyecto. Estas decisiones se encuentran subordinadas a cash-flows generados al finalizar el proyecto que poseen un componente de riesgo sistemático.

Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007) evaluaron si el procedimiento de estimar un Beta promedio para una industria para luego aplicarlo a una empresa particular resulta válido en Estados Unidos. Para ello, estimaron el Beta OC y AM en las principales industrias y determinaron en cuanto difieren. Asimismo, pudieron estimar el costo del capital para cada una de estas empresas en base a los Betas hallados y compararlo con el costo del capital calculado en base al Beta estándar. Su conclusión final es que al estimar un Beta promedio para la industria y aplicarlo a una empresa determinada dentro de esa industria se puede estar sobre o sub estimando el costo del capital hasta por un 3%.

Según el esquema planteado por Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007), la existencia de diferencias significativas entre el Beta AM y OC de una industria implica que las Oportunidades de Crecimiento poseen un riesgo no diversificable diferente (y probablemente mayor) que los Activos del Momento. Hasta el momento no se han realizado estimaciones que permitan concluir si la diferencia entre los Betas OC y AM es significativa para empresas latinoamericanas. Por lo tanto, en el caso de existir variaciones, las mismas son ignoradas.

Actualmente, cuando se desea calcular el costo del capital de una compañía que no cotiza en el mercado de valores y que se encuentra en determinada industria, se estima el Beta promedio de la industria y se lo aplica al caso particular. El problema que se abordará en el presente

trabajo se basa en determinar en base a la metodología utilizada por Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007) si el método del cálculo del Beta promedio para una industria como variable *proxy* del Beta de las empresas que pertenecen a esa industria resulta válido en Latinoamérica. En el caso de que existan diferencias significativas en el Beta de las OC y de los AM, esta técnica resultaría inadecuada ya que el proyecto o la empresa a ser valuados puede poseer un ratio OC/AM distinto al promedio de la industria y en consecuencia se estará subestimando (sobrestimando) el riesgo del proyecto si el ratio es mayor (menor) al del sector.

## 1.2 Pregunta de investigación

La pregunta central que busca contestar este trabajo es: ¿Resulta válido estimar el Beta apalancado de una empresa latinoamericana a través del cálculo del Beta desapalancado promedio de su industria para luego apalancarlo al nivel de endeudamiento que la empresa en cuestión adoptará?

Con el objetivo de abordar la pregunta central, se indagan los siguientes cuestionamientos específicos: ¿Existen diferencias significativas entre el Beta OC y el Beta AM en las industrias analizadas de Latinoamérica? ¿Qué diferencias y similitudes significativas pueden extraerse al comparar cada una de las industrias bajo análisis? ¿Qué industrias o sectores presentan las mayores y menores diferencias entre el Beta OC y el Beta AM?

El segundo paso del trabajo consiste en comparar los resultados obtenidos para el mercado latinoamericano con aquellos obtenidos en el mercado de los Estados Unidos. Para ello se responderán las siguientes preguntas: ¿Qué similitudes y diferencias pueden detectarse en cuanto al comportamiento del Beta OC y AM en ambas regiones? ¿Existen diferencias en como el mercado responde frente a las Oportunidades de Crecimiento?

Finalmente, a lo largo de todo el trabajo se buscará responder a una cuestión pragmática: ¿Qué implicancias tiene esto para el CFO (Chief Financial Officer) de la empresa y para sus inversores institucionales e individuales?

## 1.3 Objetivos

El objetivo general del trabajo es arribar a una conclusión para las principales industrias latinoamericanas acerca de si el método utilizado en la práctica para estimar el Beta de una empresa que no cotiza en el mercado de valores debería (o no) ser modificado por uno que contemple tanto el Beta AM como el Beta OC de la industria y los pondere por la proporción de Oportunidades de Crecimiento y Activos del Momento que la empresa posee. El marco de análisis serán empresas latinoamericanas ya que no existen estudios similares en la región. Ello permitirá responder a la pregunta central planteada. Asimismo, es importante destacar la consecución de los siguientes objetivos específicos como manera de arribar a nuevas conclusiones:

En primer lugar, se estimará el Beta AM y OC para cada una de las industrias estudiadas, y se estimarán sus diferencias. Ello con el objetivo de determinar si existe diferencia en el riesgo sistemático entre los Activos del Momento y las Oportunidades de Crecimiento. Una diferencia significativa entre ambos Betas implicaría que una empresa con una mayor proporción de Oportunidades de Crecimiento que otras en su industria tenderá a tener un Beta desapalancado superior. Según se explicará más adelante, este fenómeno repercute en forma directa en la investigación que se está intentando realizar.

En segundo lugar, el desarrollo efectivo del marco conceptual se considera imperioso como modo de justificación del estudio que se realizará. En consecuencia, se considera relevante la comprensión y explicación de la diferencia entre Oportunidades de Crecimiento y Activos del Momento, y la formación del Beta de la empresa como promedio ponderado del Beta de cada uno. Por otra parte, se explicarán los motivos teóricos por los cuales según Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007) el Beta OC debe ser mayor que el Beta AM y se relevará la evidencia empírica a favor de ello.

Finalmente, se intentan distinguir similitudes y diferencias entre las industrias estudiadas, con el objetivo de evaluar la validez de inferir los resultados obtenidos al resto de las industrias que no fueron abordadas por el presente trabajo. A su vez, las comparaciones con el mercado norteamericano serán una prioridad ya que permitirán los resultados obtenidos de una mejor forma.

#### 1.4 Justificación de las razones de estudio

La justificación principal del presente trabajo se halla ligada a razones pragmáticas: se desea evaluar si el método utilizado en la actualidad para el cálculo de la tasa de descuento en base al Beta promedio de la industria resulta válido. Se considera que una conclusión de este tipo resulta útil ya que permite identificar limitaciones en el modo en que actualmente se calcula la tasa de descuento para empresas que no poseen un Beta propio. Por otra parte, el trabajo es aplicable para desarrollar una nueva manera de estimar el Beta para empresas que ya lo posean, y ello se considera relevante ya que el Beta individual puede no ser un buen reflejo del riesgo sistemático de algún proyecto de inversión de la empresa (Bernardo, Chowdry y Goyal, 2007).

Desde el punto de vista académico, existe un especial interés en el tema a raíz de la ausencia de estudios cuantitativos aplicados a Latinoamérica en esta cuestión. Las conclusiones extraídas de investigaciones similares para el mercado norteamericano llevan a la inferencia de que es interesante realizar el mismo análisis en la región latinoamericana con el objetivo de determinar si es posible arribar a resultados regionales que ratifiquen o revoquen las prácticas actuales para el cálculo del costo del capital.

## 2. Marco Teórico

### 2.1 El Valor Actual de un proyecto o de una empresa

El cálculo del Valor Actual de proyectos de inversión, financiación y hasta de empresas en su conjunto, es una técnica utilizada a menudo por gerentes financieros e inversores con el objetivo de precisar el valor de un activo (o un conjunto de ellos) en un determinado momento. Conceptualmente se busca “descontar” al momento de la valuación flujos de fondos futuros esperados generados por el proyecto, utilizando una tasa de descuento que refleje el costo de oportunidad de invertir en activos con el mismo perfil de riesgo. Una vez calculado su Valor Actual, pueden utilizarse técnicas de decisión como el Valor Actual Neto, o el Período de Repago Descontado, entre otros, para determinar si se llevará a cabo la inversión. La fórmula del Valor Actual es la siguiente:

$$PV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

2.1

Donde tenemos que

- $PV$  es el Valor Actual
- $t$  es el Momento del Flujo de Fondos
- $n$  es la Cantidad total de momentos
- $r$  es la Tasa de Descuento Periódica
- $C_t$  es el Flujo de Fondos Neto en el momento  $t$

#### 2.1.1 *Estimación de la tasa de descuento*

La tasa de descuento a ser utilizada debe ser aquella que refleja el riesgo del proyecto que se desea valorar (Brealey y Myers, 2003). Existen una gran variedad de métodos para capturar el riesgo de un proyecto y la tasa de descuento a ser utilizada, pero por motivos de brevedad nos remitiremos a los dos más utilizados: El Capital Asset Pricing Model (CAPM) para medir el retorno esperado sobre la inversión de un activo y el Weighted Average Cost of Capital (WACC) como herramienta para determinar el costo del capital total de una empresa. Cabe

destacar que el énfasis se encuentra en estos dos modelos porque son los más utilizados para determinar tasas de descuento, y porque las conclusiones extraídas por el presente trabajo son directamente aplicables a los mismos. Estudios como el de Block (2003), Brunner et al. (1998) y Pretty y Scott (1975) confirman esta afirmación, al asegurar que más del 75% de las empresas utilizan el WACC para calcular el costo del capital total.

### ***2.1.2 El Capital Asset Pricing Model (CAPM)***

Se define al riesgo como la volatilidad de la tasa de rentabilidad de un activo. El modelo supone que toda empresa o proyecto de inversión posee un componente de riesgo diversificable y otro que no lo es (riesgo sistémico). El riesgo diversificable es aquel que puede ser eliminado mediante diversificación de una cartera, mientras que el sistémico no puede ser suprimido. La implicancia de ello es que un inversor que posea una cartera con varios activos tendrá un riesgo total distinto al promedio ponderado de los riesgos individuales, consecuencia de la diversificación de la misma. Ello se debe al fenómeno empírico de que los coeficientes de correlación de la rentabilidad entre activos es menor a 1. En consecuencia, al decidir la compra de una nueva acción, el inversor diversificado no se preocupará por el riesgo individual de la misma sino por la contribución al riesgo de la cartera. Para una mayor explicación de esta teoría se sugiere la lectura de “*Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, 1970*” escrito por Eugene Fama y “*Portfolio Selection, 1952*” de Harry Markowitz.

El coeficiente Beta es el instrumento utilizado por el CAPM para captar el riesgo sistémico de invertir en una determinada empresa y consiste en el cálculo de la volatilidad relativa de determinada inversión con respecto al mercado (Vault Guide for Finance Interviews 2005). Es una medida del mayor o menor riesgo que posee una inversión en comparación al riesgo de un índice de mercado amplio como el Standard and Poor's 500 (S&P 500) o el Dow Jones Wilshire 4500. Por ejemplo, si una empresa tiene un Beta de 1, eso significa que su riesgo es idéntico al del mercado, en cambio, si el Beta es de 0,5 (1,5).eso significa que es un 50% menos (más) riesgoso. De esta manera, una empresa tendrá un Beta menor (mayor) a 1 cuando frente a una rentabilidad del 1% generada por el índice del mercado, la rentabilidad de la acción de la empresa sea menor (mayor).

$$\beta_a = \frac{\text{Cov}(r_a, r_p)}{\text{Var}(r_p)} \quad 2.2$$

Donde  $\beta_a$  representa el Beta del activo y  $r_a$  y  $r_p$  son la rentabilidad del activo y del mercado respectivamente. Queda definido así el coeficiente Beta de una acción como la covarianza entre la rentabilidad del activo y el mercado, dividido por la varianza del mercado.

El modo en que en la actualidad la mayoría de los inversores, empresas y bancos de inversión determinan el Beta de una empresa es calculando la covarianza entre las rentabilidades mensuales del índice del mercado y las de la acción de la empresa por un período de 5 años. En consecuencia, se obtienen 48 observaciones, muestra suficientemente grande para extraer un valor para la covarianza estadísticamente significativo.

Debido a que el riesgo diversificable no debe ser tenido en cuenta para determinar los retornos exigidos a una inversión (Brealey y Myers, 2003), el CAPM utiliza el coeficiente Beta como herramienta para estimar el retorno esperado a cada activo del mercado mediante la siguiente ecuación:

$$E(r_j) = r_f + \beta_{jm}E(r_m - r_f) \quad 2.3$$

Donde tenemos que

- $E(r_j)$  es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo
- $\beta_{jm}$  es el beta del activo con respecto al mercado
- $E(r_m - r_f)$  es la prima de riesgo de mercado
- $(r_m)$  Rendimiento del mercado
- $(r_f)$  Rendimiento libre de riesgo

Según se observa, el CAPM predice que la prima de riesgo de invertir en determinada acción debe aumentar en proporción al Beta (Brealey y Myers, 2003) y se utiliza habitualmente para calcular la tasa de descuento esperada para los cash flows de un activo (Vault Guide for Finance Interviews, 2003).

### **2.1.3 El Weighted Average Cost of Capital (WACC)**

Debido a que las empresas se financian mediante la emisión de más de un activo (bonos corporativos y acciones ordinarias principalmente), el costo del capital total de la empresa es calculado habitualmente como el promedio ponderado de los costos del capital de los activos individuales. Para ello se emplea el CAPM para estimar la tasa de rentabilidad esperada para cada uno de los activos y luego se utiliza la siguiente fórmula para obtener el costo del capital total que afronta la firma:

$$WACC(cpp) = K_e \frac{CAA}{CAA + D} + K_d(1 - T) \frac{D}{CAA + D} \quad 2.4$$

Donde tenemos que

- $K_e$  es la Rentabilidad esperada de las acciones de la empresa
- $CAA$  es el Capital aportado por los accionistas a valor mercado
- $D$  es la Deuda financiera contraída a valor mercado
- $K_d$  es el Costo de la deuda financiera
- $T$  es la Tasa de impuesto a las ganancias

Brealey y Myers (2003) afirman que frente a variaciones en la estructura de capital de la empresa el costo del capital total de la misma será modificado por el efecto del ahorro impositivo sobre los pagos de intereses. Sin embargo, en un país sin impuestos, se espera que el WACC se mantenga constante frente a variaciones en la estructura de capital de la firma. Ello se produce debido a la interacción entre el apalancamiento financiero y la rentabilidad esperada por los accionistas de la empresa. Por ejemplo, si la empresa no posee deuda, su Beta para el capital propio puede ser de 1,2 y la rentabilidad esperada sobre el capital total según el CAPM del 10%. Si luego la empresa contrae nueva deuda (la cual tiene privilegios para el cobro) que tiene una rentabilidad menor que el capital propio, el riesgo (o volatilidad) de los retornos del capital propio se incrementará y en consecuencia su Beta también lo hará. La rentabilidad esperada derivada del CAPM se incrementará, pero a su vez la ponderación de la misma dentro de la ecuación del WACC disminuirá como consecuencia de que ahora la empresa también se financia con deuda de menor retorno esperado. Finalmente, el costo del capital total permanecerá constante (en el caso de no existir impuestos).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Para una explicación más detallada del tema se sugiere recurrir a Brealey y Myers “*Principles of Corporate Finance*”, páginas 520-540, Séptima Edición, 2003.

#### 2.1.4 El Beta apalancado, el Beta desapalancado, el CAPM y el WACC

Según ya se explicó, el CAPM requiere la determinación previa del coeficiente Beta, el cual es una medida del riesgo sistémico de un activo. Debido a que el WACC es el promedio ponderado de los costos de capital individuales de los activos con que se financia la empresa, se determina la siguiente relación entre el Beta del capital propio, el Beta del capital ajeno y el Beta total de los activos:

$$\beta_A = \beta_D (D(1-t)/(D(1-t)+E)) + \beta_E (E/(D(1-t)+E)) \quad 2.5$$

Donde se observa que  $\beta_A$  es el Beta de todos los activos de la firma, y es el promedio de los Betas de la deuda y del capital propio ponderados por la estructura de capital adoptada en el largo plazo y el impuesto a las ganancias. El Beta de todos los activos de la firma recibe también el nombre de Beta desapalancado, Beta Assets o Unleveraged Beta, los cuales serán utilizados como sinónimos en el presente trabajo.  $\beta_E$ , el Beta del capital propio, también recibe el nombre de Beta apalancado, Beta Equity o Leveraged Beta. Comúnmente los inversores asumen que el Beta de la deuda es 0 o posee un valor constante para todas las empresas de la industria. El mencionado supuesto se basa en que usualmente no hay información suficiente para determinar el Beta de la deuda (a raíz de que es difícil estimar rentabilidades mensuales como consecuencia de que su precio de mercado no es conocido) y por ello es habitual que consideren a la siguiente ecuación como la que mejor vincula el Beta apalancado con el desapalancado:

$$\beta_{i,t} = \frac{\beta_{i,t}^E}{1 + (1 - \tau)D_{i,t}/E_{i,t}} \quad 2.6$$

La teoría financiera sostiene que el Beta desapalancado es fijo para una empresa en un determinado momento de tiempo, y refleja el riesgo sistémico del conjunto de los activos en posesión de la firma. Según Brealey y Myers (2003), el apalancamiento financiero no afecta el riesgo o el retorno esperado del total de los activos de la empresa, pero aumenta el riesgo de la

acción ordinaria. Los accionistas demandarán entonces un mayor retorno debido al aumento del riesgo financiero. La observación directa del Beta de los activos resulta imposible, y por ello es que se recurre al cálculo del Beta apalancado para luego desapalancarlo y obtener el Beta de los activos. Conceptualmente el Beta apalancado representa la relativa volatilidad de las acciones de la empresa con respecto a la del mercado. Si se desea calcular la relativa volatilidad de la rentabilidad del conjunto de los activos con respecto al mercado, se debe proceder a desapalancar el Beta apalancado, despejando  $\beta_A$  de la ecuación previamente expuesta.

### ***2.1.5 Cálculo del Beta en la actualidad***

El cómputo del coeficiente Beta se realiza de distintas maneras, según la naturaleza de la empresa que se desea valorar.

Para aquellas empresas que cotizan en el mercado de valores y desean invertir en un proyecto que se encuentra en la misma línea de negocios que los que posee en la actualidad la compañía, el Beta apalancado se calcula despejando la ecuación 2.2. Se necesita para ello relacionar la rentabilidad de la acción de la empresa con la rentabilidad del mercado. Una vez calculado el Beta apalancado, es posible despejar el Beta de los activos en la ecuación 2.5 o 2.6. Existen bases de datos como Bloomberg, Capital IQ, Compustat, Factset o Yahoo Finance que tienen disponibles los Betas de prácticamente todas las empresas públicas del mundo.

Existen dos casos particulares en los cuales el procedimiento previamente descrito no resulta posible: cuando las acciones de la empresa no cotizan en algún mercado de valores o cuando la empresa desea invertir en un proyecto con un riesgo considerablemente distinto al que posee en la actualidad. En el caso de no cotizar en ningún mercado de valores, resulta evidente que no es posible el cálculo del Beta al no existir registros de la rentabilidad de la empresa. Para el segundo caso, Brealey y Myers (Brealey y Myers, 2003) sugieren el cálculo de un Beta que refleje el riesgo del negocio en el cual la empresa está planeando su inversión.

La solución que comúnmente es implementada para sortear el mencionado obstáculo consiste en el cálculo del Beta desapalancado promedio de la industria para luego apalancarlo al ratio de endeudamiento que la empresa utilizará. Una vez que es apalancado, se lo introduce en la

fórmula del CAPM y se despeja la rentabilidad esperada para una inversión promedio en la industria con el *leverage* a ser adoptado por la firma. Posteriormente, conociendo la rentabilidad esperada para el capital propio y para la deuda, es posible determinar el costo total de la firma o WACC (ajustando la rentabilidad esperada de los activos de la firma por el ahorro impositivo generado por el pago de intereses). A continuación se expone una hoja de cálculo en donde se ejemplifica cómo se calcula el WACC para una empresa que no posee un Beta propio pero que pertenece a una industria con empresas que sí poseen uno. Obsérvese que el procedimiento es básicamente el siguiente:

- 1) Obtener el Beta apalancado de cada empresa de la industria y desapalancarlo.
- 2) Calcular el promedio de los Betas desapalancados de la industria.
- 3) Asumir que la empresa o el proyecto a valorar posee un Beta desapalancado idéntico al promedio de la industria.
- 4) Apalancar el Beta promedio de la industria al nivel de endeudamiento esperado por la empresa o proyecto en cuestión.
- 5) Estimar el costo del capital propio a través del CAPM.
- 6) Calcular el costo total del capital para toda la firma a través del WACC.

### WACC Analysis

	Low	High
<b>Cost of Equity</b>		
U.S. Risk Free Rate (30 Year U.S. Treasury)	5,00%	5,00%
Equity Market Risk Premium	4,0%	6,0%
Asset Beta	0,93	0,93
Relevered Equity Beta	1,17	1,17
Debt Beta	0,00	0,00
Debt/Capitalization (Market)	30,0%	30,0%
Effective Marginal Tax Rate	39,0%	39,0%
Adjusted Equity Market Risk Premium	4,7%	7,0%

**Cost of Equity** 9,7% 12,0%

### Cost of Debt

U.S. Risk Free Rate (10 Year U.S. Treasury)	4,00%	4,00%
Cost of Debt (Pretax)	4,00%	4,00%

**Cost of Debt (After-tax)** 2,44% 2,44%

**WACC** 7,5% 9,1%

### Asset Beta Analysis

	Adjusted Equity Beta	Debt Beta	Market Leverage	Asset Beta
Company 1	1,01	0,00	9%	0,94
Company 2	1,14	0,00	29%	0,90
Company 3	0,97	0,30	37%	0,79
Company 4	1,10	0,30	5%	1,07
Median	1,05	0,15	19%	0,92
Mean	1,05	0,15	20%	0,93

## 2.2 Los Activos del Momento y las Oportunidades de Crecimiento

Tomando como punto de partida el marco teórico propuesto por Dapena (2003), vale recordar que la asignación de recursos dentro de una empresa no se da dentro de un plan rígido de actividades sino que consiste en una serie de decisiones que son tomadas a medida que transcurre el tiempo y nueva información es obtenida. Asimismo, tanto la realidad de la empresa como su contexto van mutando a lo largo del tiempo, y es por ello que la estrategia de crecimiento y los recursos utilizados para implementarla irán también cambiando. Es decir, las decisiones se van tomando a medida que es necesario hacerlo. En consecuencia, los gerentes a veces pueden posponerlas hasta un momento posterior en el tiempo, y de esta manera es posible generar valor para la empresa ya que en el momento de tomar la decisión estarán mejor informados. El tipo de decisiones a las que se está haciendo referencia son:

- De crecimiento
- De contracción o abandono
- Postergación

En los tres casos, la empresa se enfrenta a opciones que serán ejercitadas si las condiciones previas son favorables. Esta flexibilidad es valiosa, y el mercado valorará más a aquellas empresas que cuenten con estas oportunidades.

En cuanto a las Oportunidades de Crecimiento que una empresa posee, se destacan las siguientes:

- Expandir el negocio verticalmente a través de fusiones o adquisiciones
- Expandir el negocio horizontalmente a través de fusiones o adquisiciones
- Crecer en cualquiera de ambos sentidos pero de manera orgánica

Una compañía puede poseer un proyecto que le permite, en caso de que las circunstancias sean favorables, expandirse aún más. Si bien la decisión de expansión no ha sido tomada aún, el valor de la empresa debería reflejar la potencialidad de valor que puede ser generado si la opción se ejercita.

El concepto de Oportunidades de Crecimiento se contrapone con el de Activos del Momento. Estos son activos que ya han sido adquiridos por la firma, es decir, la decisión de inversión ya

fue tomada. Los Activos del Momento fueron probablemente Opciones de Crecimiento en el pasado, pero al darse las situaciones de determinada manera, la empresa decidió proseguir con su compra.

Los Activos del Momento son utilizados por la empresa para producir bienes o servicios y ser comercializados al mercado, obteniendo flujos de fondos a cambio. Por lo tanto, los Activos del Momento también son valorados por el accionista. Existe una gran controversia lejos de ser resuelta referida a la manera de determinar qué porcentaje del valor de una empresa viene dado por sus Activos del Momento y por sus Oportunidades de Crecimiento. El presente trabajo no se referirá a ese asunto, sino que analizará qué proporción del riesgo total de una empresa latinoamericana es aportado por lo Activos del Momento y por las Oportunidades de Crecimiento.



Universidad de  
**San Andrés**

### 3. Estrategia Metodológica

Gran parte de la metodología empleada en este documento ha sido diseñada por otros autores en estudio similares del tema en Estados Unidos. Sin embargo, ciertas modificaciones debieron ser implementadas para adaptar la investigación a la región bajo estudio.

#### 3.1 Teoría y metodología adoptada por otros autores

Los principales fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan este Trabajo de Graduación se encuentran en el documento “Growth Options, Beta, and the Cost of Capital” (Bernardo, Chowdhry y Goyal, 2007). En este trabajo, los autores evalúan si el cálculo del Beta desapalancado promedio de una industria es una buena aproximación del Beta desapalancado de las empresas que se encuentran en dicha industria. Ello con el objetivo de evaluar si resulta válido utilizar el Beta promedio de la industria cuando la empresa o el proyecto no poseen un Beta propio.

Para ello, los autores descomponen empíricamente el Beta de los Activos de una industria en el Beta AM y el Beta OC, evalúan sus diferencias y determinan si las diferencias entre ambos aprueban o desaprueban el cálculo del Beta de la manera previamente descripta.

A continuación se exponen los principales desarrollos teóricos que justifican la metodología empleada por los autores:

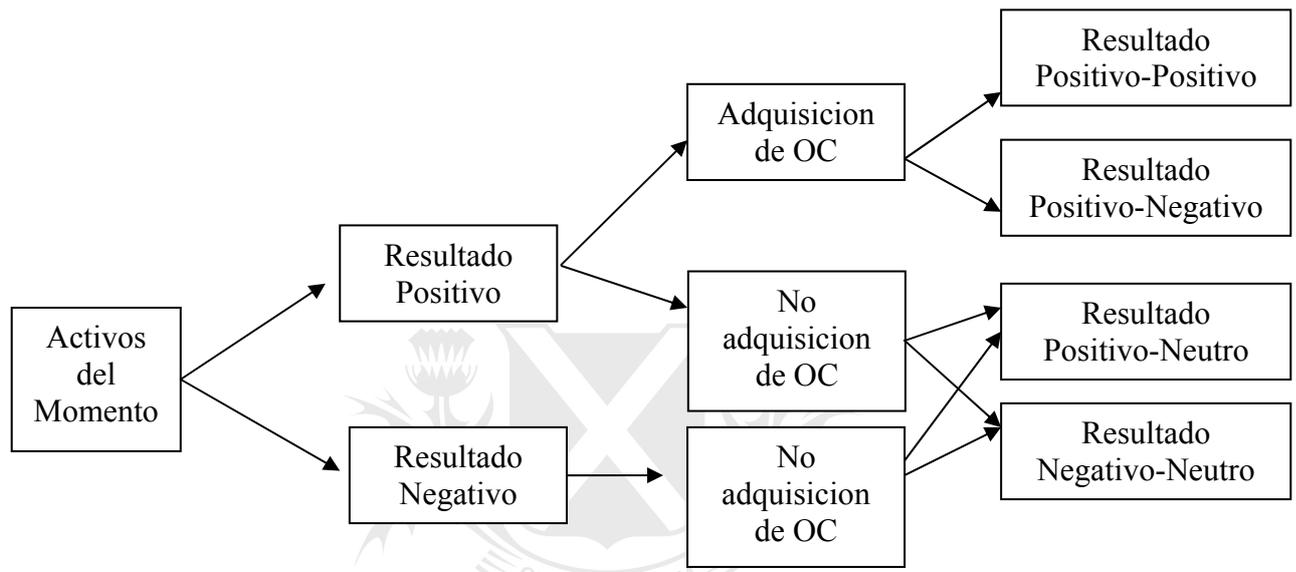
- Las Oportunidades de Crecimiento poseen un apalancamiento financiero implícito. Ello lleva a que el Beta OC sea mayor que el Beta AM.

Autores como Berk, Green y Naik (2004) demuestran que al momento de valuar emprendimientos, la decisión de continuar con un proyecto depende generalmente de un resultado que se encuentra ligado a su riesgo sistemático. Las Oportunidades de Crecimiento se materializarán siempre y cuando los resultados económicos y financieros de los activos del momento sean los esperados, y consecuentemente se generen los flujos de fondos necesarios para financiar las Oportunidades de Crecimiento. Por lo tanto, la incertidumbre sistemática se

duplica, creando un apalancamiento implícito que le otorga mayor riesgo sistemático a la Oportunidad de Crecimiento que a los Activos del Momento.

El siguiente esquema es una simplificación de la teoría expuesta:

**Gráfico 1: Variabilidad de las Oportunidades de Crecimiento**



**Fuente: Elaboración Propia**

Según se aprecia, la variabilidad de los resultados ligados a las Oportunidades de Crecimiento es mayor que la de los Activos del Momento, ya que el resultado positivo o negativo que la inversión en una Oportunidad de Crecimiento puede tener se haya condicionado a la adquisición de dicha Oportunidad, fenómeno que dependerá de los flujos de fondos percibidos por Activos del Momento. De esta manera, si los resultados en los negocios actuales no son los esperados, probablemente no se procederá a adquirir las Oportunidades de Crecimiento y en consecuencia los flujos de fondos finales vendrán determinados por el rendimiento de los Activos del Momento. En cambio, si los resultados iniciales generados por los Activos del Momento son positivos y se decide adquirir las Oportunidades de Crecimiento, se puede obtener así resultados aún más positivos si estos tienen a su vez un alto rendimiento. En consecuencia se está creando un “implicit leverage” en los resultados de la compañía a raíz de la opción de compra ejercida sobre las OC. Es decir, la adquisición de las OC en el futuro le permite al gerente financiero aumentar los beneficios siempre y cuando los resultados de los Activos del Momento hayan sido favorables. En el caso de que no lo hayan sido, el gerente

probablemente no invertirá en Oportunidades de Crecimiento. El resultado de todo esto es un mayor *upside* pero con un *downside* menor. Es de esperarse, entonces, que las empresas con mayores Oportunidades de Crecimiento tendrán mayor variabilidad en sus resultados. Si esta mayor variabilidad no es diversificable, el Beta de los AM será distinto al Beta OC.

Por otra parte, Campbell y Mei (1993) demostraron empíricamente que la magnitud del Beta está relacionada a la variación en los resultados económicos y financieros esperados, descontados a la tasa correspondiente. Debido a que los flujos de fondos provenientes de Oportunidades de Crecimiento tienden a ser realizados a mayor distancia en el tiempo que los Activos del Momento, Dechow, Sloan y Soliman (2004) demostraron que son más sensibles a cambios en las tasas de interés y en consecuencia su Beta debería ser mayor. Ello se explica principalmente por el hecho de que a mayor plazo, mayor es la duración de los flujos y en consecuencia su volatilidad frente a cambios en las tasas de interés será superior.

- El valor de una firma en un determinado momento puede ser expresado como la suma del valor de sus Activos del Momento y el de sus Oportunidades de Crecimiento, reflejado en la siguiente ecuación:

$$V_{i,t} = A_{i,t} + G_{i,t} \quad 3.1$$

Lo cual implica que la sumatoria de los resultados de los negocios que están siendo llevados a cabo al momento de la valuación sumado a las oportunidades de expansión de los mismos componen el valor total de la firma. Desde el punto de vista de la valuación, el valor de los Activos del Momento es el Valor Presente de todos los flujos de fondos generados por los activos que la empresa posee en el período de la valuación. El valor de las oportunidades de crecimiento será el valor presente de los flujos generados por futuras inversiones que aumentarán el nivel de ventas en el futuro (por ejemplo la expansión de una fábrica, la construcción de nuevas oficinas, la adquisición de más aviones, etc).

- Como consecuencia de la proposición anterior, el Beta desapalancado de la firma puede ser concebido como el promedio ponderado del Beta de los Activos del Momento y el Beta de las Oportunidades de Crecimiento, según se expresa a continuación:

$$\beta_{i,t} = \frac{A_{i,t}}{V_{i,t}} \beta_{i,t}^A + \left( 1 - \frac{A_{i,t}}{V_{i,t}} \right) \beta_{i,t}^G \quad 3.2$$

Donde  $A_{i,t}$  representa el valor de mercado de los Activos del Momento y  $V_{i,t}$  simboliza el valor de toda la firma.

Con el objetivo de estimar el Beta AM ( $\beta^A$ ) y el Beta OC ( $\beta^G$ ), los autores plantean los siguientes supuestos para llevar adelante el testeo empírico:

- 1) El cociente  $A_{i,t} / V_{i,t}$  para la empresa  $i$  en el tiempo  $t$  puede ser estimado por el siguiente ratio: (valor contable de la deuda + valor contable del patrimonio neto) / (valor contable de la deuda + valor de mercado del patrimonio neto). Este ratio se denominará “Ratio libro-mercado”

Si bien los autores no justifican la lógica detrás de este supuesto, se puede inferir que el numerador del ratio intenta valuar de la manera más fielmente posible a los activos actuales mientras que el denominador valúa a todos los activos de la empresa (incluyendo las Oportunidades de Crecimiento). Es por ello que el numerador suma los aportes de capital de los accionistas y las ganancias acumuladas y no distribuidas (valor contable del Patrimonio Neto) más la deuda. Ello permite aproximarse al valor de los activos que la empresa cuenta en la actualidad. Al reemplazar el valor contable del Patrimonio Neto por la capitalización bursátil, se está valuando no solo los activos actuales sino también las Oportunidades de Crecimiento de estos activos, es decir, las posibilidades de expansión de la empresa.

- 2) Con el objetivo de desagregar el Beta AM y Beta OC, asumen que estos son los mismos para cada industria en un momento determinado del tiempo.

