



La tasa de descuento y el riesgo-país Un modelo basado en la teoría de cartera

Elvis Zavatti¹

Homero Gutiérrez²

ezavatti@gmail.com¹

UNIMET¹

hegutter@yahoo.com²

IESA²

Resumen

Las metodologías basadas en los flujos de caja descontados para valorar activos reales, negocios en marcha y proyectos de inversión se basan en proyecciones de los flujos de caja (FC) soportadas por los fundamentos del negocio y en la apropiada tasa de descuento que se estima considerando la relación riesgo-retorno.

¹ Ingeniero Mecánico *Cum Laude*, Universidad Simón Bolívar; Master en Administración de Empresas-IESA y Chartered Financial Analyst, CFA. Director de Finanzas Corporativas y Recuperaciones de Espíeira, Sheldon y Asociados, Pricewaterhouse Coopers; Gerente General de Consultoría y Nuevos Proyectos, y Director de los programas de Especialización del IESA; Director del International Center for Entrepreneurship and Venture Capital Development en España, y fue Director del Burkenroad Reports Consortium en Tulane University en Estados Unidos; Director de la Asociación Venezolana de Procesadores de Gas. Profesor de la Universidad Metropolitana, Universidad Monteávila y del IESA. Ha participado en varios congresos y seminarios como charlista. Se unió a Royal Bank of Canada en Toronto en el International Private Banking en 2007.

² Economista, Universidad Central de Venezuela, con un Master de Finanzas del Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA). Cuenta con experiencia en análisis macroeconómico, finanzas corporativas, econometría y evaluación de riesgo bancario. Actualmente se desempeña en estudios económicos de banco de inversión, trabajó en Finanzas Corporativas de PricewaterhouseCoopers, investigador asistente en el IESA y economista de la Oficina de Asesoría Económica bajo el programa del BID.



La incertidumbre que envuelve la estimación de los FC, particularmente en economías volátiles, hacen que los procesos de valoración sean muy complejos. Estimar una tasa de descuento apropiada en Mercados Emergentes (EEm) agrega un reto adicional debido al hecho de que las hipótesis de los modelos difícilmente se cumplen en esos mercados. Típicamente, la tasa de descuento para EEm se calcula haciendo ajustes al Capital Asset Pricing Model-CAPM, que consisten en estimaciones del retorno adicional debido al riesgo-país o riesgo soberano. Existen varios modelos que adaptan al CAPM para estimar la tasa de descuento para EEm y la diferencia entre los resultados obtenibles de ellos confirman que la pregunta sigue vigente: ¿Cuál es la manera más adecuada de incorporar la prima por riesgo en la tasa de retorno esperada para reflejar el riesgo adicional de invertir en un EEm?

En este trabajo comparamos los distintos modelos existentes y sus resultados, sustituimos el concepto de riesgo-país y soberano por el concepto de riesgo de mercado emergente y proponemos una metodología acorde con las hipótesis implícitas en los demás modelos, pero considerando un nuevo elemento que ellos ignoran: la frontera eficiente para estimar el premio por riesgo de mercado emergente.

Palabras clave: Tasa de descuento, riesgo-país, riesgo soberano, mercados emergentes, frontera eficiente.

Abstract

Discounted-cash-flow methodologies to value real assets, on-going concern businesses and investment projects are based on projections of cash flow supported on business fundamentals and on the appropriate discount rate (DisR) estimated considering the risk-return relationship.

The uncertainty surrounding the cash flow forecast, mostly in volatile economies, makes the valuation process highly complex. Estimating an appropriate DisR in Emerging Markets (EM) poses an additional challenge due to the fact that the assumptions and hypothesis behind the models hardly applies in those markets. Commonly, the DisR for EM is derived making adjustments to Capital Assets Pricing Model (CAPM). Adjustments are basically estimations of return premium due to country risk or sovereign risk.

There are several models that adapt CAPM to estimate rate of returns for EM and the divergence of results among them confirms that the question is still alive: Conceptually, ¿How is the most appropriate way to consider a risk premium in the expected return to reflect the additional risk of investments in EM?



In this work we compare the different existing models and their outputs, substitute the concept of EM risk for country risk and sovereign risk and propose a methodology in line with the hypothesis embedded in the compared models but adding a new element that they ignore: the efficient frontier to estimate the risk premium for EM.

Key words: Discount rate, Country Risk, Sovereign Risk, Emerging Markets, Efficient Frontier

I. Introducción

Para valorar activos reales, empresas y proyectos de acuerdo con cualquiera de las metodologías que se basan en el flujo de caja descontado, se descuentan los flujos de caja (FC) libres esperados a una determinada tasa de descuento (TDesc). Estas metodologías se sustentan en los fundamentos del negocio para la proyección de los flujos de caja y, además, en la relación riesgo-rendimiento para estimar la TDesc. La naturaleza incierta de las proyecciones, particularmente si los flujos de caja dependen de economías muy volátiles, hace las valoraciones muy complejas.

En el caso particular de países emergentes (PEm), la estimación de la TDesc reviste una complicación adicional, debido a que las metodologías desarrolladas para ello se basan en hipótesis que difícilmente se cumplen. Por lo general, el cálculo de la TDesc para proyectos en economías emergentes (EEem), se basa en el retorno esperado calculado mediante el *Capital Asset Pricing Model-CAPM*, que se ajusta incorporando la prima por el riesgo asociado a las inversiones en esas economías, comúnmente conocida como prima por riesgo-país (PPRP). El mayor retorno exigido por los inversionistas se justifica por la necesidad de compensar el riesgo adicional que representan estas inversiones en economías que no han logrado alcanzar un determinado grado de estabilidad y desarrollo institucional.

Muchas adaptaciones al CAPM han sido propuestas para el cálculo de la TDesc en EEem y la divergencia en los resultados de las distintas metodologías propuestas demuestra que la pregunta sigue vigente: conceptual-

mente, ¿cuál es la manera más adecuada de incorporar la prima por riesgo en la tasa de retorno esperada para reflejar el riesgo adicional de invertir en una EEm?

La divergencia en los resultados que arrojan los modelos hace que la viabilidad o no de un proyecto dependa de cuál modelo se escoja, lo cual no tiene sentido.

La cantidad de modelos existentes son un reflejo de que aún es necesario continuar con la discusión y pensamiento sobre el significado del riesgo-país y su incorporación en la valoración en países emergentes.

En este trabajo comparamos los distintos modelos existentes y sus resultados, sustituimos el concepto de riesgo-país y soberano por el concepto de riesgo de mercado emergente y proponemos una metodología acorde con las hipótesis implícitas en los demás modelos, pero considerando un nuevo elemento que ellos ignoran: la frontera eficiente para estimar el premio por riesgo de mercado emergente.

II. Marco conceptual

Las principales metodologías para estimar la TDesc en países emergente están sustentadas en el modelo *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*) y son variaciones de éste. El *CAPM* relaciona la prima del rendimiento esperado de un activo sobre la tasa libre de riesgo, y su riesgo relativo con respecto a la prima de retorno de mercado sobre la tasa libre de riesgo.

$$E(R_{Activo}) = R_f + \beta(E(R_m) - R_f) \quad (1)$$

donde:

$E(R_{Activo})$ = Retorno esperado del activo de capital

R_f = Retorno libre de riesgo

β = Factor beta, que representa la contribución de un activo en particular al riesgo de una cartera bien diversificada. Mide la



sensibilidad del retorno esperado del activo a movimientos en el mercado. Se obtiene de la pendiente de regresión lineal de las primas del activo y las primas de mercado sobre el retorno del activo libre de riesgo, es decir,

$$\beta = \frac{\text{CoVarianza}(R_{\text{activo}}, R_m)}{\text{Varianza}(R_m)} \quad (2)$$

$E(R_m) =$ Retorno esperado del Mercado

$E(R_{\text{Activo}}) - R_f =$ Prima del retorno esperado del activo sobre la tasa libre de riesgo

$E(R_m) - R_f =$ Prima del retorno esperado del mercado sobre la tasa libre de riesgo

El *CAPM* define la cartera de mercado como una cartera bien diversificada en la cual el riesgo no sistemático queda diluido y cuyo único riesgo existente es el no sistemático o no diversificable. Según el *CAPM*, el retorno esperado del activo depende solamente de su aporte al riesgo sistemático en una cartera diversificada.

El amplio uso del *CAPM* en finanzas se centra en su simplicidad, pero continúa siendo objeto de estudios y críticas debido a la inobservancia de los supuestos en los cuales se basa y que resumimos a continuación:

- Los activos de la economía son finitos, perfectamente divisibles, cuantificables y líquidos.
- Los inversionistas son adversos al riesgo.
- No existen imperfecciones de mercado como los costos de transacción e impuestos.
- La tasa libre de riesgo activa y pasiva es la misma y se tiene acceso a ella indefinidamente.
- No existen asimetrías de información entre los inversionistas y éstos tienen las mismas expectativas sobre los retornos futuros de los activos.



- El mercado es perfectamente competitivo y los participantes en él, son precio-aceptantes.

Los modelos de determinación de la TDesc para proyectos en mercados emergentes, básicamente consideran el proyecto “equivalente” en un país desarrollado (típicamente los Estados Unidos) para el cual se espera un retorno determinado, y luego, ajustan ese retorno esperado con una PPRP. De alguna manera puede interpretarse que, al ajustar por la PPRP, se está “trasladando” el proyecto del país de referencia al país emergente.

Esto es así, porque en los países emergentes, por lo general, los mercados no son profundos ni líquidos, y la información no es fácilmente obtenible, por lo cual determinar un β es prácticamente imposible, o el resultado podría carecer de sentido. De ahí que son necesarios ajustes al modelo original.

III. El riesgo-país y la prima de riesgo-país

La forma como se incorpora el riesgo-país es un aspecto especialmente relevante en la formulación y cálculo de la TDesc en PEM.

De forma intuitiva, un inversionista exigiría un retorno adicional o prima de riesgo-país como incentivo para invertir en un país emergente y no en otro. Esto se sustenta por la mayor incertidumbre que se percibe en PEM debido a la combinación de problemas como la debilidad institucional, inestabilidad macroeconómica, inseguridad jurídica.

Cómo determinar y cuantificar la “verdadera” prima por el riesgo-país ha sido desde hace tiempo la gran interrogante. La medida de la PPRP más aceptada es la diferencia entre el rendimiento al vencimiento entre los bonos soberanos del país emergente cotizados en los mercados de capitales desarrollados y el rendimiento al vencimiento de los bonos del Tesoro americano con un plazo de vencimiento similar. Esta diferencia en realidad representa una prima por riesgo soberano (PPRS) o *sovereign spread*, es decir, el retorno adicional por el riesgo de incumplimiento del país que emite los bonos y no propiamente el riesgo adicional que asume un inver-



sionista al invertir en los PEm. Los modelos que han ido surgiendo han refinado esta definición, pero todos parten directa o indirectamente de la diferencia entre los rendimientos de los bonos soberanos del país emergente y los rendimientos de los bonos soberanos del país de referencia. La debilidad de todos esos modelos, entre otras, es que es necesario que el país emergente tenga deuda cotizándose en mercados desarrollados.

Hay otras metodologías diseñadas para cuantificar el riesgo-país que se han orientado hacia la construcción de indicadores con base en información cualitativa y cuantitativa, como las calificaciones de riesgo de las agencias S&P, