



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



**ESCUELA DE POST GRADO
DOCTORADO EN ECONOMÍA**

**“EFICIENCIA DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL
USANDO BETAS PARA EMPRESAS Y RENDIMIENTOS DEL
MERCADO INTEGRADO LATINOAMERICANO – MILA 2014-2017”**

**TESIS
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN ECONOMIA**

**AUTOR:
MAG. WILSON IDROGO RENGIFO**

**ASESOR:
DR. LINDON VELA MELENDEZ**

**LAMBAYEQUE - PERÚ
2018**

EFICIENCIA DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL USANDO BETAS
PARA EMPRESAS Y RENDIMIENTOS DEL MERCADO INTEGRADO
LATINOAMERICANO – MILA 2014-2017.

WILSON IDROGO RENGIFO

AUTOR

DR. LINDON VELA MELENDEZ

ASESOR

Presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para
optar el Grado de: DOCTOR EN ECONOMIA

APROBADO POR:

DR. JOSE FLORENCIO VIDAL MEZA

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. JAIME CACERES MONTALVO

SECRETARIO DEL JURADO

DR. OSCAR SAAVEDRA TAFUR

VOCAL DEL JURADO

Mes, Agosto

Año 2018

Declaración jurada de Originalidad

Yo, **Wilson Idrogo Rengifo**, investigador principal, y **Dr. Lindon Vela Melendez --**, asesor del trabajo de investigación **“Eficiencia del costo de oportunidad de capital usando betas para empresas y rendimientos del mercado integrado latinoamericano – MILA 2014-2017”**, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, Agosto de 2018

Nombre Investigador: Mag. Wilson Idrogo Rengifo

Nombre Asesor: Dr. Lindon Vela Melendez

DEDICATORIA

A mi madre LUZ DELIA

En testimonio de recuerdo por
todo su sacrificio y abnegada
labor durante mi formación
profesional.

A mis hermanos: Jorge, César,
Vilma, Wilmer, Marleny y Carlos
Con profundo cariño y afecto,
Por brindarme constantemente
Su apoyo necesario para seguir
adelante

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, amigos, asesor y personas especiales en mi vida, que son un conjunto de seres queridos que suponen benefactores de importancia inimaginable en las circunstancias importantes de mi vida humana. No podría sentirme más feliz y seguro con su confianza puesta en mi persona, especialmente cuando he contado con su mejor apoyo incondicional en todo el trayecto de mi vida profesional.

Este nuevo logro es gran parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer tarea titánica e interminable. Quisiera dedicar mi tesis a ustedes, personas de bien, seres que ofrecen amor, bienestar, confianza, y los finos deleites de la vida.

Muchas gracias a aquellos seres queridos que siempre guardo en mi mente y corazón.

INDICE

| | Página |
|---|--------|
| Resumen | vi |
| Abstract | vii |
| Introducción | 8 |
| CAP. I ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO | 17 |
| 1.1 Ubicación | 17 |
| 1.2 Cómo surge el problema. | 23 |
| 1.3 Cómo se manifiesta y que características tiene. | 25 |
| 1.4 Descripción detallada la metodología empleada. | 29 |
| CAP. II MARCO TEÓRICO | 37 |
| CAP. III | 49 |
| 3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 49 |
| 3.1.1 El grado de ajuste y eficiencia en la estimación de betas | 49 |
| 3.1.2 Análisis de la estimación de betas usando CAPM con anomalías | 62 |
| 3.1.3 La estimación de costos de capital con los betas eficientes | 70 |
| 3.1.4 Errores de estimación y validación de los modelos COK y COK (1) | 79 |
| 3.2. PRESENTACIÓN DEL MODELO TEÓRICO | 87 |
| CONCLUSIONES | 94 |
| RECOMENDACIONES | 99 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 101 |

RESUMEN

En esta tesis el problema es analizar la eficiencia del costo de capital (COK) usando rendimientos y betas estimados desde el MILA, respecto a estimaciones basadas en betas sectoriales y retornos de mercados desarrollados.

El objetivo general fue medir la eficiencia comparando el COK estimado con los retornos de los títulos en el mercado. Otros objetivos son: Establecer el COK usando betas sectoriales, retornos de mercados desarrollados y ajustados por riesgos sistémicos o aplicando anomalías en los retornos. También hallar el COK usando betas de ADRs de empresas del MILA, con este índice como prima de mercado e incorporando riesgos no sistémicos.

La hipótesis del estudio, es que el CAPM usando como retorno al MILA y ampliados con volatilidad, volumen negociado o captura de anomalías, es mejor predictor del COK que el CAPM clásico.

Para ello se usan 17 ADRs del MILA y se estiman betas con retornos de mercado para SP500, MILA40, MSCIW y EEM. Se usan los modelos CAPM, CAPM con anomalías, CAPM riesgo a la baja, Factores, CAPM con riesgo y betas de Damodarán. El estudio abarca los años 2013-2018, con 1258 retornos diarios para cada variable y 323 regresiones. Siendo los betas con anomalías y SP500 los de mayor ajuste con 46% de R^2 .

Se estima un CAPM global incluyendo riesgo país (COK) y un CAPM global ajustado por riesgo relativos aplicables al riesgo país y a los betas estimados, denominado COK (1).

Los resultados indican que el COK tuvo dos diferencias significativas respecto de los retornos de los ADR y el COK (1) tuvo 8. El COK (1) es sobrevalorado, más volátil y menos simétrico con una media de 12% y 33% máximo, mientras que el COK logró una media de 9% y un máximo de 13.8% siendo el indicador más eficiente.

ABSTRACT

In this thesis the problem is to analyze the efficiency of the cost of capital (COK) using yields and betas estimated from the MILA, with respect to estimates based on sectoral betas and returns from developed markets.

The overall objective was to measure efficiency by comparing the estimated COK with the returns of securities in the market. Other objectives are: Establish the COK using sectoral betas, returns from developed markets adjusted for systemic risks or applying anomalies in returns. Also find the COK using ADR betas from MILA companies, with this index as a market premium and incorporating non-systemic risks.

The hypothesis of the study is that the CAPM, using the MILA as a return and extended with volatility, negotiated volume or anomalies capture, is a better predictor of the COK than the classical CAPM.

To do this, 17 ADRs of the MILA are used and betas are estimated with market returns for SP500, MILA40, MSCIW and EEM. CAPM models, CAPM with anomalies, CAPM risk to the downside, Factors, CAPM with risk and Damodarán betas are used. The study covers the years 2013-2018, with 1258 daily returns for each variable and 323 regressions. Being the betas with anomalies and SP500 those of greater adjustment with 46% of R².

A global CAPM including country risk (COK) and a global CAPM adjusted for relative risks applicable to the country risk and the estimated betas, called COK (1) is estimated.

The results indicate that the COK had two significant differences with respect to the returns of the ADRs and the COK (1) had 8. The COK (1) is overvalued, more volatile and less symmetrical with an average of 12% and 33% maximum, while the COK achieved an average of 9% and a maximum of 13.8%, being the most efficient indicator.

INTRODUCCIÓN

La integración de los mercados financieros internacionales no crea necesariamente eficiencia en los precios de los activos, aspecto planteado en la paradoja de Feldstein y Horioka (1980) que señalaba la poca movilidad de fondos entre mercados aparentemente integrados de modo financiero, lo que supone que los precios internos de los activos financieros, están lejos de ser más eficientes con los flujos de capital internacionales cuya presencia con impacto significativo, no es evidente.

Esta eficiencia parcial es también analizada en el trabajo de Obstfeld y Rogoff (2000) que indica que los mercados de activos financieros internacionales tienen muchas anomalías, las que generan fricciones de ajuste en los activos, debatiendo sobre la eficiencia del mercado internacional frente al doméstico. Sobre todo en un entorno donde los países más grandes tienen políticas de ajuste de cuenta corriente que alteran las tasas cambiarias, afectando directamente los flujos de capital y de bienes, en un entorno global de comercio.

Aludiendo a lo anterior, los mercados emergentes, donde se ubica América Latina y en especial los países de la Alianza del Pacífico, presentan también estas anomalías o ineficiencias. Corbo (2003) indica que usar el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) que mide retornos de activos o de portafolios para niveles de riesgo dados - propuesto por Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) - en mercados emergentes supone que dichos mercados están integrados de modo amplio con los mercados de capitales desarrollados.

Sin embargo las evidencias de Obstfeld y Rogoff (2000) ya indican la presencia de fricciones entre mercados, inclusive desarrollados. En este sentido la presencia de sesgos domésticos, según Corbo (2003) es amplia, sobre todo en América Latina.

El sesgo doméstico supone un mayor peso de los inversores locales en los mercados de capitales domésticos, aún por encima de los flujos externos. Así Reda (2010) indica que existe persistente volatilidad en las estimaciones guiadas por CAPM (ajustables a un CAPM dinámico o que

incluye la varianza como estimador) en los mercados emergentes, esta volatilidad fuente de ineficiencia, podría ser explicada por la volatilidad cambiaria, el riesgo económico doméstico y en general asimetrías de información propias (la liquidez de activos extranjeros respecto de activos del mercado emergente) o ineficiencias domésticas (capitalización del mercado y otras), son factores que normalmente hacen persistente la ineficiencia de los mercados emergentes.

Dichas asimetrías pueden corregirse con un modelo CAPM modificado, considerando el mínimo entre la desviación de los retornos del título y del mercado respecto de cero, denominado modelo de riesgo a la baja. Ambas desviaciones se regresionan y se obtienen betas ajustados, que mejoran el desempeño del costo de capital (en adelante usaremos este término para referirnos al costo de oportunidad de capital de modo indistinto) en mercados imperfectos como los del MILA, esto sobre la base de un estudio hecho para México. (Rodríguez et al, 2008)

Estudios de (Morán, 2007) indican que los usos del CAPM para el caso de costos de capital empresarial, presentan anomalías no explicadas mediante dicho modelo, entre las causas se tiene por ejemplo la presencia de negocios pequeños. Esto último es una realidad en América Latina, los negocios aun los ADR locales que cotizan en NYSE son pequeños comparados con las empresas de mayor presencia en este mercado. Por ejemplo la distancia entre Apple y Buenaventura de Perú es de 175 veces en capitalización bursátil, esto justifica porque el modelo de costo de capital tradicional debe ser revisado con una propuesta adicional para los mercados emergentes y en particular para los países del MILA.

Otra precisión que explica porque la necesidad de plantear alternativas al CAPM o inclusive al APT desde la perspectiva local, es la condición de anulación de riesgos no sistemáticos, considerar que ellos se hacen irrelevantes en un portafolio grande tiene dos debilidades, primero que dichos portafolios no son comparables con todo el mercado en el caso del MILA y segundo que el riesgo no sistemático está presente (problemas de liquidez local y demanda local por ejemplo, que se aproxima por invertir en empresas fuera de Bolsa o por dinámicas del PBI local que al caer

impactan negativamente los negocios domésticos), afectando las operaciones locales.

Sobre este tema Moscoso *et al* (2012) encuentran ajustes de costo de capital en ciclos económicos dependiendo de las correlaciones del negocio con variables de orden internacional (tipo de cambio, mercado de ventas externo), fuera de estos enlaces, es poco probable que los costos de capital se ajusten a dinámicas o ciclos económicos internacionales, de modo que el CAPM podría no sufrir cambios en sus estimaciones a pesar de ciclos recesivos, señalando una debilidad que nos lleva también al problema de esta investigación, dado que requerimos modelos que puedan ser de mejor ajuste a los mercados emergentes.

Sea que haya riesgos locales o enlaces a ciclos externos, es importante considerar dichos riesgos inherentes a cada negocio, como algo necesario en una propuesta de costos de capital para los mercados del MILA, tal como indica Pereiro (2001) respecto a reconocer los riesgos no sistémicos como parte de los ajustes del CAPM.

El estudio es de vital importancia para las decisiones empresariales, las mismas que son mucho más prácticas que el empleo de modelos complejos. Así Fernández *et al* (2011) encuentran que los costos de capital se guían por primas de mercado que son meramente referenciales: retornos mínimos exigidos, márgenes de ventas, ratios de precio sobre ganancias, entre otros. Reflejando la necesidad de los empresarios de plantear indicadores que cubran riesgos no sistemáticos, dado que los sistémicos son condiciones de entorno, que no pueden eludir, sin embargo cada negocio en particular tiene condiciones propias que podrían ser añadidas a las estimaciones de costo de capital, ello se refleja en el amplio uso de tasas por simple comparabilidad con retornos promedios de las empresas en análisis u otros criterios que no usan CAPM.

En atención a los análisis previos, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Qué tan eficiente es un modelo de costo de capital usando los rendimientos y betas estimados a partir del índice del Mercado Integrado

Latinoamericano (MILA) respecto a la estimación basada en betas sectoriales y retornos de mercados desarrollados?

Acorde al problema, se plantea el siguiente objetivo general:

Hallar el grado de eficiencia de un modelo de costo de capital usando los rendimientos y betas estimados a partir del índice del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA) frente a la estimación basada en betas sectoriales y retornos de mercados desarrollados.

Además se cuenta con los objetivos específicos siguientes:

Primero, establecer el costo de capital usando betas sectoriales y retornos de mercados desarrollados, ajustados por indicadores de riesgo sistémico local.

Un segundo objetivo es establecer el costo de capital usando betas estimados a partir del retorno de ADRs de empresas del MILA cotizantes en la Bolsa de Nueva York y considerando los rendimientos del MILA como prima de mercado, como una variante al modelo de mercados desarrollados.

Finalmente otro objetivo específico es establecer un modelo de costo de capital para empresas del MILA, a partir de variables explicativas de los betas de sus empresas integrantes que cotizan como ADRs en la Bolsa de Nueva York, que incorporen adicionalmente riesgos no sistémicos.

Considerando la discusión sobre el modelo CAPM, que tiene una serie de correcciones desde su propuesta por Sharpe (1974), Lintner (1965) y Mossin (1966); tenemos las revisiones teóricas realizadas por Shih *et al* (2014) que concluyen que el modelo clásico empleando para relacionar retornos de activos individuales y retorno de mercado, puede no capturar las anomalías presentes como volatilidades o excesos de retorno no reversibles a la media. La propuesta de Fama y French (2004) añade al debate del CAPM otros factores de análisis como la tasa de interés o el tamaño corporativo (modelo de Factores), de modo que se sugiere normalmente realizar ajustes en el CAPM con fines de validar el costo de capital de las distintas empresas participantes en el mercado de capitales.

En vista de lo anterior, consideramos que los Costos de capital obtenidos mediante betas sectoriales no son los más eficientes a la hora de medir

correctamente la relación entre retornos individuales y retornos del mercado para empresas del MILA.

Por ello la hipótesis del trabajo, es que los modelos de CAPM modificados con el retorno del MILA y ampliados con volatilidad, volumen negociado o captura de anomalías en retornos para los ADR (de empresas miembros del MILA) cotizantes en la NYSE, son mejores predictores del costo de capital que el modelo CAPM clásico o estático como lo denominan Shih *et al* (2014) por tanto son más eficientes.

La estructura de la tesis empieza con el capítulo I, análisis del objeto de estudio. En esta sección ubicamos el contexto del estudio, en este caso encontramos que los mercados desarrollados han tenido en los últimos cinco años un mejor desempeño en retorno y riesgo que los mercados emergentes, colocando en el debate la idea de retornos en exceso característica de los mercados financieros ineficientes.

Esta característica de mayor riesgo de mercados emergentes puede deberse a diversas fricciones presentes sobre todo en el MILA, como el menor tamaño del mercado que deriva en problemas de liquidez, lo cual afecta las estimaciones del costo de oportunidad del capital.

Sin embargo una revisión de indicadores de riesgo a partir de los ETF de cada país en estudio (Perú, México, Chile y Colombia) muestran que estos tienen más riesgo que el MILA; por tanto el MILA podría ser útil en un modelo CAPM u otro ajustado por diversas variables. Sin embargo otras variables estudiadas como las tasas de bonos a largo de EEUU y el riesgo país (diferencial de retornos) muestran poca correlación con los cambios en los ETF de los países e inclusive en el MILA, lo que podría indicar que el costo de capital no se relaciona con éstas.

En las evidencias, se tiene el uso extendido de la tasa libre de riesgo (bonos a largo plazo de EEUU), el hecho de tomar en cuenta riesgos sistemáticos y locales, así como el debate amplio sobre la forma de estimar los betas, aspecto donde los criterios son diversos.

Un segundo aspecto de este capítulo, es el hecho de que los costos de capital entre países y empresas del mismo rubro, pueden ser distintos, ello debido a efectos del riesgo país, a las volatilidades de mercados locales

que no captura el SP500 cuando usamos este índice en betas, a la posibilidad de usar otros índices y otros ajustes como tasas de deuda, pueden afectar las estimaciones sea en el CAPM u otro método. El análisis señala la importancia de poder usar índices como MILA para capturar los retornos volátiles de los mercados emergentes, mejorando de algún modo las mediciones de costo de capital, respeto por ejemplo de usar betas sectoriales a partir sólo de índices de mercados desarrollados.

Una tercera sección del capítulo I, caracteriza el problema de estudio. Así se establece qué implica obtener el costo de oportunidad de capital frente a las rentabilidades que se analizan en negocios e inversiones nuevas.

Asimismo se analizan distintas mediciones de costo de capital, como las de fuente explícita o costo de las deudas y la fuente de capital propio, en este último caso se menciona el CAPM. Algunas observaciones respecto del costo de capital, se basan en que esta variable puede sufrir cambios período a período, debido a los ajustes que recibe la estimación de betas y que finalmente el costo de capital es un criterio económico (basado en retorno de activos) más que financiero, aun cuando riesgos de elevada deuda puede generar presiones en el alza del mismo o volatilidad, sobre todo si hay asimetrías en el mercado y fallas institucionales. Otras presiones son la concentración en un solo mercado o producto, además de problemas de agencia en las empresas, la poca flotación de acciones en el mercado respecto del capital social y los retornos a la baja, que se capturan en modelos de desviaciones.

El capítulo I finaliza explicando el método de trabajo, se quiere probar la eficiencia (variable dependiente) del costo de capital (COK) que es la variable independiente, usando para ello los errores entre el COK estimado y los retornos observados en el mercado para las empresas en estudio.

Para ello se usan 17 empresas con ADR en la Bolsa de Nueva York (7 de Chile, 5 de Perú y 5 de Colombia), todas ellas conformantes del MILA. Las estimaciones de COK se realizan mediante calculando primero betas, para ello se usan los modelos CAPM, CAPM con anomalías (retornos en exceso de la media móvil), CAPM riesgo a la baja (desviaciones a la baja del retorno medio), Modelo de Factores (añadiendo SP500, tasa de

interés, volumen negociado, índice de otros mercados y riesgo país), CAPM con índice de riesgo y se obtienen además los betas de Damodarán para los años de estudio 2013-2018, siendo en promedio 1258 series de retornos diarios para cada variable y realizando además 323 regresiones (17 empresas x 19 modelos)

Cada estimación de betas (excepto Damodarán) considera el uso de retornos de mercado como SP500, MILA40, MSCIW y EEM.

Con los betas estimados, se halló dos modelos de COK, uno bajo el enfoque CAPM global incluyendo riesgo país y otro con el enfoque CAPM global ajustado por riesgo relativo aplicable en el riesgo país (la comparación doméstica y de Latinoamérica del índice de Libertad Económica de Heritage) y el ajuste de volatilidades o desviaciones estándar relativas global – doméstico (de cada empresa) aplicado en el beta.

El capítulo II del estudio se centra en el marco teórico, se mencionan aquí las tipologías de costo de capital, las influencias en esta variable del mercado local o global donde operan las empresas (Se pueden tener retornos diferenciados en el mercado según demore la consolidación de multinacionales en mercados emergentes por ejemplo). Parte del análisis teórico también implica los usos del costo de capital como indicador de desempeño empresarial y una guía de procesos de inversión, por lo cual su estimación debe tener un buen ajuste o estimación para la empresa.

Aspectos que limitan la efectividad del costo de capital, a modo teórico son: problemas de agencia entre accionistas y gerentes, problemas de control organizacional (sobre todo negocios familiares), dependen también del indicador fundamental que lo sustente, por ejemplo retornos de mercados desarrollados o emergentes o ratios de ganancias, de la integración financiera (sobre todo post crisis), así como el hecho de tener solo cotizaciones growth y dividendos no influyentes. Otro aspecto importante que influye en el costo de capital, es la presencia de riesgos globales o sistémicos y riesgos operacionales domésticos, que además del típico riesgo país de los mercados emergentes (inclusive otros riesgos como cambiarios y políticos, por ejemplo).

Finalmente se debate la utilidad del beta sectorial, en la medida que no captura riesgos de empresas domésticas, su uso puede ser sesgado, igual si el mercado en lugar de crecer en el valor de sus cotizaciones, se pone con tendencia a la baja.

El capítulo final del estudio busca el análisis y discusión de resultados. Se ha enfocado primero analizando la estimación de betas y su eficiencia. Las diversas estimaciones de betas realizadas, han tenido pequeñas desviaciones excepto aquellos negocios con una baja negociación o con retornos cero, evidenciando la poca variabilidad y baja liquidez de sus cotizaciones.

Otra sección del capítulo tienen que ver con el análisis de la eficiencia de betas usando modelos CAPM con anomalías, un primer aspecto es la independencia del error validada con las bajas correlaciones entre alfas y betas estimados. Otro criterio fue la naturaleza de ruido blanco del comportamiento de los errores de estimación del CAPM con anomalías, validando su estabilidad en el tiempo. Patrones distintos en comportamientos de betas, se deben principalmente a riesgos operativos o tendencias en los mercados donde las empresas operan.

La sección siguiente del capítulo III, esa la estimación de costos de capital desde dos perspectivas, primero considerando betas eficientes y usando un costo de capital a partir de CAPM más riesgo país (COK) y luego un segundo modelo ajustando los betas eficientes con la volatilidad de los mercados, además ajustando el riesgo con los riesgos relativos no financieros, para ello se usa en el índice de Libertad Económica de Heritage, este último se denominó COK (1).

Otra sección de los resultados implica validar la eficiencia de los modelos de costo de capital COK y COK (1), para ello se obtienen los errores de estimación de dichos modelos respecto del retorno de cada título en el mercado.

Estos errores se analizan con un test de diferencia de medias y probando en algunos casos el uso del Kernel de Epanechnikov, con fines de probar que el modelo eficiente tiene mejor ajuste en la distribución de retornos.

El capítulo termina presentando el modelo teórico o las relaciones que se han estudiado en esta tesis y además señala las distintas contribuciones del estudio.

La parte final del estudio son las respectivas conclusiones y recomendaciones, además de señalar potenciales nuevas líneas de investigación en torno a estos temas.

CAP. I ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Ubicación

Los resultados de French y Poterba (1991) respecto de la poca diversificación de activos en economías emergentes (que afecta las estimaciones del CAPM), argumentan que los inversores locales (emergentes) están lejos de diversificar el portafolio de activos financieros, debido a que existen persistentes retornos mayores a los mercados desarrollados, lo que supone elecciones de conducta inversora buscando retornos antes que sólo aspectos de fricción institucional.

Sin embargo los datos promedio entre el 2014 y 2018, indican que el Standard and Poors 500 (SP500) tiene un rendimiento de 17.5% en promedio, superando largamente a los países miembros de la Alianza del Pacífico, como Perú cuyo promedio fue de 5.9%, en buena cuenta los niveles de volatilidad le juegan en contra a los países menos eficientes, tal como se ve en la figura siguiente.

En referencia a las fricciones institucionales, Corbo (2003) alude a la presencia del poco tamaño del mercado local, la baja liquidez y otras variables; para indicar la necesidad de estimar el costo de capital con ajustes respecto de los métodos tradicionales de CAPM.

Hay más consenso en hallar fricciones respecto del tamaño de mercado como se indica antes, así el Mercado Integrado Latinoamericano (MILA, conformado por Perú, Colombia, Chile e incluyendo a México lo que también se denomina Alianza para el Pacífico) apenas llega en volumen transado al 0.095% de las operaciones del Standard and Poors 500 (SP500). La Alianza del Pacífico no obstante, es un mercado de 217 millones de personas con un PBI total de 2,212 millones de dólares, siendo la 6ta economía mundial, con exportaciones que equivalen al 52% del total de América Latina (Flores, 2016)

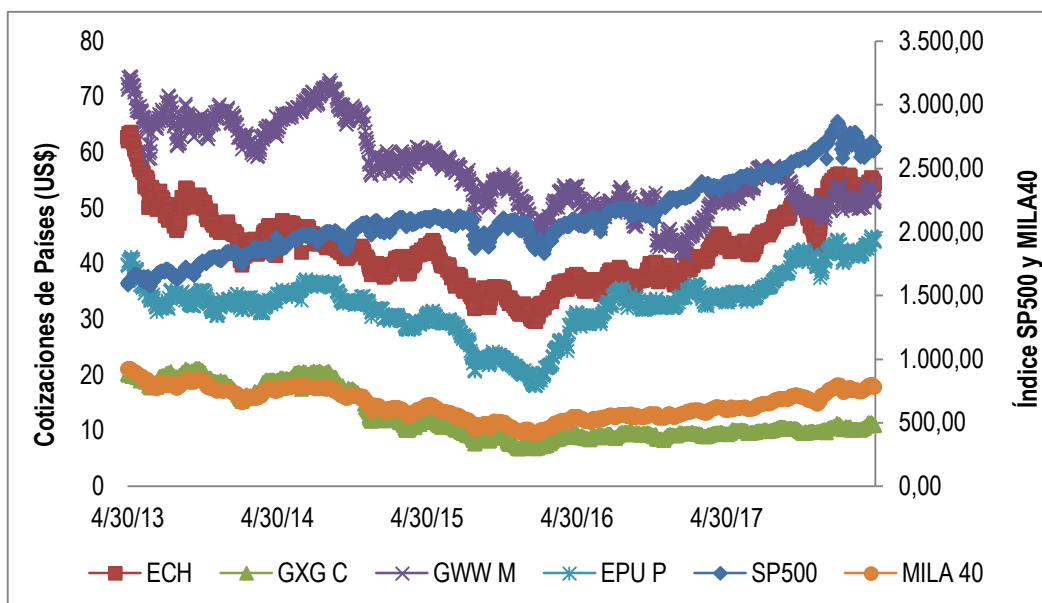


Figura 1. Cotizaciones e índices de países de la Alianza del Pacífico.

Nota: ECH: Chile, GXG: Colombia, GWW: México, EPU: Perú. SP500: Standard and Poors y MILA40: índice del Mercado Integrado Latinoamericano Andean 40.