Dicho supuesto implica que las diferencias en un momento determinado en el Beta desapalancado entre las empresas de cada industria se deben a variaciones en la proporción del valor de los Activos del Momento al valor total de la firma. En otras palabras, asumen que los Betas AM y OC son los mismos para todas las empresas de una industria en un momento determinado y el Beta individual de cada firma variará según la ponderación de los Activos del Momento en el valor total de la empresa. Sin embargo, los autores permiten que los Betas AM y OC en cada industria modifiquen su valor a lo largo del tiempo.

Con respecto a la lógica detrás de este postulado, los autores sostienen que si bien existen motivos que sugieren que los Betas AM y OC varían de empresa a empresa dentro de la misma industria, sospechan que la variación es pequeña. En consecuencia, el costo de hacer la asunción es menor que el beneficio generado al reducir el error de medición vía la agregación de empresas que se permite a través del supuesto.

Este último postulado permite obtener la siguiente ecuación:

$$\beta_{i,t} = \beta_t^G - (\beta_t^G - \beta_t^A) \frac{A_{i,t}}{V_{i,t}} \quad 3.3$$

La misma se cumple para todas las firmas de una determinada industria en un momento t. El  $\beta_{i,t}$  es el Beta desapalancado de cada firma. Los autores obtienen el Beta desapalancado a partir del apalancado, sirviéndose de la siguiente igualdad:

$$\beta_{i,t} = \frac{\beta_{i,t}^E}{1 + (1 - \tau) D_{i,t} / E_{i,t}} \quad 3.4$$

En este caso,  $\beta_{i,t}^E$  es el Beta apalancado de la empresa i en el momento t;  $\tau$  es la tasa impositiva, y  $D_{i,t} / E_{i,t}$  representa el cociente entre deuda de largo plazo circulante y valor del equity (capitalización bursátil) para la empresa i en el momento t.

Una manera de estimar Beta OC y Beta AM podría ser calculando la intersección y la pendiente a partir de la siguiente regresión transversal:

$$\hat{\beta}_{i,t} = \beta_t^G - (\beta_t^G - \beta_t^A) \frac{A_{i,t}}{V_{i,t}} + \varepsilon_{i,t} \quad 3.5$$

Sin embargo, con el objetivo de obtener resultados más precisos a través de la agregación de la muestra, los autores prefieren emplear una segunda alternativa. La misma consiste en construir para cada industria dos portafolios de igual cantidad de empresas. En base a sus ratios “mercado-libro” (el cual es la inversa del ratio “libro-mercado”) se clasifica a las empresas de la industria en alguno de estos dos portafolios, de tal manera que uno de ellos contenga a la mitad de las empresas que presenten el menor ratio, y el segundo portafolio sea compuesto por aquellas empresas que lo posean mayor. Luego, calculan las medias del ratio mercado-libro en cada portafolio, y el Beta desapalancado promedio para cada uno de ellos. Cabe destacar que las medias calculadas son promedios aritméticos con igual ponderación para cada firma. La línea de la regresión es simplemente aquella que conecta estos dos puntos, y posee una intersección y una pendiente que representan los coeficientes buscados.

Los autores calculan el ratio mercado-libro y el Beta desapalancado para cada año bajo estudio para cada una de las empresas de la muestra. Luego, se los agrupa, se los ordena de mayor a menor según el ratio mercado-libro y finalmente se calcula el promedio del beta desapalancado y del ratio mercado-libro para cada una de estas mitades. Es así como se obtienen los dos puntos de la regresión, para luego poder calcular la intersección y la pendiente deseada.

Los resultados obtenidos por Bernardo, Chowdhry y Goyal se resumen en los siguientes:

- En todas las industrias estudiadas y a lo largo de todo el período de análisis, las firmas con superiores oportunidades de crecimiento que el promedio de la industria (menor valor del ratio libro-mercado) poseen mayores Betas desapalancados que aquellas empresas que se encuentran por debajo de la media.
- En todo el período de análisis y para 36 de 37 industrias estudiadas, el Beta OC es mayor al Beta AM. En 34, esta diferencia es estadísticamente significativa a nivel 5%.

En base a los resultados obtenidos, los autores concluyen en que el Beta promedio de una industria puede ser significativamente distinto al Beta individual de una empresa que se encuentra en esa industria. Esta diferencia puede originarse por variaciones en la proporción de Activos del Momento y Oportunidades de Crecimiento que poseen el promedio de la industria y la empresa, y una diferencia en sus Betas.

### 3.2 Metodología adoptada en el presente estudio

La metodología utilizada en el presente Trabajo de Graduación intenta replicar de la manera más fiel posible la utilizada por Bernardo, Chowdhry y Goyal. Se asumirán los mismos supuestos y postulados que los autores. Con ello se intenta justificar la metodología y las mediciones realizadas. Sin embargo, deben introducirse algunas modificaciones a las técnicas de medición debido a que no toda la información que los mencionados autores utilizan para Norteamérica se encuentra disponible en Latinoamérica.

En primer lugar, se realizó una selección de las industrias a ser estudiadas. A diferencia de Bernardo, Chowdhry y Goyal, quienes analizan todas las industrias del mercado de valores americano, el presente Trabajo de Graduación se enfocará en el análisis de los siguientes sectores:

- Servicios Públicos (Utilities)
- Metales y Minerales (Metals and Mining)
- Consumo Masivo (Consumer)
- Minoristas (Retail)

El principal motivo por el cual esto se realiza es que para llevar adelante la investigación se requiere de una muestra de empresas que hayan cotizado en el mercado de valores en los últimos años de manera ininterrumpida y líquida y además se encuentre disponible su información contable y financiera. Luego del período de recopilación de información, se concluyó que las industrias previamente descritas son aquellas que cumplen de la mejor manera con las condiciones previamente señaladas y que posibilitarán replicar el estudio de los mencionados autores de la manera más fielmente posible. Las cuatro industrias estudiadas presentan perfiles de riesgo distintos, de manera tal que se está abarcando una significativa

porción del espectro. Por ejemplo, el Beta apalancado promedio en 2006 para la industria de Servicios Públicos fue de 0.81 mientras que para la industria de productos minoristas fue de 1.25, fenómeno que indica la considerable variación que existe en el riesgo no diversificable de estas dos industrias.

En segundo lugar, se realizó una selección de empresas dentro de cada industria para conformar la muestra. En las siguientes tablas se exponen las empresas e industrias que serán utilizadas como muestra para realizar el estudio así como también su composición por nacionalidad.

**Tabla 2: Empresas e Industrias Seleccionadas**

<b>Servicios Publicos</b>	<b>Metales y Minería</b>	<b>Consumo Masivo</b>	<b>Minoristas</b>
AES Tiete	CSN	Antarchile	CBD
Tractebel	Usiminas	Arca	Distribucion y Servicio
CESP	Antofagasta	Bimbo	Gruma
Copel	CVRD	Concha y Toro	Bachoco
Colbun	Gerdau	Embotelladora Andina	Falabella
Endesa Chile	Grupo Mexico	Gruma	Guararapes
Edegel	Southern Peru Copper	Grupo Continental	Lojas Renner
Petrobras Energia	Companhia Suderurgica Tubarao	Grupo Modelo	Gigante
Light	CAP	Herdez	Lojas Americanas
Eletropaulo	Tenaris	KOF	Soriana
Celesc	Sivensa	Natura	Walmex
Energias do Brasil	Acindar	Perdigao	
CGE	Aluar	Sadia	
Chilectra	Buenaventura		
Edelnor	El Brocal		
Luz del Sur	ICH		
Transmissao Paulista	Molymet		
Transener	Penioles		
Edelnor	Ternium		
Cemig	Volcan		
Eletróbrás			
Coelce			
CPFL			
<b>23</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>11</b>
<b>País</b>	<b>Cantidad de Empresas</b>		
Argentina	6		
Brasil	25		
Chile	13		
Mexico	15		
Peru	7		
Venezuela	1		
<b>Total</b>	<b>67</b>		

### **Fuente: Elaboración Propia**

A raíz de la existencia de empresas de distintas nacionalidades dentro de cada industria se han tomado las precauciones necesarias para no realizar errores en la medición, entre las que se destacan las siguientes:

- El Beta apalancado de cada una de las empresas es calculado relacionando la rentabilidad diaria de la empresa con la rentabilidad de un índice amplio según la ecuación 2.2. El índice escogido es el Standard & Poor's 500 (SPX), el cual es el más utilizado en bancos de inversión para el cálculo de Betas, inclusive para empresas que no cotizan en los Estados Unidos. Esto mantiene la coherencia con lo realizado por Bernardo, Chowdhry y Goyal, ya que ellos comparan las rentabilidades de cada empresa norteamericana con el mismo índice. La principal ventaja de utilizar el mismo índice de mercado es que el Beta calculado para una empresa es comparable con el de las otras. Sin embargo, para que tenga validez este procedimiento, debe asumirse que es posible la diversificación de una cartera a través de distintos países, fenómeno que cada vez se cumple de mejor manera.
- A diferencia de los mencionados autores, el presente trabajo solamente estudiará la magnitud del Beta AM y OC a lo largo de un período de 6 años (2002-2007). Ello se debe a que la recopilación de información contable de mayor antigüedad para la mayoría de las empresas bajo análisis resulta una tarea que plantea inconvenientes debido a que la información de mayor antigüedad no ha sido digitalizada. Bernardo, Chowdhry y Goyal realizan el estudio para períodos de tiempo de 5, 10 y 28 años, y los resultados obtenidos son similares para los tres ciclos. En consecuencia, se considera que realizar el cálculo de los Betas AM y OC en base a un período de muestra de 6 años es válido ya que la bibliografía arribó a la conclusión de que las diferencias entre los Betas AM y OC presentan fluctuaciones leves a lo largo del tiempo. Por lo tanto, en un primer momento se replicará en Latinoamérica el estudio que Bernardo, Chowdhry y Goyal llevan adelante en Estados Unidos. A continuación, se replicará el mismo análisis pero en los Estados Unidos, con el objetivo de ratificar la validez de sus resultados.

- Siguiendo la metodología empleada por Bernardo, Chowdhry y Goyal, el Beta apalancado en un determinado momento se calcula en base a un período de 5 años de rentabilidades mensuales (48 observaciones), aunque se permitirá un mínimo de 3 para el caso en que no se cuente con 5 años de información. Las bases de datos utilizadas a tal efecto son Capital IQ y Bloomberg. La medición del Beta se realiza anualmente, a fin de cada período bajo análisis (desde fines de 2002 hasta fines de 2007). Es así como se obtienen 6 observaciones de Beta para cada empresa (2002, 2003, 2004, 2005, 2006 y 2007). Cabe recordar que cada una de estas observaciones es calculada al menos con 3 años de rentabilidades de la empresa y del índice SPX.
- Para desapalancar el Beta es necesario el cálculo del coeficiente  $D / E$  expresado en 3.4 y de la tasa del impuesto a las ganancias corporativas al momento del cálculo del Beta (fin de cada año de 2002 a 2007). Todos los datos contables/financieros de empresas se obtienen a partir de la base de datos Capital IQ, proceso que será explicado en mayor detalle en la sección de *Descripción y Análisis de los Datos Obtenidos*. En cuanto a la tasa del impuesto a las ganancias, se extrae de la planilla “Corporate Tax Survey” elaborada anualmente por KPMG. Se obtuvieron las planillas de los años 2002 a 2007, con el objetivo de captar variaciones en la tasa del impuesto a las ganancias.
- El ratio libro-mercado y su inversa (mercado-libro) son calculados también en base a la información suministrada por Capital IQ. Sin embargo, se realizó un chequeo de la información provista por esta base de datos y la publicada por las empresas en sus estados financieros. Luego de sucesivas comparaciones para diferentes períodos de tiempo y diferentes empresas no se encontraron errores en la información provista. Nuevamente, el ratio libro mercado fue calculado para 6 períodos anuales sucesivos a partir del 31-12-2002 al 31-12-2007.

#### 4. Descripción y Análisis de los Datos Obtenidos

La recopilación de la información se realizó creando planillas en Excel con datos provenientes de la base de datos Capital IQ. Para ello, fue necesario relacionar el *company identifier* de cada compañía con la métrica a buscar y el momento en el cual se deseaba calcular la información. A continuación se observa un ejemplo de una de las planillas utilizadas para la industria de Consumo Masivo para el año 2006.



USD

12/31/2006

Compañía	Pais	Company Identifier (Capital IQ)	Deuda de Largo Plazo	Deuda Total	Patrimonio Neto Contable	Capitalización Bursátil	Beta apalancado	Impuesto a las Ganancias	Beta desapalancado	Ratio Mercado-Libro
Antarchile	Chile	<b>SNSE:ANTARCHILE</b>	2169.5	2715.9	4263.1	10692.1	0.25	17%	0.20	2.08
Arca	Mexico	<b>BMV:ARCA</b>	140.6	141.7	1050.4	2549.5	0.45	29%	0.44	2.26
Bimbo	Mexico	<b>BMV:BIMBO A</b>	487.3	775.1	2147.3	6972.9	0.98	29%	0.91	2.94
Concha y Toro	Chile	<b>SNSE:CONCHATORO</b>	119.2	192.7	342.1	1392.9	0.54	17%	0.48	3.44
Embotelladora Andina	Chile	<b>NYSE:AKO.A</b>	143.6	205.4	516.0	2149.1	1.62	17%	1.50	3.57
Gruma	Mexico	<b>BMV:GRUMA B</b>	518.5	600.1	1306.6	1267.7	0.30	29%	0.22	1.02
Grupo Continental	Mexico	<b>BMV:CONTAL</b>	0.0	0.0	688.0	1591.2	0.37	29%	0.37	2.31
Grupo Modelo	Mexico	<b>BMV:GMODELO C</b>	0.0	0.0	5437.4	15228.0	0.34	29%	0.34	2.80
Herdez	Mexico	<b>BMV:HERDEZ</b>	72.7	102.5	170.8	632.0	0.48	29%	0.43	3.02
KOF	Mexico	<b>NYSE:KOF</b>	1496.6	1789.9	3724.7	8680.5	1.34	29%	1.17	2.01
Natura	Brasil	<b>BOVSPA:NATU3</b>	59.5	95.0	299.7	4180.8	0.49	34%	0.49	11.91
Perdigao	Brasil	<b>BOVSPA:PRGA3</b>	602.2	858.1	984.7	3659.8	0.22	34%	0.19	2.85
Sadia	Brasil	<b>BOVSPA:SDIA4</b>	1249.6	1923.9	1212.9	3523.7	0.64	34%	0.47	2.21

Se obtuvieron planillas similares para cada uno de los seis años bajo análisis en las cuatro industrias estudiadas. Según se observa, en las últimas dos columnas se encuentran el ratio mercado-libro y el Beta desapalancado para cada una de las empresas.

En el trabajo escrito por Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007) se aprecia una clara correlación entre el tamaño del ratio mercado-libro y el Beta desapalancado: Cuanto mayor es el ratio, el Beta desapalancado también crece. Esto ocurre en todas las industrias estudiadas y en todos los períodos, fenómeno que permitió a los autores afirmar que cuanto mayor sea el ratio mercado-libro de una empresa mayor será su Beta desapalancado. Cabe destacar que el cociente mercado-libro de una compañía es simplemente la inversa del ratio libro-mercado mencionado con anterioridad cuando se explicó la estrategia metodológica. Asimismo, se debe recordar que el ratio libro-mercado es definido por los autores como una variable *proxy* del cociente Activos del Momento / Valor de la Firma. En consecuencia, el ratio mercado-libro es un *proxy* del Valor de la Firma / Activos del Momento. De esta manera, puede ser utilizado para saber en qué proporción los Activos del Momento y las Oportunidades de Crecimiento aportan al valor total de la empresa. (por ejemplo, si el ratio mercado-libro es 3 significa que un tercio del valor de la compañía es aportado por los Activos del Momento y dos tercios por las Oportunidades de Crecimiento).

Se prosiguió a ordenar de menor a mayor los ratios mercado-libro de cada uno de los años, y se fraccionó la muestra en 3 tercios. A continuación se calculó el Beta desapalancado promedio para cada uno de estos tercios. Los resultados fueron los siguientes:

### **Tabla 3: Beta desapalancado promedio en Latinoamérica**

## Beta desapalancado promedio Latinoamérica

### Servicios Publicos

Año	T1	T2	T3
2002	0.49	0.71	0.89
2003	0.66	0.44	0.75
2004	0.49	0.46	0.57
2005	0.63	1.01	0.63
2006	0.84	0.65	0.34
2007	1.09	0.79	0.66
2002-2007	0.82	0.73	0.73

### Metales y Minería

Año	T1	T2	T3
2002	0.68	0.75	0.87
2003	0.85	1.17	0.59
2004	0.71	1.24	0.43
2005	0.53	1.29	0.57
2006	0.93	1.19	0.91
2007	1.04	1.36	1.31
2002-2007	0.94	1.11	0.71

### Consumo Masivo

Año	T1	T2	T3
2002	0.39	0.72	0.69
2003	0.46	0.37	0.39
2004	0.47	0.38	0.34
2005	0.40	0.38	0.56
2006	0.51	0.33	0.83
2007	0.80	0.77	1.20
2002-2007	0.55	0.50	0.61

### Ventas Minoristas

Año	T1	T2	T3
2002	0.71	0.77	1.01
2003	0.35	1.28	0.74
2004	0.39	1.34	0.51
2005	0.51	1.18	0.57
2006	0.25	0.76	0.61
2007	0.66	0.95	0.78
2002-2007	0.23	0.67	1.25

Fuente: Elaboración Propia

T1 representa al tercio de empresas con el menor ratio mercado-libro mientras que T3 está comprendido por el tercio superior. El valor de Tx en cada año es el promedio del Beta desapalancado para ese tercio. Como ya se mencionó, en la investigación de Bernardo, Chowdhry y Goyal se observa claramente que en los tercios superiores (T3) el promedio del Beta desapalancado es siempre superior que en el tercio inferior. Sin embargo, luego de realizar los respectivos tests de independencia de ji cuadrado se concluyó en no rechazar la hipótesis nula de independencia entre el Beta desapalancado y el ratio mercado-libro en las cuatro industrias a nivel 0.05. Ello indica que según la metodología empleada por los autores no es posible afirmar que el riesgo sistemático de la empresa aumenta cuanto mayor es el ratio mercado-libro.

Con el objetivo de convalidar los cálculos realizados para determinar estos valores se replicó el procedimiento previamente descrito en las mismas industrias de los Estados Unidos y a lo

largo del mismo período de análisis. Ello con el fin de asegurar que no se estén cometiendo fallas de metodológicas que estén perjudicando el resultado final. Los resultados presentan diferencias significativas, y se resumen en las tablas a continuación:

**Tabla 4: Beta desapalancado promedio EEUU**

## Beta desapalancado promedio Estados Unidos

### Servicios Publicos

Año	T1	T2	T3
2002	0.11	0.24	0.41
2003	0.13	0.26	0.41
2004	0.09	0.32	0.40
2005	0.08	0.31	0.45
2006	0.24	0.49	1.18
2007	0.29	0.63	0.84
2002-2007	0.30	0.51	0.51

### Metales y Minería

Año	T1	T2	T3
2002	0.82	0.90	0.57
2003	0.85	1.12	1.53
2004	0.94	1.11	1.55
2005	0.98	1.25	1.63
2006	1.54	1.23	2.36
2007	2.07	1.54	2.42
2002-2007	1.26	1.36	1.77

### Consumo Masivo

Año	T1	T2	T3
2002	0.15	0.28	0.36
2003	0.28	0.23	0.32
2004	0.32	0.34	0.24
2005	0.51	0.41	0.35
2006	0.35	0.43	0.38
2007	0.64	0.43	0.41
2002-2007	0.36	0.35	0.37

### Ventas Minoristas

Año	T1	T2	T3
2002	0.55	0.44	1.27
2003	0.64	0.46	1.40
2004	0.72	0.57	1.53
2005	0.62	0.57	1.16
2006	0.52	0.90	1.25
2007	0.63	0.85	1.31
2002-2007	0.59	0.75	1.35

**Fuente: Elaboración Propia**

Se puede observar a simple vista que en la gran mayoría de los años el Beta desapalancado promedio es mayor en T3 que en T1. Ello está en línea con el trabajo de Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007), y convalida sus hallazgos. A nivel 0.05, se rechaza la hipótesis de independencia en las cuatro industrias.

Es posible destacar una interesante diferencia entre ambas regiones: mientras que en los Estados Unidos el beta desapalancado tiende a aumentar a medida que el ratio mercado-libro aumenta, en Latinoamérica este hecho no ocurre. Las implicancias de este fenómeno a los efectos de la investigación que se está intentando realizar son evidentes: en base a los datos

obtenidos, en Latinoamérica no se encuentra una correlación fuerte entre ratio mercado-libro y beta desapalancado, mientras que en los Estados Unidos sí. Consecuentemente, en línea con el marco teórico y la metodología de Bernardo, Chowdhry y Goyal, probablemente en Latinoamérica el Beta OC no sea sostenidamente más elevado que el Beta AM para las industrias analizadas, como sí ocurrirá en los Estados Unidos.

Con el objetivo de estimar el Beta OC y AM en cada industria se replicó la metodología empleada por Bernardo, Chowdhry y Goyal explicada a continuación de la ecuación 3.5. Los resultados obtenidos del Beta OC y AM para Latinoamérica y los Estados Unidos fueron calculados en base a la creación de dos portafolios a los que se les calculó el Beta desapalancado y el ratio mercado-libro promedio, para luego calcular la ecuación de una recta que los une y genera la ordenada al origen y la pendiente de la ecuación 3.5. Debido a la inestabilidad de los resultados anuales, se han estimado el Beta OC y AM para todo el período bajo estudio en cada una de las industrias y regiones analizadas.

**Tabla 5: Beta OC y AM calculado para Latinoamérica y EEUU**

### **Latinoamerica**

	<b>Beta OC</b>	<b>Beta AM</b>	<b>Diferencia</b>
Servicios Publicos	0,85	1,01	-0,16
Metales y Minería	1,13	0,86	0,27
Consumo Masivo	1,25	1,10	0,15
Ventas Minoristas	1,05	1,09	-0,04

### **Estados Unidos**

	<b>Beta OC</b>	<b>Beta AM</b>	<b>Diferencia</b>
Servicios Publicos	0,76	0,57	0,19
Metales y Minería	0,97	0,86	0,11
Consumo Masivo	1,13	0,98	0,15
Ventas Minoristas	1,01	0,79	0,22

**Fuente: Elaboración Propia**

Según se observa en los cuadros expuestos precedentemente, en línea con lo previamente obtenido al relacionar el ratio mercado-libro y el beta desapalancado, los resultados para Latinoamérica no sugieren que uno de los Betas sea significativamente superior al otro. Las siguientes son las principales observaciones que se pueden realizar:

- El Beta OC es superior al AM en las industrias de metales y minería y de consumo masivo, pero inferior en servicios públicos y ventas minoristas. En consecuencia, los resultados obtenidos son distintos a los que obtuvieron Bernardo, Chowdhry y Goyal en su estudio para Estados Unidos.
- Las diferencias entre los dos Betas varían según la industria y no puede identificarse un patrón común de las mismas.

En cuanto al Beta OC y AM en Estados Unidos, se puede apreciar que los resultados concuerdan con los obtenidos al comparar el ratio mercado-libro y el Beta desapalancado en aquel país. Por ello, se observa una diferencia positiva entre los Betas, siendo siempre el Beta AM menor al OC. Este resultado es el mismo que el obtenido por Bernardo, Chowdhry y Goyal, fenómeno que era esperado ya que la metodología de medición fue la misma y se utilizó una selección de empresas y un horizonte temporal similares. Las principales conclusiones que pueden realizarse para el mercado norteamericano son las siguientes:

- En las cuatro industrias analizadas el Beta OC es superior al AM
- El Beta OC llega a ser un 35% superior al Beta AM en la industria de ventas minoristas, lo cual implica que asumiendo un premio al riesgo de mercado del 6%, la diferencia en el costo del capital propio puede llegar a ser superior al 20% entre una empresa *startup* (grandes OC) y una empresa madura.

Cabe destacar que los Betas calculados en Latinoamérica son siempre mayores que los de Estados Unidos, fenómeno razonable dada la mayor volatilidad de los mercados ubicados en países emergentes.

#### 4.1 Implicancias para la valuación de activos

A partir de los resultados obtenidos en Latinoamérica se derivan las siguientes conclusiones relacionadas con la valuación de empresas y proyectos.

En primer lugar, el hecho de que no pueda afirmarse que el Beta OC es mayor al AM implica que los proyectos con mayores oportunidades de crecimiento en la región no son necesariamente más riesgosos que aquellos con mayor cantidad de activos del momento. Ello significaría que las oportunidades de crecimiento no aumentan el riesgo de una empresa en la región de la misma manera en que aumenta en los Estados Unidos. Esto está corroborado por los hallazgos de la tabla 3. Según se concluyó en esa sección, no se puede observar que el Beta desapalancado aumente a medida que aumenta el ratio mercado-libro. El cuestionamiento que puede oponerse a este razonamiento es acerca de la validez del ratio mercado-libro como variable *proxy* del cociente Oportunidades de Crecimiento/Activos del Momento. En el trabajo de Bernardo, Chowdhry y Goyal la aproximación resultó adecuada ya que se encontró una correlación significativa a nivel 5% en 34 de las 37 industrias estudiadas entre el ratio mercado-libro y el Beta desapalancado, y en consecuencia la efectividad de aquel ratio como variable explicativa fue elevada. Sin embargo, puede ocurrir que aquel ratio no sea una buena aproximación de las Oportunidades de Crecimiento/Activos del Momento en la región latinoamericana, como consecuencia de las siguientes explicaciones:

- Distorsiones en el valor del ratio como consecuencia de normas contables disímiles entre los distintos países. Ello llevaría a que tanto el numerador como el denominador del ratio varíen de país a país a pesar de que la realidad de la empresa sea la misma. En consecuencia, debería unificarse la contabilidad de cada país antes de poder realizar un estudio de estas características. Cabe destacar que este punto no se considera del todo posible ya que si bien pueden existir diferencias en las normas contables que afecten el valor del ratio, no se considera que puedan llegar a ser tan significativas como para eliminar una posible correlación entre las variables.
- Una explicación más probable es que el mercado no valore de la misma manera a las Oportunidades de Crecimiento en Latinoamérica y en los Estados Unidos. Bajo este razonamiento, en Latinoamérica el valor de mercado de una empresa podría no aumentar de la mano de sus oportunidades de crecimiento, a raíz de que al existir grandes riesgos en la región en materia cambiaria, inflacionaria, política, económica y financiera, el valor de las Oportunidades de Crecimiento sea muy bajo con respecto al

de los Activos del Momento. Esto ocurrirá siempre que se considere que las Oportunidades de Crecimiento serán difíciles de concretar. “*Existe suficiente evidencia de que las técnicas de flujos de fondos descontados son las más utilizadas por empresas, tanto argentinas como a nivel internacional.*” (Batistella, 2004) Vale la pena recalcar que la mayoría de flujos de fondos descontados en la región se realizan por un período de 5 años, y al final del quinto año se aplica un múltiplo de salida a alguna métrica financiera (típicamente el EBITDA) que viene dado por los múltiplos observados en la industria al momento de la valuación. Ello implica que los flujos de fondos proyectados se remitan a los 5 primeros años, y debido a la incertidumbre percibida del sexto año en adelante, se prefiere aplicar un múltiplo y suponer que se venderá la empresa. Cabe destacar que el múltiplo del quinto año viene dado por el promedio de los múltiplos actuales para la industria a la cual la empresa pertenece. En consecuencia, la diferencia de Oportunidades de Crecimiento entre la empresa y el resto de la industria no son tenidas en consideración. Por ende, el valor de mercado de sus acciones no las contempla, y finalmente el ratio mercado-libro pierde efectividad como variable *proxy*.

En relación con la explicación previamente expuesta, en el caso de que las Oportunidades de Crecimiento no sean valoradas por el mercado latinoamericano, la medición de las mismas resulta aún más complicada. Sería necesario establecer algún indicador basado en métricas contables u operativas que permita dividir aquellas empresas con mayores Oportunidades de Crecimiento que otras, para luego establecer correlaciones con el Beta desapalancado de ambas y así poder entablar algún tipo de relación como la que se está buscando en el presente trabajo. Las razones teóricas expuestas sugieren que debería existir un Beta OC mayor a un Beta AM, pero el presente trabajo no detectó tal diferencia. Se sugieren posteriores estudios en donde se planteen nuevas alternativas para encontrar la diferencia, ya que como se explicará a continuación, existen significativas diferencias en la valuación de activos según si el Beta AM de una determinada industria es igual o menor que el Beta OC.

#### **4.1.1 Cálculo del Beta de empresas sin cotización en el mercado**

El objetivo principal del trabajo es emitir una opinión acerca de la validez de utilizar el Beta promedio de la industria como *proxy* del Beta de una empresa que no posee cotización pública. Sus implicancias vienen tanto para la valuación de empresas que están por comenzar su actividad en el mercado como para adquisiciones de empresas privadas

La principal pregunta que todo propietario de una empresa se hace antes de decidir emitir acciones públicas de su empresa (o gestionar una fusión o adquisición) se refiere al valor de la empresa. Según ya se explicó en el marco teórico, el análisis del valor a través de un flujo de fondos descontado es una técnica utilizada tanto por el oferente de las acciones como por sus posibles demandantes. A través del mismo se identifica un rango de precios dentro del cual la emisión se estima probable, y luego se decide si se considera lo suficientemente atractiva como para llevarla adelante.

Según también ya se explicó, el CAPM y el WACC son los métodos más utilizados para estimar el valor de un activo. Con el fin de determinar el costo del capital propio, y el valor presente de todos los flujos de fondos futuros, es necesario determinar el Beta de una empresa que no es pública a partir del Beta observado del resto de compañías comparables que sí lo son. El ejemplo de Bernardo, Chowdhry y Goyal es el siguiente:

*“Consider two firms: Cognex Corp. (ticker CGNX) and Intergraph Corp. (ticker INGR). Both firms are similar in size (market capitalization of \$785.6 and \$819.8 million, respectively) and both firms have no leverage. The standard textbook prescription of finding comparable companies in the same industry and with the same size and financial structure applies here yet the betas are very different: Cognex's beta is 2.00 while Intergraph's beta is 0.80 (all numbers are for 2002). Which firm makes a better comparable for evaluating the risk of an investment in the Computers industry? We suggest that one also look at the growth options embedded in each firm (proxied by the market-to-book ratio). Cognex's market-to-book ratio is 2.22 while Intergraph's market to-book ratio is 1.32 which suggests that Cognex has more growth options/opportunities than Intergraph. Thus, we believe Cognex is a better comparable for evaluating the risk of an investment project with many growth options while Intergraph is a better comparable for evaluating the risk of an investment project with few growth options.”*  
(Bernardo, Chowdry y Goyal, 2007: Página 14)

Considerando que no se detectaron diferencias significativas entre el Beta de los Activos del Momento y el Beta de las Oportunidades de Crecimiento en las industrias analizadas, se concluye que en Latinoamérica no resulta necesario:

1. Diferenciar a las compañías comparables entre aquellas con elevadas Oportunidades de Crecimiento y aquellas con mayor cantidad de Activos del Momento.

2. Estimar un Beta OC y AM promedio de la industria para luego realizar un promedio ponderado por los Activos del Momento y Oportunidades de Crecimiento de la empresa a ser valuada y obtener un Beta total.

Con respecto a los resultados obtenidos para el mercado Norteamericano, donde sí se distinguió un Beta OC superior al AM en promedio, se ratifican las conclusiones de Bernardo, Chowdhry y Goyal en cuanto a la necesidad de contemplar las Oportunidades de Crecimiento de una empresa a la hora de estimar su Beta. En oposición a lo descrito en Latinoamérica, la mayor previsibilidad de la economía norteamericana, sumado a menores riesgos políticos, inflacionarios y de tipo de cambio (entre otros), favorece la confección de flujos de fondos descontados con un horizonte temporal mayor. Consecuentemente, las Oportunidades de Crecimiento de las empresas son tenidas en consideración (ya que se realizan a mayor plazo), y es aquí donde comienza a influir el apalancamiento implícito al cual Berk, Green y Naik (2004) hacen referencia. Por ende, las empresas que en su plan de negocios estén considerando expandirse de una manera más agresiva que otras tendrán un Beta desapalancado superior (tal como ha quedado demostrado a través de la correlación con el ratio mercado-libro), el cual será un reflejo de la mayor volatilidad del precio de la acción producto de una mayor variación en los resultados esperados de la empresa frente a cambios externos e internos. De esta manera, en Estados Unidos a la hora de estimar el Beta de una empresa que no cotiza en el mercado de valores es recomendable contemplar su ratio de Oportunidades de Crecimiento/Activos del Momento y utilizar como compañías comparables a aquellas que tienen un ratio similar, o bien, estimar el Beta OC y AM promedio de la industria y ponderarlos a la proporción de OC y AM que posee la compañía.

Cabe destacar que las conclusiones arribadas pueden ser aplicadas también dentro de un contexto de fusiones y adquisiciones, ya que la valuación de empresas para estas transacciones es también necesaria. En consecuencia, las sugerencias realizadas se extienden a toda vez que deba estimar el Beta de una empresa.

## 5. Conclusiones

El presente trabajo ha replicado en el ámbito latinoamericano el estudio que Bernardo, Chowdhry y Goyal (2007) realizaron en las principales industrias de los Estados Unidos. En ambos casos, el objetivo ha sido determinar si el Beta promedio de una industria resulta ser una variable *proxy* del Beta de una empresa perteneciente a esa industria lo suficientemente adecuada como para utilizarlo en la ecuación del CAPM en el caso de que dicha empresa no posea un Beta propio. Para ello se estimaron el Beta de las Oportunidades de Crecimiento y de los Activos del Momento en cada una de las industrias estudiadas, y se evaluaron sus diferencias.

Una divergencia significativa entre ambos Betas permite cuestionar la validez de calcular Betas promedio en una industria para aplicarlos a la ecuación del CAPM de empresas que no cotizan en el mercado de valores. Según los hallazgos de Bernardo, Chowdhry y Goyal (y que fueron convalidados por el presente trabajo), en los Estados Unidos se aprecia una diferencia significativa entre ambos Betas, y en consecuencia, para estimar el Beta de una empresa que no posee uno se recomienda ponderar sus Oportunidades de Crecimiento y Activos del Momento por el Beta AM y OC promedio de la industria.

En cuanto a los resultados obtenidos para Latinoamérica, no se detectaron diferencias significativas entre el Beta AM y OC en ninguna de las cuatro industrias estudiadas. Más aún, en línea con la metodología propuesta por Bernardo, Chowdhry y Goyal, no se pudo rechazar la hipótesis de independencia entre la proporción de Oportunidades de Crecimiento que posee una compañía y su Beta desapalancado.

La principal conclusión del presente trabajo es que en Latinoamérica no se sub(sobre)estima el costo del capital de una empresa al estimar el Beta promedio de su industria y luego aplicarlo en la ecuación del CAPM de esa empresa. Cabe destacar que esta afirmación se realiza en función de las Oportunidades de Crecimiento de la empresa y la industria, y que debe entenderse en este contexto únicamente. Sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos en Latinoamérica, los resultados obtenidos para Estados Unidos afirman que deben elegirse empresas con similares Oportunidades de Crecimiento si se desea estimar el Beta de unas a partir del Beta de otras. Por lo tanto, no se identifica un patrón en común entre ambos mercados.

La razón que podría explicar esta diferencia se basa en que el horizonte de valuación que los inversores utilizan en Latinoamérica es de menor plazo, y en consecuencia el valor de las Oportunidades de Crecimiento no es captado por el mercado ya que estas tienden a realizarse a mayor plazo en el tiempo. Por lo tanto, frente a cambios externos e internos que afecten los resultados de la compañía, las variaciones de los flujos de fondos a largo plazo (donde se concentran las Oportunidades de Crecimiento) no serán tenidas en consideración. Ello lleva a que empresas con distintas proporciones de Oportunidades de Crecimiento posean Betas desapalancados que no se correlacionen con esta diferencia. A su vez, las elevadas tasas de descuento que se utilizan en la región tienden a eliminar el efecto de variaciones de los flujos de fondos extendidos en el tiempo.

### Futuras líneas de investigación

En base a los resultados obtenidos, se propone continuar con un análisis similar al propuesto en este trabajo. Sin embargo, se sugiere la búsqueda de un nuevo modelo que permita captar de otra manera las Oportunidades de Crecimiento de una empresa. En lo posible debería ser independiente a los valores de mercado de la misma, ya que como se ha explicado en este trabajo, es posible que el valor de las empresas latinoamericanas prácticamente no sea afectado por mayores o menores Oportunidades de Crecimiento.

En cuanto a la metodología empleada, sería interesante replicar el estudio utilizando un índice *benchmark* compuesto exclusivamente por empresas de la región. Si bien esto implicaría apartarse de la metodología empleada por Bernardo, Chowdhry y Goyal, puede ser beneficioso ya que el Beta desapalancado podría ser un mejor reflejo de cuanto varía el riesgo de la empresa en el mercado regional según la proporción de Oportunidades de Crecimiento.

## **6. Bibliografía**

1. Batistella, Mariano. Trabajo de Graduación, “Valuación Mediante Opciones Reales en Empresas Argentinas”, Universidad de San Andrés, 2004.
2. Berk, J., R. Green y V. Naik. “Optimal Investment, Growth Options and Security Returns”. *Journal of Finance* 54, 1999.

3. Berk, J., R. Green y V. Naik. "Valuation and Return Dynamics of New Ventures". *Review of Financial Studies*, 2004.
4. Bernardo, Antonio; Chowdhry, Bhagwan y Goyal, Amit. "Growth Options, Beta, and the Cost of Capital", *Financial Management*, Junio 2007.
5. Block, S. "Divisional Cost of Capital: A Study of its use by Major U.S. Firms", *The Engineering Economist*, Vol. 48, No. 4, 2003, pp. 345-359
6. Brealey, Richard A. y Myers, Stewart C. *Principles of Corporate Finance*, Seventh Edition, McGraw-Hill, New York, 2003.
7. Brunner, R., Eades, K., Harris, R., & Higgins R. "Best Practices in Estimating the Cost of Capital: Survey and Synthesis", *Financial Management*, Winter 2004, pp71-101.
8. Campbell, J.Y. y J. Mei. "Where do Betas Come From?" Asset Price Dynamics and the Sources of Systematic Risk", *Review of Financial Studies*, 1993.
9. Carlson, M.; Fisher, A. y Giammarinno, R. "Corporate Investment and Asset Price Dynamics: Implications for the Cross-section of Returns", *Journal of Finance* 59, 2004.
10. Damodaran, Aswath. *Applied Corporate Finance: A user's manual*, New York University, John Wiley, New York, 1999.
11. Dapena, Jose. "A Note on Valuation of Companies with Growth Opportunities", Universidad del CEMA, Buenos Aires, 2003.
12. Dechow, P.; Sloan, R.G y Soliman, M.T. "Implied Equity Duration: A New Measure of Equity Risk", *Review of Accounting Studies*, (2004).
13. Fama, E.F. y French, K.R. "The Cross-Section of Expected Stock Returns", *Journal of Finance*, (1992).
14. Pretty, J.W., Scott D.F. & M.M. Bird. "The Capital Expenditure Decision Making Process of Large Corporations", *The Engineering Economist*, Vol. 20, No. 3, Spring 1975, pp. 159-172.

## 7. Anexo

### Anexo 1

#### Tests de Independencia de ji Cuadrada

El test de independencia de ji Cuadrada se realiza para determinar si dos variables están o no asociadas. Si al final del estudio se concluye que las variables no están correlacionadas, se puede afirmar con un determinado nivel de confianza que son independientes.

Para ello, se tiene una población clasificada según dos criterios, sobre la cual se toma una muestra.

		CRITERIO 1				Total		
		1	...	j	...		c	
CRITERIO 2	1	$n_{11}$		$n_{1j}$		$n_{1c}$	$n_{1.}$	
	...							
	i	$n_{i1}$		$n_{ij}$		$n_{ic}$		$n_{i.}$
	...							
	r	$n_{r1}$		$n_{rj}$		$n_{rc}$	$n_{r.}$	
Total		$n_{.1}$		$n_{.j}$		$n_{.c}$		

Se define  $P_{ij}$  = probabilidad de que una observación tenga un nivel i del criterio 2, un nivel j del criterio 1. La hipótesis nula ( $H_0$ ) y la alternativa ( $H_a$ ) quedan definidas como:

$H_0$ :  $P_{ij} = P_{i.} \times P_{.j}$  para todo  $i = (1, \dots, r)$  y  $j = (1, \dots, c)$ .

$H_a$ : No se cumple  $H_0$ .

Para realizar el test, es necesario calcular las frecuencias esperadas (aquellas que deberían ocurrir si la hipótesis fuera cierta) y compararlas con las frecuencias observadas en la realidad.

Se define el estadístico  $U = \sum \sum ((n_{ij} - E^*_{ij})^2) / E^*_{ij}$  para todo  $i = (1, \dots, r)$  y  $j = (1, \dots, c)$ , siendo  $n_{ij}$  = observaciones con nivel i del criterio 2 y nivel j del criterio 1, y  $E^*_{ij}$  = valor esperado de observaciones del criterio 2 a nivel i y criterio 1 a nivel j.

Cuando  $H_0$  es verdadera, el valor esperado de observaciones queda determinado por:  $E^*_{ij} = (n_{i.} \times n_{.j}) / n_{..}$ .

El estadístico U tiende a una  $X^2_{(r-1)*(c-1)}$ , y la región de rechazo queda determinada por U mayor o igual a  $X^2_{(r-1)*(c-1), 1-\alpha}$  siendo  $\alpha$  = probabilidad de rechazar  $H_0$  cuando  $H_0$  es verdadera.

Se realizaron tests de hipótesis para las cuatro industrias estudiadas en ambas regiones. Los resultados fueron de no rechazar la hipótesis de independencia en las cuatro industrias latinoamericanas, mientras que en Estados Unidos sucedió lo contrario y se rechaza la independencia. Todos los tests fueron realizados con un nivel de significación del 5%.



Universidad de  
**San Andrés**

## Servicios Publicos (Latinoamerica)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

	OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	3	2	1	6
	0.2-0.4	6	8	5	19
	0.4-0.6	5	8	10	23
	0.6-0.8	10	7	10	27
	0.8-1.0	15	14	9	38
	1.0-1.2	7	7	11	25
	<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>138</b>

	E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	2,00	2,00	2,00	6,00
	0.2-0.4	6,33	6,33	6,33	19,00
	0.4-0.6	7,67	7,67	7,67	23,00
	0.6-0.8	9,00	9,00	9,00	27,00
	0.8-1.0	12,67	12,67	12,67	38,00
	1.0-1.2	8,33	8,33	8,33	25,00
	<b>Total</b>	<b>46,00</b>	<b>46,00</b>	<b>46,00</b>	<b>138,00</b>

	Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	-1,00	0,00	1,00	0,00
	0.2-0.4	0,33	-1,67	1,33	0,00
	0.4-0.6	2,67	-0,33	-2,33	0,00
	0.6-0.8	-1,00	2,00	-1,00	0,00
	0.8-1.0	-2,33	-1,33	3,67	0,00
	1.0-1.2	1,33	1,33	-2,67	0,00
	<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

	Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,50	0,00	0,50	1,00
	0.2-0.4	0,02	0,44	0,28	0,74
	0.4-0.6	0,93	0,01	0,71	1,65
	0.6-0.8	0,11	0,44	0,11	0,67
	0.8-1.0	0,43	0,14	1,06	1,63
	1.0-1.2	0,21	0,21	0,85	1,28
	<b>Total</b>	<b>2,20</b>	<b>1,25</b>	<b>3,52</b>	<b>6,97</b>

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$6,97 < U$

**NO SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Metales y Minería (Latinoamerica)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	3	2	0	5
	0.2-0.4	7	3	4	14
	0.4-0.6	5	5	6	16
	0.6-0.8	4	9	4	17
	0.8-1.0	11	11	13	35
	1.0-1.2	10	10	13	33
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>120</b>	

E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,67	1,67	1,67	5,00
	0.2-0.4	4,67	4,67	4,67	14,00
	0.4-0.6	5,33	5,33	5,33	16,00
	0.6-0.8	5,67	5,67	5,67	17,00
	0.8-1.0	11,67	11,67	11,67	35,00
	1.0-1.2	11,00	11,00	11,00	33,00
<b>Total</b>	<b>40,00</b>	<b>40,00</b>	<b>40,00</b>	<b>120,00</b>	

Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	-1,33	-0,33	1,67	0,00
	0.2-0.4	-2,33	1,67	0,67	0,00
	0.4-0.6	0,33	0,33	-0,67	0,00
	0.6-0.8	1,67	-3,33	1,67	0,00
	0.8-1.0	0,67	0,67	-1,33	0,00
	1.0-1.2	1,00	1,00	-2,00	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,07	0,07	1,67	2,80
	0.2-0.4	1,17	0,60	0,10	1,86
	0.4-0.6	0,02	0,02	0,08	0,13
	0.6-0.8	0,49	1,96	0,49	2,94
	0.8-1.0	0,04	0,04	0,15	0,23
	1.0-1.2	0,09	0,09	0,36	0,55
<b>Total</b>	<b>2,87</b>	<b>2,77</b>	<b>2,85</b>	<b>8,50</b>	

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$8,50 < U$

**NO SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Consumo Masivo (Latinoamerica)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

	OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	0	0	3	3
	0.2-0.4	4	3	2	9
	0.4-0.6	2	4	4	10
	0.6-0.8	7	8	5	20
	0.8-1.0	6	3	7	16
	1.0-1.2	7	8	5	20
	<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>78</b>

	E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,00	1,00	1,00	3,00
	0.2-0.4	3,00	3,00	3,00	9,00
	0.4-0.6	3,33	3,33	3,33	10,00
	0.6-0.8	6,67	6,67	6,67	20,00
	0.8-1.0	5,33	5,33	5,33	16,00
	1.0-1.2	6,67	6,67	6,67	20,00
	<b>Total</b>	<b>26,00</b>	<b>26,00</b>	<b>26,00</b>	<b>78,00</b>

	Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,00	1,00	-2,00	0,00
	0.2-0.4	-1,00	0,00	1,00	0,00
	0.4-0.6	1,33	-0,67	-0,67	0,00
	0.6-0.8	-0,33	-1,33	1,67	0,00
	0.8-1.0	-0,67	2,33	-1,67	0,00
	1.0-1.2	-0,33	-1,33	1,67	0,00
	<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

	Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,00	1,00	4,00	6,00
	0.2-0.4	0,33	0,00	0,33	0,67
	0.4-0.6	0,53	0,13	0,13	0,80
	0.6-0.8	0,02	0,27	0,42	0,70
	0.8-1.0	0,08	1,02	0,52	1,63
	1.0-1.2	0,02	0,27	0,42	0,70
	<b>Total</b>	<b>1,98</b>	<b>2,69</b>	<b>5,82</b>	<b>10,49</b>

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$10,49 < U$

**NO SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Minoristas (Latinoamerica)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

	OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	0	0	1	1
	0.2-0.4	0	2	0	2
	0.4-0.6	3	4	4	11
	0.6-0.8	7	3	2	12
	0.8-1.0	4	5	5	14
	1.0-1.2	8	8	10	26
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>66</b>

	E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,33	0,33	0,33	1,00
	0.2-0.4	0,67	0,67	0,67	2,00
	0.4-0.6	3,67	3,67	3,67	11,00
	0.6-0.8	4,00	4,00	4,00	12,00
	0.8-1.0	4,67	4,67	4,67	14,00
	1.0-1.2	8,67	8,67	8,67	26,00
	<b>Total</b>	<b>22,00</b>	<b>22,00</b>	<b>22,00</b>	<b>66,00</b>

	Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,33	0,33	-0,67	0,00
	0.2-0.4	0,67	-1,33	0,67	0,00
	0.4-0.6	0,67	-0,33	-0,33	0,00
	0.6-0.8	-3,00	1,00	2,00	0,00
	0.8-1.0	0,67	-0,33	-0,33	0,00
	1.0-1.2	0,67	0,67	-1,33	0,00
	<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

	Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,33	0,33	1,33	2,00
	0.2-0.4	0,67	2,67	0,67	4,00
	0.4-0.6	0,12	0,03	0,03	0,18
	0.6-0.8	2,25	0,25	1,00	3,50
	0.8-1.0	0,10	0,02	0,02	0,14
	1.0-1.2	0,05	0,05	0,21	0,31
	<b>Total</b>	<b>3,52</b>	<b>3,36</b>	<b>3,26</b>	<b>10,13</b>

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$10,13 < U$

**NO SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Servicios Publicos (EEUU)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	3	1	0	4
	0.2-0.4	7	4	1	12
	0.4-0.6	10	5	4	19
	0.6-0.8	6	9	7	22
	0.8-1.0	8	9	8	25
	1.0-1.2	4	10	18	32
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>114</b>	

E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,33	1,33	1,33	4,00
	0.2-0.4	4,00	4,00	4,00	12,00
	0.4-0.6	6,33	6,33	6,33	19,00
	0.6-0.8	7,33	7,33	7,33	22,00
	0.8-1.0	8,33	8,33	8,33	25,00
	1.0-1.2	10,67	10,67	10,67	32,00
<b>Total</b>	<b>38,00</b>	<b>38,00</b>	<b>38,00</b>	<b>114,00</b>	

Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	-1,67	0,33	1,33	0,00
	0.2-0.4	-3,00	0,00	3,00	0,00
	0.4-0.6	-3,67	1,33	2,33	0,00
	0.6-0.8	1,33	-1,67	0,33	0,00
	0.8-1.0	0,33	-0,67	0,33	0,00
	1.0-1.2	6,67	0,67	-7,33	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	2,08	0,08	1,33	3,50
	0.2-0.4	2,25	0,00	2,25	4,50
	0.4-0.6	2,12	0,28	0,86	3,26
	0.6-0.8	0,24	0,38	0,02	0,64
	0.8-1.0	0,01	0,05	0,01	0,08
	1.0-1.2	4,17	0,04	5,04	9,25
<b>Total</b>	<b>10,88</b>	<b>0,84</b>	<b>9,51</b>	<b>21,23</b>	

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$21,23 > U$

**SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Metales y Minería (EEUU)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	3	1	0	4
	0.2-0.4	5	2	1	8
	0.4-0.6	7	4	3	14
	0.6-0.8	4	7	2	13
	0.8-1.0	2	7	7	16
	1.0-1.2	1	1	9	11
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>66</b>	

E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,33	1,33	1,33	4,00
	0.2-0.4	2,67	2,67	2,67	8,00
	0.4-0.6	4,67	4,67	4,67	14,00
	0.6-0.8	4,33	4,33	4,33	13,00
	0.8-1.0	5,33	5,33	5,33	16,00
	1.0-1.2	3,67	3,67	3,67	11,00
<b>Total</b>	<b>22,00</b>	<b>22,00</b>	<b>22,00</b>	<b>66,00</b>	

Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	-1,67	0,33	1,33	0,00
	0.2-0.4	-2,33	0,67	1,67	0,00
	0.4-0.6	-2,33	0,67	1,67	0,00
	0.6-0.8	0,33	-2,67	2,33	0,00
	0.8-1.0	3,33	-1,67	-1,67	0,00
	1.0-1.2	2,67	2,67	-5,33	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	2,08	0,08	1,33	3,50
	0.2-0.4	2,04	0,17	1,04	3,25
	0.4-0.6	1,17	0,10	0,60	1,86
	0.6-0.8	0,03	1,64	1,26	2,92
	0.8-1.0	2,08	0,52	0,52	3,13
	1.0-1.2	1,94	1,94	7,76	11,64
<b>Total</b>	<b>9,34</b>	<b>4,45</b>	<b>12,51</b>	<b>26,29</b>	

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$26,29 > U$

**SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Consumo Masivo (EEUU)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

	OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	3	1	0	4
	0.2-0.4	4	0	1	5
	0.4-0.6	9	4	2	15
	0.6-0.8	5	9	7	21
	0.8-1.0	3	5	5	13
	1.0-1.2	0	5	9	14
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>72</b>

	E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	1,33	1,33	1,33	4,00
	0.2-0.4	1,67	1,67	1,67	5,00
	0.4-0.6	5,00	5,00	5,00	15,00
	0.6-0.8	7,00	7,00	7,00	21,00
	0.8-1.0	4,33	4,33	4,33	13,00
	1.0-1.2	4,67	4,67	4,67	14,00
	<b>Total</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>72,00</b>

	Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	-1,67	0,33	1,33	0,00
	0.2-0.4	-2,33	1,67	0,67	0,00
	0.4-0.6	-4,00	1,00	3,00	0,00
	0.6-0.8	2,00	-2,00	0,00	0,00
	0.8-1.0	1,33	-0,67	-0,67	0,00
	1.0-1.2	4,67	-0,33	-4,33	0,00
	<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

	Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total
		T1	T2	T3	
Beta desapalancado	0.0-0.2	2,08	0,08	1,33	3,50
	0.2-0.4	3,27	1,67	0,27	5,20
	0.4-0.6	3,20	0,20	1,80	5,20
	0.6-0.8	0,57	0,57	0,00	1,14
	0.8-1.0	0,41	0,10	0,10	0,62
	1.0-1.2	4,67	0,02	4,02	8,71
	<b>Total</b>	<b>14,20</b>	<b>2,65</b>	<b>7,53</b>	<b>24,37</b>

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$24,37 > U$

**SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**

## Minoristas (EEUU)

Ho: El valor del Beta desapalancado es independiente del ratio mercado-libro

Ha: El Beta desapalancado depende del ratio mercado-libro

OBSERVACIONES	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	0	1	0	1
	0.2-0.4	4	1	0	5
	0.4-0.6	8	3	1	12
	0.6-0.8	8	9	4	21
	0.8-1.0	3	5	4	12
	1.0-1.2	1	5	15	21
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>72</b>	

E*	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,33	0,33	0,33	1,00
	0.2-0.4	1,67	1,67	1,67	5,00
	0.4-0.6	4,00	4,00	4,00	12,00
	0.6-0.8	7,00	7,00	7,00	21,00
	0.8-1.0	4,00	4,00	4,00	12,00
	1.0-1.2	7,00	7,00	7,00	21,00
<b>Total</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>24,00</b>	<b>72,00</b>	

Diferencia	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,33	-0,67	0,33	0,00
	0.2-0.4	-2,33	0,67	1,67	0,00
	0.4-0.6	-4,00	1,00	3,00	0,00
	0.6-0.8	-1,00	-2,00	3,00	0,00
	0.8-1.0	1,00	-1,00	0,00	0,00
	1.0-1.2	6,00	2,00	-8,00	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Estadístico (U)	Tercil de ratio mercado-libro			Total	
	T1	T2	T3		
Beta desapalancado	0.0-0.2	0,33	1,33	0,33	2,00
	0.2-0.4	3,27	0,27	1,67	5,20
	0.4-0.6	4,00	0,25	2,25	6,50
	0.6-0.8	0,14	0,57	1,29	2,00
	0.8-1.0	0,25	0,25	0,00	0,50
	1.0-1.2	5,14	0,57	9,14	14,86
<b>Total</b>	<b>13,14</b>	<b>3,24</b>	<b>14,68</b>	<b>31,06</b>	

r-1	5
c-1	2
(r-1)*(c-1)	10

$\alpha=0,05$

RR:

$U \geq 18,307$

$31,06 > U$

**SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA**