

**MASTER EN MERCADOS FINANCIEROS
JUNIO 2005**

**CAPM EN MERCADOS
EMERGENTES**

Severiano Campos Peláez

Marcelo Castro Cardona

Montse Cuy Prat

Gonzalo Ferrer Alcover

Índice:

- 1. Introducción**
- 2. Países Emergentes**
 - 2.1. Definición de un país emergente.**
 - 2.2. Ventajas.**
 - 2.3. Dificultades.**
 - 2.4. Valoración**
- 3. CAPM (Capital Asset Pricing Model).**
 - 3.1. Teoría del Mercado de Capitales.**
 - 3.2. Etapas en el proceso de conformación del portafolio siguiendo el análisis de Markowitz.**
 - 3.3. Como analizar el riesgo de una determinada inversión.**
 - 3.4. Recta del Mercado de Valores.**
- 4. Obtención de la tasa de rendimiento requerida (TRR) sobre el costo de capital en países emergentes.**
 - 4.1. Rectificaciones al modelo.**
 - 4.1.1. Determinación de la tasa libre de riesgo en países emergentes.**
 - 4.1.2. Determinación del β .**
 - 4.1.3. β País.**
 - 4.1.3.1. Modelo empírico para Brasil**
 - 4.1.3. Ajuste por Small Caps Effect.**
- 5. Análisis práctico**
 - 5.1. Posibles vías de análisis**
- 6. D-CAPM.**
- 6. Conclusiones.**
- 7. Bibliografía.**

1. Introducción

Los inversores han sido tradicionalmente reacios a invertir fuera de sus fronteras y especialmente en aquellos mercados menos conocidos. En los últimos años esta tendencia se ha ido modificando y los inversores de los mercados más desarrollados se han interesado de forma creciente en los mercados emergentes como posibilidad de incrementar sus rendimientos a través de un mayor conjunto de posibilidades.

La determinación del costo del capital para las empresas que actúan en estos países es un tema fundamental y la investigación de este tema se está procesando actualmente.

La principal dificultad es que el modelo estándar para medir esta variable, el Capital Asset Pricing Model (CAPM), supone que los mercados de valores en general y de capital accionario en particular están perfectamente integrados entre países. Luego, para utilizarlo en países emergentes se necesitaría suponer que los mercados de capitales de estos países están totalmente integrados a los de los países industriales. Sin embargo, existen varios estudios que muestran que este no es el caso, encontrando que existe un importante sesgo doméstico de la inversión financiera (ver Obstfeld y Rogoff, 2000 para un buen resumen en esta área). Además existe un problema adicional, que es el que los mercados accionarios de países emergentes no son lo suficientemente desarrollados, existiendo problemas de tamaño, de poca representación de las empresas, de baja liquidez, de excesiva concentración, de tratos discriminatorios de accionistas minoritarios, de poca información, de poca historia, etc. Estos últimos factores hacen que sea muy difícil incorporar y calibrar el verdadero riesgo asociado a invertir en estos mercados.

2. Países Emergentes

2.1 Definición de un país emergente. Características.

Los mercados emergentes se suelen identificar con los países en vías de desarrollo. La International Financial Corporation (IFC) ofrece una definición poco precisa, para esta institución, un mercado

emergente es el que se encuentra en un país con economía en desarrollo.

Estos países serán los catalogados como naciones de renta baja o media según la clasificación del Banco Mundial; esto es en función de su renta per cápita.

Según esta definición, el único factor que determinaría que un mercado sea clasificado como emergente será la renta. Ahora bien, pueden existir mercados que lleven varios años funcionando con un elevado desarrollo, una tecnología suficientemente avanzada e integrado con otros mercados y, sin embargo, ser considerado como mercado emergente, aunque sus participantes no lo vean de este modo.

Por el contrario, podemos encontrar mercados que se encuentran en una etapa inicial de desarrollo dentro de una economía de renta elevada y, por lo tanto, no ser considerados como mercados emergentes.

A continuación enumeramos algunas de las características de estos mercados emergentes:

- Mayor potencial de crecimiento económico:

La dependencia que presentaban los países en desarrollo con respecto a los países fuertemente industrializados, cambió desde la década de los ochenta. Ahora los ciclos económicos de estos países tienden a no coincidir, ni en tiempo ni en intensidad, con los de los países desarrollados. El crecimiento presentado por estas economías ha sido claramente superior al de las economías más potentes.

- Tamaño y rápido crecimiento:

El crecimiento de estos países se está dando tanto en la capitalización como en el volumen de operaciones o el número de títulos cotizados.

El crecimiento que ha tenido lugar en las últimas décadas en los mercados de otros países desarrollados que no fueran EE.UU. y que los ha convertido en objeto de interés en aquel país, puede ser un indicio de lo que ocurrirá con los países emergentes.

- Cambios políticos y económicos:

Es frecuente encontrar entre los mercados emergentes a países que hayan evolucionado recientemente hacia estados más democráticos.

Estos cambios políticos suelen ir acompañados de cambios en las políticas económicas. Es frecuente que estas políticas vayan dirigidas en los siguientes caminos: desregularización, liberalización, privatización de empresas públicas, eliminación progresiva de las trabas a la libre circulación de bienes, servicios y capitales, mayor permisividad hacia las inversiones extranjeras y supresión de los controles de cambio.

- Rendimiento:

El principal interés que presentan los países emergentes es su elevada rentabilidad. Pero es lógico que ningún país permanezca como el más rentable durante mucho tiempo, por lo que seleccionar el más adecuado en cada momento resulta de gran importancia.

2.2 Ventajas.

Como se comenta previamente los rendimientos obtenidos en algunos mercados emergentes es, sin dudas, uno de sus principales atractivos de cara a los inversores extranjeros.

Otra de las razones por las que es tan importante la inversión en estos países es, sin duda, la diversificación. La información y los acontecimientos internacionales, tienden a afectar a los mercados tradicionales de forma semejante y en el mismo momento de tiempo, por el contrario, los emergentes debido a su disparidad, reaccionan de manera diferente y con duración distinta ante hechos similares.

En este sentido la teoría de carteras surgida a partir del modelo de Markowitz y el posterior desarrollo del CAPM que analizaremos posteriormente en nuestro trabajo nos ha proporcionado un entorno para la construcción del conjunto de títulos que maximice la rentabilidad total de nuestra cartera para un determinado nivel de riesgo de mercado.

Teniendo en cuenta las limitaciones de la teoría de carteras en su aplicación internacional debido a las fricciones entre distintos mercados, en principio, se obtendría la mayor ventaja de la diversificación internacional, combinando el mercado nacional con aquellos que muestren una correlación negativa o mínima.

Los altos rendimientos generados en el pasado y la baja correlación entre estos mercados y los desarrollados presentan una gran oportunidad para reducir el riesgo de una cartera global sin tener que renunciar al rendimiento.

Diversos estudios empíricos han corroborado esta conclusión: la inversión en mercados emergentes reduce el riesgo global de la cartera correlación entre los distintos mercados.

Con respecto al número de emergentes necesarios para conseguir una adecuada diversificación del riesgo, un estudio realizado por Merrill Lynch dice que: partiendo de una cartera invertida exclusivamente en un mercado, la introducción progresiva de títulos en distintos mercados emergentes reducía el riesgo global de la cartera, pero la inclusión de nuevos mercados más allá del octavo no añadía una mayor reducción de la variabilidad de los rendimientos.

2.3 Dificultades.

Dificultades de entrada o salida.

Volumen de capitalización (menor liquidez): la falta de liquidez hace que el acceso sea complicado, además puede provocar un efecto negativo al aumentar la volatilidad y por lo tanto los precios.

Desconocimiento del mercado (idioma, información, sistema impositivo, contable...)

2.4. Valoración

Queda claro pues, la gran importancia que tienen hoy en día las inversiones en estos países considerados emergentes.

Es debido a esta importancia, por lo que surge la necesidad de valorar correctamente las empresas de los mismos. El modelo CAPM nos sirve para poder valorar las empresas en los países desarrollados, sin embargo, se nos hace complicado valorar las empresas de los mercados emergentes debido a la falta de información y sobre todo a las diferencias existentes entre la información que se dan de unos países a otros. Es por esto, por lo que a continuación variaremos algunas variables de tal forma que sean directamente incluibles en el modelo.

3. CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) Modelo de fijación de precios de activos de capital

Llegado este punto haremos un repaso de la teoría, analizaremos su funcionamiento bajo los supuestos en que fue desarrollada para posteriormente realizar algunos ajustes que nos permitan utilizarla en los mercados emergentes.

El objetivo del desarrollo de este modelo es tratar de determinar como se establecen las rentabilidades que uno espera obtener de un portafolio, lo mismo de un activo individualmente considerado. Como todo modelo en sus inicios tiene un planteo inicial que establece una serie de supuestos simplificadores de la realidad, con el correr del tiempo esos supuestos son levantados.

Los supuestos que maneja el CAPM son los siguientes:

- ✓ los inversores son diversificadores eficientes de sus inversiones, con la idea de eficiencia determinada por Markowitz, combinando riesgo y retorno, maximizando uno o minimizando el otro. Normalmente son adversos, contrarios al riesgo. Es un supuesto de un comportamiento racional.
- ✓ todas las inversiones tienen para su análisis el mismo período de tiempo, se dice que el CAPM es un modelo uniperódico.
- ✓ los inversores tienen expectativas homogéneas en cuanto a las rentabilidades futuras de las inversiones, todos tienen la misma visión de cual es la probabilidad de obtener tal o cual rentabilidad.
- ✓ Existe un mercado de capitales perfectos, esto implica varios aspectos:
 - Todos los activos son perfectamente divisibles y comercializables, no hay limitaciones en la cantidad que voy a invertir en un activo.
 - No hay costos de transacciones, ni de información, esto me permite salirme de una inversión y pasarme a otra sin pagar costos intermedios y tampoco hay costos por acceder a la información de mercado. Estos supuestos posteriormente fueron levantados
 - No existen impuestos

- Cada comprador tiene efectos insignificantes sobre el mercado, el mercado está atomizado, todos son pequeños compradores.
- Existe cantidad ilimitada de dinero para prestar o para pedir prestado a una cierta tasa de interés.

✓ La tasa de interés que se pagaría por ese dinero a pedir prestado o a prestar, es la tasa libre de riesgo. Es una tasa totalmente cierta, segura, la podemos determinar sin ningún tipo de riesgo.

Se denomina **F** al activo libre de riesgo y r_F a la tasa libre de riesgo, en la literatura se asocia a este activo con los bonos del tesoro de Estados Unidos y la tasa es la que pagan éstos instrumentos de deuda.

✓ No existe inflación.

Estos supuestos sirven para desarrollar el modelo, después veremos como continuaron los estudios y como se levantaron estos supuestos.

3.1 Teoría del Mercado de Capitales

En primera instancia dentro del CAPM hablaremos de la teoría del mercado de capitales, habíamos analizado hasta ahora un esquema en el cual nos manejábamos con el planteo de Markowitz en el cual teníamos una frontera de eficiencia y queríamos saber en que punto se hacia tangente con la curva de indiferencia del inversor. Los activos que estaban dentro de la frontera de eficiencia tienen riesgo, cada uno tiene una desviación, repasemos su planteamiento básico.