Fuente: Investing

A pesar de su potencial económico, el MILA aun tiene escaso tamaño en el mercado de capitales global, lo que implica problemas de liquidez, aún cuando los volúmenes transados estimados se hacen sólo para cada ETF de los países (Exchange Trade Fund o Fondo de Inversión que replica los índices de cualquier mercado y sus cotizaciones sigue la de los títulos que lo conforman) que cotizan en la Bolsa de Nueva York (NYSE), reflejando así el menor tamaño del mercado local en las plazas internacionales.

Otra idea del tamaño del mercado es la capitalización bursátil del MILA, ésta superaba ligeramente los 789 mil millones de dólares, sin embargo es menor a la capitalización de empresas como Apple (US\$ 838 mil millones alrededor de 3 veces el PBI del Perú por ejemplo) y apenas mayor a la capitalización de Google (US\$ 708 mil millones) o Microsoft (US\$ 718 mil millones) que cotizan en la

NYSE. La escasa profundidad del mercado por países individuales de América Latina es una fuente de ineficiencia si analizamos los costos de capital; siendo más relevante un costo de capital usando el mercado en conjunto toda vez que así el MILA puede simular las condiciones de empresas que forman parte de la NYSE y aun por su considerable tamaño no reducen la eficiencia de este mercado.

Tabla 1. Indicadores de desviación de los índices de mercado 2014-2018

| Indicador | SP500 | ECH | GXG C | GWW M | EPU P | MILA 40 | USTY30D % |
|-------------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------------------|
| Coef. Variación % | | | | | | | |
| Cotización diaria | 14% | 15% | 36% | 13% | 17% | 18% | -- |
| Desviación | | | | | | | |
| Retorno diario % | 0.83 | 1.34 | 1.60 | 1.35 | 1.25 | 1.01 | 0.001 |

Fuente: Investing

Nota: ECH (Chile), GXG (Colombia), GWW (México), EPU (Perú)

La tabla previa muestra evidencia de las volatilidades de los distintos mercados, en concordancia con las teorías previas, el SP500 tiene menos volatilidad que los índices de los países seleccionados, medido a partir de la desviación en los retornos diarios. Sin embargo el MILA 40 presenta desviaciones cercanas al SP500, indicando que es un potencial mercado de referencia por encima de cada país integrante.

Los costos de capital local tienden a ser más ineficientes de modo individual que si tomamos un mercado de referencia más cercano como el MILA.

Visto a partir de las cotizaciones de los índices: Colombia y Perú son mercados de mayor volatilidad en la Alianza del Pacífico, por tanto estimaciones de costo de capital para estos países, requieren de indicadores de mercado que vaya más allá de las bolsas locales, así el CAPM local no sería una buena fuente para esta estimación.

La escasa integración de los mercados locales a los mercados desarrollados, se puede evidenciar desde las correlaciones entre el SP500 y los distintos ETF de cada país.

Tabla 2. Indicadores de correlación entre los índices de mercado y el SP500 2014-2018

| Coef. Corr. | ECH % | GXG C % | GWW M % | EPUP % | MILA 40 % | USTY30D % |
|-------------|-------|---------|---------|--------|-----------|-----------|
| SP500 % | 0.410 | 0.368 | 0.611 | 0.383 | 0.181 | -0.012 |

Fuente: Investing

La tabla previa muestra que los ETF empleados de cada país, e incluso la tasa de los bonos del tesoro a 30 años (USTY30D) medida por día, son de escasa correlación con el SP500. El mercado de mayor integración al SP500 es México con 0.611 de coeficiente de correlación.

La ventaja de estas bajas correlaciones, es la posibilidad de diversificar portafolios, de modo que los costos de capital pueden reflejar los riesgos locales y externos, con un instrumento como el MILA que puede crearle estabilidad a este indicador.

Las bajas correlaciones pueden señalar las debilidades del CAPM, la cual no es la única teoría que se usa para los costos de capital, dada las limitaciones de este modelo en los mercados emergentes; Souza (2013) plantea el uso de un modelo de precios por arbitraje (APT o Arbitrage Pricing Theory), teoría propuesta por Ross (1976), analizada además por Bodie *et al* (2000), en este caso la propuesta es ampliar el número de variables que explican el costo de capital, por ejemplo factores macroeconómicos o el riesgo país.

El uso del riesgo país, es planteado también por Corbo (2003) quien ajusta el costo de capital mediante el indicador de determinación (R^2 : cuadrado de la correlación) de un modelo de riesgo país versus volatilidad de los retornos del mercado local, en este caso las evidencias se muestran en la tabla de abajo.

Dichos datos indican que los ajustes planteados por Corbo (2003) no surtirían ningún efecto en el CAPM local o no serían explicativos de los retornos individuales en un modelo APT. Las correlaciones entre el riesgo país y los retornos individuales son bastante bajas (similar resultado arrojó una correlación de riesgo

país con desviaciones de retornos sobre la media), lo que supone que ello no altera mayormente los costos de capital para cada nivel de riesgo operativo, aspecto importante para medir la eficiencia de este indicador.

Tabla 3. Indicadores de correlación entre los índices de mercado y riesgo país 2014-2018

| Indicador | Chile | Perú | México | Colombia |
|------------------|--------------|-------------|---------------|-----------------|
| Correlación | 0.03500 | 0.05526 | 0.0391 | 0.04785 |

Fuente: Investing

La figura siguiente muestra el patrón de comportamiento de riesgo país, una mirada a las desviaciones, encuentra que ésta es bastante baja (0.33% anual para Perú por ejemplo), es decir el sesgo de ineficiencia no estaría por este indicador, el indicador más alto de desviación en este caso lo tuvo México con 0.54% anual, lo que implica un patrón de mayor cambio pero relativamente menor a las volatilidad de los mercados accionarios.

Calle *et al* (2015) establece también que la presencia de la tasa libre de riesgo desde los bonos del tesoro, no presenta mayor relevancia puesto que no impacta en el costo de capital, lo que supone que esta variable puede ser más bien un control adicional del riesgo sistemático, aun en presencia de betas sectoriales de mercados desarrollados.

A pesar de las limitantes en el CAPM local, su uso en materia empresarial y regulatorio es bastante extendido. Así mediciones de Rodríguez (2003) para sectores de infraestructura en países como Argentina, Uruguay, Bolivia y Brasil, analizan el desempeño de los métodos usados.

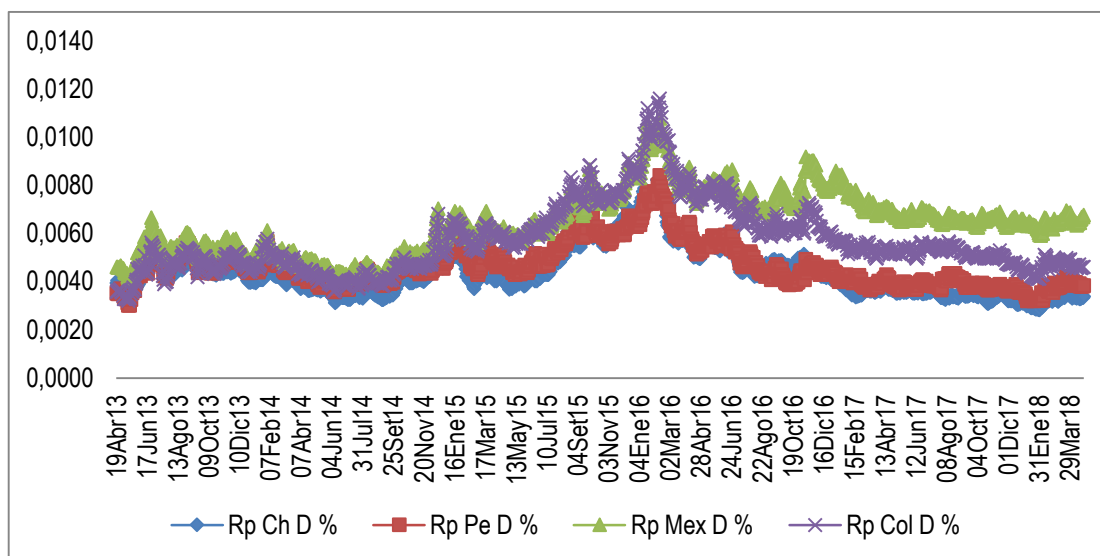


Figura 2. Riesgo país en estimación diaria (%) para los países del MILA (Chile, Perú, México y Colombia) 2013 - 2018

Fuente: Investing

Estos métodos sufren las particularidades de cada país y cada empresa estimadora, por ejemplo los costos de deuda en un modelo de Costo Promedio Ponderado de Capital combinado con CAPM, proceden de la tasa libre de riesgo, subvaluando la estimación final. Asimismo el uso del riesgo país en el CAPM nuevamente añade distorsiones puesto que este indicador ya se usa como costo de deuda, así los estimadores de costo de capital tienden a ser bajos. Igualmente se combinan medidas dentro del mismo CAPM; por ejemplo usando el ROE de promedio sectorial como un indicador de costo de capital propio, el mismo que esconde una presión financiera que altera los riesgos de la estimación.

Donde hay una elevada coincidencia es en el uso de los bonos del tesoro a 30 años como tasa libre de riesgo, en este caso este indicador es el más usado en las estimaciones y debe por ello ser tomado en cuenta.

Finalmente un aspecto donde hay poca coincidencia es la estimación de Betas, se tiene modelos CAPM locales (regresiones con títulos del mercado local sea individual y prima de mercado),

asimismo está el criterio de beta sectorial promedio del mercado desarrollado y también betas promedio de sectores en mercados locales. Igualmente se combina los títulos locales con los de mercados desarrollados como SP500 (todos los métodos indican que este indicador menos la tasa libre de riesgo, es la prima de mercado), lo que genera ineficiencias al Beta.

Valderrama *et al* (2011) señalan que las aplicaciones de CAPM son sesgadas en mercados estrictamente locales como Colombia (poca eficiencia de tamaño y profundidad así como alta especulación), de modo que si bien el método se usa ampliamente, no es muy recomendable en mercados locales, la mejora parte de incluir riesgos no sistemáticos, planteando la idea de más variables explicativas del costo de capital en la línea del modelo APT.

1.2 **Cómo surge el problema.**

Si consideramos perfecta integración del mercado financiero, obtendremos que el rendimiento promedio desde el 2014 al 2018, del SP500 fue de 17.5%, si le retiramos la tasa libre de riesgo de 3%, entonces la prima de mercado fue de 14.5%.

Si le sumamos a ello cada riesgo país, entonces el costo de capital para Perú sería de 16.3%, mientras que para Chile sería de 16.1%, Colombia tendría 16.6% y México llegaría a 16.9%. Si consideramos un nulo efecto de la tasa libre de riesgo, todos los capital se mueven en línea 3% hacia arriba.

Pero dado que esa integración no existe, es muy probable que los costos de capital emanados de un modelo CAPM global (con títulos promedio) de Estados Unidos sean bastante variables al interno del MILA. El cálculo previo no considera por ejemplo que el riesgo país de México es 49% más alto que Chile, mientras que el de Colombia es 22% más alto que Perú.

Esas disparidades no se muestran en un modelo CAPM usando los rendimientos del SP500, las volatilidades no se reflejan y deben ser consideradas.

A favor del CAPM con ajustes locales, se tiene el trabajo de Vargas (2011) con pequeñas empresas de Bolivia, así el autor hace ajustes al CAPM considerando que los betas no sólo asumen un riesgo mercado (estimando Betas no apalancados con la deuda de cada empresa local), sino también un riesgo país. En este caso el Beta se estima agregando a la prima de mercado el riesgo país de Bolivia, otro caso similar es considerando el riesgo país como variable de control que ajuste el Beta de la estimación con CAPM.

El aporte de Vargas (2011) consiste en el uso del MSCI index como indicador de mercado, esto podría dar pie a usar el MILA, además usa el costo de deuda como tasa activa de interés y las tradicionales variables de tasa libre a partir de los bonos del tesoro de EEUU y el riesgo país ya mencionado. Finalmente el CAPM se compara con el costo promedio ponderado de capital y las diferencias son pequeñas, validando el modelo con los ajustes necesarios realizados.

Las ventajas de usar el índice MILA en una variante de modelo CAPM o APT es reseñada por Ortegón y Torres (2016) quienes vinculan este índice con el LATIBEX que cotiza en Europa (es un instrumento que forma parte de la Bolsa de Madrid), las altas correlaciones entre ambos indican un relativo riesgo de diversificación y mayores retornos de portafolio entre ETF de Europa y Latinoamérica.

Siendo el MILA entonces pasible de ser usado como rendimiento de mercado; para ajustar así los Betas locales - aspecto que tiene enormes debilidades - y para acercar las estimaciones que usan exclusivamente datos externos como los CAPM globales, así el uso del MILA podría mejorar las características de las estimaciones de costo de capital en los países de la Alianza del Pacífico.

Bravo (2004) ya indica que el uso del modelo de costo promedio ponderado de capital, supone inestabilidad en las estimaciones del mismo, puesto que las deudas corporativas en mercados emergentes pueden ser altas y cambiantes. De modo que es necesario tener modelos de costo de capital económico, donde el CAPM podría ser

una buena alternativa, pero considerando que hay diversos ajustes a las estimaciones: por ejemplo el uso de betas sectoriales que sin embargo son un proxy de los datos de la empresa cuando ellos no existen. Es importante entender que la presencia de estos promedios de betas sectoriales de mercados si bien eficientes o desarrollados, son muy lejanos de los riesgos sistemáticos locales; sobre todo considerando la baja correlación entre índices locales y del mercado desarrollado, que elimina el supuesto de covarianza entre títulos de mercados desarrollados (o sus sectores) y los del mercado local, por lo cual es necesario plantear alternativas a estas mediciones, que conlleven al problema de estudio en esta tesis.

1.3 Cómo se manifiesta y que características tiene.

El costo de capital puede entenderse como el rendimiento esperado de los inversores para colocar sus fondos en el capital de ese negocio, o también como la tasa utilizada para descontar los flujos esperados de cualquier inversión. (Coman, 2011) Igualmente el costo de capital se compara con los retornos de los flujos que se miden con la TIR o la TIR modificada (que asume reinversión de flujos), esta comparación es posible con costos de capital estables o que provienen de modelos que presentan cierta eficiencia derivada del mercado financiero. (Kulakov y Blaset, 2017)

El costo de capital puede ser estimado a partir del WACC (costo promedio ponderado de capital), que presenta dos fuentes. La primera es explícita en el mercado, los empresarios pueden tomar el costo de la deuda pendiente de pago, los promedios de la tasa de deudas, la tasa de deuda esperada para emisiones de bonos y en general tasas evidenciadas desde el mercado financiero (Chawla, 2014). La segunda fuente es el costo del capital propio, donde las evidencias son variadas. El WACC también puede entenderse como el costo incremental de la empresa para obtener fondos sean propios o de terceros. Asimismo al ser relacionado al mercado de capitales, refleja la percepción de los inversionistas sobre la marcha de la empresa en el futuro o el valor que le da el mercado a las

alternativas disponibles para el capital. En la medida que es un costo incremental, se requieren beneficios incrementales que permitan a las firmas recuperar los capitales asociados a las inversiones y el riesgo vinculado a ello. (Groth y Anderson, 1997)

El costo de capital propio puede ser combinable con la deuda, o simplemente ser usado como costo de capital, el método más popular sigue siendo el CAPM, en este caso las tasas libres de riesgo más populares son los bonos del tesoro a 10 años, el uso de betas es el que brindan los sistemas informativos del mercado por ejemplo Reuters, Bloomberg y otros. Los betas sin embargo son ajustados por los directivos empresariales, se modifican según lo que se espera del mercado en el futuro, una debilidad de las estimaciones de Betas analizado por Chawla, (2014) es que los costos de capital se revisan lentamente, cuando esta variable suele ser dinámica.

Son distintos los efectos que existen sobre el costo de capital, Coman (2011) indica que variables como riesgos de información, los índices de deuda y los índices accionarios influyen en este costo. Aunque se precisa que por separado el índice de deuda del mercado, no afecta el costo de capital. Esto en la medida que dicho indicador es un criterio económico, al medir retornos pero no incorporar riesgos financieros.

Sin embargo Coman (2011) también señala que problemas de capacidad de pago (solventia o estructura de capital) son asociados a alzas de costo de capital (los riesgos elevan las percepciones de los inversores). Un aspecto interesante es que el estudio incorpora las percepciones de riesgos ambientales en Australia, así menores riesgos de este tipo se asocian con menores costos de capital, al parecer el mercado en conjunto valora los flujos de caja esperados ante el poco impacto de los daños ambientales sobre el negocio.

Otros aspectos interesantes son que empresas con múltiples segmentos de mercado o líneas diversas, presentan costos de capital más bajos para los mismos niveles de deuda que empresas de un solo segmento, entendiendo que los riesgos operativos son menores

por diversificar. Los costos de capital asumen esas percepciones por parte de los inversores, se entiende que los riesgos asociados pueden generar problemas de agencia en el negocio, esto es que los directivos asumen más decisiones en mercados más complejos y esas decisiones pueden distanciarse de los objetivos de los accionistas.

Foong y Goh (2013) analizan los determinantes del costo de capital en empresas de Malasia, encuentran que la relación deuda/capital, la ganancia por acción y la liquidez en las acciones impactan de modo positivo en el costo de capital. Se entiende que mejoras del float (acciones en circulación en la Bolsa respecto del total) y la negociación diaria impulsan hacia arriba el retorno accionario, así como también un perfil de deuda acorde al crecimiento. Sin embargo el tamaño del negocio y la rotación de activos impactan negativamente, así los retornos accionarios pueden ser volátiles en presencia de negocios que influyan más en el mercado reduciendo los retornos esperados, esto se señala debido a que el estudio se basa en la Bolsa de Malasia considerada por los autores Foong y Goh (2003) como un mercado imperfecto.

La rotación de activos supone que crecimientos de inversiones pueden hacer lenta la espera de retornos, de modo que las acciones reducen su valor y con ello los costos de capital asociados. No obstante estimaciones de costo de capital deben considerar que la volatilidad no es constante, los modelos CAPM o los modificados “tipo riesgo a la baja” presentados por Estrada (2000, 2007) tienen el problema de subestimar los costos de capital ya que presumen riesgos similares a todos los negocios.

Sobre esa última precisión, Momcilovic *et al* (2017) señala que el modelo de CAPM con “riesgo a la baja”, puede estimar bien los retornos de los títulos, ello permite estimar Betas “a la baja” que permiten explicar mejor los retornos en muestras pequeñas, que usando los riesgos totales o el criterio de Beta como riesgo sistémico general.

El costo de capital también puede guiar las estructuras de financiamiento de los negocios (es decir se influye por ésta, pero igualmente puede servir de indicador para mejoras). Así costos de capital altos pueden propiciar el incremento de las fuentes de financiamiento (la misma que depende del tipo de emisor de deuda, la selección del tipo de deuda depende mucho de la asimetría de información - o ausencia de la misma - entre los agentes).

El hecho de financiarse en períodos de alto costo de capital (Albanez, 2015), supone que el retorno de los títulos y el descuento exigido de los flujos de caja es elevado, siendo mucho más barato disponer de fondos externos, sin embargo cuando los costos de capital caen, los fondos propios tienen menos valor relativo. No obstante, en mercados emergentes como Brasil, las posibilidades de financiamiento pueden ser variadas en la medida no de la profundidad del mercado, sino de los costos de las alternativas. Por ello los agentes aun con el costo de capital alto, tienen una intención de deuda que se orienta a una selección de posibilidades comparando costos diversos e incluso usando mecanismos diversos, como créditos subsidiados, para estructurar el financiamiento del negocio. Ello puede terminar teniendo un mercado de bajos costos de capital y alto apalancamiento (quizás evidenciando menor liquidez ante bancos de subsidios financieros que alteran el mercado de capitales), debido a las fallas institucionales presentes en los mercados emergentes.

En materia de análisis del costo de capital en países emergentes, la literatura presenta ajustes a los modelos ampliamente estudiados, sin embargo sigue siendo un espacio donde es posible establecer nuevas formas de medir dicho costo, así se integran al análisis los riesgos de mercado diferenciados al país y la exposición del mismo al riesgo crediticio. Walker (2016) plantea para ello un modelo de dos factores: el primero el retorno del mercado desarrollado y el segundo los diferenciales de retornos de bonos soberanos o riesgo país. Igual este riesgo país puede ser estimado mediante un CDS (Credit Default Swaps) o instrumento de seguro de bonos

soberanos, ajustado por volatilidades del mercado accionario y bonos.

El segundo explicador del retorno o costo de capital es el exceso de los retornos de mercados emergentes sobre los bonos del tesoro o tasa libre de riesgo. Hay que tener cuidado de los ajustes tributarios que típicamente se dan en modelos de betas promedio de sectores desarrollados, donde la idea de Beta no apalancado es generalizada. En muchos mercados emergentes es probable que los tributos no sean un factor de ajuste, recuérdese que los mercados de capital son pequeños en comparación a la actividad económica y normalmente los activos más líquidos no presentan impuestos al estar exonerados, una realidad presente en el MILA.

Finalmente la rentabilidad y otros indicadores de desempeño financiero pueden asociarse a cambios en el costo de capital, en general mayores costos de fondos, pueden evitar proyectos malos y sostener la rentabilidad a largo plazo. Por otro lado llevar los fondos a los niveles de costo de capital o retorno requerido, puede exigir un mayor crecimiento de la empresa o se asocian con la velocidad de crecimiento dentro de la industria. De este modo, el análisis de costo de capital es importante para establecer los cambios de los retornos de la empresa (Sharma, 2012).

1.4 Descripción detallada la metodología empleada.

Diseño de contrastación de hipótesis:

En este trabajo se tiene como variable dependiente: La eficiencia del Costo de capital la cual se obtiene comparando los errores simples y cuadráticos derivados del Costo de capital obtenido a partir del modelo CAPM clásico incluyendo betas sectoriales estimados por Damodarán (2014, 2015, 2016, 2017), el CAPM con ajustes y el costo de capital de un modelo de factores versus el costo de capital hallado a partir de los retornos del MILA, considerando todos los ajustes realizados al CAPM y modelo de factores con los que se hará la comparación.

La variable independiente se estructura del siguiente modo: Los costos de capital usando los betas de mercado obtenidos a partir del modelo CAPM clásico, el modelo CAPM con ajustes y el modelo de factores.

Asimismo, estos modelos tienen como independientes al riesgo país, la volatilidad del mercado desarrollado, el retorno del mercado (sea de la NYSE, Global y MILA), la tasa libre de riesgo (a partir de los bonos del tesoro a 30 años), las anomalías de los ADR, el volumen negociado de los ADR y la tasa de interés internacional.

Establecer la eficiencia del costo de capital para países emergentes, en este caso miembros del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), supone comparar los errores de estimación entre el costo de capital mediante distintos métodos ya señalados antes, y el retorno acumulado en el mercado de los ADR de empresas miembros del MILA.

Así podemos señalar que si el error cuadrático de estimaciones de costo de capital derivadas del MILA son menores que aquellos derivados de otros retornos del mercado como SP500, MSCI World o tienen mejor ajuste en la distribución de errores, entonces los costos de capital usando el MILA son más eficientes que los predichos por modelos como el CAPM global, el CAPM clásico de mercados desarrollado o el modelo de factores.

Para llegar a estos errores ya indicados, se requiere estimar el costo de capital, el mismo que contiene variables como el Beta riesgo de mercado, el riesgo país, el ajuste del riesgo país, el ajuste de volatilidades del beta riesgo de mercado y otras variables de control en los modelos CAPM y de Factores.

Una vez estimado el Beta, se procede a calcular el costo de capital usando otras variables como el riesgo país, la tasa libre de riesgo y el rendimiento de mercado. Este costo de capital será el comparador del retorno acumulado del ADR, para la estimación de los errores cuadráticos ya señalados.

Población y muestra:

La población del estudio la constituyen todas las empresas miembros del índice MILA Andean 40, que se estructura con 20 acciones del mercado chileno, 14 de Colombia y 6 de Perú. De este conjunto de empresas se extrae como muestra aquellas acciones que cotizan como ADR en la Bolsa de Nueva York (NYSE) entre los años 2014 a 2018 (inclusive ADR o Global Depositary Receipts - GDR cotizando en Bolsas de Europa. Esto con fines de eliminar los costos de transacción entre mercados, aspectos revisados en la sección teórica.

Las acciones seleccionadas en la muestra, se ven en la tabla siguiente. Se tienen en total 17 (7 de Chile, 5 de Perú y 5 de Colombia), correspondientes a diversos sectores: financiero, minería de metales, aerolíneas, construcción entre otros.

Todos los títulos tienen cotizaciones para el período de estudio y se ubican en mercados desarrollados, 3 en Europa y 14 en Estados Unidos, en específico en la NYSE.

Tabla 4. Muestra de valores (ADR) para el estudio - 2018

| Empresa | País | Capital market US\$ Blls | Valor US\$ Blls | Volumen promedio (3m - Miles) | Sector | Símbolo |
|-------------------------|-------------|-------------------------------------|----------------------------|--|----------------------|----------------|
| Banco de Chile | Chile | 15.368 | 27.16 | 35,231 | Financial Services | BCH |
| Santander Chile | Chile | n.d. | n.d. | n.d. | Financial Services | BSA.SG |
| Latam | Chile | 8.28 | 15.74 | 418.75 | Airlines | LTM |
| Cervecerías Unidas | Chile | 4.86 | 5.5 | 139.72 | Beverages-Brewers | CCU |
| Itau Corpbanca | Chile | n.d. | n.d. | n.d. | Financial Services | D&S.BE |
| Enel Chile Endesa | Chile | 5.74 | 6.97 | 471.58 | Regulated electric | ENIC |
| Enel Generación Enersis | Chile | 6.02 | 7.71 | 159.26 | Regulated electric | EOCC |
| Ecopetrol | Colombia | 908.27 | 54.49 | 1540 | Oil & Gas Integrated | EC |
| Aval Acciones | Colombia | 194.51 | 16.39 | 115.67 | Financial Services | AVAL |
| Bancolombia | Colombia | 46.17 | 16.56 | 382.3 | Financial Services | CIB |
| Interconexión Eléctrica | Colombia | 146.79 | 8.98 | 120 | Regulated electric | IESFY |
| Grupo Argos | Colombia | 11.25 | 6.07 | 184 | Building Materials | CMTOT |
| Southern | Perú | 40.94 | 48.05 | 1130 | Metal-Cooper | SCCO |
| Credicorp | Perú | 18.12 | 18.23 | 266 | Financial Services | BAP |
| Buenaventura | Perú | 3.87 | 4.59 | 1190 | Metal-oro | BVN |
| Volcan | Perú | 1.97 | 1.77 | 861 | Metals | XVOLB.MC |
| Graña y Montero | Perú | 459.19 | 458.44 | 122.45 | Construction | GRAM |

Fuente: Yahoo Finance – NYSE

No se han incluido títulos de México, por cuanto se correlacionan con el SP500 (mayor a 0.6), lo cual resta diversificación. Otro indicador ya analizado es la volatilidad del índice del mercado mexicano siendo el de mayor valor respecto a los países del MILA, por ello no se han considerado las cotizaciones relativas a este país, aun cuando forma parte de la Alianza del Pacífico que se integró al MILA, pero sus títulos aun forman parte del ETF MILA40.

Materiales, técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Los ADR de la tabla anterior, se obtiene de fuentes como: Investing, Reuters, Yahoo Finance o Google Finance. Son cotizaciones diarias entre el 30 de abril de 2013 al 27 de abril de 2018, conteniendo 1259 datos para cada ADR u otras series.

La estimación de los costos de capital se hace sobre la base de los rendimientos de los ADR y sus títulos de mercado comparables (SP500 de la NYSE, MSCI EEM, MSCI World, MILA40, VIX, entre otros), los rendimientos se obtienen del siguiente modo:

$$\text{Rendimientos o retornos (R)} = [(P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}] * 100$$

Donde P es la cotización del ETF de cada país o el índice de mercados como SP500, entre otros.

Para completar el análisis necesario para probar la hipótesis, también se incluyen como parte de la muestra los siguientes títulos (con cotizaciones entre 2014 y 2018), que forman parte de las estimaciones a realizar:

- Standard and Poors 500 (SPY): ETF que mide el rendimiento de la Bolsa e Nueva York (NYSE), que refleja el desempeño del mercado de EEUU el más grande del mundo.
- MSCI World (URTH): ETF que mide el comportamiento global del mercado de acciones, incluye 23 índices de mercados desarrollados, entre otros: Alemania, Australia, Reino unido (7%), Estados Unidos (58%), Israel, Japón (9%), Portugal, Italia, Francia (4%), España y Canadá (4%), mercados emergentes (12%). Asimismo la mayor concentración en el

índice la tiene el sector financiero con 18%, seguido de tecnologías de información con 17%.

- VIX: Índice de volatilidad para las cotizaciones del SP500, se calcula como una opción de venta (el derecho a vender si el precio contratado del título subyacente de la opción - SP500 - esta por encima del valor de mercado, sino no se ejecuta) del índice SP500. Así cuando el SP500 cae se obtiene mayores retornos en el VIX, produciéndose el efecto contrario cuando el SP500 está en alza.
- MILA40 (SPMILA): ETF que mide el comportamiento de 40 acciones del Mercado Integrado Latinoamericano formado por Chile, Colombia y Perú.
- MSCI EM (EEM): ETF que mide el comportamiento de los principales mercados emergentes, China contiene el 32% incluido Taiwan, Corea del Sur tiene 17%, Brasil tiene 10.5%, Sudáfrica tiene 7%, Rusia 6%, México (5%), Chile (1.5%) y Colombia 1.1%, entre otros.
- Spread EMBIG País: Rendimiento de los bonos soberanos de los países miembros del MILA (Perú, Colombia y Chile) frente a los rendimientos del bono del Tesoro de EEUU (diferencial de retornos). La fuente de estos datos es el Banco Central de Reserva del Perú.
- Índice de Libertad Económica: Provisto por Heritage Foundation, estimado para más de 188 economías del mundo, incluye una ponderación de variables como: estado de derecho, limitaciones del gobierno, eficiencia regulatoria y apertura del mercado. Mide el riesgo país desde una perspectiva no financiera sino más bien política y estructural a los criterios de libertad de los agentes económicos.
- Tasa libre de riesgo: Se toma los rendimientos de los bonos del tesoro a 30 años, provisto por US Treasury Department.
- La tasa de interés LIBOR dólares anual, medida cada 30 o 60 días, es decir de corto plazo.

Los índices bursátiles diversos provienen de Yahoo Finance, Google Finance, Investing o Reuters.

Métodos y procedimientos para la recolección de datos:

Para este trabajo se tienen los siguientes pasos:

- Se extraen los datos de todas las series de cotizaciones bursátiles que llegan a 1259 días para cada variable.
- Se determina la rentabilidad diaria de los títulos valores y de los índices de mercado, con lo cual se obtiene 1258 datos.
- La serie Anomalías del ADR, se obtiene a partir de comparar los retornos del ADR con la media móvil del mismo a 12 días (usando los criterios del análisis técnico de divergencia convergencia – MACD, que emplea 12 días de período para la media móvil rápida). Los retornos que superan la media móvil toman el valor de 1, el resto es 0.
- Una vez obtenidas las series se procede a estimar los betas riesgo de mercado (β) para los casos de: CAPM clásico, con anomalías, con riesgo a la baja, con volatilidad y con factores, a esto se añade los betas de la industria o sectoriales ya estimados en las fuentes financieras (Damodaran, 2014 a 2017)
- Obtenidos los betas (β) se hallan los costos de capital (COK) con los modelos siguientes:

$$\text{COK} = R_f + \beta_i (R_m - R_f) + \text{Riesgo país}$$

$$\text{COK (1)} = R_f + \beta (R_m - R_f) * (\sigma_i / \sigma_m) + \text{Riesgo país} * (\sigma_{\text{country}} / \sigma_{\text{emergentes}})$$

- Los costos de capital obtenidos se comparan con los retornos acumulados (R_{ij}) de los ADR_j (donde j va de 1 a 17, así como i va de 1 a 1258 datos) y se obtiene el error simple y cuadrático siguiente:

$$e_i = (R_{ij} - \text{COK})$$

$$e_i^2 = (R_{ij} - \text{COK})^2$$

- Se tienen e_i y e_i^2 que provienen de modelos de costo de capital usando el MILA40 y otros indicadores, como retorno del mercado, entonces ahora comparamos del modo siguiente:

$$e_i^2 (\text{MILA}) - e_i^2 (\text{Otros indicadores de mercado})$$

- Si la diferencia es menor o igual a cero, diremos que la estimación del costo de capital por retornos del MILA es eficiente. De no ser así, se dirá que es ineficiente y se señalará el indicador más eficiente.
- Otra forma de evaluar la eficiencia es la distribución de normalidad de los errores obtenidos, el de menor desviación o ajuste es el más eficiente.
- Puede que sólo se requiera la diferencia de estimaciones o e_i , para hallar la eficiencia, evaluando el comportamiento de estos errores, asimismo puede que el uso del MILA no sea el de mejor ajuste para hallar betas, en ese caso la eficiencia ya es usando el mejor indicador posible, un criterio para ello sería el coeficiente de determinación R^2 .

Análisis estadístico de los datos:

La obtención de los betas riesgos de mercado sea por CAPM o modelo de factores, se hace por regresión lineal (método de mínimos cuadrados ordinarios - MCO), se espera que el R^2 de los modelos sea por lo menor mayor a 0.4 por lo menos (que implica correlaciones mayores a 0.6), indicando una buena explicación de los retornos de los ADR. Si los modelos no llegan a este valor, entonces el uso del retorno del mercado vinculado a el modelo en cuestión sería no eficiente.

La significancia de los parámetros Beta, en todos los casos se espera que sea mayor a 1.64 para el 5% de confianza y rechazar la hipótesis de que sea cero. Igualmente se puede aceptar pruebas t mayores a 1.28 para un nivel de confianza del 10% (una cola).

Los interceptos del modelo (alfa: α), permitirán explicar la posibilidad de anomalías, inclusive en el modelo que incluye

retornos excesivos del ADR. Esperamos que los alfa sean significativos, en caso de no serlo, las estimaciones de costo de capital a partir de ese modelo tienen retornos con anomalías de largo plazo, siempre que consistentemente superen el mercado, es decir betas altos o mayores a 1.

Las regresiones se harán en STATA 12, para todos los casos. Los datos son pasados de Excel a ese programa y luego tratados exclusivamente en STATA.

Para el análisis de eficiencia de errores, se procede revisando mediante un test de similitud o diferencia de varianzas (de requerir evidencia estadística) aplicable con χ^2 o el test t de student para diferencia de medias.

En caso de evaluar los ajustes de la distribución los errores cuadráticos, para comparar entre ellos, se puede usar el indicador kernel (K):

$$K(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}u^2}$$

Donde “u” es el error del modelo a tratar, “e” es una función exponencial y π es el número Pi.

El valor Kernel es la densidad de la distribución de los errores cuadráticos, un indicador más ajustado producirá una función de menos amplitud siendo ella la más eficiente. De los distintos métodos de Kernel, el de mayor ajuste es el Epanechnikov, el cual puede usarse en este estudio, la estimación de este Kernel es:

$$K(u) = \left(\frac{3}{4}\right) * (1 - u^2)$$

Donde u es el error del modelo, siendo variable aleatoria y además cuenta con una distribución de probabilidades que generan una curva normal de densidad. El Kernel de Epanechnikov va de -1 a 1 y cubre todo el espectro de distribución normal de los errores, por tanto, es un buen indicador de eficiencia.

CAP. II MARCO TEÓRICO

El costo de capital desde una perspectiva macroeconómica, es un resultado observable a partir de la tasa de interés, sobre ello Chuaprapaisilp (2009) indica que las políticas fiscales y monetarias pueden influir en ella, no obstante un proceso muy importante son las condiciones del mercado de activos financieros.

Estas condiciones del mercado son evidencias también por la denominada “q” de Tobin, así valores de mercado de capitales (precios de los activos) crecientes sobre el valor del capital contable, coinciden con alzas de la inversión y reducciones de la tasa de rendimiento exigido o tasas de interés, que a nivel macroeconómico refleja la dinámica del costo de capital.

El costo de capital es también un proceso diferenciado según los tipos de organizaciones, así Wang (2008) analiza las diferencias entre multinacionales que pueden diversificar mejor el riesgo sistémico y las empresas domésticas o solo con operaciones locales, que absorben todo el impacto de choques sistémicos.

Así sus conclusiones encuentran menores costos de capital en las multinacionales, las razones de ello se originan en los menores riesgos enfrentados por estos negocios, sin embargo, ello podría ser ineficiente. Subvaluar los costos de capital, ocasiona que los esfuerzos de gestión se reduzcan, recordemos que las presiones al flujo de caja esperado serían menores dado que su retorno esperado podría superar rápidamente el costo de capital menor, eso ocasiona excesos de capital invertido.

En un entorno global estos esfuerzos de gestión se ven limitados por los distintos cambios culturales, países distintos obligan a las multinacionales a relajar sus estándares, ocasionando que los menores costos de capitales puedan pasar estas ineficiencias. Michalak (2016) pone énfasis en usar el costo de capital como un predictor de la eficiencia empresarial, así el valor financiero como objetivo de gestión es ampliamente relacionado con el costo de capital. El mayor valor de una compañía es una mezcla de aspectos, donde el menor costo de capital puede ser fundamental. Si encontramos que los costos de capital son ascendentes, entonces la

efectividad de gestión se traslada a generar retornos mayores, para poder tener un negocio económicamente viable.

Si consideramos que las ineficiencias de gestión se van dando sobre todo en negocios domésticos que no logran mayores retornos, se tiende a subinvertir al afrontar costos de capital mayores, dado los riesgos más altos de estos negocios y que además son poco diversificables. Por ende la naturaleza de los negocios domésticos o multinacionales, es influyente a la hora de estimar costos de capital, con un sesgo a la baja en negocios presentes en diversos países, algo que podría ser influyente al usar ADR o certificados accionarios cotizados en la Bolsa de Nueva York (NYSE) de empresas domésticas, pero con claro comportamiento de multinacional.

La dinámica del costo de capital es también un resultado de los costos de agencia que enfrentan los accionistas, así en la medida que los propietarios de un negocio tengan un control indirecto de ellos o puedan tener procesos de decisiones claros dentro de la firma, entonces los costos de agencia se reducen y con ello los costos de capital.

Huang (2005) explora los costos de agencia a partir del grado de participación de los dueños en el directorio de las empresas o el control de decisiones de los directivos, en este caso mientras ese control exista y permita la marcha normal del negocio, es probable que los costos de capital sean menores, la evidencia de gerentes con alto peso decisonal, crea costos de agencia y por tanto mayores costos de capital.

En la medida que las firmas que cotizan en NYSE, del mercado Latinoamericano, es decir ADRs, son corporaciones con gerentes y directorios, es posible encontrar costos de agencia. En países de la región, las corporaciones grandes inclusive, tienen una alta carga familiar, de modo que el peso decisonal de los dueños es alto, esto supone que las estimaciones de costo de capital pueden darse en terrenos de pocos costos de agencia, no obstante ello los problemas de gobernanza en América Latina son amplios. Si bien son negocios de alta carga de decisión de los dueños, son también firmas cuyos procesos decisionales tienden a tener normas flexibles, pasando de gerente a dueño y ello trae también costos de agencia.

Hay que presumir entonces, que una parte de la dinámica del costo de capital proviene de las diferencias de control entre propietarios y gerentes. Además de las implicancias previas, las decisiones de inversión se basan en costos de capital que son estimados en mercados financieros que se consideran eficientes. Ello supone que las estimaciones de retornos esperados por los inversores dependen de los flujos de caja, así un valor de la acción fundamental, debe ser una buena guía del retorno de los títulos, por tanto del costo de capital.

En la línea de valores fundamentales, Maus (1980) propuso como costos de capital el uso del ratio de ganancia por acción sobre precio, comparable con otras fuentes como los retornos de los bonos del tesoro o las tasas de deuda de las empresas, la idea de promediar estas fuentes de fondos y usarlas como costo de capital, supone que los mercados eficientes son además estables, de modo que el costo de capital puede ser tomado a largo plazo. No obstante los mercados como el MILA no son totalmente eficientes y la estimación de promedio ponderado puede sobre o subestimar el costo de capital, dado la presencia de altas deudas o de mercados ineficientes de capitales, sobre todo en contextos de crisis o de caídas de estos mercados, donde las cotizaciones de las acciones tiene a generar retornos negativos.

En esa perspectiva, estudios de Yamani (2012) encuentran que los impactos en los retornos y el costo de capital generado, dependen mucho más de los cambios financieros del mercado, que de los valores fundamentales (en rezagos), entonces estos factores financieros como la tasa de interés o atributos inherentes a la dinámica del mercado (por ejemplo capitalizaciones de las empresas) son más importantes en las decisiones de inversión que los valores fundamentales.

Otro hallazgo es que las crisis financieras globales parecen no afectar la eficiencia del mercado de capitales, por un lado en las crisis se sustituyen títulos (en el global el mercado tiende a la media) se pasa de activos de alto riesgo hacia activos de menor riesgo, lo que configura un cambio en los portafolios internacionales, las acciones de valor son las que más se afectan en una crisis, es decir la espera de recibir dividendos se ve afectada, ello genera modificaciones del valor de los activos y en el caso de estos títulos los retornos esperados se dan al alza, generando mayores costos de capital.

Mientras que las acciones de crecimiento, dado que no se esperan dividendos, pueden ser pasibles de mayor demanda, se ofrecen como títulos que sustituyen a los otros, así cotizaciones relativamente estables ganan presencia en los portafolios y pueden derivar en menores costos de capital, los efectos finales en el mercado son estables, la eficiencia por tanto es algo que se mantiene.

Otro aspecto de eficiencia es la integración de mercados financieros, las crisis globales pueden tener efectos posteriores de ganancia de eficiencia (sin embargo esto podría no ser cierto en la medida que los países protegen sus mercados de capitales como pasa en el MILA). En buena cuenta los mercados se integran más luego de una crisis (los flujos de inversiones se quedan en títulos estables en los mercados desarrollados y migran a títulos de retorno riesgo aceptable en los mercados emergentes, creando integración), generando menor vulnerabilidad a choques de orden internacional (crisis asiática por ejemplo), esta integración permite suavizar los efectos de las crisis en los retornos de los títulos.

A pesar de las mejoras de integración entre mercados financieros, Mbarek (2011) encuentra una baja correlación entre los retornos de los mercados emergentes y desarrollados, inclusive hay correlaciones negativas. Las evidencias son así bastante ambivalentes, por un lado se evidencian mejoras en el tiempo de la integración, pero los modelos CAPM y APT empleados, no parecen capturar completamente los retornos de los mercados (el CAPM tiene más ventajas que el APT en las estimaciones), de modo que se pueden plantear correcciones que ayuden a entender la dinámica de los mercados emergentes.

En alusión a estos desafíos de la eficiencia de los mercados financieros integrados, Ivashkovskaya y Shcherbakov (2014) indican que las empresas que salen hacia mercados emergentes no presentan rendimientos asociados a la diversificación o potencial crecimiento de los productos en nuevos clientes (mayor flujo de caja esperado). Lo que sucede es al contrario, las empresas ven mermados sus rendimientos al entrar en mercados emergentes, los mayores costos de asumir riesgos diferentes y los mercados de capital pequeños, que presionan al alza los costos de capital, hacen que los retornos tengan forma de U.

A mediano plazo los retornos esperados tienden a darse y ello impacta de modo positivo en el negocio y genera mejores retornos en el mercado financiero, un alza entonces en el precio de los activos, implica menores costos de capital para estas empresas diversificadas hacia mercados emergentes.

Las evidencias de los autores previos si indican, que los costos de capital tienen poca dinámica aun cuando tienen un comportamiento diferenciado entre corto plazo y largo plazo desde la entrada a mercados emergentes, normalmente los retornos sobre activos o capital son los que tienen impactos inmediatos en las empresas. Por ello hay que considerar que los costos de capital para negocios diversificados en países emergentes o empresas de estos países presentes en otros mercados emergentes, pueden estar siendo menores a los reales, pues el riesgo de operación se traslada al rendimiento más que a los mercados de capitales, que son de por sí ya ineficientes.

Los modelos de costo de capital y en general los inversores, ponen énfasis en los riesgos de mercado denominados sistémicos y procuran cubrirlo en el mercado financiero, el uso de coberturas o Hedge es una buena forma de ello. Sin embargo la reducción de costos de capital en el tiempo, la ganancia de valor para la firma, provienen de una adecuada administración de riesgos internos, que van desde el aseguramiento de procesos en el negocio, la alta competencia en un mercado, los costos de entrada o las distintas estrategias para reducir las volatilidades de los retornos empresariales. (Damodaran, 2005)

Un aspecto a tomar en cuenta son las correlaciones entre mercados emergentes, Beach (2006) encuentra que las correlaciones de los índices europeos y otros mercados emergentes son altas, esto genera la diversificación con riesgo de portafolios más allá de las tradicionales inversiones en la NYSE, los inversores se expanden hacia Europa y otros mercados como Europa de Este o América Latina, si bien se asumen mayores riesgos, es también tener como resultado mercados con retornos más altos, sin tener presión del riesgo país.

Normalmente los portafolios se orientan a mercados conjuntos a partir de índices de mercado, entonces el uso de indicadores como EAFE o MILA,

es válido dado que diversifica bastante bien entre mercados emergentes. No obstante hay que notar que los indicadores de mercado comparables deben ser necesariamente globales (como MSCI World) para cubrir portafolios ampliamente diversificados. Un modelo CAPM de este nivel, produce Betas de menor riesgo que los tradicionales (denominados Beta Downside) y predice mejores retornos que usando el tradicional CAPM que usa indicadores de mercado a partir del NYSE y es menos diversificado que el global, de modo que los riesgos tienden a ser mayores.

Las lecciones de Beach (2006) para los movimientos del costo de capital de mercados emergentes, pasa por el uso de índices de mercado muy diversificados de modo que los betas son de menor riesgo, ello supone costos de capital menores, sin embargo en oposición se señala que los negocios locales aun cotizando como ADR no son diversificados a modo global, pudiendo el CAPM con comparador global tener costos de capital por debajo de las exigencias de los inversores de mercados emergentes.

La presencia de ADRs (American Depositary Receipts) en los mercados desarrollados es una gran forma de evitar todos los costos de transacción presentes en las inversiones en mercados emergentes. Blaylock (2003) indica que estos instrumentos rompen las barreras diversas que existen en los mercados emergentes de alto riesgo logrando integración financiera. Los ADR pueden reducir el costo de capital en mercados emergentes (sobre todo en las segundas emisiones, cuando el público captura ya la dinámica de la empresa), toda vez que reflejan mejor los riesgos del país de origen y la volatilidad del mercado desarrollado, lo cual lleva a mejores medidas de riesgo y a un costo de capital de mayor ajuste.

El CAPM que incluye ADR por tanto, es de orden internacional y requiere más variables de ajuste, sobre todo cuando los ADR capturan retornos en exceso, lo cual debe ser incorporado en la medición para quitarle volatilidad al costo de capital.

Las críticas a las capacidades de diversificación de los mercados emergentes son diversas, Kumar (2012) indica que las bajas correlaciones que permiten un portafolio diversificado entre mercados desarrollados y emergentes puede estar llegando a su fin. Una evidencia es que ambos mercados pueden sufrir choques globales que afecten su desempeño,

poniendo en duda la capacidad de los mercados emergentes para diversificar el riesgo global.

Kumar (2012) indica que los mercados emergentes asumen riesgos financieros y políticos en exceso, por ejemplo: volatilidad cambiaria por presiones de exceso de deuda local, controles cambiarios o de capitales, riesgos de exceso de influencia política en las decisiones de la empresa y de gobiernos que enfrentan a la empresa con los agentes creando conflictos. Estos riesgos y otros diversos, no se observan a modo de variable financiera, pero se presentan en los descuentos que reciben los instrumentos financieros. Kumar (2012) propone incluir adicionalmente como explicador de los retornos y por ende del costo de capital a los índices de volatilidad de los mercados desarrollados, usando la volatilidad del SP500 por ejemplo, siendo ello un mejor explicador que el sólo retorno de los mercados emergentes, esto puede ajustar mejor el costo de capital de los mercados emergentes. El principio del uso de la volatilidad, es que estos índices también pueden contratarse en los mercados desarrollados y por tanto pueden ser parte de un portafolio diversificado y que estime mejor los costos de capital.

Las ineficiencias de los mercados emergentes se evidencian tanto por los retornos anómalos (alta volatilidad también) ya señalados o por asimetrías de información. En mercados eficientes, la presencia de muchos accionistas hace que la alta competencia genere precios eficientes de los activos financieros, sin embargo los mercados emergentes poseen pocos inversores (el capital social no está tan difundido al público) creando una competencia débil, eso genera retornos anómalos en función a las concentraciones de información entre algunos agentes lo que altera los costos de capital.

Las asimetrías de información en mercados emergentes suponen que los datos sobre flujos de caja (además de complejidades contables) y otros aspectos relevantes de las empresas que reciben los fondos de los accionistas, pueden ser de difícil validación (además de valoración) o muy costosos de seguir. En estos mercados los clasificadores de riesgos no abundan, por tanto las evaluaciones pueden ser insuficientes para agentes que no poseen toda la información posible. (Coman, 2011b)

En ausencia de información completa, los mercados emergentes pueden verse afectados con alzas de los costos de capital, la escasa competencia inclusive puede generar que estos costos sean rígidos a la baja, mejorar la información por parte de los reguladores, permite ayudar en frenar el alza de los costos de capital, pero finalmente estos se reducen sólo si hay más inversores y una mayor competencia en el mercado.

Las anomalías por volatilidad de los mercados emergentes es otro proceso que afecta los costos de capital, De Jong y Palkar (2016) analizan la presencia de retornos altos en betas de riesgo menor al mercado ($Betas < 1$), así como retornos bajos en betas de mayor riesgo, esta es la denominada anomalía por volatilidad, según los autores indicados dicha anomalía está presente en los mercados emergentes e incluso desarrollados. La presencia de la anomalía se da incluso en retornos ajustados por riesgo, las razones detrás de ello se basan en las apuestas a largo plazo de los inversores.

Cuando se adquieren títulos de bajo riesgo (bajo beta por ejemplo) la menor volatilidad hace que a largo plazo los retornos sean poco cambiantes y por tanto se espera que sean de mejor rendimiento acumulado que aquellos títulos de alta volatilidad, donde los retornos son muy cambiantes y los resultados en el tiempo pueden ser bastante menores a los títulos de bajo riesgo.

La presencia de esta anomalía puede evidenciarse a partir del alfa (intercepto de la regresión del CAPM) derivado de la estimación de betas riesgo de mercado, un alfa no significativo (estadísticamente cero o correlacionado al error) supone que los retornos de títulos de bajo riesgo se acumulan en períodos largos. Estas estimaciones de alfa, se dan a partir de regresiones con retornos ajustados por riesgo, lo que se denomina asignación de cartera por varianza neutra.

Así los títulos o activos financieros bajo el criterio de rendimiento ajustado por riesgo, son asignados dentro del portafolio, considerando que su retorno a largo plazo supere a los obtenidos por los portafolios asignados por riesgo puramente. Así el alfa cero, supone que los portafolios de bajo riesgo sostienen sus retornos en el tiempo. Las implicancias para el costo de capital, son ensayar los ajustes de beta a partir de regresiones con

retornos ajustados por riesgo, se entiende que dichos betas pueden generar costos de capital de largo plazo.

Dada las ineficiencias detectadas previamente, Krikorov *et al* (2015) propone un modelo de costo de capital para economías emergentes, a partir de las modificaciones realizadas por Zenner y Akaydin (2002) sobre el modelo del banco de inversión Salomon Smith Barney (SSB), este modelo indica que el costo de capital depende de la tasa libre de riesgo del mercado de origen del inversor (normalmente la tasa de bonos del tesoro de EEUU a 10 años), también depende de la prima de riesgos del mercado global de acciones (un índice global) que se multiplica por un Beta de la industria o promedio sectorial.

A la estimación anterior se le añade un prima de riesgo político, que se multiplica por tres índices de percepciones promedio (de 0 a 30 en total), una de ellas es sobre el acceso al mercado, la otra es sobre la sensibilidad del inversor al riesgo político y finalmente el peso o importancia de la inversión en el mercado emergente para la empresa originadora de la inversión. La debilidad del modelo es la prima de riesgo político, que puede derivar de otras medidas institucionalizadas (el índice de Libertad Económica Heritage por ejemplo), sin embargo este sería un dato final en el modelo, dado que la prima de riesgo político es un sólo número para el país y supeditada a lo que considera el analista o investigador en las percepciones ya señaladas.

Los ajustes planteados por Krikorov *et al* (2015), implican que no se use un beta global sectorial o industrial, sino el ratio entre la volatilidad del título o empresa que requiere establecer su costo de capital, sobre la volatilidad del portafolio global, en este caso del ETF de referencia. Mientras que el riesgo político se aproxima con el riesgo país tomado como diferencial de retorno de los bonos de cada país frente al bono del mercado desarrollado (normalmente los bonos del tesoro).

Este riesgo país debe ser ponderado por el riesgo país del inversor de origen, respecto del riesgo país de los mercados emergentes. Normalmente el riesgo país del emisor - si es EEUU - puede no estar presente, en cuyo caso el riesgo país se establece sobre el riesgo de los mercados emergentes, una especie de índice de riesgo relativo. Las estimaciones de Krikorov *et al*

(2015) incluyen el diseño de modelos de varianza condicional GARCH en la estimación del costo de capital, ello debido a que la volatilidad del mercado es un buen explicador de los retornos en presencia de ineficiencias.

El uso del riesgo país debe ser cuidadoso, no todas las empresas de un mercado emergente se encuentran expuestas a este riesgo (Damodaran, 2003), más aun si son empresas internacionales que amplían sus operaciones hacia mercados emergentes. Las correlaciones entre riesgo país y mercados desarrollados es un primer indicador de si este riesgo puede ser diversificado. Al ser correlaciones pequeñas, es claro que los efectos pueden ser pequeños o nulos, sin embargo mayores correlaciones implican colocar el riesgo país como criterio adicional para el costo de capital.

Una medida de ajustar el costo de capital es la propuesta de Damodarán (2003) ponderando el riesgo país por la volatilidad relativa de los mercados (emergentes vs desarrollado), otra forma es ajustando el riesgo país por la relación entre la volatilidad del retorno de los activos de las empresas en mercados emergentes versus la volatilidad del retorno de los bonos, que también se puede aproximar con el ratio entre ingresos de una empresa e ingresos promedios del sector. De ese modo los costos de capital incluyen una medida relevante de riesgo país (que sin ponderar podrían ser bajos o de poco efecto) ajustada por la volatilidad presente en los mercados emergentes.

El uso de betas sectoriales puede generar fallas de estimación del costo de capital, Bernardo *et al* (2007) señala que los proyectos de inversión poseen riesgos no diversificables medibles con un Beta, pero que esta Beta puede diferir de aquel que se obtiene mediante los retornos del capital en el mercado bursátil. Las coincidencias de ambos betas suponen que se tienen los mismos riesgos operativos y además el mismo ciclo de negocios entre proyecto y empresa, o entre proyecto y el promedio sectorial de betas, como normalmente se hace.

Sin embargo los betas del proyecto están más relacionados con las oportunidades de crecimiento (la tasa a la que se mueve el negocio o los retornos sobre el capital del negocio ajustados por la tasa de retención de

dividendos). Entonces a partir de estas oportunidades, se espera que los flujos de caja del proyecto generen valor a la empresa, elevando los retornos exigidos en buena cuenta mayores costos de capital asociados a betas más grandes. Esto supone una subvaluación del costo de capital por parte de betas sectoriales que son muy populares, pero que tienen riesgos operativos que podrían ser muy diferentes de los proyectos que las empresas ponen en marcha.

Rutkowska y Pyke (2017) alertan sobre las estimaciones de Betas para los mercados emergentes, sobre todo cuando hay influencias de los retornos de la industria, ellos desarrollan un beta de riesgo a la baja, ya analizado antes, pero que aquí se compara con Betas a partir del ROA y ROE de las empresas polacas (sector alimentos). Las evidencias indican que los betas ajustados por retornos negativos son buenos predictores del Beta de mercado, sin embargo el beta estimado con las covarianzas del ROE entre empresas e industria es el que mejor ajuste posee en los mercados de este tipo. No obstante hay poca correlación entre betas usando el ROE y el beta de mercado, las distancias se explican por los desajustes de rentabilidad en épocas de crisis. Los sectores industriales se ajustan, pero las rentabilidades pueden ir en otra dirección, las prácticas de negocios para mitigar riesgos y otros esquemas contables pueden hacer diferir las estimaciones de Betas.

No obstante, las lecciones de Rutkowska y Pyke (2017) implican que el uso de betas de mercado en países emergentes, puede tener desajustes cuando se usan los indicadores empresariales que directamente se ven influenciados por el costo de capital, en buena cuenta la estimación de betas emergentes tiene que ser cuidadosa, o se puede recurrir al beta de riesgo a la baja cuando los mercados muestran retornos negativos, que es la zona donde el costo de capital tiene problemas como variable de importancia para la decisión empresarial.

CAP. III

3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1.1 El grado de ajuste y eficiencia en la estimación de betas

Tal como señalan Fama y French (2004) el modelo CAPM ha tenido un desempeño bajo en las mediciones realizadas, esto puede deberse a supuestos demasiado simplificados del mercado o porque los test realizados no capturan aspectos conceptuales del modelo, por ejemplo la asunción de riesgos en portafolios bien diversificados debería ser amplia.

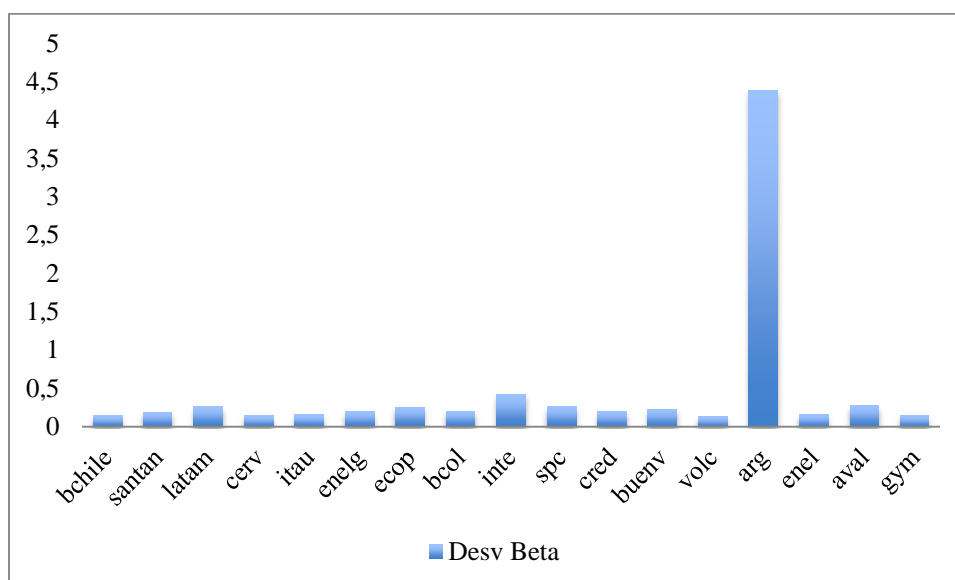


Figura 3. Desviación estándar de Betas promedio estimados en el MILA

Fuente: El autor

Sin embargo puede que estos riesgos sigan presentes, lo que supone que las estimaciones del costo de capital a partir de los Betas sería de algún modo inestable.

En contraste con la idea de riesgos que hagan inestables las estimaciones de Betas, se hizo en el trabajo 19 estimaciones para distintos modelos de precios de activos (cada una con 17 regresiones), la desviación estándar de los Betas estimados promedio se muestra en la figura anterior.

Como puede verse las desviaciones son bastante pequeñas entre métodos de estimación de costo de capital, esto supone que los riesgos sistémicos

generan los mismos efectos en todas las distribuciones de retornos estudiadas.

Debido a que los métodos de estimación han sido tomando distintos mercados de referencia: Standard and Poors 500, el índice global MSCI World, el índice de mercados emergentes (EEM) y el índice de países de Sudamérica formantes de la Alianza del Pacífico MILA40, entonces los riesgos sistémicos se diseminan a lo largo de estos mercados y afectan del mismo modo la estimación de Betas de modo que las desviaciones no son importantes.

Resalta el alto nivel de desviación que tiene la empresa del rubro construcción Argos de Colombia, en este caso se debe al nivel efectivo de negociaciones que tiene dicho título, que representó 21% de operaciones en los años de estudio (abril 2013 a abril 2018)

Sin embargo empresas como Enel Chile del sector energía y Financiera Aval (Colombia) tuvieron 40% de negociación y 72% respectivamente con una baja desviación; eso supone que las estimaciones de Beta si son inestables a bajos niveles negociados, una realidad presente en los mercados individualizados de países latinoamericanos como los conformantes del MILA.

Si analizamos la frecuencia de negociación respecto a las veces que varió el título, encontramos que dentro de lo negociado, el precio de Argos sólo cambio 18%, es decir las ofertas de compra y venta no generaron cambios sustanciales en el precio, estos problemas se relacionan con la liquidez del título.

Los mercados latinoamericanos de modo individual pueden tener poca liquidez o sufrir del riesgo de liquidez como indican Gregoire y Ortiz (2012) existe un comportamiento siempre sesgado de buscar liquidez fuera de los mercados emergentes sobre todo en contextos de mayor volatilidad del mercado internacional.

En la misma línea Rojas Suarez (2015) argumenta la debilidad de los mercados emergentes para mantener su liquidez en situaciones de crisis o riesgos sistémicos, en este caso las monedas más fuertes tienden a manejar activos líquidos y seguros (transables aun en situaciones de estrés financiero), una cualidad ausente en mercados emergentes, debido a que

sus precios se volatilizan (o caen ampliamente) cuando los flujos salen o simplemente no se negocian estos títulos evitando perder, pero en todos esos casos los betas estimados se hacen más volátiles y pierden consistencia.

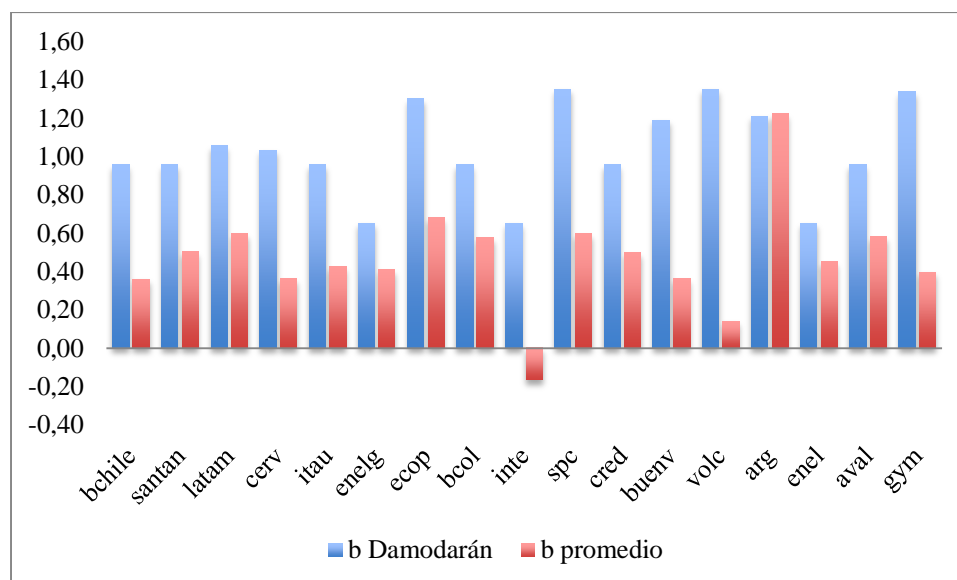


Figura 4. Betas promedio estimados en el MILA y Betas de la industria

Fuente: El autor y Damodarán (2013-2018)

Las estimaciones realizadas para los betas de las empresas dentro del MILA son bastante distintas a las realizadas por Damodarán (2013 - 2018).

La metodología de Damodarán (2013-2018) tiene como resultado el Beta promedio de los años señalados, para todas las empresas de la industria respectiva en los Estados Unidos (cotizantes en la Bolsa de Nueva York). Así por ejemplo el Beta relacionado con Latam (la aerolínea chilena) corresponde a la industria del transporte aéreo e incluye empresas como JetBlue, Southwest, American, United, Spirit, Virgin y otras. El beta se estima como una regresión usando tasas libres de riesgo (modelo CAPM clásico) y se pondera usando la capitalización de mercado de cada empresa, así para cada año, en este trabajo se han promediado los betas sectoriales de los años 2013 al 2018 para cada industria.

La correlación entre ambas medidas promedio, es parcial y llega a 0.33, es decir los patrones de comportamiento entre los betas de la industria y los de las empresas del MILA no son muy amplios.

Por ejemplo los Betas estimados de Itau (del sector financiero en Chile), de Interconexión eléctrica de Colombia, de Volcan (sector minero metálico), Buenaventura (metales preciosos) de Perú, así como el de Graña y Montero del sector ingeniería y construcción de Perú, se comportan fuera del patrón de la industria.

Lo anterior refleja la posibilidad de diversificar los portafolios financieros incluye títulos del MILA, obteniendo mejores retornos. Ariza y Cadena (2013) señalan que los betas para mercados latinoamericanos miden retornos superiores a los betas tradicionales, como el que deriva Damodarán, pero ello depende de la frecuencia de negociación, en ese caso las empresas señaladas antes se encuentran dentro de las que tienen menos cambio en las cotizaciones (poca liquidez), por ejemplo Interconexión Eléctrica tuvo 88% de precios similares, es decir las operaciones realizadas no fueron muchas y prácticamente entraron y salieron del mercado sin alterar el precio.

Igual Volcan tuvo 16% de precios no variantes, reflejando relativamente su menor liquidez.

Este análisis implica pensar en que betas tomados de cada país podrían no ser buenas medidas del riesgo mercado, por el problema de liquidez.

Por otro lado tomar los betas de Damodarán dependerá mucho del grado de negociación que tiene la empresa a la cual se le quiere aplicar el análisis.

Empresas con poca negociación y que usen betas de la industria, podrían tener un exceso de costo de capital, ya que se sobreestiman los riesgos mercado de este título.

Cuando las frecuencias de negociación son altas, los betas de la industria tienen un patrón, en este caso retirando las empresas de baja frecuencia o precio no cambiante, la correlación sube a 52%, siendo relativamente significativa, esto refuerza la idea de Ariza y Cadena (2012), que a partir de ello recomiendan portafolios que incluyan al MILA, más que títulos individuales. En este caso, la idea es la posibilidad de usar los Betas de

Damodarán (2013-2018) siempre que las empresas latinoamericanas relacionadas tengan una alta frecuencia de negociación de lo contrario el costo de capital estimado, sufriría una sobre estimación lo que podría reducir el retorno esperado de los proyectos en estos países e industrias de mercados emergentes.

Tabla 5. Estimación de Betas promedio

| Beta | promedio R² | Modelo |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------|
| b sp500 | 0.46 | CAPM con anomalías |
| b msciw | 0.44 | CAPM con anomalías |
| b mila40 | 0.44 | CAPM con anomalías |
| b emm | 0.43 | CAPM con anomalías |
| b sp500/emm | 0.21 | Factores |
| b sp500 | 0.19 | CAPM con riesgo VIX |
| b emm | 0.19 | CAPM |
| b sp500 | 0.16 | CAPM riesgo a la baja |
| b sp500/msciw | 0.13 | Factores |
| b sp500/mila40 | 0.13 | Factores |
| b msciw | 0.11 | CAPM con riesgo VIX |
| b mila40 | 0.11 | CAPM con riesgo VIX |
| b msciw | 0.10 | CAPM |
| b emm | 0.10 | CAPM con riesgo VIX |
| b sp500 | 0.10 | CAPM |
| b msciw | 0.09 | CAPM riesgo a la baja |
| b mila40 | 0.08 | CAPM riesgo a la baja |
| b emm | 0.04 | CAPM riesgo a la baja |
| b mila40 | 0.04 | CAPM |

Fuente: El Autor

Como muestra la tabla previa, se hicieron 323 regresiones para hallar betas de cada empresa de la muestra de estudio (17 conformantes del MILA), estas empresas tenían ADR cotizando en la Bolsa de Nueva York (14 de ellas) y tres en la Bolsa de Frankfurt (GDR), de modo que los riesgos asumidos por los títulos pueden ser globales.

La tabla señala que las regresiones de mayor ajuste han sido las del modelo CAPM con anomalías, el mismo que se puede expresar en la ecuación siguiente:

$$R_i = \alpha + \beta (R_{m_p}) + \delta (D_i)$$

Donde R_{mp} , es el rendimiento del mercado (se tomaron cuatro índices de referencia: de la NYSE SP500, de mercados emergentes EMM, el índice Global MSCI World y de la Alianza del Pacífico MILA40) menos la tasa libre de riesgo (tomando los rendimientos diarios de los bonos del tesoro de EEUU a 30 años). La anomalía como se indicó en la sección de metodología supone uno (1) si el retorno excede la media móvil a 12 períodos y es cero (0) si no lo excede, midiendo los retornos en exceso que señala la literatura.

Fama (1997) indica que la presencia de anomalías no es necesariamente un problema de mercados ineficientes, ya que los retornos de los títulos no muestran evidencias pre o post anomalía que indique presencia permanente del sesgo en los retornos o cree retornos en excesos sin reversión a la media, sus hallazgos suponen que las anomalías se incorporan al mercado sin distorsionar los precios o la hipótesis de eficiencia del mismo, tal como se indica en su trabajo, siguen siendo fenómenos aleatorios.

Con base a ello, los resultados obtenidos indican que los betas derivados de modelos CAPM con anomalías son válidos, puesto que la literatura no abona en contrario, las anomalías se presentan aun en mercados eficientes, colocar ello en la estimación de betas es una forma de corregir la influencia del riesgo mercado, pero no se pierde eficiencia, al contrario se gana ajusta.

Dentro de los modelos con anomalías, los betas estimados han sido significativos (al 1% de error) en mayoría, en el caso de usar el índice EMM, los betas no significativos han sido de las empresas Argos, Volcan e Interconexión eléctrica que son, como ya se señaló, las de cotizaciones con menor liquidez o cambio.

Esta significancia se repite en los modelos que usan el SP500 como retorno premium de mercado y del índice MSCI World.

Al usar el índice MILA40, solo Argos e Interconexión eléctrica pierden significancia. Una derivación de estos cálculos podría ser que los betas estimados con anomalías son consistentes, salvo que halla poca negociación o un exceso de precios invariantes, en ese caso los costos de capital partirán de estimaciones no significativas y serían sesgados.

El uso del MILA40 reduce el grado de betas no significativos, sin embargo su ajuste final es menor al obtenido con SP500.

En todas las estimaciones realizadas para el CAPM con anomalías, estas resultaron significativas al 1%, indicando que la presencia de mayores retornos sobre la media, si es un aspecto a considerar en la estimación de betas, sin perder eficiencia en el mercado, pero generando un mejor ajuste del modelo CAPM, lo que implica su validación en la práctica.

Las cuatro estimaciones con anomalías, para cada índice de mercado distinto, ha tenido mejor ajuste (el doble) de cualquier otro modelo, desde el CAPM clásico al modelo de factores.

Las anomalías además pueden ir variando en horizontes de tiempo, así Renfro (2016) encuentra estos cambios en horizontes de 10 tramos en 20 años, las anomalías se presentan pero no suelen afectar la estimación de betas en cada tramo, esto es que no pierden consistencia, sin embargo los tramos pueden incluir procesos de cambio que alteran los betas independiente de las anomalías, por ejemplo tramos con crisis sistémica, fuera de ese aspecto, es poco probable que una anomalía genere ineficiencias en el mercado, puesto que los betas no tienen mayor alteración por ello en el tiempo, es decir las evidencias de cambios entre riesgo mercado y retorno, no son consistentes ante cambios en las anomalías.

Loa anterior es importante, puesto que las estimaciones aquí realizadas no incluyen procesos de crisis sistémica y cubren un horizonte que puede ser el equivalente a tres tramos de la estimación previa, por tanto las estimaciones de beta realizadas son consistentes con las teorías analizadas.

En un segundo orden, el modelo de factores ha sido superior al CAPM, este modelo se expresa así:

$$R_i = \alpha + \beta (R_{mp}) + \Phi (\text{Volumen}) + \Psi (\text{Libor}) + \lambda \text{ Riesgo país} + \xi (\text{índice de mercado})$$

Donde el volumen, representa al volumen negociado en logaritmos, la tasa libor es para 30 días, el riesgo país proviene del spread entre cada país y el retorno de los bonos del tesoro de EEUU, mientras que el índice

de mercado se refiere a usar el EMM, el MILA40 o el MSCI World, se usaron estos índices para corregir la estimación de los betas y se esperaba ganar significancia.

Lo anterior se consideraba posible, en vista de que las correlaciones entre el SP500 y los índices de mercado son relativamente buenas, por ejemplo con el MSCI World llegaba y el EMM, las correlaciones eran de 0.667 similares, indicando que ello podría ajustar mejor el Beta al usarlo como variable de control, en el caso del MILA40 la correlación si era baja: 0.18.

Las ventajas de una baja correlación entre mercados, implica la posibilidad de diversificar portafolios para tener retornos que se expongan menos al riesgo, You (2006) señala por ejemplo que la posibilidad de diversificar portafolios supone corregir las mediciones de beta, los riesgos sistémicos son ahora globales, puesto que no se puede usar solo un mercado, de modo que se deben estimar betas globales usando todos los mercados relevantes al título, en este caso índices de alcance global o que reflejen una exposición al riesgo no sólo doméstico.

Con esa premisa se realiza el modelo de factores, tomando en consideración la evolución de otros mercados y su influencia en portafolios diversificados o mezclados por países. Prakash *et al* (1993) ya señala la necesidad de usar índices de diversos países para ajustar los betas estimados de esos portafolios y por tanto los costos de capital derivados de ellos. Sin embargo su estudio no contempla los actuales ETFs, la inserción de estos ETFs puede obviar la necesidad de colocar diversidad de índices estrictamente locales, los mismos que se mueven con un alto componente de riesgo doméstico.

Siguiendo a You (2006) se tiene evidencia de betas globales significativos a partir del ajuste del modelo CAPM usando índices globales como explicadores (una variante del modelo de factores), sin embargo es este trabajo el poco ajuste de este modelo no parece ser consistente con la evidencia de You (2006).

Explicar ello implica analizar cada título o empresa local, es probable que empresas locales listadas como ADR en los EEUU y en Europa sigan teniendo riesgos asociados a sus propias dinámicas locales.

El hecho de que las anomalías sean relevantes y significativas en las estimaciones de betas (ya visto antes), supone que los riesgos de las propias empresas que generan los cambios de retornos sobre la media, es un aspecto más doméstico que internacional.

Por otro lado se puede percibir también como un efecto de la escasa liquidez de otros títulos en el propio mercado doméstico, por ejemplo Southern es una de las acciones más líquidas en el mercado peruano, por tanto los inversores que quieren asumir portafolios en Perú prefieren este título, que se mueve por los riesgos inherentes a los mercados mineros (cobre sobre todo y ello en función a la dinámica internacional que son riesgos globales) y a los aspectos que tienen que ver con sus retornos en Perú (por ejemplo tributos, conflictos y otros), por ello el modelo de factores termina teniendo un ajuste relativo en este y otros casos de empresas domésticas o del MILA listadas como ADR en los mercados internacionales.

Existen dos fuerzas entonces en la estimación de betas globales a partir de modelos que incorporen estos índices, una es el riesgo doméstico de las empresas y otra el riesgo global, antes de la crisis internacional de 2008, era más probable que los mercados externos generen un efecto amplio en los títulos y tengan betas significativos.

Sin embargo post crisis, los mercados terminan siendo volátiles y los flujos se mueven hacia mercados refugio o títulos refugio que pueden tener más riesgo doméstico, lo que hace perder ajuste a los modelos de factores que empleen índices globales, lo cual sería una explicación a las debilidades halladas en este estudio para el modelo de factores.

En específico, en las estimaciones realizadas del modelo de factores usando como explicador el EMM (el de mayor ajuste luego de las anomalías), podemos encontrar solo 8 betas significativos de 17 empresas de la muestra.

En esas 8 empresas la tasa libor fue significativa en 5 de ellas, el riesgo país fue significativo en solo tres de ellas, igual sucedió con el volumen negociado que fue significativa en tres de ellas y finalmente el ajuste del modelo medido por R^2 , apenas superó el 31%.

A pesar de esos indicadores de ajuste débil, debemos señalar que la eficiencia de usar betas globales (medidos contra mercados globales como SP500) frente a betas domésticos si pueden ser validadas aquí.

En ese sentido, You (2006) emplea una comparación de R^2 entre betas locales y globales, los resultados indican que los betas globales son de mejor ajuste (sin agruparlos en portafolios) que los betas domésticos, en buena cuenta el uso de betas a partir de los ADR (independientemente del modelo de factores) es una buena forma de estimar betas globales puesto que asumen posiciones de inversores globales y los títulos se hacen extra domésticos, de algún modo comienzan a capturar más riesgo sistémico.

Para validar la presencia del riesgo general que asumen los betas globales, tenemos la relevancia del índice EMM, cuyo parámetro fue significativo (prueba t) en todas las estimaciones realizadas para la muestra de 17 empresas en el modelo de factores y aún en el modelo CAPM con anomalías que usa el EMM como retorno mercado premium.

En buena cuenta si bien el modelo de factores aquí usado no tiene un buen ajuste respecto del modelo CAPM con anomalías, si es posible señalar que sus estimados de betas globales tienen ajustes significativos con riesgos sistémicos generales derivados de los mercados globales como el emergente (EMM), es posible entonces usar betas globales desde los ADR para estimar costos de capital domésticos, así las conclusiones de You (2006) sobre las ventajas de betas globales son consistentes con los hallazgos aquí obtenidos.

El uso de series domésticas para hallar betas en países diversos sobre todo emergentes, a decir de You (2006) es menos consistente con las hipótesis de eficiencia del mercado, por tanto la estimación de costo de capital parece ajustar mejor con los betas globales o de mercados desarrollados antes que el uso de betas locales o domésticos que además presentan sesgos en la independencia de los errores, sobre todo si consideramos los riesgos financieros adicionales, por ejemplo cambiarios.

En este estudio, los ADR cotizan en la misma moneda del mercado global lo cual implica ausencia de otros riesgos financieros externos como los cambiarios, dichos riesgos también son importantes para Dolde *et al*

(2011), empresas de carácter más global deben tener menores betas que las empresas locales.

Una forma de validar la idea previa, es la medición de betas respecto de los ADR de las empresas del MILA, que son las que tienen mayor tamaño y liquidez en sus mercados, muchas de ellas operan en moneda extranjera o tienen menos exposición al riesgo, por ejemplo mineras y energía (con contratos siempre indexados al dólar).

En otras empresas de beta significativo en el modelo de factores, tenemos a las financieras y dado su tamaño doméstico, sus flujos de capital o financiamiento provienen de fuentes externas. Son las que tienen más exposición al riesgo cambiario dado que sus flujos de ingresos son en moneda local y sus pagos de deuda en moneda extranjera. Sin embargo inclusive estas empresas por su tamaño se sustraen del riesgo doméstico y tienen principalmente riesgos globales, por tanto sus betas son menores.

En consistencia con las estimaciones de Dolde *et al* (2011) los betas que hemos estimado con indicadores globales como el CAPM con anomalías y el modelo de factores, son menores que los Betas de la industria (estimados por Damodarán, 2013 a 2018) para los EEUU (que calificarían de negocios de riesgo doméstico más que global, aun cuando muchas de ellas sean transnacionales, su operación principal sigue siendo EEUU).

Reforzando la premisa teórica, la estimación de beta promedio de la empresa Argos (del sector construcción de Colombia) de mucho riesgo doméstico es bastante similar al beta hallado por Damodarán, para el promedio 2013-2018, para el mismo sector en EEUU que es evidentemente de riesgo doméstico, una muestra de que los betas globales tienden a ser menores en la medida que las empresas se exponen a riesgos globales más que locales.

No obstante este hallazgo consistente con la teoría analizada, no significa que los costos de capital puedan diferir, los riesgos presentes en los mercados domésticos una vez incorporados pueden hacer que las estimaciones de costo de capital sean consistentes para los betas globales usando promedios de la industria, como para los betas globales a partir de los ADR, de modo que ambas estimaciones serían válidas.

Otra estimación con un ajuste bajo (usando R^2) es el modelo con riesgos VIX. Como ya se señala en la sección de metodología, el VIX es una medida de volatilidad del SP500, se basa en los mercados de derivados (opciones) a partir del subyacente SPX (índice SP500), así caídas esperadas del subyacente suponen un mayor precio de las opciones de venta, al revés alzas del índice subyacente suponen mayores precios de las opciones de compra, el modelo incluyendo al VIX es el siguiente:

$$R_i = \alpha + \beta (R_{mp}) + \Omega (VIX)$$

Donde R_{mp} , es el retorno del mercado neto de la tasa libre de riesgo.

De las 17 estimaciones realizadas usando SP500 como retorno del mercado, el VIX fue significativo en 15, sin embargo el máximo R^2 hallado apenas llegó a 19%.

El modelo en general es poco explicativo. Las implicancias de este poco ajuste son relevantes para las estimaciones de beta con anomalías, dado que el VIX es una volatilidad y además estamos trabajando con la variación del índice VIX en el modelo previo.

Entonces en la práctica estamos midiendo la desviación de la volatilidad, eso equivale a colocar como regresor una variable como la varianza, teniendo un símil de una estimación con proceso GARCH, evidentemente no hay una varianza regresiva, pero el VIX es una apuesta a plazo de modo que está en el período “t+1”, para una decisión tomada en el período “t”.

El hecho de que el VIX no genere un modelo con buen ajuste a pesar de ser significativo, indica que la varianza de la variable dependiente que es el VIX no genera cambios en la estimación de Beta, siendo consistentes las estimaciones de mayor ajuste como los obtenidos con el CAPM con anomalías.

Esto contrasta con los hallazgos de Blank *et al* (2014) que encuentran evidencias de un proceso GARCH para acciones de mayor tamaño en el mercado emergente (en este caso la Bolsa de Sao Paulo), dado que las acciones seleccionadas son grandes en tamaño en su mercado doméstico pueden capturar esta volatilidad para modificar los betas. Sin embargo cuando cotizan como ADR son pequeños en el mercado de EEUU, en

este caso la no significancia supone que en este mercado es más complicado hallar procesos GARCH que ajusten los estimados de Beta, el mercado es más eficiente aun con varianzas del índice global empleado. Finalmente el otro modelo empleado con un bajo ajuste medido con R^2 ha sido el CAPM con riesgo a la baja, cuyo formulación es la siguiente:

$$\text{Min}(R_i - u_i, 0) = \alpha + \beta \text{Min}(R_m - u_m, 0)$$

Con estos estimados, los betas significativos fueron dos para la muestra de 17, mientras que el ajuste máximo llega apenas a 18%, esto contrasta con lo hallado por Estrada (2000) en uno de sus estudios, el mismo que encuentra un buen ajuste de los modelos CAPM considerando los retornos a la baja, que es la principal aversión de los inversores.

Además el método de riesgo a la baja, no considera el exceso de retornos de los mercados emergentes (las anomalías) por lo que es consistente para estos mercados de menor liquidez o fragmentados, es decir títulos relevantes y títulos de escasa negociación.

Bajo las premisas previas, los modelos de riesgo a la baja generan costos de capital que pueden ser distintos hasta en 5% respecto a los estimados con el CAPM ajustado por riesgos de volatilidad entre mercados (Estrada, 2000).

Sin embargo en este trabajo hallamos poca evidencia del ajuste general de un modelo de betas con riesgo a la baja (según los bajos R^2), si bien los betas individualmente son significativos, es dan en contextos de modelos de poco peso explicativo.

Una explicación a este proceso no significativo puede darse en que no se toman títulos de cotización estrictamente local, estos son más volátiles y pueden ser capturados con la semivarianza (la parte de varianza cuando el retorno esta debajo de cero), de modo que estos betas tienden a ser de mayor tamaño y generan un mayor efecto en el costo de capital.

Subyace preguntarse si títulos con exclusivo movimiento doméstico, pueden tener betas eficientes a partir del modelo de riesgo a la baja, las posibilidades dependerán de la independencia del error de estimación de estos betas, que tenderá a ser sesgado en mercados emergentes antes que

mercados desarrollados, en este trabajo al usar los ADR, se hace consistente con estimaciones que puedan tener ese grado de independencia.

3.1.2 Análisis de la estimación de betas usando CAPM con anomalías

Ya se ha encontrado que los modelos de mejor ajuste en la estimación de los betas riesgos de mercado, se basan en el CAPM con anomalías.

Sin embargo para fines de eficiencia de estos modelos puntuales, hay que analizar lo señalado por Hur (2007), respecto a las debilidades del modelo CAPM cuando pierde independencia y genera un sesgo en los errores medible a partir de las correlaciones entre betas y alfas estimados.

Primero analicemos el modelo para encontrar los sustentos de Hur (2007):

$$R_i = \alpha + \beta (R_{m_p}) + \delta (D_i) + e$$

Si la correlación entre alfa y beta existe y se denomina “p” entonces, podemos estimar:

$$\alpha = p (\beta_i) + v$$

De modo que reescribiendo el modelo con anomalías nos queda:

$$R_i = p (\beta_i) + \beta (R_{m_p}) + \delta (D_i) + [e + v]$$

En este caso la estimación de costos de capital está sesgada, su error cambia cada vez que el parámetro β se ajusta (con cada dato de R_m y de D_i , cambia el valor de β (junto a su error “v”) y ello corrige el costo de capital, que se hace dependiente de los cambios en el error “v”.

A lo anterior se añade una varianza de mayor valor, sesgando aun más las estimaciones.

Con fines de validar lo hallado en el CAPM con anomalías se procedió a estimar las correlaciones entre alfas y betas estimados, se obtuvo lo siguiente:

- Para el SP500: 0.10
- Para el MSCIW World: 0.08
- Para el EMM: 0.15
- Para el MILA40: -0.33

La estimación con MILA40 genera una correlación negativa tal como señala la evidencia de Hur (2007), lo que implica una covarianza entre los costos de capital y el error del alfa, asimismo el error del modelo cambia cuando el premium del mercado se ajusta, lo cual es lo normal dado que todos los días se incorporan nuevos datos.

Sin embargo a pesar del signo esperado, el tamaño de la correlación es bastante pequeño en el caso del MILA40, lo que implica validar la independencia de la estimación de los betas con anomalías en este caso y en todos los demás usados como base de retorno de mercado, es decir el índice global MSCI W, el de mercados emergentes EMM y el índice SP500.

Como muestra la figura siguiente, el error del modelo CAPM con anomalías para el Banco de Chile (bchile) es un ruido blanco, por tanto es estacionario (se presenta una anomalía en el año 2018, pero ello no impide la reversión a la media).

Este gráfico se repite en las estimaciones de betas con anomalías realizadas en el trabajo, de modo que validamos la hipótesis de tener un estimador beta eficiente.

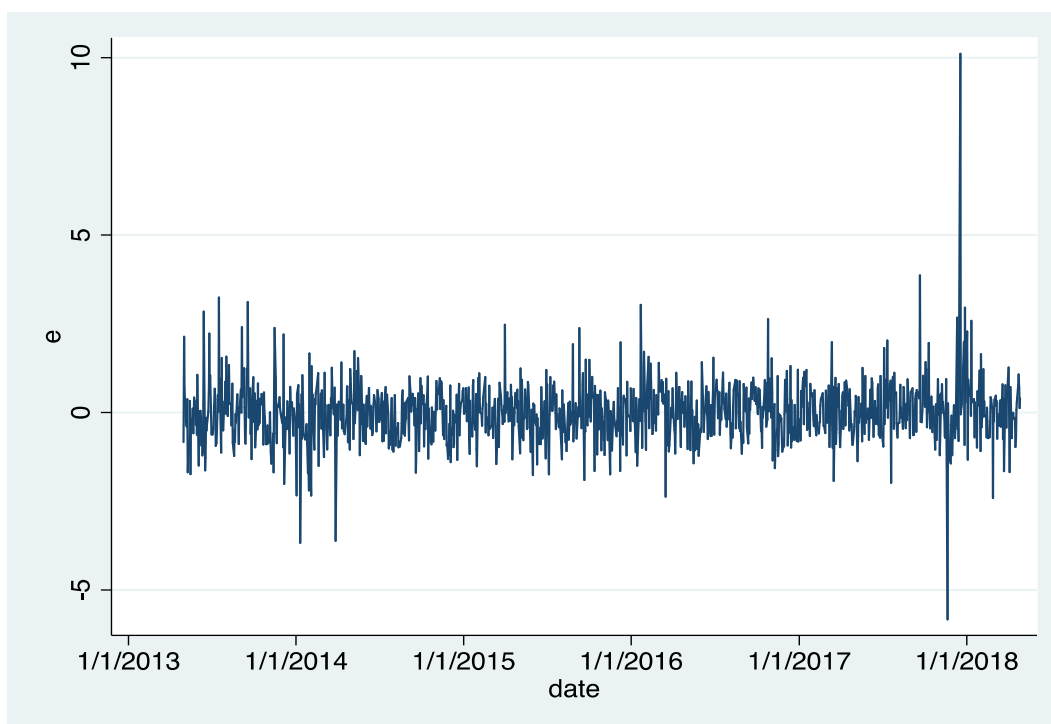


Figura 5. Error del CAPM con anomalías para SP500 y para bchile.

Fuente: El Autor

El error es independiente de las variables dependientes usadas y además es convergente a la media, lo que valida lo señalado en la sección previa, respecto del carácter temporal de las anomalías, si bien ajustan la estimación, no rompen el criterio de eficiencia.

Dado que ya tenemos betas eficientes a partir del modelo CAPM con anomalías, ahora analizamos al interior de dichas estimaciones. Primero observamos la figura 6 que evidencia el comportamiento de los betas para todas las empresas de la muestra bajo el uso de distintos rendimientos de mercado: SP500, EMM, MSCI World y MILA40.

El comportamiento de los betas tiene poca varianza entre empresas y estimadores (algo ya señalado en la sección previa), sin embargo es notorio el cambio de signo en las empresas Interconexión eléctrica, Volcan y Argos.

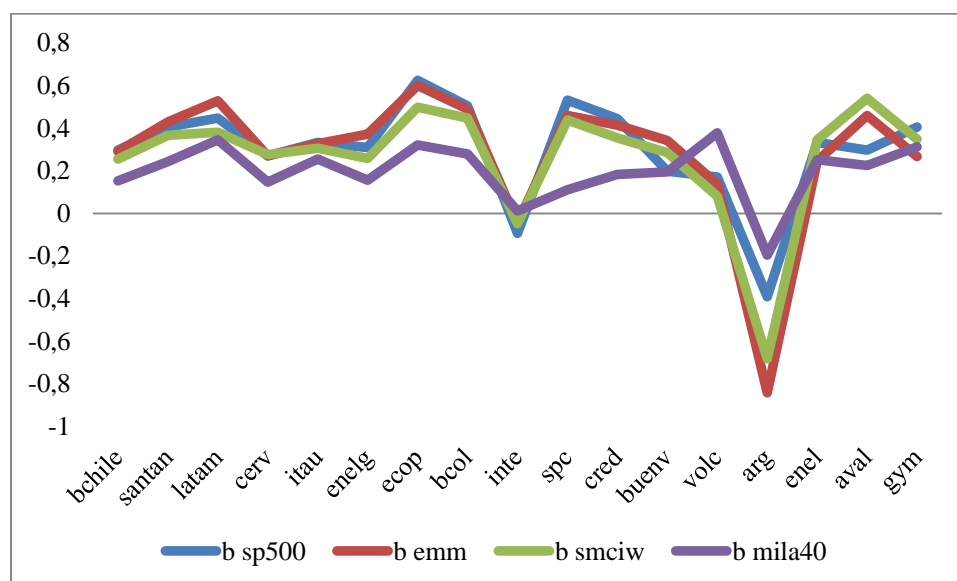


Figura 6. Betas estimados para los modelos CAPM con anomalías

Fuente: El Autor

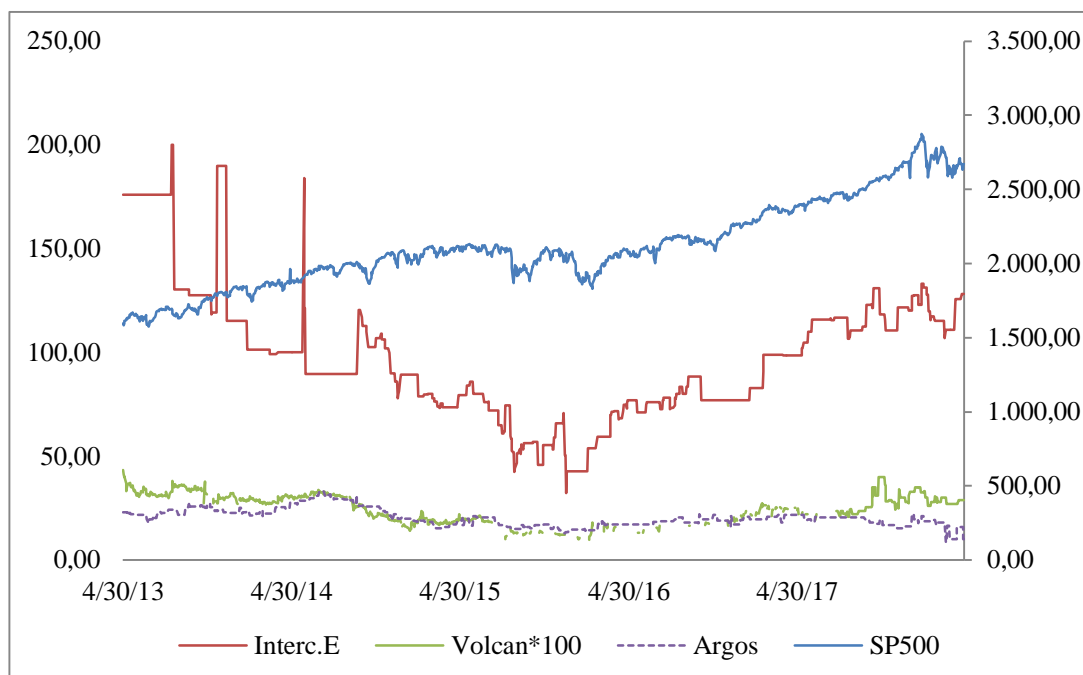


Figura 7. Cotizaciones de Interconexión E., Volcan, Argos y SP500

Fuente: Investing.

La figura 7 busca explicar porque los betas de estas empresas se ha comportado en patrones distintos, en el caso de Interconexión eléctrica de Colombia, entre los años 2013 al 2015, el patrón de cotizaciones iba a la inversa que el índice SP500, luego tuvieron tendencias comunes, esta empresa es principalmente un transmisor de energía operando bajo monopolios naturales en varios países.

El negocio es básicamente de riesgos locales pero relacionados a las operaciones o costos de entrada al sistema (la empresa tiene 51% de acciones propiedad del gobierno de Colombia, pero se gestiona por directorio mixto privado), así sus operaciones de transmisión de energía además de Colombia, se dieron en países como Perú, Bolivia, Brasil y Chile. Dado el tipo de monopolio regulado en que participa, no tiene riesgos de demanda, esto por cuanto los flujos de caja del negocio no dependen de la cantidad de energía en transporte, sino de contar con las licencias (concesiones) de transmisión eléctrico en los países donde opera, es decir una vez ganada la concesión la empresa cobra una tasa por la energía transportada, esta tasa es estable por cuanto la red esta

concesionada únicamente a ellos. El costo se relaciona con el mantenimiento de la red y las ampliaciones de la misma, cuando las concesiones lo exigen o son nuevas.

Un riesgo existente podría ser los cambios regulatorios, más condicionados a los marcos normativos del país donde opera, dado los bajos índices de riesgos país analizados en la introducción, es poco probable que hayan cambios pronunciados en los marcos regulatorios, de modo que el negocio es de flujo predecible y por tanto sus cotizaciones siguen la pauta de la mayor cobertura de transmisión.

Las menores cotizaciones en los años 2013 al 2015, se vinculan con las ampliaciones de capacidad de distribución, inversiones de acceso hacen retroceder los flujos (por ejemplo el siguiente plan de inversiones es por 2.31 mil millones de dólares hasta el 2020, habiendo gastado 350 millones de dólares en fusiones en Perú en el 2017) pero a mediano plazo estos se recuperan, tal cual sucede en la tendencia actual.

El negocio tiene un margen operativo de 75% en el 2018 (estimado) bastante mayor al 50% logrado en el 2016, esto explica esa tendencia creciente luego de un proceso de flujos negativos por ampliaciones de concesiones y líneas de transmisión propias (activos fijos en Colombia y Chile).

Este crecimiento supone un mayor apalancamiento, que ha pasado de 3.8 veces sobre el resultado operativo (2016) frente al 4.3 del año 2017, este riesgo se ve compensando por ingresos fijos adicionales a las concesiones nuevas logradas, se estima que el apalancamiento será menor en el 2018 hasta 3.6 veces la utilidad operativa.

Argos es una empresa cementera Colombiana, la característica principal del título es que negocia muy poco, apenas 21% de los días en estudio (1259) tuvo operaciones de compra venta, lo cual afecta las estimaciones de betas como ya se ha dicho antes (inclusive hay pocos precios cambiantes aspecto ya analizado).

La empresa posee el 44% del mercado de producción de cementos en Colombia y es el cuarto productor de cementos en EEUU, su capacidad operativa llega a 23 millones de tm de cemento. Asimismo es líder en la

producción de concreto listo para construcción (segundo en EEUU), en este rubro su capacidad es de 18 millones de m³.

Esta diversificación desde el mercado colombiano al de EEUU ayuda al negocio a reducir su riesgo local. La industria del cemento depende principalmente de la demanda interna y sobre todo de la volatilidad del producto bruto.

Dado que la economía colombiana creció entre 2% a 6% entre los años 2012 al 2014, eso incentivó la industria y generó esa pequeña tendencia al alza de las cotizaciones. Sin embargo este crecimiento se desacelera para los años siguientes, cerrando en 1.1% el año 2017. Esa menor actividad económica se explica por la caída de los precios internacionales, sobre todo del petróleo (Colombia esta muy ligado a este producto), generando una menor actividad económica general. Por ello la tendencia del valor desde mediados 2017 ha sido a la baja (afectando su dos mercados principales Colombia y Centro américa).

Sin embargo entre los años 2014 a mediados del 2017 la cotización se mantuvo estable, con escaso volumen transado, pareciendo más un título a mantener dado su escasa liquidez, pero con bajo perfil de riesgo.

Este riesgo estable se debe principalmente al crecimiento del negocio en los EEUU, así estas operaciones junto a Centro américa representan un 73% de los ingresos del negocio y equivalen a un 75% de la ganancia operativa. Mientras que Colombia refleja en la actualidad un 27% de los ingresos y un 25% de los resultados operativos, bajando respecto al 36% de aporte a las ganancias logrado en años previos.

Esta dualidad de países, ha permitido que el título sea más de cobertura de riesgos que una operación de ganancias, dada su escasa negociación y el poco cambio de precios de los ADR.

Las cotizaciones a la baja en los últimos años de estudio, se dan debido a los menores resultados operativos que fueron de 17% en el año 2017 y antes llegaron a 19% en el 2016, esto debido a menores resultados en Colombia (caída de los sectores económicos de demanda interna) y a las inversiones en mayores activos en EEUU (empresa en West Virginia, cargando más depreciación) que fue de 660 millones de dólares en el 2016.

El negocio se ha expandido con un elevado apalancamiento, 5 veces su resultado operativo, esto le ha restado liquidez por la presión de deuda en un contexto de desaceleración (la deuda creció en 40% respecto de un 10% de las ventas), de este modo el flujo de operaciones cubría un 65% de las obligaciones cortas.

La empresa tiene como estrategias desinvertir (venta de activos), así se colocaron 731 millones de dólares en ventas para el 2017 y se espera seguir ese proceso con fines de mejorar el apalancamiento. Este riesgo es manejable, sin embargo la volatilidad de Colombia aunado al crecimiento en EEUU seguirán mostrando este título como de bajo riesgo, su menor demanda se debe principalmente al poco cambio en precios, esto se fundamenta en que el negocio crecerá al ritmo de la economía de EEUU cuya dinámica es mucho menor a los mercados emergentes.

En el caso de Volcan, esta es una empresa minera polimetálica (zinc con 56% de las ventas, plomo con 27%, cobre con 5% de las ventas y diseminados de plata con 12%), las tendencias inicialmente decrecientes entre los años 2013 a inicios del año 2015, tienen que ver con la dinámica de los precios internacionales. Por ejemplo el cobre cayó 22% en ese lapso. Igual sucedió con el plomo (-19%) y la plata con -48%. El único producto que creció en este lapso fue el zinc, cuyos precios subieron en 14% lo que se reflejó en una mejora de los ingresos de la empresa al cierre del 2014 facturando 1,042 millones de dólares.

La tendencia al alza de las cotizaciones desde el 2017, también se reflejan por los precios internacionales, así entre el 2016 y el 2018, los precios del cobre subieron 32%, en el caso del zinc se elevó 101% y para el plomo y plata, estos precios crecieron en 24% y 9% respectivamente, reflejando una mayor demanda en el mercado internacional.

En buena cuenta los riesgos de Volcan pasan principalmente por la dinámica del mercado internacional de materias primas vinculado al PBI de las principales economías demandantes de estos materiales.

La empresa es una de las 10 más grandes del mundo en la venta de plata y zinc, el largo período de estabilidad de sus acciones entre el 2015 y 2017, se debe a que si bien se tenían señales divergentes en el mercado de

metales (precios en caída de plomo por ejemplo pero en alza del zinc), los efectos negativos fueron reducidos mediante mejoras del costo operativo. Así la empresa pasó de 230 millones de dólares de caja operativa en el año 2014 a 250 millones en el 2016. Asimismo su apalancamiento en ese mismo lapso pasó de 3.59 a 2.81 respecto de los resultados operativos. El negocio mejoró los costos (el costo de ventas cayó 12% en el 2016 por ejemplo, mientras que los costos unitarios pasaron de 49.5 dólares por tm procesada a 47.9 dólares en el 2017) y progresivamente redujo el peso de la deuda ganando solvencia, lo que se refleja en mejores resultados operativos desde el 2017.

Además la empresa logró reinvertir parte de sus ingresos (un total de 315 millones de dólares) para sostener la capacidad operativa y las reservas probadas no se vean mermadas. Esto sin embargo le resta liquidez, así la empresa tuvo una caída de 32% en el flujo de caja libre en el año 2017 llegando a 64.42 millones de dólares, mientras que la caja final del negocio en el 2017 llegó a 101 millones de dólares, teniendo una caída de 28% respecto del año previo.

Estos problemas de liquidez podrían ser un punto en contra para los inversores y genera esos comportamientos de espera no moviendo de ese modo la cotización.

Los riesgos entonces se volvieron principalmente operativos, por ello su patrón de comportamiento es muy divergente al SP500 pudiendo diversificar bien el riesgo, pero normalmente no tiene mucha cotización al alza, por lo que su rol en los portafolios de inversión es asegurar la posición antes que ser agresivo en rentabilidad.

En la actualidad Volcan se internacionalizó, asumiendo riesgos de sus socios globales como la transnacional Glencore (dueña del 55% del capital desde 2017), esto también ayudó en la mejora de las cotizaciones, toda vez que el apalancamiento ya no refleja riesgos elevados sino manejables, dado la fortaleza financiera de su nuevo socio.

3.1.3 La estimación de costos de capital con los betas eficientes

Hemos analizado la eficiencia de los betas, considerando que la estimación de este indicador en un modelo CAPM con anomalías es el de

mayor ajuste y además supera los diversos análisis realizados como la estabilidad del error, las correlaciones entre alfas y betas, la variabilidad de los betas, su significancia y otros aspectos que la teoría señala.

Una vez obtenidos esos betas eficientes, ahora procedemos a estimar los costos de capital, para ello tenemos dos modelos COK y COK (1):

$$\text{COK} = R_f + \beta_i (R_m - R_f) + \text{Riesgo país}$$

$$\text{COK (1)} = R_f + \beta_i (R_m - R_f) * (\sigma_i / \sigma_m) + \text{Riesgo país} * (\sigma_{\text{country}} / \sigma_{\text{emergentes}})$$

En estos modelos se emplean los betas estimados con anomalías, para los índices de mercado usados en este estudio: CAPM500, EMM, MSCI World y MILA40. De modo que los retornos R_m van tomando estos índice en cada estimación del COK o el COK (1).

Las diferencias entre ambos modelos son los factores de ajuste, por ello el modelo COK (1) también lo denominados con ajustes por riesgo.

Un primer ajuste es el riesgo relativo entre los mercados de capitales: (σ_i / σ_m) , así este indicador le da peso a la mayor volatilidad de los mercados locales frente a los internacionales o globales.

Así el riesgo individual de cada título (desviación estándar de los retornos diarios) se divide sobre el riesgo del mercado de referencia.

El otro factor de ajuste va sobre el riesgo país, aquí se consideran aspectos no financieros del riesgo de un país sobre la media de los riesgos de países emergentes o de los países de su contexto.

Tabla 6. Índice Heritage: Riesgo relativo para ajustes del riesgo país de Perú

| Año | Score Perú | Promedio LAC | Riesgo relativo |
|------|------------|--------------|-----------------|
| 2013 | 68.20 | 57.04 | 0.836 |
| 2014 | 67.45 | 57.20 | 0.848 |
| 2015 | 67.71 | 57.04 | 0.842 |
| 2016 | 67.40 | 56.09 | 0.832 |
| 2017 | 68.90 | 55.11 | 0.800 |
| 2018 | 68.70 | 54.91 | 0.799 |

Fuente: Heritage

La tabla anterior muestra el índice Heritage para el caso de Perú (estimados similares se hicieron para los demás miembros del MILA), un

mayor score en el índice significa que el Perú mejora su posición en el ranking mundial de libertad económica es decir menores riesgos para los inversores. El Perú ha mejorado relativamente su score en este indicador.

La media Latinoamericana y del Caribe ha sido estimada en función al score de cada país ponderada por su tamaño en PBI real, así países de mayor peso como México y Brasil, pueden influir en el índice promedio y por tanto en el riesgo relativo.

Para capturar el riesgo país dividimos el índice promedio LAC sobre el score de Perú y cada país del MILA, así un puntaje menor supone que el riesgo país desde dimensiones no financieras se ha reducido en cada año. Mientras que un puntaje mayor del riesgo relativo, supone que el país tiene menor score de libertad económica y por tanto mayores riesgos para los inversores.

En el caso peruano dado la mejora del score de libertad económica, el riesgo país relativo ha sido menor entre el 2013 y 2018, si bien el país tiene profundos problemas institucionales, este índice captura otros aspectos del riesgo donde evidentemente se han dado mejoras en estos años como: Libertad de contratar, libertad de hacer negocios, libertad financiera, libertad de comercio exterior; que son indicadores donde los puntajes son relativamente altos para el país en contraste como otros indicadores donde hay problemas.

Estos son por ejemplo: integridad del gobierno, eficiencia judicial y aseguramiento de los derechos de propiedad.

Esos valores previos se multiplicaron por el riesgo país de cada título para hallar el COK (1) al igual que el ajuste previo, que se aplicó sobre los retornos de mercado, que se basan en los cuatro índices ya mencionados.

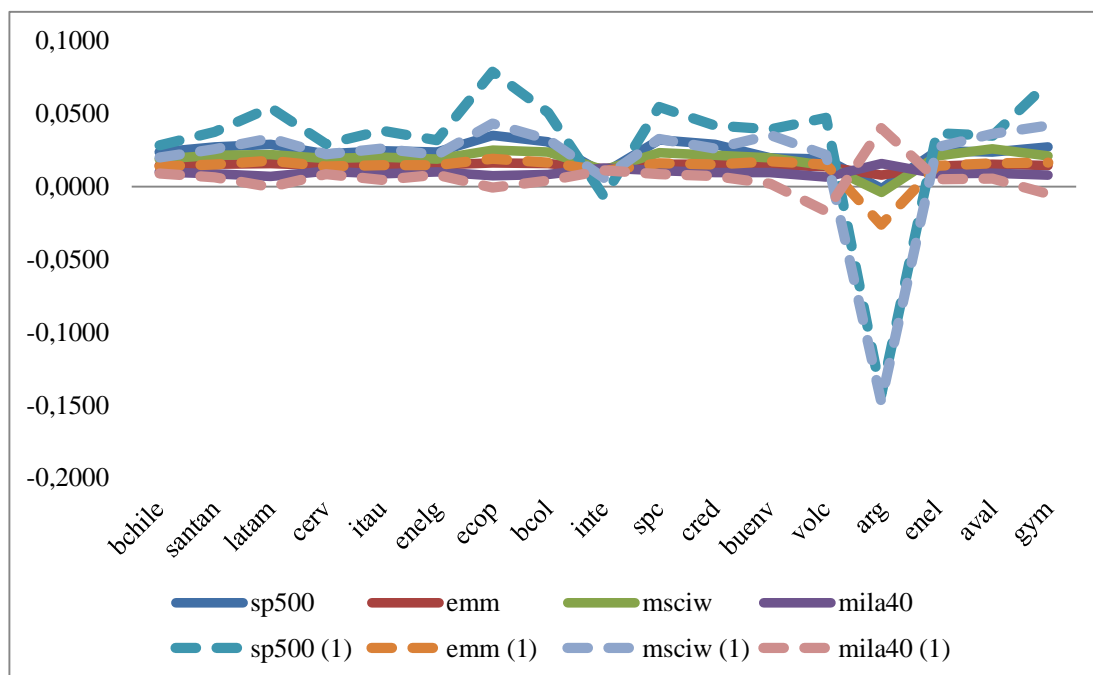


Figura 8. Costo de capital: COK y COK (1) estimados por empresa según índice de mercado

Fuente: El autor

Siguiendo la figura anterior tenemos la estimación de costos de capital diarios usando betas con anomalías y para los dos modelos COK y COK (1). En la figura anterior los indicadores de mercado con el número (1) reflejan el costo de capital ajustado por riesgos para cada indicador de mercado de referencia.

Con estos resultados en promedio general tenemos un costo de capital de 6.4% anual, con un valor mínimo de -11.1% anual de la empresa Argos hasta un 10.9% de la empresa Ecopetrol.

Exceptuando el valor de Argos, el costo de capital más bajo es el de Interconexión eléctrica con 3.2% anual en promedio. La figura muestra también que los costos de capital de mayor volatilidad son los del modelo COK (1), de modo que estas estimaciones aplicables a las empresas de países emergentes, deben considerar escenarios diversos (costos de capital por ejemplo esperado, pesimista u optimista), toda vez que sus resultados son de mayor desviación.

Tabla 7. Estimación de Costo de Capital usando SP500

| Empresa | sp500 - COK | sp500 – COK (1) |
|----------------|--------------------|------------------------|
| bchile | 9.0% | 10.9% |
| santan | 10.6% | 14.8% |
| latam | 11.2% | 22.0% |
| cerv | 8.6% | 11.4% |
| itau | 9.5% | 15.0% |
| enelg | 9.2% | 12.4% |
| ecop | 13.8% | 33.4% |
| bcol | 12.0% | 20.4% |
| inte | 3.5% | -2.4% |
| spc | 12.4% | 22.2% |
| cred | 11.1% | 16.6% |
| buenv | 7.6% | 15.6% |
| volc | 7.2% | 18.9% |
| arg | -0.5% | -40.7% |
| enel | 9.5% | 14.5% |
| aval | 9.0% | 13.6% |
| gym | 10.6% | 29.9% |
| max | 13.8% | 33.4% |
| min | -0.5% | -40.7% |
| promedio | 9.0% | 12.0% |

Fuente: El autor

Para entender ello, seleccionamos las estimaciones de COK y COK (1) usando los betas con anomalías de SP500 que fue el modelo de mayor ajuste y eficiencia, la tabla anterior muestra los costos de capital por empresa.

Como puede verse en los resultados previos (máximo, mínimo y promedio) el grado de desviación de la estimación COK (1) es alto, por tanto sus estimados de costos de capital tienden a ser inestables. Los ajustes de volatilidad de los mercados locales, le generan un exceso de prima al riesgo mercado, el beta se ve sobrevalorado y ello se refleja en los COK estimados.

En algunos casos las estimaciones de COK podrían penalizar las inversiones de las empresas, por ejemplo el 33% anual de Ecopetrol contrasta con el 13% de retorno sobre activos de la empresa en el año 2017. Si usamos el ROA versus COK (1) penalizaríamos todas las inversiones de la empresa, sin embargo este ROA es perfectamente comparable con el COK sin ajustes.

En el caso de Graña y Montero, el ROA resulta en 5.6% y el ROE en 12% (usando solo cuentas de capital sin resultados acumulados), este rango de

rentabilidades cubre las estimaciones de costo de capital sin ajustes, sin embargo está distante de la estimación COK (1) que resultó en 29.9%.

Los indicadores financieros deben estar de algún modo en el rango de las estimaciones de costo de capital (no olvidemos que los retornos derivan de flujos de caja esperados e históricos de la empresa), esta propuesta es señalada por Burger (2012) que encuentra que los cambios en las tasas de retorno empresarial son un buen predictor de los betas y por tanto se relacionan con los costos de capital. Por tanto estimaciones aquí del modelo COK sin ajustes cumplen más esa premisa que el modelo COK (1) ajustado por riesgos.

Un ejemplo final es la empresa LATAM que tiene un ROA de 3.8% y un ROE de 5.4% , mientras que el margen operativo es de 7.4%, en todos estos casos el resultado con COK (1) de 22% esta sobrevalorado. Mientras que el cálculo con COK sin ajustes, resulta en 11%, aun así parece ser mayor al esperado, es probable que los riesgos del negocio expliquen la diferencia. En todo caso, se requiere validar el COK mediante sus comparaciones con los retornos del título en el mercado, algo que se hará más adelante.

En este aspecto contrastamos los hallazgos de este estudio con Grinold (1993), el mismo que sostiene que el SP500 podría no ser un buen indicador de mercado de referencia y crearía con ello ineficiencias en la estimación de beta.

Sin embargo aquí vemos que el modelo CAPM con anomalías tiene el mejor ajuste posible, por tanto los betas son eficientes. En cuanto al costo de capital, las distorsiones ya no provienen de beta, sino de la posición de volatilidad de un ADR del MILA respecto de la volatilidad del mercado de referencia, es posible que este ajuste sea excesivo en la medida que los títulos individuales emergentes son de mayor volatilidad que el mercado global que tiene amplia diversificación.

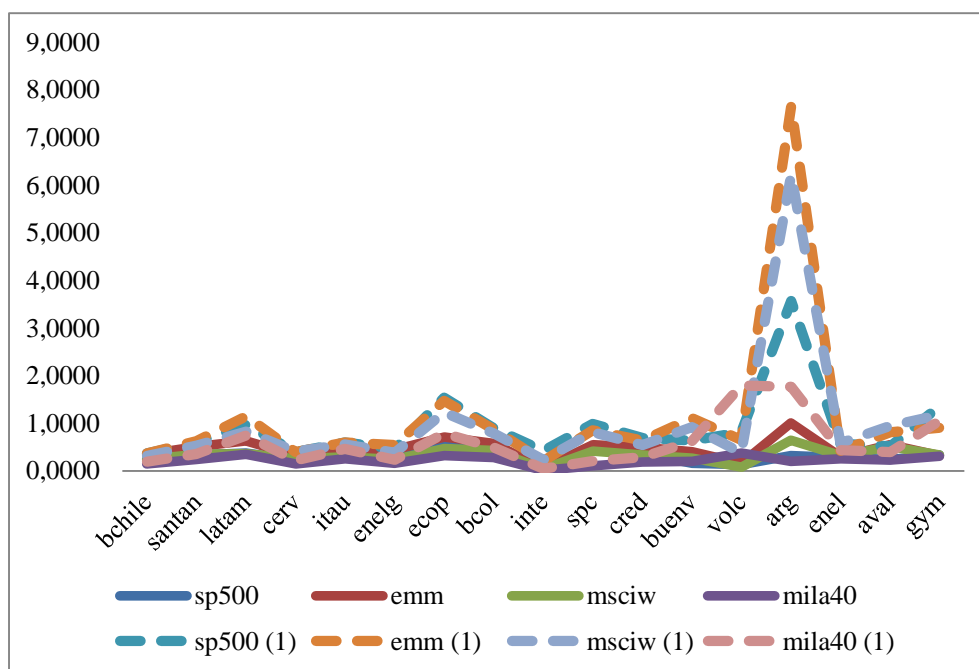


Figura 9. Desviación estándar del Costo de capital: COK y COK (1) estimados por empresa y según índice de mercado.

Fuente: El autor

Los factores de distorsión en la estimación provienen de esas volatilidades y son mucho más relevantes que el riesgo país que apenas aporta al ajuste de costos de capital. Para validar esta idea tenemos que en promedio el ajuste de volatilidades hallados fue más del doble (2.75) entre los títulos emergentes sobre los indicadores globales de mercado, el menor valor correspondió al Banco de Chile con 1.28 y el máximo a la empresa Argos con 9.29.

Las volatilidades no se distribuyen uniforme, lo que es consistente con la teoría planteada por Ang y Chen (2002) que encuentran asimetrías en las estimaciones de betas y las respectivas correlaciones de riesgo mercado y retorno, esta debilidad en la falta de simetría que hemos detectado aquí, implica que los costos de capital pueden sobre valorarse cuando los betas son menores que 1, lo cual es el caso de este trabajo. Betas bajos implican asimetrías en la distribución de las volatilidades, lo cual puede afectar el grado de estimación y sesgar los costos de capital.

Para mostrar la volatilidad de las estimaciones, calculamos la desviación de los COK estimados, los que se muestran en la figura anterior poniendo

en evidencia la mayor volatilidad de los estimados de COK (1) para los distintos índices de mercado.

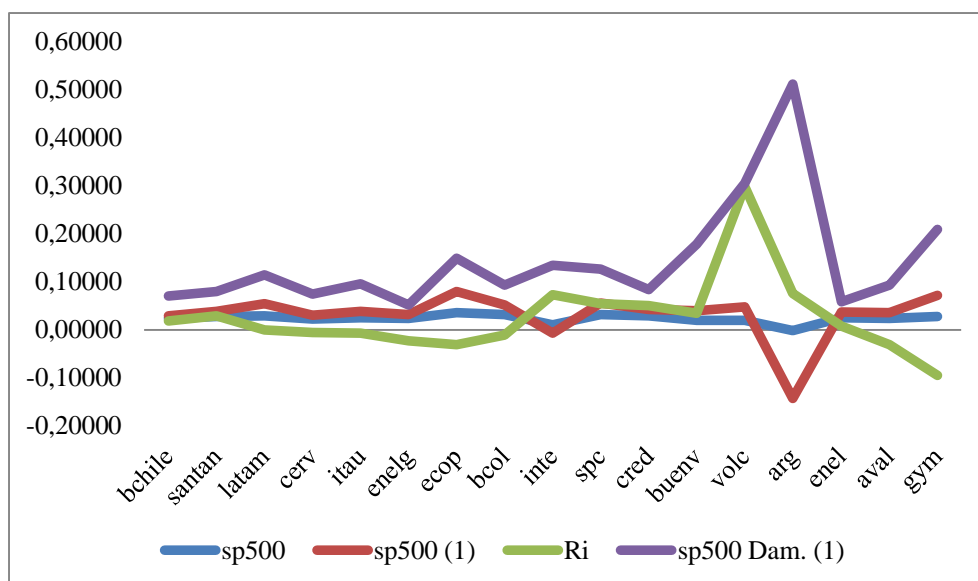


Figura 10. Retornos del título, Costos de capital COK y COK (1) usando SP500 y betas de Damodaran

Fuente: El autor

En general los costos de capital estimados con ajustes de riesgo, tienen una mayor desviación de su media que los costos estimados sin riesgos, lo cual les resta eficiencia en los estimados de costo de capital.

Para seguir validando el modelo COK sin ajustes, ahora procedemos a realizar su comparación con el retorno del mercado de cada título, lo que se muestra en la figura anterior.

Como ya vimos en la tabla anterior, el promedio de COK usando el modelo sin ajustes fue de 9.02%, sin embargo la media de costo de capital en el modelo con ajustes es de 12.01%. Ambos resultados van por encima de la media del retorno de los títulos en promedio que llegó a 6.4%, evidentemente la figura 10 muestra las comparaciones de cada empresa lo cual es correcto ya que el promedio general tiene problemas en la medida que son empresas distintas las incluidas en la muestra.

No obstante comparando con el modelo COK (1) usando betas de Damodaran, el costo de capital fue excesivamente alto en promedio llegando a 68%.

Al margen de los promedios, en la figura previa notamos que las estimaciones usando betas de Damodarán son siempre mayores a las realizadas por el COK y COK (1) que derivan de las estimaciones de betas con anomalías.

El Ri (retorno del título individual en el mercado donde cotiza) es bastante bien pronosticado en condiciones de alta negociación, sin embargo tiene fallas de estimación o aproximación por parte de los modelos COK cuando la negociación es baja, como el caso de Volcan o Argos.

Entonces podemos decir que el CAPM con anomalías que genera una estimación de betas significativa y eficiente, produce un costo de capital (COK) no ajustado, que captura bien los retornos de las empresas, de modo que se puede validar su uso. Sin embargo en escenarios de nula variación de precios por escasa negociación, este método de COK no ajustado tiende a subestimar los betas reales y por tanto los costos de capital.

Un aspecto interesante es que los COK (1) usando betas de Damodarán (modelo con ajuste de riesgos) captura muy bien los riesgos individuales de los títulos de la muestra, veamos la figura siguiente.

Una lección interesante de las figuras 10 y 11, es que los betas de Damodarán permiten capturar bastante bien los riesgos individuales, esto debido a que son promedios de la industria y que toman en cuenta una mayor diversidad de negocios operando en el mercado financiero de referencia.

Mientras que el estimador de riesgos usando COK sin ajustes, es el que menos predice los riesgos del título en el mercado donde cotiza, por ejemplo EEUU.

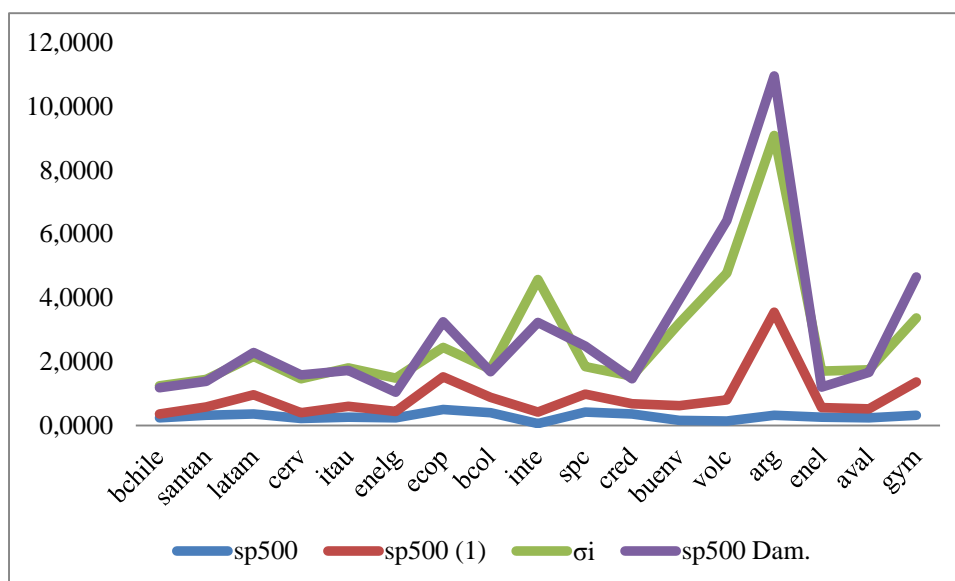


Figura 11. Desviaciones estándar (riesgo) individual para los estimados de COK y COK (1)

Elaboración: El autor

El uso de betas de Damodarán, entonces, en el caso de modelo COK (1) sobreestima los costos de capital pero captura de modo correcto los riesgos de cada empresa, esto supone que en escenarios de alta volatilidad (crisis por ejemplo) es posible estimar costos de capital con cierta bondad de ajuste, sobre todo porque los betas tienden a crecer y ello podría reducir las asimetrías de las volatilidades mencionadas antes.

No obstante ello, el modelo CAPM con anomalías sigue brindando las mejores estimaciones de beta y por tanto de costo de capital, con pequeña distancia del retorno de los títulos, excepto empresas con bajos volúmenes negociados.

Una ventaja, a pesar de no capturar los riesgos de modo amplio, es la poca variabilidad de los costos de capital estimados. El costo de capital COK, sigue siendo el de mayor estabilidad sobre todo el que usa betas con anomalías y COK sin ajuste de riesgos, viendo la figura previa concluimos que los riesgos individuales son bastante estables para SP500 pero esa estabilidad se va perdiendo conforme pasamos a métodos ajustados por riesgo como el COK (1).

3.1.4 Errores de estimación y validación de modelos COK y COK (1)

Ahora estimaremos la distancia entre los cálculos hechos del costo de capital: COK y COK (1); respecto del retorno del mercado de cada título. Esta distancia configura un error entre la variación de las cotizaciones existentes en el mercado, que resulta de la expectativa de retorno del inversor en el futuro versus las estimaciones de costo de capital que consideran el comportamiento previo de los títulos (rendimientos históricos para hallar betas) y de sus variables relacionadas como el rendimiento del mercado.

La figura siguiente muestra los errores entre el costo de capital estimado con betas con anomalías y los retornos individuales de cada empresa (retornos de los ADR) en el mercado donde negocian. Un aspecto interesante es que excepto Argos (y en menor medida Interconexión E.), podemos encontrar reversiones a la media en el error, puesto que oscila en torno a cero.

Los errores al cuadrado muestran el mismo comportamiento, solo que no es posible ver la reversión a la media, dado que no tienen valores negativos, por tanto la utilidad de la figura anterior es mayor para los fines del estudio.

Nuevamente títulos con poca variabilidad (liquidez) generan estimaciones que no revierten a la media, lo cual podría ser una señal de inestabilidad en las estimaciones de costo de capital.

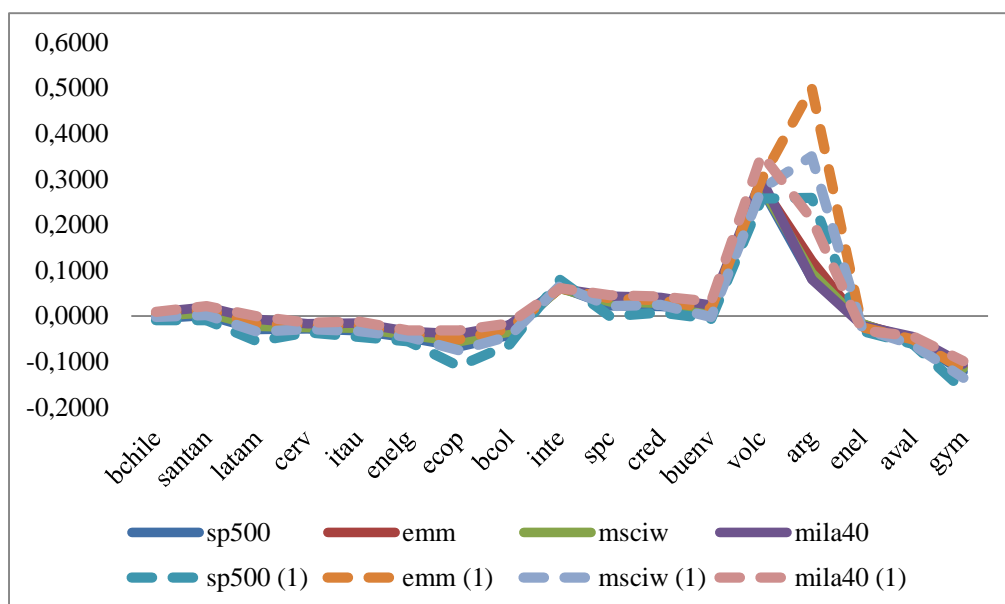


Figura 12. Error promedio de estimación de COK y COK (1) respecto del retorno individual en el mercado

Elaboración: El autor.

Algo que notamos en la figura anterior es que las estimaciones con COK (1) tienden a tener errores más grandes que los estimados con COK, es decir el estimador sin ajuste de riesgos es más eficiente que el que tiene riesgos relativos a la volatilidad de los mercados.

No obstante lo anterior, un comportamiento interesante derivado de los errores al cuadrado en promedio para cada empresa (desviaciones estándar) es que estos son similares entre ambos métodos, en buena cuenta hay dos efectos en la estimación de retornos.

Cuando los mercados van a la baja (como el caso de Argos) se sobreestima el error pero en los procesos en alza o tendencia creciente se subestima, anulando de este modo las inestabilidades (a partir de las asimetrías existentes en los riesgos) existentes en el COK (1), esto es una validación para los mercados emergentes de la propuesta de Hur (2007).

La conclusión anterior es interesante, porque en los mercados a la baja es complejo establecer costos de capital con modelos CAPM, Estrada (2000) señala que estimaciones en este caso son cuestionadas por cuanto los inversores evitan los retornos a la baja. Costos de capital negativos

derivados de betas en estos entornos pueden ser medidas sub óptimas del costo de los fondos. Sin embargo hemos hallados costos de capital positivos para empresas con esas tendencias como Interconexión E. (tasa de 3.5% anual en el modelo COK) y de cero para empresas como Argos, cuando el modelo COK (1) predecía costos de capital negativos.

En buena cuenta los modelos CAPM con betas con anomalías pueden resolver el problema de costos de capital en entornos bajistas, debido a la que la volatilidad del error de la estimación respecto al mercado es similar a la de los estimadores con volatilidades que ajustan los betas.

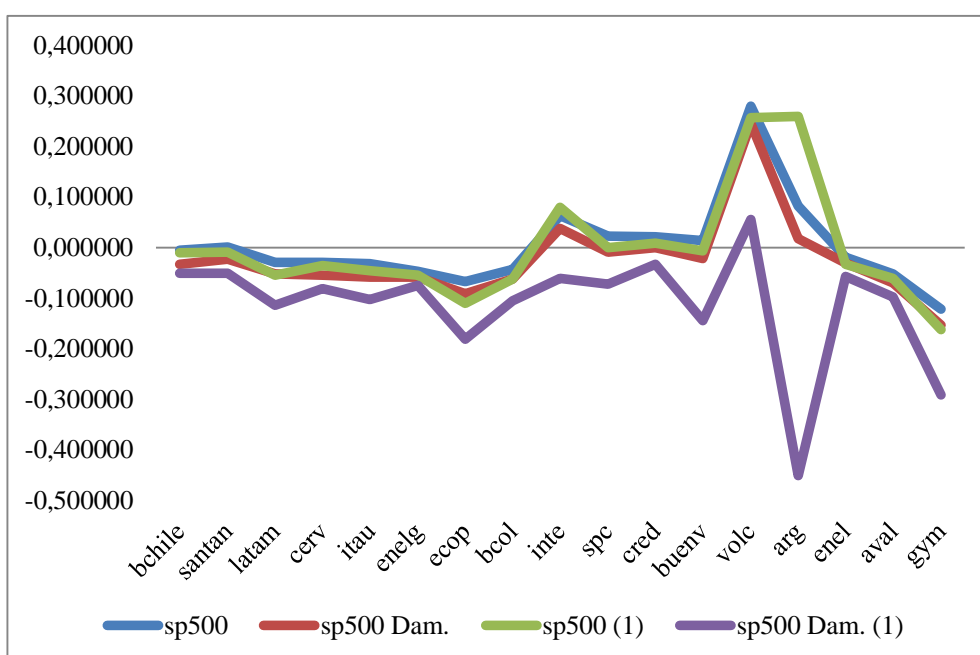


Figura 13. Error promedio de estimación de COK y COK (1) según índice de mercado y Betas de Damodarán para COK y COK (1)

Elaboración: El autor.

La figura anterior compara los errores de estimación del COK y COK (1) usando el retorno de mercado SP500, para los betas con anomalías y betas de Damodarán (Dam).

Los resaltante es que el COK (1) ajustado por riesgos con betas de Damodarán no tiene reversión a la media, es decir sus estimaciones son inestables e incluso presentan más desviación estándar que el COK (1) con betas con anomalías.

Lo anterior se debe a una combinación de riesgos domésticos que generan betas más altos, aun cuando las empresas conformantes de la industria en EEUU puedan ser transnacionales, sus betas son mayores lo que genera desviaciones persistentes en los costos de capital cuando se ajustan por las volatilidades de los mercados emergentes, combinando el riesgo internacional con los domésticos.

Los betas de las empresas elegidas provienen principalmente del sector financiero (6/17), del sector energía (3/17), del sector construcción (2/17) estos en su mayoría son de rubros principalmente de riesgo doméstico (poco transable) y expuesto a riesgos de mercado local. Esto implica las diferencias de error y su persistencia.

Una revisión breve de valoraciones de empresas exigidas por la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV) de Perú muestra los criterios adoptados para el costo de capital:

- Para las acciones de Backus realizada por Macroinvest (2017), se empleo el método COK sin ajustes (usando betas de Damodarán) añadiendo el riesgo cambiario, acorde a la propuesta de exposición al riesgo internacional planteada por Dolde *et al* (2011).
- Para las acciones de Intercorp planteada por Kallpa (2018) se empleo un modelo COK basado en CAPM con betas sin anomalías.
- Para las acciones de Milpo, planteado por Summa (2017) se emplearon betas de Damodarán en un modelo COK (1) ajustado por volatilidades de los mercados, usando el índice de la Bolsa de Valores de Lima como mercado local.
- Para las acciones de ABB, diseñado por Define (2012) se empleó un modelo COK (1) usando betas de Damodarán pero ajustando por volatilidades no del título sino del mercado local (Bolsa de Valores de Lima) respecto del mercado externo medido con SP500.
- Para la empresa Clariant preparado por Enfoca (2012), se usó un modelo COK, a partir de betas de la industria promedio estimado por los autores de dicha valorización, se usó para ello betas de empresas similares.
- Para la empresa Caja Los Andes, preparado por Deloitte (2017) se emplea un modelo COK con betas de Damodarán, solo que en lugar

de tasa de riesgo país se emplea el diferencial de inflaciones entre Perú y EEUU.

- Para la empresa Mibanco, preparado por Macroinvest (2014) se halló un beta promedio usando empresas similares (ponderando por capitalización de mercado) y se uso un modelo COK.

La revisión general muestra la popularidad de los Betas de la industria, sin embargo los estimados aquí realizados señalan las debilidades de estos betas cuando se combinan con el ajuste de volatilidades entre mercados. No obstante es interesante notar que los ajustes de volatilidades no usan los riesgos del título sobre el mercado global, sino el riesgo de todo el mercado local, esto puede reducir en parte los sesgos al alza del COK (1) estimados aquí.

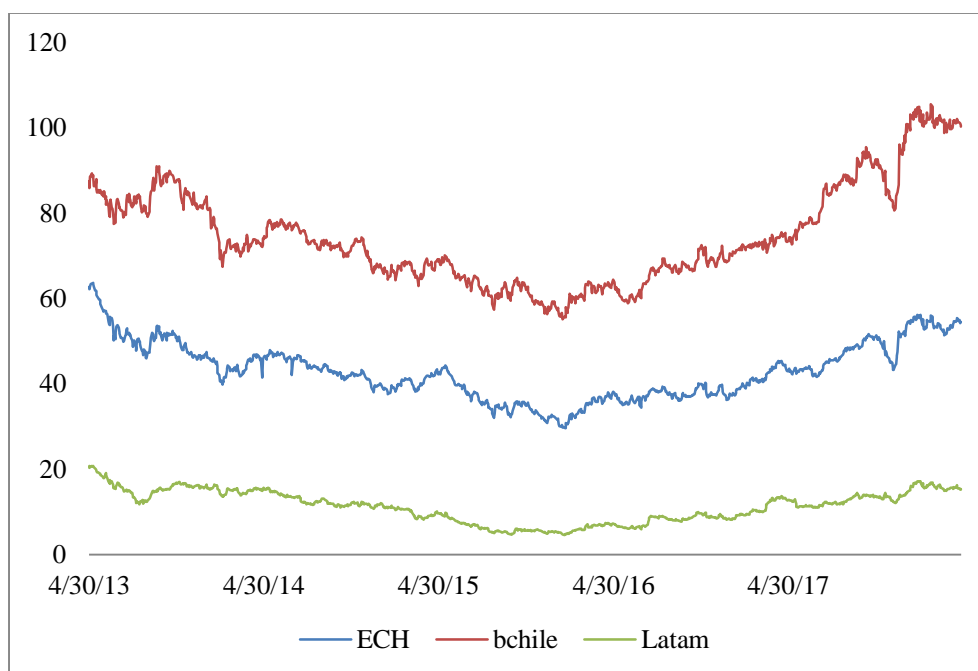


Figura 14. Índice del mercado Chileno y cotizaciones de empresas seleccionadas.

Fuente: El autor

No obstante, esa idea es parcial, puesto que los títulos de las empresas con buena negociación o buen tamaño de mercado en los mercados domésticos, tienden a correlacionar mucho con sus índices de país en este

caso el ETF ECH (la correlación llega a 91% entre ECH y bchile y 92% entre ECH y Latam), la figura anterior ilustra el similar patrón de comportamiento entre empresas de rubros distintos en Chile, como Latam (transporte aéreo) y Banco de Chile.

Lo anterior supone que aun con el uso de las volatilidades de todo el mercado doméstico, igualmente los costos de capital COK (1) ajustados por riesgos tienden a ser más inestables.

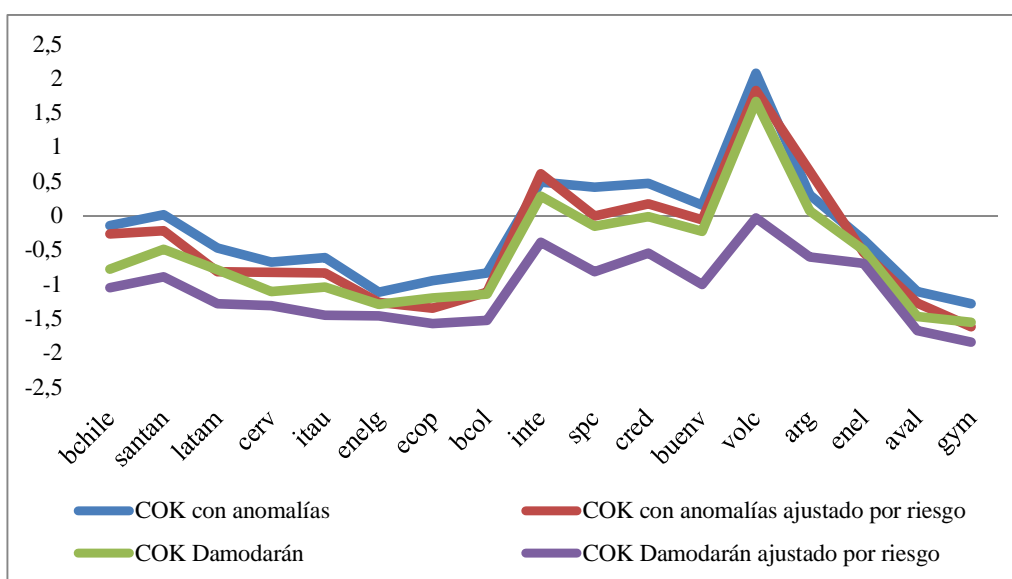


Figura 15. Test t de Student para diferencias de medias de COK estimados

Elaboración: El autor.

La figura anterior muestra las “t” de student para la diferencia de promedios entre los costos de capital estimados con los modelos COK y COK (1) para las empresas de la muestra de estudio respecto de los retornos individuales que se obtienen en el mercado donde negocian estos ADR.

Además el test se hizo considerando dos estimaciones de betas, la primera del modelo con anomalías que es el beta eficiente aquí estimado y la otra los betas de Damodarán que como ya se vio, son populares a la hora de estimar los costos de capital de empresas en mercados emergentes.

Respecto del modelo COK (1) ajustado con riesgos o volatilidades comparadas y usando los betas de Damodarán, se tuvieron 8 diferencias

significativas del total de 17 empresas del estudio (prueba t mayor al valor crítico al 10% y 5%), siendo el método con mayores diferencias significativas.

Respecto del método COK sin ajustes, usando betas de Damodarán, se tuvo 4 diferencias significativas, similar número al obtenido usando el método COK (1) pero con betas derivados del CAPM con anomalías.

Así el método con menos diferencias significativas (dos) fue el COK sin ajustes de riesgos y usando los betas con anomalías.

En el caso de las empresas donde los rendimientos o costos de capital han sido significativamente distintos al retorno del título en el mercado, son primero Volcan que ya se explicó antes, muestra períodos de poca variación de precios.

La otra empresa es Graña y Montero de Perú (sector ingeniería y construcción), en este caso el efecto es una clara tendencia a la baja que se da desde el 2013 con un pequeño período de auge en el año 2016. Esta tendencia a la baja genera costos de capital estimados distintos a los retornos de mercado, algo ya probado por Estrada (2000), las diferencias han sido significativas en los cuatro métodos o modelos de COK comparados aquí.

Graña y Montero enfrenta riesgos muy distintos a los financieros, son reputacionales (prestigio decreciente por sus nexos con Odebrecht empresa implicada en casos de corrupción en toda Latinoamérica, EEUU y Africa) y que han paralizado sus negocios en Perú, sus estrategias de desinversión y sus inversiones en otros países han generado retornos que no compensan sus activos paralizados en Perú, por lo cual los inversores mantienen una expectativa a la baja, aun cuando la economía peruana esta en proceso de expansión actualmente (PBI estimado de 4% al cierre del 2018 mayor a las previsiones, ayudado con la mayor demanda de minerales internacional).

La evidencia anterior, se puede confirmar usando los Kernel de Epanechnikov, que muestran una distribución de retornos más amplia en el caso del COK (1) usando betas de Damodarán (radgym) tal como muestra la figura siguiente.

Las evidencias de esta distribución de retornos más amplia, indica que los COK a partir del uso de betas de Damodarán con volatilidades relativas entre mercados, debe ser expresada siempre considerando intervalos de confianza o medidas con escenarios posibles de cambio.

Es importante señalar como se indica antes, que empresas con retornos a la baja mostrarán COK más volátiles y sobre estimados respecto del retornos del mercado, algo que debe ser indicado en las estimaciones que se realicen para las empresas de mercados emergentes, tomando escenarios a la baja o al alza.

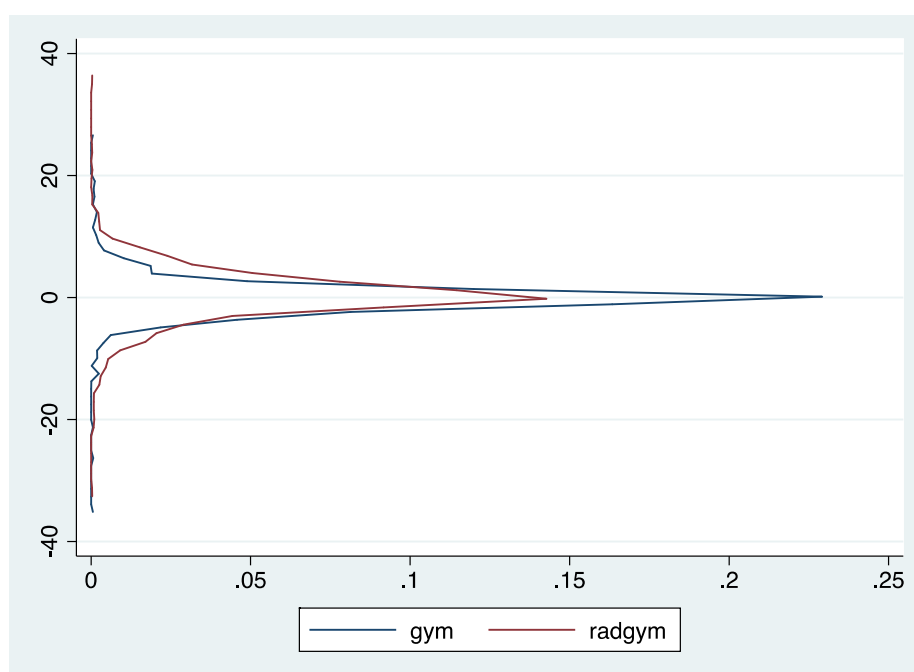


Figura 16. Distribución de retornos de GYM con COK (gym) y COK (1) usando betas de Damodarán (radgym) usando Kernel de Epanechnikov
Fuente: El autor

La figura siguiente, muestra las pruebas “t” para los errores de estimación entre los COK y COK (1) estimados y los retornos individuales . Se emplearon también en ambos costos de capital betas de Damodarán.

Todos los casos en análisis arrojaron que los errores y sus respectivos cuadrados, no tienen diferencias significativas, esto significa que los métodos de costo de capital pueden sobre o subestimar el retorno, pero que en general las dos fuerzas que existen en el mercado: riesgo

doméstico y riesgo global se contraponen y generan errores que a largo plazo podrían anularse como señala Hur (2007), lo cual supone que los métodos de COK y COK (1) podrían ser usados en los mismos contextos, por ejemplo buena frecuencia de negociación o mercados con retornos al alza (inclusive estables), fuera de estos contextos, las diferencias entre métodos serán amplias como ya se ha mostrado.

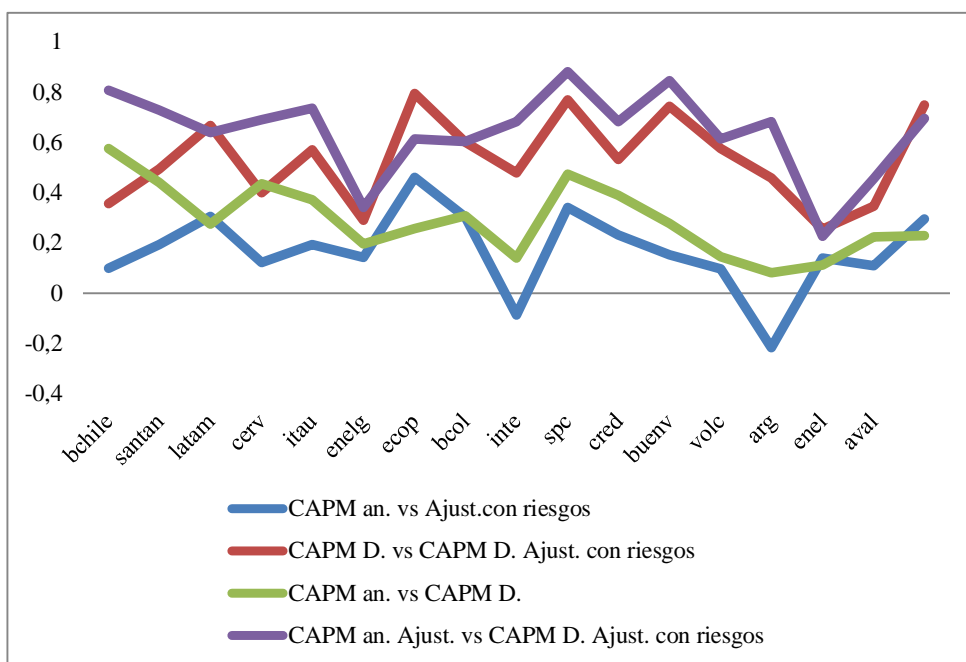


Figura 17. Test “t” de Student para diferencias de medias del error de estimación de COK y COK (1) usando betas con anomalías (an) y Betas de Damodarán (D)

Elaboración: El autor.

3.2. PRESENTACIÓN DEL MODELO TEÓRICO

En este trabajo buscamos medir el costo de capital para empresas de mercados emergentes sometidos a riesgos globales e inclusive locales. Hallar el costo de capital que capture de modo más eficiente los retornos de los títulos, supone que hay que estimar primero el beta riesgo de mercado.

Las revisiones efectuadas indican que los betas pueden tener diversos desajustes en su estimación, por ejemplo las presiones de riesgo

doméstico sobre el riesgo global, pueden sobre valorar los betas y crear sesgos en sus estimaciones.

En este caso dichas presiones suponen que los riesgos domésticos son elevados en la medida que los negocios son poco transables, aun cuando los negocios que se analicen sean transnacionales, igual capturan el riesgo de los mercados donde operan.

Otra fuente de sesgo en los betas es la poca liquidez de los títulos, que se puede reflejar de dos modos: con precios de poco cambio o largos períodos sin modificaciones aun con pequeñas negociaciones. Estos precios poco cambiantes generan títulos que pueden ser cobertura de riesgos en portafolios (no se venden a menudo) pero que no generen retornos al alza en los inversores, por tanto son de poca negociación, que es el otro motivo de la escasa liquidez.

Entonces estos efectos previos, generan betas que son bastante cambiantes e inestables respecto de los betas con títulos de liquidez normal o frecuencia continua de negociación.

Betas inestables también suponen que las estimaciones realizadas o los modelos CAPM planteados y otros como los de factores, arrojan primero resultados poco significativos y segundo los errores se comportan de modo correlacionado con las variables.

Por ello probar la estabilidad del error y su independencia, supone analizar las correlaciones entre alfas y betas de las regresiones usadas en el CAPM o factores, la baja correlación implica independencia y un error de tipo ruido blanco o reverso a la media supone estabilidad.

Si ambos criterios no se cumplen, entonces los betas estimados así, generan mediciones de costo de capital ineficiente o sesgado, medible desde la distancia de este valor hacia el retorno individual de las empresas en análisis, en teoría estas distancias deberían ser significativas.

Medir betas eficientes implica considerar aspectos que la literatura ya ha abordado, por ejemplo los riesgos globales pueden ser probados con el índice VIX o pueden ser incorporados en otras variables explicativas como los índices de mercados emergentes, si es que usamos un modelo de factores.

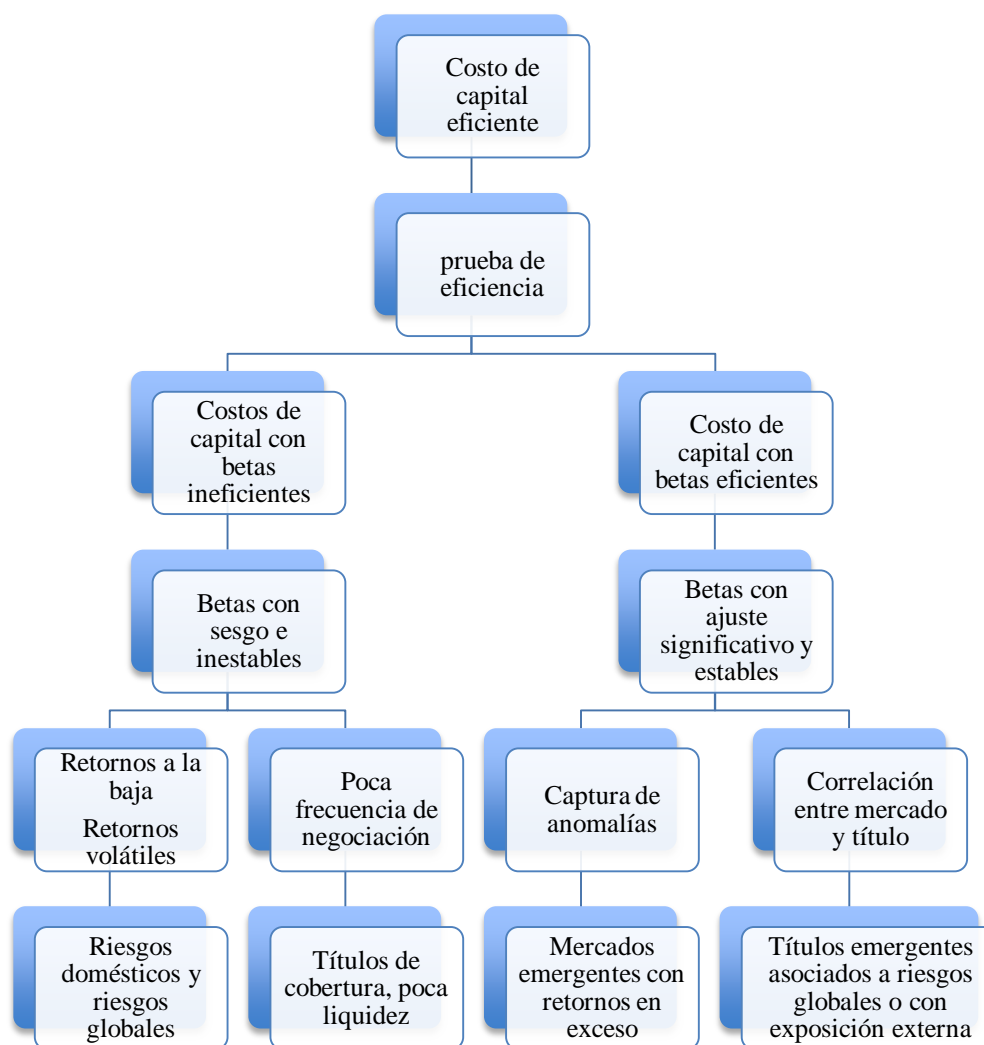


Figura 18. Diagrama de modelo teórico del estudio

Fuente: El autor

Igualmente los modelos CAPM no son completamente eficientes, deben incorporar la naturaleza más riesgosa de los mercados emergentes, esto implica retornos adicionales a los mercados globales o desarrollados, que se conocen como retornos en exceso o anomalías.

Si consideramos las anomalías y distintos procesos de ajuste de betas, como la aversión a los retornos a la baja, la incorporación de otros factores que alteren los betas, el uso de volatilidades del mercado como VIX, entre otras; debe producirnos estimaciones consistentes y significativas de los betas.

Probar las distintas estimaciones de betas requiere validar dos aspectos, primero que las correlaciones entre título y mercado deben ser significativas (prueba t de parámetros) y segundo que los modelos empleados (CAPM, Factores y/o variantes de ellos) tienen buen grado de ajuste, eso supone R^2 altos o por lo menos consistentes en el poder explicativo de las variables dependientes.

Los costos de capital una vez que incorporan las estimaciones de beta deben ser estimados, para ello se usan los modelos CAPM con variables que midan de algún modo la existencia de mercados emergentes más allá del global.

Así se pueden establecer costos de capital incluyendo primas de riesgo de mercados globales, betas y además riesgo país. En la otra variante, el beta se ajusta por la volatilidad del mercado o título local versus el externo o global y el riesgo país se ajusta por algún índice de riesgo relativo para aspectos no financieros, como riesgos macroeconómicos, de ambiente de negocios, sociales u otros.

Ambos métodos de costo de capital deben ser probados, para ello se comparan sus estimaciones con los resultados del retorno individual que ya existe en el mercado, esta comparación de medias de retornos de empresas en la NYSE si fueran ADR y de las estimaciones de costo de capital, pueden pasar dos pruebas: el test de diferencia de medias o la distribuciones de retornos medida con indicadores Kernel.

Una vez se tiene el costo de capital sin distancia respecto al retorno individual y con distribuciones similares medidas con el kernel, estamos en la evidencia de un costo de oportunidad de capital eficiente.

Contribuciones del estudio:

En contextos donde los mercados de capitales tienden a integrarse formando flujos de capital de libre movilidad, es importante saber si los costos de capital tienden a hacerse eficientes en estas condiciones de libre acceso a los países y a sus instrumentos financieros, o hay libertad de acceso a instrumentos de países (sobre todo emergentes) que cotizan en los mercados desarrollados.

En aras de esta movilidad, los modelos usados para costo de oportunidad de capital en economías emergentes siguen patrones de mercados desarrollados. Así normalmente se estiman los modelos CAPM con algunos añadidos como el riesgo país.

Además en esa estimación siempre se han considerado betas de mercados desarrollados o promedios de la industria, esto en vista de que los mercados de capitales globales son eficientes por su tamaño mismo o porque gozan de mucha liquidez. También son eficientes *per se*, porque es probable que la diversificación existente reduce las volatilidades ante el gran número de títulos, premisa sobre la que subyace el modelo CAPM.

No obstante las críticas a este modelo ampliamente usado en nuestros países no son pocas, los aportes de Fama y French (2004) criticando las fallas de robustez del modelo, es decir que no capturan toda la relación entre retorno del título y riesgo de mercado, dieron paso a los modelos de factores con más variables explicativas que ajusten las estimaciones de los betas de riesgo mercado.

Este trabajo se anota en la línea de cuestionar las estimaciones de beta ampliamente usadas para los costos de capital en países emergentes. Entre los aspectos de debate o cuestión comúnmente aceptadas, tenemos primero que el beta debe ser de mercados desarrollados porque reflejan todo el riesgo posible, este beta es normalmente un promedio de la industria con algún criterio de ponderación, por ejemplo el *capital market*.

En la literatura se menciona normalmente que los betas de mercados emergentes son poco eficientes, por tanto se deben emplear betas de mercados globales, llevando luego el cálculo de costo de capital al mercado local mediante el uso de indicadores de riesgo país, que pueden ser el *spread* de bonos soberanos, diferenciales de tasas pasivas o en algunos casos diferenciales de inflación.

Sin embargo el uso de betas globales puede ser debatido, en este trabajo cuestionamos el uso de betas de mercados desarrollados sin pensar en el ajuste del modelo CAPM.

Tal como señala Fama y French (2004) el CAPM no es muy robusto lo cual es medible en R^2 , pero cuando se añaden los retornos en exceso o anomalías este modelo tiene buen ajuste, siendo explicativa la prima de riesgo mercado y las anomalías.

Este proceso de añadir anomalías no se hace, inclusive cuando se calculan betas de mercados domésticos, usando el CAPM sin mayores variantes. En este último caso, el uso de anomalías es totalmente exigible dada la amplia presencia de riesgos domésticos, sobre todo si los negocios son de exposición al riesgo local antes que global.

En este trabajo con fines de probar la presencia de riesgos locales inclusive en mercados desarrollados, hemos empleado ADRs que reflejan títulos que en sus mercados domésticos son importantes pero que en los mercados globales son pequeños por tanto sin efecto de capitalización, pero con una serie de particularidades como cualquier mercado doméstico.

Entonces una segunda línea de debate es que los betas pueden ser corregidos por diversos procesos que no son tomados en cuenta por el modelo CAPM aplicable a los mercados desarrollados.

Por ejemplo las tendencias a la baja del título, precios con escasa variabilidad, escaso volumen negociado y activos usados como cobertura de riesgos y por tanto de poca venta o frecuencia negociadora.

En este estudio hemos encontrado que estos betas en condiciones de mercados con un desempeño fuera de los normales como los procesos mencionados antes, generan una gran distancia entre costos de capital estimados, de modo que no podríamos tomar directamente los betas de mercados desarrollados en incluso los promedios de la industria.

Otro aspecto en debate, es el uso extendido de ajustes con riesgos relativos sobre dos variables, un primer ajuste es sobre la prima de riesgo usando volatilidades relativas entre mercados locales y globales. Mientras que el otro ajuste es sobre el riesgo país que es financiero, pero considerando un factor de ajuste de riesgos no financieros.

Sobre ello debemos señalar que los hallazgos del trabajo, indican que el costo de capital con esos ajustes de riesgos es más volátil que los estimados desde betas con anomalías y presenta además más

posibilidades de correlación negativa entre retornos y prima de riesgos demostrado con indicadores de costo de capital negativo bastante pronunciados.

El modelo con ajustes de riesgo captura más las tendencias a la baja y debilita los estimados de costo de capital, además que sobrevalora estos. En buena cuenta usar ajustes y añadir los betas de Damodarán ocasionará que los costos de capital puede ser sobrevalorados, lo que supone castigar los flujos de caja de las nuevas inversiones o sobre valorar los riesgos en un portafolio al tener mayores betas.

Bazán *et al* (2014) señala que los betas incluso pueden dar señales equivocadas, sus hallazgos en torno a betas desde modelos CAPM que en lugar de subir en contextos de alto riesgo financiero, terminen bajando; permite señalar las debilidades del modelo que no incorpora estos procesos de cambio en el mercado.

Betas a la baja en plena crisis, supone que los riesgos locales son poderosos perdiéndose vinculación con el mercado global, lo cual no debería ser permanente, por ello en estos casos tener anomalías puede ser importante, ya que se capturan riesgos domésticos en exceso.

El estudio contribuye finalmente en señalar que los cálculos de beta para empresas locales necesarios para el costo de capital, pueden darse desde negocios similares que coticen en el mercado internacional (mediante ADR) pero considerando los retornos en exceso capturando el riesgo doméstico.

Es posible a partir de lo estudiado, analizar si empresas que no tienen ADR pero negocian bien en mercados locales, pueden generar betas consistentes con los estimados internacionales, evaluando la eficiencia del costo de capital derivado. Ello podría ser de interés para negocios cuya exposición a riesgos externos es muy baja, en este estudio nos hemos abocado al análisis de eficiencia del costo de capital a partir de betas de empresas pertenecientes al MILA, por tanto de cierto riesgo internacional.

CONCLUSIONES

Acorde al objetivo general, relacionado con la eficiencia de un modelo de costo de capital, señalamos primero que las estimaciones de errores entre estimaciones de Costo de Capital (COK) usando un CAPM con riesgo país y costo de capital derivado de un CAPM con riesgos ajustados por volatilidad y riesgo país no financiero, denominado COK (1); son estables y revierten a la media, sin embargo empresas con pocas negociaciones tienden a perder esa reversión y a generar mayor volatilidad en los errores, sobre todo desde la estimación COK (1) que muestra mayor nivel de error. La estimación COK en este sentido es más estable para las distintas empresas.

Ambos modelos COK y COK (1), se estimaron con betas eficientes provenientes de modelos CAPM con anomalías. Hallazgos interesantes derivan de las desviaciones cuadráticas de dichos errores, ya que no se muestran diferencias en ambos métodos, aquí se evidencian las fuerzas del mercado en torno a los riesgos domésticos (tendencias a la baja que sobre estiman el error) y los riesgos globales (tendencias al alza que subestiman el error), lo cual genera simetría en las estimaciones y señala que el COK es eficiente.

De este modo la estimación de betas desde el modelo CAPM con anomalías es consistente inclusive en mercados bajistas, por ejemplo la empresa ARGOS logra cero de costo de capital en el modelo COK, frente al -40% del modelo COK (1).

Usando la prueba t de student, para betas de Damodarán, el COK (1) tuvo 8 diferencias significativas de 17, respecto de los retornos del mercado. Mientras que usando el COK con los mismos betas, se tuvo 4 diferencias significativas. Este mismo número de diferencias se logró usando el COK (1) pero con betas eficientes. Finalmente usando el COK con betas eficientes, se tuvo dos diferencias, siendo el método de costo de capital más eficiente.

Las diferencias significativas se explican en empresas con tendencia a la baja y con poca variabilidad de cotizaciones, lo que se probó con el Kernel de Epanechnikov para el caso de Graña y Montero de Perú (con

diferencias de retornos significativas), que encuentra distribuciones de menor ajuste en el caso del COK (1) usando betas de Damodarán, que respecto del uso de betas con anomalías que cuenta con mejor ajuste.

Entre los objetivos específicos del estudio, figuran la estimación de costos de capital con betas sectoriales, sobre ello señalamos primero que los betas sectoriales o de la industria de Damodarán (años 2013 a 2018), muestran una gran diferencia respecto de los promedios obtenidos en el estudio (bajo 323 estimaciones), las razones tienen que ver con la menor negociación de los títulos que genera betas que se comportan en contra del promedio de la industria. Por tanto aplicar betas de la industria dependerá del comportamiento negociable de la acción en los mercados donde cotice, así los betas con poca negociación elevan los costos de capital creando una sobrevaloración, altas frecuencias de negociación conducen a betas que tienen patrones similares a la industria, de modo que los costos de capital en este caso tienden a ser inestables tal como muestra el estudio, donde las estimaciones de COK (1) no tienen reversión a la media, siendo más inestables inclusive que el COK (1) que no usa betas de Damodarán sino betas con anomalías.

La estimación de costos de capital a partir de betas de Damodarán, usando ajustes de volatilidades y riesgos relativos denominado COK (1), fue mucho mayor a otras estimaciones (promedio de 68%) sobre valorando en exceso este indicador, en general este costo de capital fue mayor en todas las empresas, sin embargo el grado de desviación ajusta bien con los riesgos individuales de los títulos, ello debido a ponderar empresas de distinto tamaño y aproximándose al mercado, pudiendo ser este modelo de relativa eficiencia en mercados en crisis o con alta volatilidad.

Otro objetivo específico es la estimación de costos de capital usando betas desde mercados desarrollados o también usando índice de mercados como el MILA; el uso de betas a partir del SP500 (mercados desarrollados) no tuvo mayor ajuste llegando a un R^2 de 19%, mientras que el uso del MILA40 tuvo un ajuste de 13% en un modelo CAPM clásico o tradicional.

Este bajo nivel de ajuste supone que los costos de capital derivados de betas de CAPM que no contemplan mayores riesgos, es ineficiente, aun cuando su enfoque global sea correcto en el contexto actual, produciendo en este caso betas más pequeños que aquellos mercados sólo domésticos, o de riesgos de preferencia locales como muchos de los betas estimados por Damodarán que toma el mercado de EEUU.

Finalmente otro objetivo específico es el uso de un modelo de costo de capital para retornos desarrollados y de mercados como el MILA; pero reflejando riesgos no sistémicos, una forma de ver estos riesgos son las anomalías presentes en los retornos de títulos. Sobre ello la evidencia de ajuste de los betas es alto (para cualquier índice de mercado), siendo la de mayor ajuste el CAPM con anomalías a partir del SP500 (46% de R^2) mientras que el menor ajuste lo tuvo el modelo que incluyó el EMM como prima de mercado, llegando a 43% de ajuste. Estos betas estimados han sido significativos al 1%, en igual medida son significativas las anomalías consideradas. Se encuentra además que los betas no significativos parten de poca liquidez en las cotizaciones. Esto prueba el hecho de que los riesgos inherentes a cada título o domésticos, tiene un peso importante en la estimación de betas.

Las anomalías significativas en los modelos previos, tienen más potencia que incluyendo un factor de varianza como el índice VIX, el mismo que apenas logró 19% de ajuste en las estimaciones de betas, al no ser válida esta estimación, se indica que los betas siguen siendo consistentes aun considerando riesgos adicionales.

Respecto de otros modelos que pueden capturar riesgos no sistémicos, se planteó un modelo de factores incluyendo el volumen negociado (relacionado al riesgo doméstico) por ejemplo, además de riesgo país, retorno de otros mercados para implicar riesgos globales y tasa de interés. Este modelo llamado de Factores, tuvo un ajuste de 21%, siendo poco eficiente (solo 8 empresas de 17 tuvieron betas significativos), este ajuste se obtuvo usando el SP500 como prima de mercado y el EMM como retorno de riesgo global (variable significativa). Las explicaciones en torno a ello, implican que el uso de factores no captura ampliamente los

riesgos globales aún cuando se usan ADR, el riesgo doméstico sigue siendo un aspecto importante en los ajustes de betas. No obstante las evidencias de ajuste con anomalías supone que las series tipo ADR son de mejor eficiencia en la estimación de betas que el uso de series exclusivamente domésticas.

Una formulación adicional para hallar betas con riesgos ajustados y no de mercado, es el modelo de riesgos a la baja (usando el mínimo de las desviaciones de retornos), en este caso la aversión al riesgo de caídas en retornos no fue significativa, apenas 18% de ajuste y dos betas significativos, este modelo no es eficiente para capturar riesgos globales o domésticos, el modelo con anomalías sigue siendo el más eficiente.

Considerando los betas eficientes con anomalías, se estimaron dos costos de capital, uno con CAPM más riesgo país (COK) y el otro ajustando los betas eficientes con las volatilidades relativas del mercado, además de ajustar el riesgo país por un índice relativo de riesgos no financieros como el Heritage, denominado COK (1).

El COK (1) es más volátil, sobre valorado e inestable (promedio 12% y máximo de 33.4% relacionado con las volatilidades de los títulos que fueron 2.75 veces los del mercado global), además tienden a tener menos asimetría en la distribución de retornos.

En el caso del COK, se tuvo un promedio general de 9% y un máximo de 13.8%, esta estimación es generalmente consistente con los retornos económicos y financieros de las empresas de la muestra, siendo más estable y simétrico en las distribuciones. Además el COK con betas con anomalías ajusta bastante bien con los retornos de los títulos (ADR) de las empresas en el mercado. Sin embargo en escenarios de baja negociación el COK tiende a ser infravalorado.

Respecto de la hipótesis planteada, concluimos que fue probada a modo parcial, el mejor modelo para estimar betas eficientes fue el CAPM con anomalías, usando el retorno del SP500, el índice MILA40 resultó también con buen ajuste pero menor al anterior e inclusive con peor ajuste que el índice MSCIW.

A partir de estos betas eficientes, el mejor modelo de costo de capital fue el que incluye prima de mercado usando SP500 y riesgo país sin ningún ajuste, de modo que el modelo CAPM con anomalías representa mejor la estimación de betas eficientes que son la base de los COK, que aplicar los betas sectoriales o el uso de otros modelos usando índices como el MILA.

RECOMENDACIONES

Debido a la popularidad del uso de Betas sectoriales para estimar costos de capital en mercados emergentes, sobre todo en Perú. Este estudio busca cuestionar ese uso, planteando la estimación de betas desde CAPM con anomalías.

Estos betas han probado ser consistentes y eficientes a partir de los errores del modelo CAPM estimado, que es un ruido blanco y con escasa correlación con los errores o un criterio eficaz de independencia.

Entonces a partir de los hallazgos de este trabajo, recomendamos que no se pueden usar betas promedio de la industria, sobre todo si hay consideraciones particulares en los títulos que subyacen a la estimación de costos de capital como: tendencias a la baja, poca negociación, precio invariante y otras.

La recomendación es usar betas con anomalías para estimar este parámetro de riesgo mercado, sin embargo hay que tomar en cuenta los efectos de los riesgos domésticos en algunos contextos del mercado no normales, como en crisis por ejemplo.

Otro aspecto popular en las estimaciones de costo de capital es el uso de ajustes relativos de riesgo para el CAPM, en un primer caso el ajuste de betas con las volatilidades comparadas de los mercados, por ejemplo la volatilidad de la Bolsa de Lima versus la volatilidad del SP500.

Un factor de ajuste adicional se da sobre el riesgo país, este se mide con criterios financieros (spread de bonos soberanos) y se ajusta con el riesgo relativo como por ejemplo los indicadores de Heritage que miden riesgos no financieros.

En este estudio hemos encontrado que este costo de capital ajustado por riesgos relativos sobre valora en exceso el costo de capital, generando más volatilidad en sus estimados.

Por ello recomendamos no usar el modelo CAPM con ajustes de riesgos relativos, sino simplemente usar el CAPM con riesgo país (aplicando betas con anomalías), cuyos resultados son más estables y capturan mejor el costo de capital comparado con los retornos de los títulos en el mercado.

Una recomendación final se basa en las limitaciones que tienen otros índices de mercados globales como el EMM, el MSCIW y en especial el MILA40, debido a que tienen un menor ajuste en los modelos CAPM con anomalías que usando el SP500.

Por tanto la recomendación en este caso, es no usar índices de otros mercados, por cuanto las estimaciones de costo de capital tenderán a tener menor eficiencia. Aun cuando nuestra hipótesis buscaba rescatar las bondades del MILA40, este índice aun no permite tener estimadores de betas eficientes respecto del SP500, que sigue siendo el índice de mejor predictibilidad para los costos de capital.

Finalmente entre futuras líneas de investigación sobre estos temas, se pueden plantear dos grandes aspectos: el primero, es que tan eficiente es el uso de betas domésticos con acciones que tienen una alta negociación, con miras a tener un CAPM de corte doméstico, evaluando su reversión a la media y su estabilidad. Betas estables, podrían significar el uso de costos de capital domésticos relevantes para las empresas locales, siempre que no tengan mayores distancias a los costos de capital desde mercados globales.

Un segundo tema es comparar los betas desde los ADR y mercados desarrollados, con los betas desde los mercados domésticos y sus propios índices para las mismas empresas emisoras. Una distancia significativa entre estos betas, validaría el uso extendido de ADR para empresas locales, aun cuando estos ADR sean de emisores de países distintos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBANEZ, T. (2015) Impact of the cost of capital on the financing decisions of Brazilian companies. *International Journal of Managerial Finance*. Vol. 11 (3) USA.
2. ARIZA, M. y CADENA, J. (2013) Selección de portafolios de renta variable: Una propuesta a través de betas al alza y a la baja en el mercado colombiano. *Revista Criterio Libre* N° 19. Colombia.
3. BEACH, S. (2006) Why emerging market equities belong in a diversified investment portfolio. *Journal of Investing*. Vol. 15 (4). USA.
4. BERNARDO, A. CHOWDHRY, B. and GOYAL, A. (2007) Growth options, Beta and the cost of capital. *Financial Management* Vol. 36 (2). USA.
5. BODIE, Z. KANE, A. and MARCUS, A. (2000). *Fundamentos de Inwestimentos*. Porto Alegre: Bookman Edit. Brasil.
6. BAZAN, L. MORALES, R. y LOPEZ, F. (2014) Evaluación del coeficiente beta como medida del riesgo mercado o sistemático en el mercado accionario mexicano de 2003 a 2013. XIX Congreso internacional de Contaduría y Administración e Informática. UNAM. México.
7. BLANK, F. SAMANEZ, P. NANDA, T. y LUCENA, F. (2014) CAPM condicional: Betas variantes no tempo no mercado brasileiro. *Revista Brasileira de Financas*. Vol. 12. N° 2. Brasil.
8. BLAYLOCK, C. (2003) The marginal reaction to American Depositary Receipt (ADR) issuance in emerging markets. Doctoral Thesis. Mississippi State University. USA.
9. BURGER, M. (2012) Accounting measures and beta risk measures. Dissertation. University of Utah. USA.
10. CALLE, B. CHÁVEZ, C. y MILLA, N. (2015) Determinación del costo de oportunidad de capital en las entidades microfinancieras del Perú. Tesis. EPG UPC. Perú.
11. COMAN, F. (2011) Economic Consequences for firm's cost of capital. *Economics, Management and Financial Markets*. Vol. 6 (3).

12. COMAN, F. (2011b) How does Information asymmetry manifest in the cost of capital. *Economics, Management and Financial Markets*. Vol. 6 (3).
13. CORBO, V. (2003) Estimación del costo de capital relevante para la industria de telefonía móvil Chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Informe. Chile.
14. CHAWLA, G. (2014) Estimating cost of capital in todas economic environment. *Journal of Business Behavioral Sciences*. Vol. 6 (3).
15. CHUAPRAPAISILP, T. (2009) Macroeconometrics of investment and the user cost of capital. Doctoral Thesis. Fordham University. USA.
16. DAMODARAN, A. (2005) Value and risk: Beyond betas. *Financial Analysts Journal*. Vol. 61 (2). USA.
17. DAMODARAN, A. (2003) Country risk and Company exposure: Theory and practice. *Journal of Applied Finance*. Vol. 13 (2). USA.
18. DAMODARAN, A. (2014, 2015, 2016, 2017) Betas by sector. Stern School of Business. New York University.
19. DEFINE (2012) Informe de valorización de ABB. SMV. Perú.
20. DE JONG, J. and PALKAR, D. (2016) Risk and the Volatility anomaly. *The Journal of Investing*. Vol. 25 (3). USA.
21. DE SOUSA, F. (2013) Modelo de valoración de activos financieros CAPM y Teoría de Valoración por arbitraje APT: Un test empírico para empresas del sector eléctrico Brasileño. *Revista Cuadernos de Contabilidad* Vol. 14 (35). Colombia.
22. DOLDE, W. GIACCOTTO, C. MISHRA, D. and O'BRIEN, T. (2011) *Journal of Applied Finance*. N° 1. USA.
23. ENFOCA (2017) Informe de valorización de Clariant Perú. SMV. Perú.
24. ESTRADA, J. (2000). The cost of equity in emerging markets: A downside risk approach. *Emerging Markets Quarterly*.
25. ESTRADA, J. (2002). Systematic risk in emerging markets: the D-CAPM. *Emerging Markets Review*. Vol. 3.
26. ESTRADA, J. (2007). Mean-semivariance behaviour: downside risk and capital asset pricing. *International Review of Economics and Finance*. Vol. 16.

27. FAMA, E. (1997) Market efficiency, Long Term returns and behavioral finance. Draft. Chicago U. USA.
28. FAMA E. and FRENCH K. (2004) The capital asset Pricing model: theory and evidence. Journal of Finance Vol. 51. USA.
29. FELDSTEIN, M. and HORIOKA, C. (1980) Saving and international capital flows. The economic Journal Vol. 90 (358). USA.
30. FERNÁNDEZ, P. AGUIRREMALLOA, J. y CORRES, L. (2011) Prima de riesgo de mercado utilizada en España: Encuesta 2011. Documento de Investigación DI N° 921. IESE.
31. FOONG, S. and GOH, K. (2013) Determinants of Cost of Equity of Malaysian Firms. International Journal of Business and Society. Vol. 14 (3) USA.
32. FLORES, S. (2016) La Alianza del Pacífico: Una apuesta para la libre movilidad y la integración. Revista Mexicana de Política Exterior. Vol. 106 (1)
33. FRENCH, K. and POTERBA, J. (1991) Investor Diversification and international equity markets. Working Paper N° 3609. National Bureau of Economic Research. USA.
34. Gregoire, J. y Ortiz, C. (2012) Premio por riesgo de liquidez en el mercado interbancario, para un grupo de economías emergentes. Revista Estudios de Administración Vol. 19 N° 2. Chile.
35. GRINOLD, R. (1993) Is beta dead again? Financial Analysts Journal Vol. 49. N° 4. USA.
36. GROTH, J. and ANDERSON, R. (1997) The cost of capital: Perspectives for managers. Management Decisions. Vol. 35 (6). London. UK.
37. HUANG, H. (2005) Shareholder rights and the cost of equity capital. Doctoral Thesis. University of Houston. USA.
38. HUR, J. (2007) Two essays on asset pricing. Dissertation. Virginia State U. USA.
39. IVASHKOVSKAYA, I. and SHCHERBAKOV, D. (2014) Efficiency of corporate international Diversification: Evidence from developing Countries. Journal of Economic and Social Development. Vol. 1 (1).

40. KALLPA (2018) Informe de valorización de InterCorp Financial services. SMV. Perú.
41. KRIKOROV, N. CHUKNYSIKY, P. and KASAROVA, V. (2015) The cost of equity Estimation in emerging Europe: The case of Bulgarian Reits. Journal of Property investment & Finance. Vol. 33 (6) USA.
42. KULAKOV, N. and BLASET, A. (2017) New applications of the IRR Method in the Evaluation of investment Projects. Proceedings of the 2007 Industrial an Systems Conference. Russia.
43. KUMAR, S. (2012) The relevance of emerging markets in portfolio Diversification: Analysis in a downside risk framework. Journal of Asset management Vol. 13. (3). USA.
44. LINTNER, J. (1965). The Valuation of Risk As- sets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budget. Review of Economics and Statistics. Vol. 47 (1). USA.
45. MACROINVEST (2017) Informe de valorización de Backus. SMV. Perú.
46. MACROINVEST (2014) Informe de valorización de Mibanco. SMV. Perú.
47. MAUS, W. (1980) How to calculate the cost of capital in a privately owned Company. Management Accounting Vol. 61 (12). USA.
48. MBAREK, B. (2011) International financial market's Integration and modelling returns of Risky assets. Journal of Asian Business Strategy. Vol. 1 (2).
49. MICHALAK, A. (2016) The cost of capital in the effectiveness Assessment of financial management Company. Quarterly journal Oeconomia Copernicana Vol. 7 (2). Poland.
50. MOMCILOVIC, M. ZIVKOV, D. and BEGOVIC, S. (2017) The downside risk approach to cost of equity determination for Slovenian, Croatian and Serbian capital markets. Economics and Management. Vol. XX (3).
51. MORÁN, P. (2007) Costo de capital para el sector vitivinícola Chileno. Una propuesta desde el modelo de valoración de activos de capital CAPM. Revista Agricultura Técnica Vol. 67 (3). Chile.

52. MOSCOSO, J. SEPÚLVEDA, C. GARCÍA, A. y RESTREPO, A. (2012) Costo de capital en entornos económicos cambiantes: Caso Valle de Aburrá (Antioquía). Revista de la Facultad de Ciencias Económicas Vol XX (2). Universidad de Antioquía. Colombia.
53. MOSSIN, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica* Vol. 34 (4). USA.
54. OBSTFELD, M. and ROGOFF, K. (2000) Perspectives on OECD economic Integration: Implications for US current account adjustment. Federal Reserve Bank of Kansas. USA.
55. ORTEGÓN, J. y TORRES, A. (2016) El Mercado integrado latinoamericano (MILA): Sus expectativas y el impacto del Latibex. *Sinapsis* Vol. 8 (2). Revista de Investigaciones de la EAM. Colombia.
56. PEREIRO, L. (2001) The valuation of closely-held companies in Latin America. *Emerging Market Review* Vol 2 (1). USA.
57. REDA, D. (2010) International asset allocation and Equity home bias in emerging markets. Doctoral Thesis. University of Leicester. UK.
58. RENFRO, B. (2016) The low beta anomaly and Estimation interval. Dissertation. Graduate College of Hampton University. USA.
59. RODRÍGUEZ, M. (2003) La determinación del costo de capital en América Latina: Un estudio comparativo de casos. Texto de Discusión N° 44. Argentina.
60. ROJAS SUAREZ, L. (2015) Hacia mercados de capitales sólidos y estables en economías emergentes. *Revista Estudios Económicos* N° 29. BCRP. Perú.
61. ROSS, STEPHEN (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory* Vol. 13 (3). USA.
62. RODRÍGUEZ, M. CORTEZ, K. y GARCÍA, H. (2008) Riesgos asimétricos en el mercado de valores Mexicano. *Revista Economía: Teoría y práctica*. N° 28 (1). México.
63. RUTKOWSKA, A. and PYKE, C. (2017) The development of downside Accounting beta as a measure of risk. *Economics and Business review*. Vol. 3 (2).

64. SHARMA, A. (2012) Cost of capital and profitability analysis (A case study of telecommunication industry). *Journal of Commerce & Accounting Research* Vol. 1 (4).
65. SHARPE, WILLIAM F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance* Vol. 19 (3). USA.
66. SHIH, Y. CHEN, S. LEE, C. and CHEN, P. (2014) The evolution of capital asset Pricing models. *Review of Quantitative Finance and Accounting* Vol 42 (3). USA.
67. SUMMA (2017) Informe de valorización de Milpo. SMV. Perú.
68. VALDERRAMA, M. DÍEZ, J. y GAITÁN, S. (2011) Aproximación a las metodologías del costo de capital en los proyectos de inversión. El caso colombiano. *Revista Ad-Minister* Vol 18 (1). Colombia.
69. VARGAS, A. (2011) Estimación del costo del patrimonio y costo de capital por medio de tasas de rendimiento ajustadas al riesgo. *Revista Investigación y Desarrollo* Vol. 11 (1). UPB. Bolivia.
70. WALKER, E. (2016) Cost of capital in emerging markets: Bridging gaps between theory and practice. *Latin American Journal of Economics*. Vol. 53 (1) Chile.
71. WANG, Z. (2008) Cost of capital and return on capital: US Based Multinational Corporation versus US domestic corporations. Doctoral Thesis. Southern Illinois University. USA
72. YAMANI, E. (2012) Three essays on market anomalies and efficient market hypothesis. Doctoral Thesis. The University of Texas at Arlington. USA.
73. YOU, L. (2006) Estimation of global beta and tests of capital asset pricing models. Dissertation. Florida International U. USA.