3.2 Etapas en el proceso de conformación del portafolio siguiendo el análisis de Markowitz.

Primera etapa: seleccionar los activos en los que vamos a invertir, sobre que bases vamos a armar el portafolio, uno en esta etapa puede decidir armar su portafolio con activos de renta fija, u obligaciones negociables o en instrumentos de renta variable, papeles locales o del exterior. Actúan en esta a etapa el inversor, que es el que marca el perfil de riesgo y un analista de inversiones que lo asesora, trabajan en forma conjunta.

Segunda etapa: cuando ya hemos definido los activos, lo siguiente es analizarlos, el análisis pasa por tratar de determinar cual es la rentabilidad esperada de los mismos, y cual es el riesgo, la desviación de esa rentabilidad, además puedo calcular la covarianza entre los activos elegidos para conformar el portafolio. Es un trabajo técnico

realizado por un analista de activos que se dedica a esto, no participa el inversor.

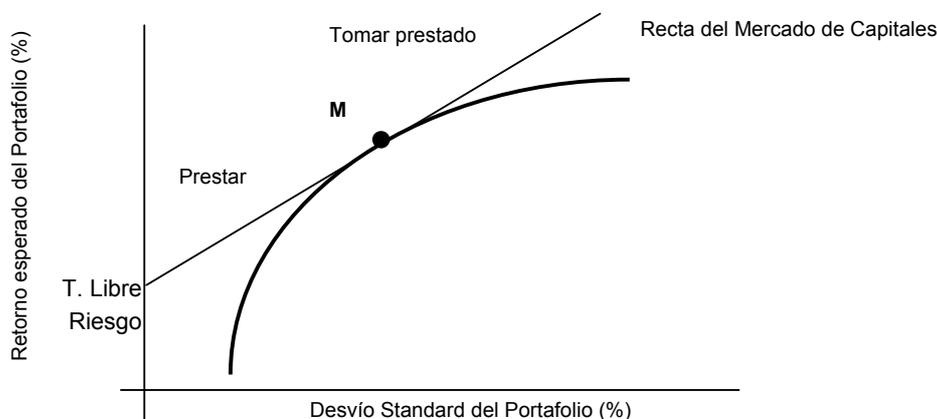
Tercera etapa: conformar la frontera de eficiencia, buscar entre los activos los portafolios que se puedan conformar y que sean más eficientes que los demás. La frontera de eficiencia esta conformada por los portafolios eficientes, aquellos que frente a otros para el mismo nivel de rentabilidad minimizan el riesgo, y que para un mismo nivel de riesgo maximizan la ganancia. En esta etapa tampoco participa el inversor, es llevada a cabo por un administrador de portafolios.

Cuarta etapa: con toda la información disponible de las etapas anteriores, el inversor actúa con el analista de inversión y tratan de determinar, dentro de la frontera de eficiencia, cual es el portafolio que va a tomar el inversor, en esta parte hay que considerar sus preferencias que se reflejan a través de las curvas de indiferencia. Buscará ubicarse en la curva que sea tangente a la frontera de eficiencia, y en ese punto estará maximizando la utilidad subjetiva del inversor frente a las alternativas que ofrece la frontera de eficiencia.

Este proceso termina con la elección de un portafolio de inversiones, en la práctica, cuando uno se decide a invertir en un portafolio, esta secuencia de pasos no debe hacerse necesariamente así, pueden existir una serie de pasos que hallan sido realizados previamente por empresas especializadas, que le ofrecen al inversor las opciones de la cuarta etapa.

La teoría del mercado de capitales incorpora al análisis un activo libre de riesgo y estudia como funcionaría el esquema de Markowitz.

Recta del mercado de Capitales



La desviación del activo libre de riesgo es cero, porque no tiene riesgo, aquel que invierta solo en el activo libre de riesgo (F) obtendrá una rentabilidad r_F

Ahora pensemos que alguien empieza a combinar, invierte una parte en el activo libre de riesgo y otra parte en el portafolio de activos con riesgo. La recta del mercado de capitales (RMC) surge de combinar en distintas proporciones F y M, que sería un portafolio conformado por activos riesgosos, que se denomina el portafolio de mercado.

Si estamos sobre la RMC tenemos mejores alternativas de inversión que las que teníamos en la frontera de eficiencia, porque las combinaciones de F y M son mejores que la frontera de eficiencia en todos los puntos, a un determinado nivel de riesgo, llego a un nivel de rentabilidad mayor en todos los puntos, menos en M donde se igualan.

Posibles alternativas que se nos presentan:

- alguien que sea totalmente contrario al riesgo, colocará todo su dinero en F y la rentabilidad que obtendrá será r_F
- otra alternativa es invertir parte en F y parte en M, nos ubicaremos entre el tramo r_F y M, es el tramo en que se dice que tengo *parte de los fondos colocados a la tasa libre de riesgo*.
- otro punto en que me puedo ubicar es M, en este caso no coloco nada en F y coloco todo en el portafolio de activos con riesgo.
- un cuarto tramo de la recta es de M en adelante, para hacer esto necesito más dinero del que contaba inicialmente y para disponer de esos fondos debo tomarlos a la tasa libre de riesgo.

Ejemplo:

Supongamos $r_F = 5\%$ y que $r_M = 10\%$

alternativas:

- si coloco todo en F, la rentabilidad será del 5%, es r_F
- nos empezamos a trasladar por la recta, colocando parte en F y parte en M, para este caso colocaríamos el 40% de mis fondos en F y el resto en M, entonces la rentabilidad esperada sería igual a:
 $0,40 * 5\% + 0,60 * 10\% = 8\%$
este inversor mejoró su rentabilidad con respecto al que invertía solo a la tasa libre de riesgo.

➤ la rentabilidad de alguien que invierte todo en activos arriesgados es la rentabilidad esperada del portafolio, que es la rentabilidad esperada del mercado = 10% y el riesgo es la desviación de la rentabilidad del mercado.

➤ En el último tramo de la recta, en vez de colocar a la tasa F , tomo prestado a dicha tasa y coloco en M , entonces para este caso tomo prestado un 60% de lo que ya tengo, entonces puedo colocar lo que ya tenía más un 60% más que pedí prestado.

La rentabilidad de este portafolio tendría una parte negativa por lo que pedí prestado y quedaría de la siguiente forma:

$$-0,60 * 5\% + 1,60 * 10\% = 13\%$$

De esta forma mejoramos la rentabilidad que ofrecía el portafolio de mercado.

La selección de un portafolio óptimo con la introducción a de un activo libre de riesgo será, en el punto de tangencia de la curva de indiferencia más alta con la recta de mercado de capitales.

Lo habitual es que todos los inversores tengan M en su portafolio total, con determinada combinación. Para que el mercado esté en equilibrio portafolio M y debe tener todo los activos riesgosos del mercado. Pensemos en lo siguiente: Que sucedería si un activo no estuviera en M ? Los precio de los mismos caerían, su rentabilidad crecería e ingresaría luego al equilibrio. De acuerdo al Prof. Sharpe, en equilibrio, el portafolio de mercado será aquel que estaría compuesto por inversiones en todos los activos financieros en el cual la proporción a invertir en cada activo se corresponde con su valor relativo de mercado.

Por otra parte el valor relativo de mercado de un activo viene representado por el valor agregado del activo en el mercado dividido por el valor de mercado agregado de todos los activos.

M portafolio de mercado contiene todos los activos riesgosos que hay en el mercado y en las mismas proporciones que están en el mismo.

El Prof. Tobin estudiando aspectos de la demanda keynesiana de dinero, señala que el portafolio M está más allá de las preferencias de los distintos inversores, es el portafolio de activos con riesgo que va a ser elegido por los individuos con independencia de sus propias actitudes ante el riesgo. Las preferencias individuales determinan las proporciones de r_F y M que se incluyen en el portafolio, de esta forma existen dos fondos separados.

Cada inversor compondrá su portafolio óptimo a través de una combinación del activo libre de riesgo y del portafolio de activos riesgosos, más allá de las preferencias individuales. Lo que no está más allá de estas preferencias es la posibilidad de combinación de ambos fondos.

Expresión de la Recta de Mercados de Capitales

$$\bar{r}_P = r_F + \frac{\bar{r}_M - r_F}{\sigma_{r_M}} * \sigma_{r_P}$$

tasa libre de riesgo premio por unidad de riesgo cantidad de riesgo del portafolio

$$\bar{r}_P = r_F + \frac{\bar{r}_M - r_F}{\sigma_{r_M}} * \sigma_{r_P}$$

Esta es la RMC que me está vinculando la rentabilidad esperada del portafolio con el riesgo de ese portafolio que estoy analizando.

Otra forma de ver esta RMC es la siguiente, se puede decir que la rentabilidad esperada del portafolio surge de la ponderación de las rentabilidades que estamos manejando, una parte es la rentabilidad libre de riesgo y otra parte es la rentabilidad de mercado.

$$\bar{r}_P = (1 - x) r_F + x \bar{r}_M$$

$$\sigma_{r_P} = 0 + x \sigma_{r_M}$$

sustituyo x

$$x = \frac{\sigma_{r_P}}{\sigma_{r_M}} \Rightarrow \bar{r}_P = \left(1 - \frac{\sigma_{r_P}}{\sigma_{r_M}} \right) r_F + \frac{\sigma_{r_P}}{\sigma_{r_M}} r_M$$

$$\bar{r}_P = r_F + \frac{\bar{r}_M - r_F}{\sigma_{r_M}} * \sigma_{r_P}$$

La RMC está asociada a portafolios eficientes, solamente se ubican ese tipo de portafolios, que conforman una nueva frontera de eficiencia que es tangente a la frontera anterior en el punto M y después la supera en todos los puntos.

La RMC supera permanentemente, en todos los puntos, a la frontera de eficiencia, menos en uno que es tangente, que es donde se ubica el portafolio de mercado, que es aquel que incluye a todos los activos arriesgados del mercado en la misma proporción que se encuentran en el mercado. Esto es una ficción, ya que sabemos que es imposible construir un portafolio con estas características, pero para superar esta limitación, lo asimilábamos a algún índice que representará razonablemente al mercado. La RMC me sirve para analizar el comportamiento de portafolios eficientes, aquellos que son superiores a los demás porque minimizan riesgo para un nivel dado de rentabilidad, o maximizan ésta última para un nivel dado de riesgo.

La teoría del CAPM sigue avanzando y se desarrolla, hasta ahora hemos trabajado en situaciones muy particulares, con portafolios eficientes, en las cuales no podemos construir análisis de estudios individuales; el siguiente paso que da éste modelo es un estudio del comportamiento y la composición del riesgo de una inversión.

3.3 Como analizar el riesgo de una determinada inversión.

Lo que hace el modelo es plantearse lo siguiente: por un lado tenemos el riesgo total de una inversión, que si pensamos en un portafolio se mediría a través de la varianza o desviación del portafolio ($\sigma^2 r_p, \sigma r_p$), si fuera un activo cualquiera, el riesgo total se mediría de la misma forma ($\sigma^2 r_i, \sigma r_i$).

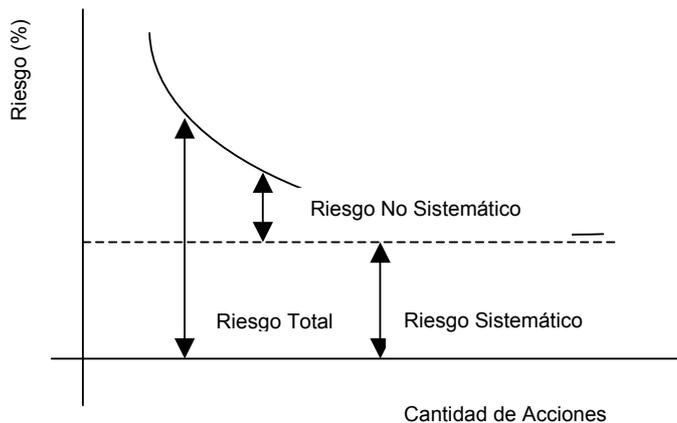
Dentro del riesgo total, según este modelo, podemos distinguir dos tipos de riesgo:

✓ el riesgo sistemático, aquella parte del riesgo de una inversión asociada a las condiciones generales del mercado, o de la economía, donde se lleva a cabo la inversión. Por ejemplo, si uno pensara en Uruguay, todas las inversiones que uno hiciera en nuestro país tendrían asociado un riesgo general de la economía, no importando si invertimos en bonos, acciones, obligaciones, o lo que sea. Hay condiciones de la

economía del país que afectan a todas las inversiones que se realicen, es cierto que lo harán de forma diferente dependiendo de la inversión, pero el efecto es general. Este riesgo también se denomina *riesgo no diversificable*, porque por más que introduzca activos en un portafolio, diversificándolo de esta forma, no voy a conseguir disminuir el riesgo, porque todos esos activos tienen incorporado un riesgo general.

✓ el riesgo no sistemático, es el que viene asociado a las condiciones particulares de cada inversión, suponiendo que en un mercado hay oportunidad de invertir en acciones de distintas empresas, entonces si compro acciones del sector alimenticio por un lado, del sector hotelero, o del sector industrial por otro, cada sector tiene características particulares e incluso dentro del mismo sector, las empresas también tienen características distintas. También se denomina *riesgo diversificable*.

Comportamiento del riesgo a medida que incorporo activos



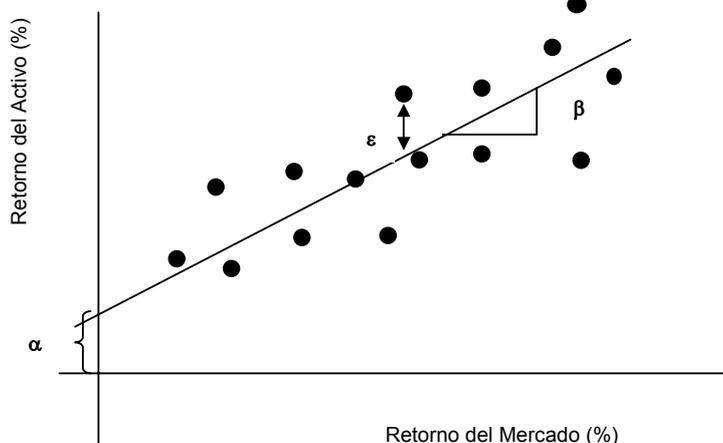
Lo que nos plantea este tipo de análisis, es que va a existir, dado un mercado o una economía, un tramo, una determinada cantidad de riesgo, que es el riesgo sistemático (R Sist.), que no se va a poder bajar por más que siga aumentando la cantidad de activos en el portafolio. Por otro lado la porción de riesgo no sistemático (R no S) que es el tramo de riesgo que a medida que aumento el número de activos, disminuye hasta el límite que nos da el riesgo sistemático.

Una forma de disminuir el riesgo sistemático es que nos permitan salirnos del mercado o de la economía en que están nuestras inversiones, y ubicarnos en otras condicionantes, con otros factores que cambien el esquema de riesgo.

El siguiente paso en el desarrollo de este modelo, es determinar como podemos hacer para medir cuanto es cada parte de riesgo, medir cada tipo de riesgo en particular. Para esto se desarrolló el modelo de mercado o **recta característica de un activo**, según el cual existe un solo factor que afecta sistemáticamente la rentabilidad de un activo, y ese factor es el mercado.

Lo que hace el planteo es suponer que una parte del riesgo está asociado al mercado de forma permanente, entonces la idea es hacer un análisis de regresión lineal, tomamos datos históricos y vemos como fue el comportamiento, por ejemplo, el último año considerando observaciones semanales, generalmente referidas a indicadores bursátiles. De esta forma tratamos de explicar que es lo que ha pasado con la rentabilidad del activo en función de lo que paso con la rentabilidad de mercado.

A los puntos determinados de esta forma le ajustamos una recta, que es la recta característica del activo.



$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i * r_{Mt} + \epsilon_{it}$$

r_{it} = es el rendimiento del activo i en el período t

r_{Mt} = rendimiento del portafolio de mercado en el período t

α_i = es un componente de r_{it} que no corresponde al mercado, es un término independiente

β_i = es el coeficiente angular de la recta y representa la relación que existe entre los cambios en la rentabilidad del mercado (r_M) y la rentabilidad de un activo (r_i)

ε_{it} = es un término de error aleatorio que representa el riesgo no sistemático o diversificable, asociado a la inversión en i.

El ε nos marca la diferencia de las observaciones con la recta, porque ésta no se ajustaba a todos los puntos. Entonces si uno lo analiza en el sentido de que la recta nos indica como es la relación entre la rentabilidad de un activo y la rentabilidad del mercado, recordemos que esto fue lo que definimos como riesgo sistemático; por lo tanto el riesgo no sistemático sería el resto del valor que no lo puedo explicar con la recta, es el ε .

El β muestra en que medida los rendimientos del activo cambian sistemáticamente con las variaciones del mercado.

Si tomamos la recta característica del activo y vemos cual es su varianza:

$$\sigma^2_{r_{it}} = \sigma^2 (\alpha_i + \beta_i * r_{Mt} + \varepsilon_{it})$$

$$(*) \sigma^2_{r_i} = \beta_i^2 \sigma^2_{r_M} + \sigma^2_{\varepsilon_i} \quad \text{se da independientemente del período t considerado}$$



riesgo sistemático



riesgo no-sistemático

Observamos que la varianza queda expresada por dos elementos, sabíamos que la varianza era el riesgo total, y los componentes del mismo eran el riesgo sistemático y el no- sistemático. Lo que hacemos es tomar el riesgo total, calculamos el riesgo sistemático y el riesgo no-sistemático, normalmente, lo sacamos por diferencia.

El β_i lo vamos a poder estimar a través de la covarianza entre la rentabilidad de i y la de M dividido por la varianza de la rentabilidad de M , la formulación es la siguiente:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_M)}{\sigma^2_{r_M}}$$

A través de estos cálculos puedo hallar el valor de β_i , posteriormente lo sustituyo en la fórmula (*) de la que deberé conocer la varianza de los retornos del mercado ($\sigma^2_{r_M}$), de esta forma calculo el riesgo sistemático y por diferencia con el riesgo total, determino el riesgo no-sistemático, éste último siempre va a ser un cálculo residual.

El coeficiente de determinación o R^2 está determinado por la participación del riesgo sistemático en el riesgo total.

$$R^2 = \frac{\beta_i^2 \sigma^2 r_M}{\sigma^2 r_i}$$

Este es un tema que se analiza cuando tenemos un determinado activo y queremos saber si su rentabilidad está muy relacionada con la de mercado, si su componente de riesgo sistemático es muy alto, también será elevado el R^2 y esto me estará marcando una incidencia fuerte del mercado.

Con respecto a los valores de β se maneja que si son mayores que 1 se dice que son agresivos, y si son menores que 1 se los define como defensivos. Un β agresivo significa que la rentabilidad de mercado tiene mucha incidencia sobre la del activo, cuando la primera varía, la segunda también varía, pero más fuertemente, tanto para arriba como para abajo.

Por ejemplo muchas empresas tecnológicas tienen β agresivos, y en el otro extremo, con β defensivos, ubicamos a las empresas de servicios públicos, en las cuales se supone que aunque descienda el nivel económico, su consumo no cae en la misma proporción, son de las últimas cosas que la gente restringe, y cuando la actividad crece no se supone que aumenten de la misma forma; tienden a mantenerse en las diferentes circunstancias.

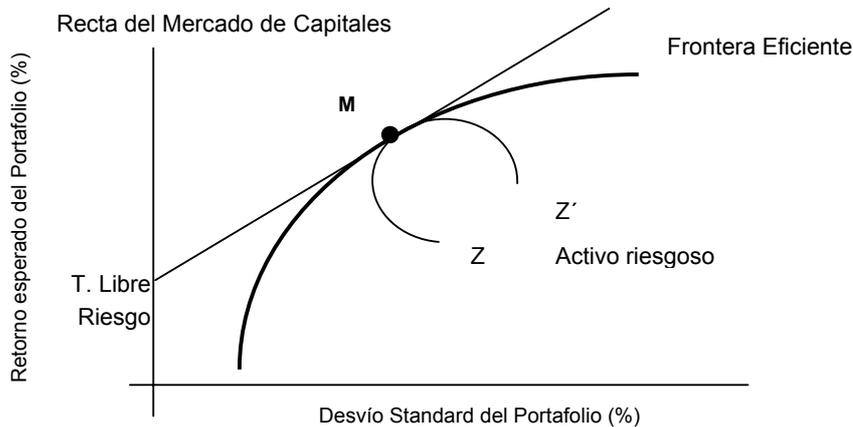
La estabilidad del cálculo del β a futuro depende de las condiciones de la economía, si ésta es muy cambiante, deberé revisar el cálculo mucho más seguido, si la economía está estable es probable que el β se comporte de la misma forma.

3.4 Recta del Mercado de Valores.

El desarrollo del modelo lo que pretende es tratar la situación de activos o de otros portafolios que no sean eficientes, en este punto lo que se incorpora dentro del CAPM, es la *recta de mercado de valores* (RMV). Lo que busca esta recta es una relación entre los rendimientos, las rentabilidades, en equilibrio, de un activo con el rendimiento sistemático representado por el β .

Antes habíamos planteado la rentabilidad del portafolio vinculada con desviación o riesgo del portafolio, ahora decimos rentabilidad de un

portafolio o de un activo vinculada con riesgo sistemático representado por β .



Para analizar un activo en particular, dentro de este esquema, lo vamos a encontrar dentro de este set o conjunto de oportunidades, pero no en la frontera, que está conformada por portafolios eficientes y no por activos individualmente considerados. Supongamos que hacemos lo mismo que lo que hacíamos para el portafolio M y la tasa libre de riesgo, es decir, combinaciones entre z y el portafolio de mercado (M).

Las distintas proporciones se determinan por la curva z – M – z' , la parte más lógica es el tramo z – M, que implica que al tener una cantidad de dinero, hago una colocación, por ejemplo, de un 50% en z y el resto en M, entonces me ubico en algún lugar por el medio. El tramo M – z' implica que nos estamos financiando en z' para invertir en M.

La parte que nos interesa para el análisis es el tramo z – M, entonces supongamos que ese activo z tenga una rentabilidad esperada y una desviación de esa rentabilidad, entonces la rentabilidad que se puede esperar de un portafolio, conformado por M y z, es la siguiente:

$$\bar{r}_P = x * \bar{r}_Z + (1-x) \bar{r}_M$$

$$\sigma_P = \left[x^2 \sigma_Z^2 + (1-x)^2 \sigma_M^2 + 2x(1-x) \text{covarianza}(\bar{r}_Z, \bar{r}_M) \right]^{1/2}$$

A partir de esto si quisiera hallar la pendiente del set de oportunidades $z - M - z'$, debería hacer el siguiente cálculo, aunque sabemos que el tramo que interesa es $z - M$, pero en cuanto a oportunidades existen todas.

$$\frac{\partial \bar{r}_p}{\partial \sigma r_p} = \frac{\partial \bar{r}_p / \partial x}{\partial \sigma r_p / \partial x}$$

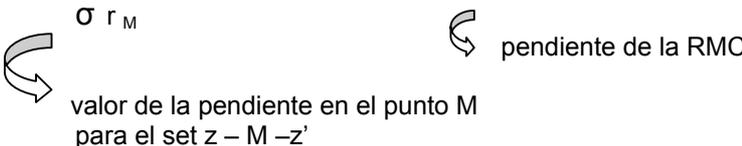
Esto es la derivada de la rentabilidad del portafolio, respecto a la desviación de la rentabilidad del mismo, este cálculo se presenta como la derivada de la rentabilidad del portafolio respecto a x , sobre la derivada de la desviación respecto a x .

Los cálculos de estas derivadas están en el libro y en una hoja que queda en la fotocopidora.

Lo que estamos buscando es la pendiente del set de oportunidades $z - M - z'$, lo hacemos a través de la derivada, pero lo que nos va a interesar en particular es cual es la pendiente del set en el punto M.

En el punto M, $x = 0$ porque toda la inversión esta hecha en el portafolio de mercado, entonces en el punto M la pendiente es igual a la pendiente de la RMC. Lo que se hace para llegar a la recta de mercado de valores (RMV) es igualar las pendientes, nos quedaría el siguiente planteo:

$$\frac{\bar{r}_z - \bar{r}_M}{\frac{\text{covarianza}(\bar{r}_z, \bar{r}_M) - \sigma^2 r_M}{\sigma r_M}} = \frac{\bar{r}_M - r_F}{\sigma r_M}$$

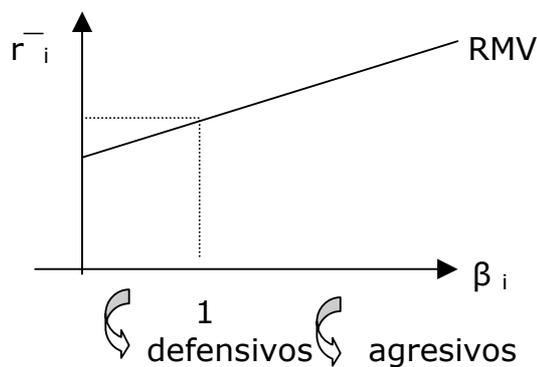


RMV genérica $\Rightarrow \bar{r}_i = r_F + (\bar{r}_M - r_F) \frac{\text{covarianza}(\bar{r}_i, \bar{r}_M)}{\sigma^2 r_M}$

- r_F = tasa libre de riesgo
- $(\bar{r}_M - r_F)$ = precio del riesgo
- $\frac{\text{covarianza}(\bar{r}_i, \bar{r}_M)}{\sigma^2 r_M}$ = β del activo i, pasa a ser la cantidad de riesgo

La recta de mercado de valores me va a servir para analizar activos individualmente considerados y portafolios, tanto eficientes como ineficientes.

Lo que hago con la RMV es analizar cuales van a ser las relaciones entre rentabilidades de activos y sus β .



El que tiene $\beta = 1$ es el mercado y puede haber algún activo que sea un espejo total del mercado y también pueda tener un beta igual a uno.

Por ejemplo:

$$\left. \begin{array}{l} r_F = 6\% \\ r_M = 10\% \\ \beta_i = 1,25\% \end{array} \right\} \Rightarrow r_i = 6\% + (10\% - 6\%) * 1,25 = 11\%$$

La rentabilidad esperada del activo i es del 11%. Si los mercados están en equilibrio, esta es la rentabilidad que debería estar dando el activo; si no están en equilibrio puede estar dando una rentabilidad distinta.

En este último caso puede suceder que el activo esté dando una rentabilidad menor, por ejemplo, un 10% para este caso, entonces seguro que no vamos a comprar porque para ese nivel de riesgo uno quiere obtener un 11% y si ya lo tengo, pretenderé deshacerme de él. Si está dando una rentabilidad mayor, habrá muchos interesados en invertir, entonces la cotización va a subir y por lo tanto la rentabilidad

descenderá. Son los mercados los que tratan de arbitrar estas situaciones de desequilibrio.

4. Obtención de la tasa de rendimiento requerida (TRR) sobre el costo de capital en países emergentes.

Todo lo que hemos visto hasta este punto, los cimientos fundamentales del tema, no es algo aplicable directamente a la realidad de los países emergentes.

Hagamos la simulación de que la escena se desarrolla en los países donde nació la teoría, nace en Estados Unidos pero se aplica, en general, en todo el mundo industrializado.

La expresión básica del CAPM es:

$$r_i^- = r_F + (r_M^- - r_F) \beta$$

Pensemos que estamos en Nueva York y nos llaman, por ejemplo, para valuar una cadena de supermercados, en primer lugar hacemos los flujos de fondos y después los descontamos, y nos da el valor bruto de la empresa

$$\sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1+K)^j}$$

La tasa de descuento es igual al promedio_ponderado del costo de las deudas, que se han dado para financiar esta empresa, y el costo de los fondos propios.

$$K = W_1 * K_d^t + W_2 * K_e \implies \text{WACC (waited average cost capital)}$$

A la hora de financiar una inversión se presentan tres posibilidades o vías de implementación:

- financiar todo con deuda
- con una proporción de deuda sobre fondos propios
- financiar todo con fondos propios

Financiar todo con deuda se da, generalmente, en decisiones de corto plazo, cuando hay que comprar un inventario, o materias primas, la financiación es 100% con un préstamo de un proveedor, o de un banco. En inversiones más importantes se exige siempre una proporción

de fondos propios. La tercera opción es financiarse completamente con fondos propios.

Si financiamos todo con deuda la fórmula del WACC sería:

$$K = W_1 * K_d^t \quad \text{porque } W_2 = 0$$

Si financiamos todo con fondos propios la fórmula es la siguiente:

$$K = W_2 * K_e \quad \text{porque } W_1 = 0$$

Lo normal, los casos más habituales en la vida práctica son los que la decisión se financia con una proporción de deuda sobre fondos propios, entonces el WACC es:

$$K = W_1 * K_d^t + W_2 * K_e$$

El costo de la deudas (K_d^t) es muy simple de calcular, el problema surge en determinar el costo de los fondos propios (K_e). El aporte científico para resolver este problema es la teoría del CAPM, que resume en su fórmula original ese costo.

Continuamos con el ejemplo de la valuación de un supermercado en un país desarrollado, la fórmula del CAPM tiene tres componentes:

r_F tasa libre de riesgo, en general se usan las tasas de las letras de tesorería (*T - bills*) o las tasas de los bonos del gobierno federal (*T - bounds o treasury bounds*) a un plazo de diez años, supone cero costo de incumplimiento, de default, en el modelo de Sharpe no se consideran los costos de incumplimiento, no tiene este riesgo crediticio. Si es una inversión de muy corto plazo se puede tomar una *T - bills*; lo que se usa es un promedio de los últimos años, un valor representativo.

Sobre el particular agrega Damodarán [2002:154] que los gobiernos están libres del riesgo de incumplimiento no por ser mejores administradores que las empresas privadas sino porque ellos manejan la emisión de la moneda y Ross [2002:232] que los gobiernos pueden crear más impuestos para cumplir sus obligaciones por lo que sus bonos están virtualmente libres de riesgo.

En general, los bonos de los gobiernos de las economías emergentes no son percibidos como libres de riesgo de incumplimiento por los inversionistas.

r_M rendimiento del mercado, algunos autores proponen (Grinblatt 2002; Damodaran 2002; Ross 2002) como una aproximación al Portafolio de Mercado el índice Standard & Poor's 500, que contiene el listado de las 500 empresas más grandes que cotizan en la NYSE, AMEX y NASDAQ. La ventaja de este índice es que se construye sobre la ponderación de las acciones a partir del valor de mercado de cada empresa. Grinblatt señala que, dado que estos índices no consideran otros mercados, constituyen en verdad una pobre aproximación al verdadero Portafolio de Mercado (2002:152-153). Más aún, se considera que esta es una de las razones por las que el CAPM no puede ser probado: porque es imposible determinar de manera exacta el Portafolio de Mercado (Roll 1977).

$r_M - r_F$ es el promedio que está pagando el mercado por el hecho de estar en activos riesgosos

Hasta el año 1995, 1996 se usaba el promedio de los últimos 60 años, y en esa aproximación el resultado de $r_M - r_F$ era del 5,5% a 6%.

Entrado en este siglo el tema es reestudiado y se empieza a considerar el período que va desde el fin de la segunda guerra mundial hasta el año 2000, entonces el $r_M - r_F$ se ubica entre el 6% al 7%, acercándose más a la segunda cifra en la actualidad.

Para la determinación de los parámetros del CAPM nos inclinamos por la utilización de horizontes de largo plazo debido a dos razones fundamentales: porque es parte de la metodología de los más reconocidos servicios financieros que se dedican a la determinación del Costo de Oportunidad del Capital; y porque la mayoría de libros y papers publicados sobre el tema adoptan un horizonte de largo plazo.

La utilización de horizontes de corto plazo tiene el inconveniente de no aislar el efecto de los ciclos económicos en la determinación del Costo de Oportunidad de Capital. Éste puede resultar ser excesivamente alto o bajo –e incluso negativo– si se utilizan horizontes temporales de corto plazo. La virtud de utilizar horizontes de largo plazo es la estabilidad que otorga a los parámetros, estableciendo costos de oportunidad de capital que dependen de los riesgos no diversificables, del propio accionar de la gerencia de la Empresa o los resultados económicos y financieros de la misma, antes que de la variabilidad de la economía en general.

Brealey (2000:160) concluye afirmando que no tiene una posición "oficial" sobre la determinación de la Prima de Mercado, pero que considera que ésta se ubica entre un rango de 6 a 8.5%, sintiéndose

más proclive a utilizar una Prima de Mercado ubicada en el límite superior de este rango.

β es la sensibilidad de los rendimientos de esa empresa frente a los cambios en el rendimiento del mercado. Si beta es igual a uno, el activo es igualmente sensible al mercado, el mercado sube, él sube igual, y si baja, lo mismo.

$$\begin{aligned} \bar{r}_i &= r_F + (\bar{r}_M - r_F) \beta \implies \bar{r}_i = r_F + (\bar{r}_M - r_F) 1 \\ \bar{r}_i &= r_F + \bar{r}_M - r_F \implies \bar{r}_i = \bar{r}_M \end{aligned}$$

El beta de la empresa es lo que va a hacer cambiar que el rendimiento de la empresa sea igual al rendimiento del mercado.

Se trata de no tomar los valores actuales de los componentes de la formulación, porque pueden estar influidos por circunstancias coyunturales, por eso se toman promedios históricos, que muestran una tendencia de la economía. Sobre las cifras que hemos determinado en nuestro trabajo existen cientos de investigaciones, que mayoritariamente llegan al mismo resultado, existe un consenso científico al respecto.

En los países tanto desarrollados como emergentes, se nos presenta el problema de que la mayoría de las empresas, el 99%, no cotiza en bolsa, por lo tanto no tienen un beta que pueda ser de conocimiento público. Lo que se tiene que hacer en estos casos es buscar los β de empresas comparables, para esto debemos analizar muy bien el ramo de actividad, lo primero que hay que buscar es una empresa que haga productos similares a la nuestra; en segundo lugar el tamaño de la empresa a comparar sea aproximadamente similar al nuestro.

Hemos analizado el CAPM o recta de mercado de valores, que fue la expresión original del Prof. Sharpe del año 1963, en este modelo el β lo único que considera son los riesgos operativos, cuando se agrega el riesgo de financiamiento se utiliza la extensión del modelo del Prof. Hamada.

[]

$$r_i^- = r_F + (r_M^- - r_F) \beta_U \left[1 + (1-t) D/S \right]$$

beta unlevered
 riesgo financiero

El beta unlevered no toma en cuenta el riesgo derivado de la estructura financiera de la empresa, el modelo del Prof. Sharpe tenía la siguiente expresión:

$$r_i^- = r_F + (r_M^- - r_F) \beta_U$$

en realidad los datos del mercado, que obtenemos de las fuentes que vimos anteriormente, es un

$$\beta_L = \beta_U \left[1 + (1-t) D/S \right]$$

beta levered

El mercado me está dando el beta levered, porque la cotización, la rentabilidad de los papeles en el mercado, está reflejando el nivel de endeudamiento que tiene la firma. Esto es obvio, pensemos en una empresa que está sobre endeudada y como será el valor de sus acciones, sin dudas que será bajo.

A partir del β_L de la empresa comparable, el segundo paso es hacerle el **unlevered β** , para quitarle ese efecto del endeudamiento particular de esa empresa, hacemos esto para reflejar únicamente el riesgo operativo, el β_U .

Esto se hace tomando: $\beta_U = \frac{\beta_{LEVERED}}{1 + (1-t) D/S}$

Ahora nos falta el t y el D / S de la empresa, por eso las empresas no solo dan los datos de los β , sino que también incluyen el endeudamiento, los fondos propios, etc.

D / S, deudas totales sobre fondos propios o patrimonio neto, se obtienen de los balances de las empresas, que se publican periódicamente.

Si son muy variables se hace un promedio, en general este tipo de empresas no presentan variaciones muy volátiles.

En Estados Unidos la tasa legal de impuesto a la renta, el t, de acuerdo a distintas investigaciones lo que se usa es un valor entre el 34 y 35%, como tasa efectiva.

El tercer paso es el **relevered β** de la firma en estudio:

$$\beta^*_L = \beta_U \left[1 + (1-t^*) \frac{D^*}{S^*} \right]$$

↪ puedo considerar la estructura de financiamiento que tenemos hoy, pero de acuerdo a la unanimidad de la doctrina indica que hay que considerar *D / S objetivo*, debemos demostrar como alcanzar ese objetivo.

Puede suceder que un proyecto se inicie con un endeudamiento muy alto, por ejemplo del 80%, sin duda éste no es el endeudamiento óptimo y no está bien aplicarlo en la consideración de un proyecto de largo plazo.

4.1 Rectificaciones al modelo

A continuación vamos a tratar el tema de como procesar las rectificaciones al modelo sin alterar sus supuestos fundamentales, para transformarlo en un modelo que refleje mejor la realidad de estos países.

Comenzaremos retocando la tasa de un papel libre de riesgo (r_F), que en Estados Unidos la asimilábamos a la tasa de los bonos del tesoro a un plazo de diez años.

Ahora la escena se desarrolla en un país de América Latina, de África o de Asia, en lugares donde las bolsas de valores no están muy desarrolladas, ni poseen una estadística muy afinada.

El r_F para un país en desarrollo está compuesto por la r_F de un país desarrollado más lo que debería agregarse a esa tasa en un país en desarrollo, en una primera aproximación diríamos que hay que agregarle el riesgo país, que tienen los bonos propios de ese país.

Nos detendremos sobre este punto y precisaremos los conceptos de riesgo país y riesgo soberano.

Riesgo País y Riesgo Soberano

Es posible definir el riesgo país, o índice de riesgo país como un indicador que revela el nivel de riesgo que corre un inversionista al invertir en cierto país referido a que dicho país no pueda responder a los compromisos de pago de deuda externa.

A mayor riesgo de no poder recuperar la inversión que se desea llevar a cabo, mayor es la tasa de interés que se pretende obtener. Se paga, por tanto, una prima de riesgo de la inversión ya que el inversor desea obtener mayor beneficio cuanto menor sea la posibilidad de poder recuperar esa inversión. La tasa de interés, además de ser la retribución por el uso de un capital ajeno, incorpora una "prima de riesgo" con la que se remunera el alto riesgo asumido. Esta prima es entonces la Tasa de Retorno (T.I.R) de la inversión y esa T.I.R está dada por la sobretasa o diferencial de tasa de interés que pagan los bonos de un país en relación a los títulos del Tesoro de EEUU. El valor de ese índice representa el nivel de esa prima de riesgo al que están dispuestos a colocar sus valores los inversores.

Existen diferentes Entidades Calificadoras de Riesgo (ECR), por un lado el concepto de riesgo como indicador, elaborado por la consultora internacional J.P. Morgan Chase, que refleja el movimiento y los precios de los bonos y títulos de deuda de los países denominados emergentes. A su vez, empresas como Euromoney o Institutional Investor calculan índices de riesgo basados en el análisis de distintos factores que son ponderados para dar lugar a niveles de riesgo por país. Por otro lado, existen empresas internacionales calificadoras de riesgo de crédito como Moody's, Standard & Poor's, Fitch-IBCA que asignan calificaciones de riesgo a las emisiones de deuda soberana.

Las calificaciones son opiniones y por tanto están condicionadas por la subjetividad de cualquier opinión, aunque se fundamentan en un exhaustivo estudio tanto del emisor como de la emisión. Es pertinente aclarar que la calificación de riesgo no constituye por sí misma una garantía, ni una sugerencia o recomendación para invertir en determinados valores. Es tan sólo una opinión de una empresa especializada en el tema que brinda un complemento a las decisiones de inversión.

Metodología de la Calificación

Se puede distinguir, entre las agencias que califican al país en su conjunto y aquellas que, a través de trabajos específicos, califican el riesgo de deuda soberana.

La clasificación se realiza en base a una metodología particular de cada ECR, contando con un conjunto de principios y criterios cualitativos y cuantitativos.

El resultado del estudio es la clasificación con una nomenclatura particular que sirve para medir el riesgo implícito del objeto que está siendo calificado. El cuadro 1 refleja esta clasificación.

Los elementos cualitativos utilizados para la calificación refieren, entre otros, al entorno macroeconómico donde se encuentra el emisor, sector de actividad en el que se desarrolla, posición competitiva a nivel internacional. Asimismo se evalúan sus planes y estrategias de negocio, calidad y composición de la administración, marco legal y situación accionaria. Cuales son sus proveedores, clientes, políticas de control, etc.

Otro criterio utilizado para la calificación es aquel referido al análisis de elementos cuantitativos. El mismo evalúa aspectos contables, financieros, cual es su composición de costos, proyecciones de mercado, flujos de ingresos y egresos, cifras de facturación, etc.

El emisor sujeto a calificación debe ser consciente de presentar la información completa, la que puede incluir hasta planes o estrategias futuras de manera de obtener un buen resultado del proceso.

Cuadro 1: Clasificación de tipos de evaluaciones de riesgo.

Fuente: Morales, Jorge y Tuesta, Pedro "Calificaciones de Crédito y Riesgo País"

		Por tipo de calificación	
		Riesgo País	Riesgo Soberano
Por tipo de información	Cualitativa	Institutional Investor (Rating Index) Business Environ. Risk Intelligence (BERI) Control Risk Information Services (CRIS)	
	Mixta (cualitativa y cuantitativa)	Economist Intelligence Unit (Reports) Euromoney Country Risk EFIC's Country Risk Japanese Center for International Finance Political Risk Services: ICRG y IBC index	Moody's Investor Services Standard and Poor's Rating Group Duff & Phelps Credit Rating (DCR) IBCA, Fitch Thomson BankWatch Inc.
	Cuantitativa	Bank of America (Country Risk Monitor)	

Existen autores que definen el riesgo país como "la exposición a dificultades de repago en una operación de endeudamiento con acreedores extranjeros o con deuda emitida fuera del país de origen". El "riesgo soberano" es un subconjunto del riesgo país y califica a las deudas garantizadas por el gobierno o un agente del gobierno.

Otra literatura sostiene que el "riesgo país" y el "riesgo soberano" son sinónimos. Ambos hacen referencia al riesgo que surge de préstamos o deudas públicamente garantizadas por el gobierno o tomadas directamente por el gobierno o agentes del gobierno.

En la jerga financiera, se considera riesgo país al nivel de riesgo que implica la inversión en instrumentos emitidos por el gobierno de un país en un momento dado. Está asociado a la probabilidad de incumplimiento en el pago de la deuda pública de un país, expresado como una prima de riesgo. El riesgo soberano refiere a la capacidad y predisposición que tiene un país para pagar sus deudas, es decir implica la probabilidad de que las acciones de un gobierno puedan afectar directa o indirectamente la capacidad del emisor de deuda de cumplir con sus obligaciones en tiempo y forma. No se habla del Mercado de Bonos y Títulos Públicos, sino que se intenta calificar el Stock de Deuda que un país posee y su capacidad de cumplir con los compromisos financieros. La capacidad y voluntad de un gobierno de cumplir sus obligaciones está apoyada en sus políticas fiscal y monetaria. En este sentido se debe evaluar el poder impositivo y el control en el sistema financiero nacional. Por otra parte, para el cumplimiento de la deuda pública pactada en moneda extranjera se deben asegurar divisas, por lo que se debe tener en cuenta la interrelación entre las políticas nacionales y la evolución de la balanza de pagos.

El riesgo soberano es utilizado como un indicador de calificación máxima en un determinado país, es decir ninguna otra entidad de ese país podrá tener una mejor calificación de riesgo. El hecho de tomar como tope el riesgo soberano estaría justificado en base a que un default del Estado llevaría al resto de los emisores locales a suspender el pago de sus obligaciones. Esta crisis de deuda a nivel nacional acarrearía probablemente una crisis política, de balanza de pagos, a una elevada inflación, que en definitiva se trasladaría al sector privado restringiendo su capacidad de pago. Sin embargo, la internacionalización de la economía ha llevado de manera cada vez más frecuente a la instalación de filiales de compañías multinacionales en países donde su calificación soberana no es muy alta. Es por ello que existe un número pequeño de instrumentos de algunas empresas que están calificadas por encima del riesgo soberano. En definitiva, los reportes realizados por las distintas empresas buscan evaluar las posibilidades que existen para generar los recursos necesarios a fin de cumplir con los compromisos asumidos. La mayoría de los trabajos sobre Riesgo País tratan de aproximarse a su cuantificación a través de correlaciones entre el comportamiento de los diferenciales de tasas de interés de distintos tipos de deuda y el Riesgo País, el cual es determinado, como

señalamos, ya sea mediante los ratings asignados por las agencias calificadoras internacionales de riesgo de crédito (Moody's, Standard & Poor's, Fitch-IBCA, entre otras) o a través de los índices de Riesgo País, calculados por empresas como Euromoney o Institutional Investor.

Índice de Riesgo País

El índice de riesgo país elaborado por JP Morgan para las denominadas naciones emergentes, se llama técnicamente EMBI+ y está compuesto por las siglas de las palabras Emerging Market Bond Index, es decir, Índice de Bonos de los Mercados Emergentes. Mide entonces el grado de "peligro" que supone un país para las inversiones extranjeras. J. P. Morgan analiza el rendimiento de los instrumentos de la deuda de un país, principalmente el dinero en forma de bonos.

La forma utilizada para medir la prima de riesgo es la diferencia entre las tasas que pagan los bonos del Tesoro de los Estados Unidos y las que pagan los bonos del respectivo país. Se utiliza la tasa de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos como base, ya que se asume que es la de menor riesgo en el mercado. Es decir que se toma como referencia el rendimiento de los Bonos Norteamericanos y se realiza la comparación con los títulos públicos de países emergentes. La tasa promedio de los títulos norteamericanos era, a junio de 2005, del 3.00%. Su cálculo se expresa como:

Riesgo País = Tasa de rendimiento de los bonos de un país - Tasa de rendimiento de los Bonos del Tesoro norteamericano

El Riesgo País se mide en puntos básicos (cada 100 puntos equivalen a 1%), por esto cuando se escucha que el índice de Riesgo País se ubica en 1.200 puntos, en realidad se está diciendo que el bono del país emisor paga 12% adicional sobre la tasa de los bonos americanos. Los principales factores que influyen en la determinación del riesgo país se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Factores que influyen en determinar el riesgo país.

Prima por inflación:	Compensación por la declinación esperada del poder adquisitivo del dinero prestado.
Prima por riesgo de incumplimiento:	Recompensa por riesgo de incumplimiento en el caso de un préstamo o bono.
Prima por liquidez:	Recompensa por invertir en un activo que pueda no ser convertido rápidamente en efectivo a un valor de mercado conveniente.
Prima por devaluación:	Recompensa por invertir en un activo que no está nominado en la divisa propia del inversionista.
Prima por vencimiento:	Mayor sea el plazo en que vence el bono menor es la liquidez del título, y mayores los riesgos de volatilidad.
Otros factores:	Estabilidad política, estabilidad macroeconómica y fiscal, situación del área geográfica del país, fortaleza bancaria.

Riesgo Soberano

Otra manera de medir el riesgo país se basa, como ya señalábamos, en la confianza crediticia percibida del emisor, ya sea a través de las mediciones que realizan empresas como Euromoney e Institutional Investor o las calificaciones de riesgo que agencias como Moody's, Fitch-IBCA o Standard & Poors asignan a las emisiones de deuda soberana. En estos casos se evalúa la capacidad y voluntad de los gobiernos para amortizar su deuda de acuerdo con los términos de ésta. El sistema de calificación que se utiliza está basado en letras y no existe como en el caso del EMBI+, un país tomado de referencia.

Las calificadoras más importantes a nivel internacional son Standard & Poor's, Moody's, Duff & Phelps y Fitch-IBCA. Las nomenclaturas utilizadas por cada una de ellas se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Nomenclatura de clasificaciones de riesgo

Grado de inversión	Standard & Poor's	Moody's	Fitch-IBCA	Duff & Phelps
Máxima Calidad	AAA	Aaa	AAA	AAA
Alta Calidad	AA+	Aa1	AA+	AA+
	AA	Aa2	AA	AA
	AA-	Aa3	AA-	AA-
Fuerte capacidad de Pago	A+	A1	A+	A+
	A	A2	A	A
	A-	A3	A-	A-
Capacidad adecuada de Pago	BBB+	Baa1	BBB+	BBB+
	BBB	Baa2	BBB	BBB
	BBB-	Baa3	BBB-	BBB-
Inversiones Especulativas				
Pago probable pero incierto	BB+	Ba1	BB+	BB+
	BB	Ba2	BB	BB
	BB-	Ba3	BB-	BB-
Alto riesgo	B+	B1	B+	B+
	B	B2	B	B
	B-	B3	B-	B-
Dudosa probabilidad de pago oportuno	CCC+	Caa1		
	CCC	Caa2	CC	DDD
	CCC-	Caa3		
	CC	Ca		
	C	C		
Incumplimiento	D		DD	DD

A modo de resumen decimos que el riesgo soberano, es igual a la suma de 3 elementos fundamentales:

- ✓ el riesgo país o también llamado riesgo político
- ✓ el riesgo crediticio
- ✓ diferencial de inflación, prácticamente no lo vamos a usar, está previsto para el caso en que se emitan bonos en moneda nacional a largo plazo.

4.1.1 Determinación de la tasa libre de riesgo en países emergentes

En los primeros tránsitos hacia la determinación de esta tasa libre de riesgo, simplemente se le sumaba, al rendimiento de los bonos norteamericanos, el premio que tenían los bonos, por ejemplo, los bonos uruguayos. Hoy en día el riesgo de Chile se ubica en los 750, antes se sumaba a la r_F de los países desarrollados, que oscila entre el 2,5 o 3%,

esto es un 7,5% y la tasa inicial pasaba a ser de aproximadamente el 10%.

Sin embargo se comenzó a observar que ese 7,5% era la suma de un riesgo político y de un riesgo crediticio, este último es el riesgo de que el país incumpla, también conocido como riesgo de *default*. Entonces en un análisis más profundo de este tema, debemos considerar que el r_F desarrollado para el modelo del CAPM, era libre de riesgos, pero en ningún momento consideraba el riesgo de incumplimiento, el riesgo crediticio. Con este modelo medimos la tasa de rendimiento requerida de un papel términos de sus riesgos financieros y operativos, pero no en su riesgo de no pago.

Podemos retocar un modelo desarrollado en países industrializados, en términos de acercarlo a la realidad de un país emergente, pero lo que no se puede hacer es violentar la teoría que está detrás, los supuestos básicos sobre los que está asentado el modelo, eso no se puede desvirtuar, de lo contrario vamos a llegar a un número que no sirve para nada.

El siguiente paso fue replantearse como eliminar ese riesgo crediticio, de como vimos es un componente del riesgo soberano.

Para resolver el problema del riesgo crediticio lo que hacemos es lo siguiente, si los bonos del gobierno, por ejemplo, de Estados Unidos son AAA y están pagando un 3%, tenemos que averiguar la situación de una empresa, en ese mercado, que tenga la misma calificación que el país emergente que estamos analizando.

Supongamos que el país tuviera una calificación B, entonces sabemos que un papel con esa calificación en un mercado desarrollado paga el 7,5%, la única explicación que existe de la diferencia con el papel AAA, es el riesgo crediticio, el riesgo de que no paguen, de incumplimiento, en este caso es un 4,5%. El supuesto implícito es que el mercado internacional razona igual que el mercado de Estados Unidos, algo que no está muy alejado de la realidad.

No podemos considerar como tasa libre de riesgo la de los bonos norteamericanos, porque estamos en otro país, por ejemplo, Uruguay; cuando hacemos una inversión en un país emergente, lo que queremos saber es la tasa libre de riesgo que tiene Uruguay, de lo contrario

tendríamos el mismo riesgo que Estados Unidos, sería lo mismo invertir en cualquiera de los dos países, esto el mundo no lo percibe así.

No debemos confundir el riesgo país con el riesgo soberano. Éste último riesgo está compuesto por el riesgo político o riesgo país propiamente dicho más un riesgo de incumplimiento.

En los países desarrollados las tasas que se consideran libre de riesgo son las de aquellos activos que tienen un riesgo de incumplimiento o de default igual a cero. Pero en los países emergentes el riesgo de incumplimiento de los bonos soberanos no es cero, en estos países hay un riesgo soberano que es igual a un riesgo país, más un riesgo crediticio, más una tasa diferencial por inflación. Este último elemento en la práctica no se considera porque esta previsto para los casos en que los países emitan títulos en moneda nacional.

$$r_{\text{SOBERANO}} = r_{\text{PAIS}} + r_{\text{CREDITICIO}} + r_{\text{diferencial por inflación}}$$

Por ejemplo si la tasa de los bonos USA para 10 años (2,5%), y después, de acuerdo a la calificación que tenga el país, por ejemplo BBB, buscamos una empresa norteamericana con la misma calificación, es decir, BBB, y nos fijamos que tasa está pagando (5,2%). La diferencia entre las dos tasas es el riesgo de incumplimiento, es el riesgo crediticio (2,7%); esta cifra debe trasladarse a la tasa de los bonos de los países emergentes y restarse al riesgo soberano total, obteniendo así el riesgo político del país que estamos analizando.

El riesgo político es consonante, está en un todo de acuerdo, con la teoría del Prof. Sharpe, aplicándola en este caso a países emergentes en la determinación de una tasa libre de riesgo equivalente a la prevista en la teoría.

4.1.2 Determinación del β

Otro tema que debemos estudiar es el del β , que es la sensibilidad de los rendimientos de la empresa ante los cambios en los rendimientos del mercado. En los países emergentes se nos plantea la imposibilidad de calcular un β ; recordemos que implica calcular el coeficiente angular de la recta característica de un activo, que tiene como variable explicativa los rendimientos del mercado. Pero en los mercados de estos países operan muy pocas empresas.

Al no disponer de r_M , ni de r_i , no podemos calcular esta recta, por tanto no podemos calcular el β .

Como recordaran el β que tratamos de calcular, es un β unlevered, que sólo toma en cuenta el riesgo operativo, no considera el riesgo vinculado a la estructura de financiamiento de la firma.

En este punto transitaremos la lógica del tema, si no tenemos β tampoco tenemos el r_M , entonces tampoco podemos calcular el premio promedio que paga el mercado por estar en activos con riesgo ($r_M - r_F$).

Este premio, en los países desarrollados, ha sido determinado por diferentes investigaciones, que han abarcado el período que va desde la posguerra hasta el año 2000, aproximadamente, entre un 6 y 7%, con tendencia a este último valor. Como en los países emergentes no podemos llegar a determinar esta cifra, porque no disponemos de los datos estadísticos para hacerlo, lo que se usa, en principio, es el premio por el riesgo de los países desarrollados.

$$(r_M - r_F)_{USA} = \text{entre 6 y 7\%}$$

El tercer componente es el β unlevered, que tampoco tenemos, lo que se hace en este caso para estos países, es lo mismo que se hace en Estados Unidos para los millones de empresas que no cotizan en Bolsa. Recordemos que en ese mercado son muy pocas las empresas que cotizan en Bolsa comparadas con el total del parque empresarial. Lo que hacemos es recurrir al β de una empresa comparable.

La determinación de un Costo de Capital adecuado significa hacer una elección óptima entre riesgo y rendimiento. La Teoría del Portafolio demuestra que el riesgo relevante para un inversionista racional que posee una cartera diversificada es el riesgo sistemático. El Modelo CAPM postula al Beta como la medida del riesgo sistemático de un activo financiero (una acción). Beta más alto. Dentro de cada sector, las empresas más riesgosas tendrán un Beta más alto.

De la misma manera, las empresas con mayor nivel de apalancamiento operativo o financiero son más riesgosas. La intuición y los estudios empíricos señalan que las empresas más pequeñas son más riesgosas.

Cuando se observan los rendimientos de una empresa en el mercado, estos rendimientos están influenciados por el nivel de apalancamiento de la empresa, así como por su tamaño.

Si se desea obtener un Beta representativo, libre de estas influencias, es lógico que se deba utilizar algún procedimiento para separar la mayor variabilidad introducida por estas características muy particulares en cada empresa.

Es por esto que una vez que determinamos el β de la empresa comparable, que es un β levered, como conocemos el endeudamiento de esa empresa comparable, le hacemos el β unlevered y posteriormente, de acuerdo al endeudamiento de la empresa que estamos analizando hacemos el β relevered.

Horizonte de evaluación

Ehrhardt (1994:59) propone un periodo de evaluación de dos a tres años si el intervalo sobre el cual se calculan los retornos es diario, y de tres a cuatro años si el intervalo es mensual. Ross (2002:312) utiliza un periodo de evaluación de cinco años del retorno mensual de las acciones. Este autor señala que utilizar periodos de evaluación más largos es inadecuado porque los retornos anteriores de la empresa ya están desactualizados, aunque reconoce que la elección de un periodo de cinco años es arbitraria. Brealey (2000:224) también utiliza un período de evaluación de cinco años y un intervalo mensual para calcular los retornos.

Los servicios financieros utilizan Betas móviles para el cálculo del Costo de Capital. Los servicios no asumen un cálculo de betas con horizontes muy largos, estos pueden ir de dos años a cinco años. Merrill Lynch utiliza los retornos mensuales en un periodo de cinco años, mientras que Value Line usa los retornos semanales durante el mismo periodo de tiempo [Van Horne 1998:65].

Utilizar un β de una empresa norteamericana para empresas en países emergentes, en la realidad de la economía que hoy estamos viviendo, no es algo que carezca de sentido, porque si las empresas, en cualquier parte del mundo, que producen bienes comercializables no están acordes a la realidad internacional, es poco probable que tengan un destino feliz.

4.1.3 β País

El componente $\beta_{UNLEVERED\ USA} (r_M - r_F)_{USA}$ debe analizarse a la luz de un país, que en su conjunto, es más arriesgado que Estados Unidos.

Lo que hacemos para reflejar esta situación es multiplicar este componente por un β_C , que vamos a llamar β Country, es el β del país.

Este β del país puede calcularse igual que como hicimos con la recta característica, lo único que utilizamos son los rendimientos del mundo, y los rendimientos de cada país. En economía existe una relación entre el capital nacional y el producto que se genera, básicamente se considera el capital invertido que existe en el país, tanto en empresas, en línea de transmisión eléctrica, en represas, carreteras, puentes, etc.

En definitiva, todo ese capital genera una producción, que es el producto. La relación marginal capital - producto vendría a ser la rentabilidad general del país.

Suponiendo perfecta integración de los mercados de valores, el beta país debiera medir sólo la cantidad de riesgo no diversificable que el portafolio local diversificado le agrega al portafolio global diversificado. La estimación del beta país se puede hacer, como ya mencionamos, en base a una ecuación econométrica en la cual explique el retorno del mercado local en base al retorno del mercado global.

El ajuste del premio por riesgo por la doble contabilización se estimó también en base a una ecuación econométrica, la que en este caso consistió en explicar la varianza de los retornos diarios del portafolio del mercado local en base a la varianza del retorno diario del riesgo país. Los resultados determinarán la proporción de la varianza de los retornos accionarios explicada por la varianza en el riesgo país.

El problema es que en el cálculo anterior hemos supuesto que el mercado local está integrado completamente a los mercados internacionales de capitales, lo que, como ya dijimos, creemos que es un supuesto que no se cumple.

Godfrey y Espinosa (1996) (véase también Estrada 2000) sostienen que en el caso de países emergentes el premio por riesgo de invertir en el portafolio de mercado accionario no sólo incluye el riesgo sistemático de este mercado sino que también incluye una fracción de riesgo no sistemático debido a lo discutible que es suponer perfecta

diversificación en estos mercados. Ellos proponen que el beta país debiera ser la razón entre la desviación estándar del mercado emergente y la del mercado global, es decir, proponen que la razón entre el premio accionario local y el global sea igual a la razón entre el retorno esperado en los dos mercados.

Matemáticamente, lo anterior es similar a calcular el b país como lo explicamos anteriormente pero suponiendo que el coeficiente de correlación entre los dos mercados es de uno, lo que hace que el beta contenga la totalidad del riesgo del mercado.

La segunda vía de estimar el beta país es la de crear un modelo econométrico que trate de estimar el beta del país, esto suele hacerse observando las variables económicas más relevantes en relación a su ciclo económico, es importante entender que a cada país pueden afectarle unas variables completamente distintas que a los demás. A un país exportador de café le afectaran la evolución de los precios de ese producto mientras que a uno que exporte petróleo le afectará la evolución de el precio de éste y no tanto el de las materias primas.

4.1.3.1. Estudio empírico de riesgo país de Brasil

Este paper intenta estimar el riesgo Brasil para ello crean un modelo para intentar encontrar una beta país que depende de una serie de variables que se conocen, tratando el parámetro beta como una variable que varia en el tiempo en lugar de una constante.

Utilizar un beta que no sea constante es completamente consistente con la teoría macroeconómica según la cual cada vez se relaciona más la rentabilidad esperada de los activos con las variables macro. Ejemplos de esta tendencia son trabajos de Fama and French (1989) y Mcqueen and Roley (1993), donde se relacionan los rendimientos esperados con el comportamiento de las variables económicas en relación con el ciclo económico.

El paper se centra en determinar en que medida afectan las variables macro pueden afectar al riesgo país y para ello desarrollan el siguiente modelo.

$$\beta_t = b^1 \text{Rest} + b^2 \text{GOV}_t + b^3 \text{OIL}_t + b^4 \text{JUR}_t + u_t$$

La variable Gov representa la relación existente entre el riesgo país y fundamentos fiscales de Brasil, esto expresa la idea de que los

agentes interpretan que un aumento de la deuda soberana incrementa el riesgo de invertir en el país.

Al variable OIL es el precio del petróleo, indica como afectan "shocks" de oferta en el mercado de petróleo en el riesgo de invertir en el país.

Por su parte la variable RES son las reservas en moneda extranjera que tiene el gobierno, trata de determinar el efecto de presiones externas que puedan afectar a los tipos de interés del país.

La última variable exógena del modelo es JUR que representa el selic que es la tasa de interés nominal de Brasil.

Todas las variables se toman mensualmente desde enero del 2001 a Diciembre del 2002.

La estimación directa de este modelo no es posible debido a que no existen series temporales para las beta. Sin embargo, podemos sustituir esta ecuación en el modelo original.

$$R_{bra} = \alpha + \beta R_{ext} + \epsilon_t$$

Substituimos,

$$\beta_t = b^0 + b^1 R_{ext} + b^2 GOV_t + b^3 OIL_t + b^4 JUR_t + u_t$$

$$R_{bra} = \alpha + b^0 R_{ext} + b^1 R_{ext} R_{ext} + b^2 GOV_t R_{ext} + b^3 OIL_t R_{ext} + b^4 JUR_t R_{ext}$$

Resultados del modelo:

Los resultados de la estimación econométrica sugieren que la política monetaria (selic) cumplió su papel tradicional de reducir el riesgo mediante subidas de tipos de interés contradiciendo los trabajos Favero y Giavazzi (2003). La idea que hay detrás de esto es que la credibilidad del gobierno sube mediante una política de estabilización adecuada.

Los choques externos expresados mediante caídas de las reservas en moneda extranjera, tiene una influencia independiente en el riesgo país durante el periodo del Plan Real caracterizada por un tipo de cambio fijo.

Los resultados sugieren que la influencia de las reservas extranjeras afectaron a la política de tipos de interés.

La importancia de las reservas desaparece con los tipos de cambio flotantes.

La conclusión del paper es que la política monetaria fue eficaz para controlar el riesgo país, siendo una herramienta capaz de proporcionar estabilidad en momentos con multitud de impactos adversos.

4.1.4 Ajuste por Small Caps Effect

Llegado a este punto hay un último retoque, el Prof. Roger Ibbotsor y otros, al observar que en este tipo de países son muy pocas las empresas que cotizan en Bolsa, determinado que las empresas que no cotizan en bolsa deben tener un premio especial por la falta de liquidez que tienen sus papeles, por ejemplo, una persona que tiene un 30% de una empresa y lo quiere vender, como hace? tiene que encontrar un comprador.

Se creó el ajuste por *small caps effect* (SCE) que es el efecto por tener un capital pequeño, que no cotiza en Bolsa, y en promedio es del 2%, esto lo que se utiliza.

Naturalmente otro aspecto, es que si la empresa está endeudada hay que amplificar la fórmula por el modelo de Hamada, agregándole de esta forma el riesgo financiero que tiene.

5. Análisis práctico

La empresa que hemos seleccionado para nuestro análisis es ELECTROBRAS, principal empresa eléctrica brasileña. Que cotiza en el Bovespa y en el Latibex, creemos que un inversor no debería exigir la misma rentabilidad esperada de Electrobras que de una empresa eléctrica de un país desarrollado

Rf

Debemos ver cual es la calificación del país en el que se encuentra la empresa que analizaremos, como se encuentra en Brasil utilizaremos su calificación crediticia, BB- según Standard and Poors.

A continuación hemos buscado una empresa de un país desarrollado con el mismo rating, para saber cuanto pagan sus bonos. Hemos cogido Qwest Communication, que también tiene BB-, esta empresa ha anunciado en Mayo de 2005 una emisión de 1750 millones de dólares a un interés del 7,5% lo que supone un diferencial de 3,55% con respecto a la deuda pública estadounidense a diez años.

$$7,5 - 3,95 = \mathbf{3,55} \rightarrow \mathbf{Riesgo Crediticio}$$

Ahora para conseguir la tasa libre de riesgo debemos restar ese diferencial a la tasa que pagan los bonos brasileños.

Como el riesgo soberano de Brasil es de 8,83 (Fuente Reuters, colocación de emisión Mayo del 2005):

$$8,83 - 3,55 = \mathbf{5,28} \rightarrow \mathbf{rf BRASIL}$$

Beta Brasil → Cogemos el **2,01** obtenido a través del estudio

($r_m - r_f$) → Según múltiples estudios de datos desde la Segunda Guerra Mundial tomamos el **7%**

Beta de empresa comparable → Necesitamos buscar una empresa del mismo sector en algún país desarrollado, esta empresa debe tener un tamaño y una estructura financiera muy similar a Electrobras. Después de cotejar los balances de muchas eléctricas nos decantamos por Ameren (eléctrica norteamericana). El Beta de Ameren es de 0,4 respecto al índice S&P500. Fuente Tech rules

Beta Relevered → Es necesario comprender que la Beta que se obtiene en el mercado es la Beta levered, tras quitarle el efecto de la deuda obtendremos la Beta unlevered, a continuación agregándole el efecto de la deuda de Electrobras tendremos la Beta relevered, que es la que emplearemos en el modelo.

Los datos utilizados son los del último balance contable presentado por Electrobras, es decir el del primer cuatrimestre de 2005.

$$\begin{aligned} \text{DEUDA AMEREN} &= 1807 + 4577 \\ \text{FONDOS PROPIOS AMEREN} &= 5800 \\ \text{DEUDA ELECTROBRAS} &= 10320 + 43236 \end{aligned}$$

FONDOS PROPIOS ELECTROBRAS= 70780
TASA IMPOSITIVA= 35%

$$BETA_{unlevered} = \frac{BETA_{levered}}{1 + (1 - 0,35) \frac{DEUDA}{FONDOSPROPIOS}} = 0,2331$$

$$BETA_{relevered} = 1 + (1 - 0,35) \frac{53556}{70780} \approx 0,35$$

rf + Beta country * Beta relevered * (rm-rf) = Rentabilidad exigida a Electrobras → $5,28 + 2,01 * (0,35) * 7 = 10,2$

5.1. Posibles vías de análisis:

Determinar los flujos de fondos esperados para la empresa y así dar un valor concreto para la empresa, para ello necesitamos estimaciones sobre la futura evolución del negocio.

Observar los resultados del capm normal y compararlos con los del CAPM modificado.

Comparar el rendimiento esperado de la inversión en Electrobras en nuestro caso el 10% compararlo con la volatilidad histórica del título para ver si el mercado respalda esta idea o al contrario.

El 10% de rentabilidad exigida debemos compararlo con el ROE de la empresa si es menor estas perdiendo dinero, si por contra el ROE fuese 11 la inversión en Electrobras generaría valor

6. D-CAPM

Javier Estrada propone una medida de riesgo distinta, en su artículo "*Systematic Risk in Emerging Markets: The D-CAPM*", expone los méritos del downside beta y de un modelo de precios alternativo llamado downside CAPM, o D-CAPM para abreviar. Estrada sostiene que

estos dos modelos generan diferencias importantes en la rentabilidad de las inversiones, diferencias demasiado significativas para ser ignoradas.

El modelo de uso generalizado CAPM mide el riesgo por el beta. Por tanto, la pregunta origen del debate es: ¿Es el beta una medida de riesgo adecuada? La mayoría de las razones en su contra son empíricas, en el sentido de que se centran en la capacidad del beta para explicar un amplio espectro de rentabilidad de las inversiones en relación al de las variables de riesgo alternativas. Con todo, la mayoría de discusiones pasan por alto el origen del beta como medida de riesgo: un equilibrio en el que los inversores exhiben un comportamiento de varianza media o MVB.

Dentro del esquema CAPM, el riesgo se evalúa por la varianza de la rentabilidad de las inversiones. Estrada afirma que es éste un cálculo cuestionable y restrictivo, y apunta dos razones. Primero, sólo es aplicable cuando la distribución subyacente de la rentabilidad es simétrica. Y segundo, la distribución subyacente de la rentabilidad debe ser "Normal," lo que no suele ser el caso.

Estrada sostiene que la semivarianza de la rentabilidad es una medida de riesgo más exacta. Los inversores sienten una gran aversión por la volatilidad downside. Asimismo, la semivarianza es útil cuando la distribución subyacente de la rentabilidad es tanto simétrica como asimétrica. Además, la semivarianza combina información aportada por dos datos, varianza y desviación, lo que posibilita el uso de un modelo de un solo factor para calcular la rentabilidad de las inversiones.

Desde la semivarianza de la rentabilidad se puede generar una hipótesis alternativa de comportamiento, llamado comportamiento de semivarianza media o MSB. Esta hipótesis está en correlación casi perfecta con la utilidad de la rentabilidad compuesta prevista.

En su artículo, Estrada establece un paralelismo entre el esquema estándar basado en el MVB, el CAPM y el beta y el esquema alternativo basado en el riesgo downside, incluidos el MSB, el D-CAPM y el downside beta. Muestra el método de cálculo adecuado del downside beta y prueba la fórmula en mercados emergentes extraídos de la base de datos de índices de Morgan Stanley Capital.

Explica también cómo integrar el downside beta en el modelo de precios alternativo, el D-CAPM, que cree que debería sustituir al CAPM.

Los resultados de Estrada demuestran las ventajas del downside beta. Primero, el downside beta explica casi el 55% de la variabilidad en un amplio extracto de la rentabilidad en mercados emergentes. Es

asimismo una herramienta eficaz porque los mercados emergentes son más sensibles a las diferencias en el downside beta que a las diferencias iguales en el beta. Además, el D-CAPM genera una rentabilidad media de las inversiones superior en más de un 2,5% a la generada por el CAPM. Este hecho, escribe Estrada, "es una diferencia sustancial que puede llevar a buen puerto o frustrar muchos proyectos de inversión y afectar de manera importante a la valoración de empresas". Además, el D-CAPM es igual de fácil de aplicar que el CAPM.

6. Conclusiones

Lo que se trata de hacer es, manteniendo la teoría original, ante ausencia de información perfecta o la más adecuada para construir la teoría, acercarse a la misma lo más posible, sin salirse de los supuestos fundamentales que sustentan la teoría.

Hemos analizado los diferentes componentes de la formulación original y los hemos tratado de ajustar a las características que presentan los mercados emergentes.

Básicamente las modificaciones afectan a la tasa libre de riesgo que utilizamos y la introducción del beta país al análisis. Este último componente es actualmente un tema de investigación académica.

El beta país debería de expresar el riesgo sistemático adicional que se añade a una cartera global diversificada al incluir una cartera local diversificada.

Para estimar este Beta país existen principalmente dos vías de investigación, la primera consiste en estimar un beta que relacione un índice local con un índice global, la segunda consiste en crear un modelo econométrico que trate de estimar un beta dinámico.

La primera vía es la más sencilla y consiste en hallar la beta entre los retornos de un índice global como puede ser el S&P y los retornos de un índice local, el método consiste en hacer una regresión lineal de los rendimientos de cada mercado, esta beta nos dará la relación entre los movimientos de los índices.

A pesar de la sencillez del método podemos tener problemas debido a una posible inclusión de riesgos no sistemáticos en nuestra cartera, la razón es que los países pequeños suelen tener unos índices poco diversificados o que estén sesgados hacia algún sector, este riesgo

no sistemático no debería ser reflejado por este beta por lo cual es necesario intentar eliminarlo.

La segunda vía es la de crear un modelo econométrico que trate de estimar el beta del país, esto suele hacerse observando las variables económicas más relevantes en relación a su ciclo económico, es importante entender que a cada país pueden afectarles unas variables completamente distintas que a los demás.

Este modelo resulta una aproximación lógica, desde el punto de vista económico, a la determinación del costo del capital de las empresas en países emergentes, ya que al no tener datos históricos, entre otras limitaciones que presentan estos mercados, la aplicación directa del CAPM falla. Si bien la fundamentación teórica de los ajustes puede plantear dudas, creemos que son razonables y brindan una mejor aproximación al costo del capital exigido por los inversores.

Una futura vía de investigación que no hemos abordado en este trabajo por considerar que excede los objetivos del mismo es la determinación del costo del capital en empresas que están invertidas globalmente. Consideramos que una aproximación más precisa a ese costo se obtendría valorando la empresa como un portafolio de inversiones, en un primer paso se obtendrían los rendimientos esperados de cada una de las filiales de la empresa.

Para obtener estos rendimientos utilizaríamos un modelo similar al que planteamos en nuestro trabajo para el caso de que la empresa mantenga inversiones en países emergentes, pero el beta país debería modificarse. Este coeficiente debería medir el riesgo que tiene esa empresa por estar en ese país pero con respecto a su matriz, por ejemplo un riesgo de incumplimiento de compromisos prácticamente será nulo.

Una vez determinados los rendimientos esperados de esas inversiones en función del riesgo que tienen implícito, calcularíamos cual es la correlación que existe entre los rendimientos de cada filial con respecto a los rendimientos que obtiene la matriz en el mercado desarrollado en que opera. Por ejemplo estudiaríamos cual es el efecto de las variaciones en las expectativas de resultados en esos mercados y como afecta esto a la cotización de la empresa en mercados desarrollados. Con estos datos procederíamos a evaluar el rendimiento esperado de esa empresa, es decir, el costo del capital que deberían exigir los inversionistas de acuerdo al nivel de riesgo que la empresa está asumiendo.

7. Bibliografía:

- Inversión internacional en mercados emergentes
Aragonés, J.R. y Blanco, C.
- Estimación del costo del capital relevante en mercados emergentes.
Vittorio Corbo.
- Los parámetros del CAPITAL ASSET PRICING MODEL.
Conceptos y Estimación
Sergio Bravo.
- "The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk"
Approach, *Emerging Markets Quarterly*, 2000, pp. 19-30.
Javier Estrada.
- "A Practical Approach to Calculating Costs of Equity for Investments
in Emerging Markets", *Journal of Applied Corporate Finance*, 1996, 80-
89.
Godfrey y Espinoza.
- "Incorporating Country Risk in the Valuation of Offshore Projects",
Journal of Applied Corporate Finance, 1996, pp.52-63.
Donald Lessard.
- "Perspectives on OECD Economic Integration: Implications for U.S.
Current Account Adjustment", In *Global Economic Integration:
Opportunities and Challenges*, Federal Reserve Bank of Kansas City.
Obstfeld y Rogoff.
- Globalización y evaluación del riesgo país. Metodologías y situación
en América Latina.
Denise Gorfinkiel y Rocío Lapitz.
- Costo de capital sin valores de mercado: ¿hay una aproximación
razonable?, 2004
Dr. Guillermo López Dumrauf.
- "Measuring company exposure to country risk: Theory and practice"
Aswath Damodaran

- “Um modelo empírico para o Risco País do Brasil”
Joaquim P.Andrade
Vladimir Kühl Teles

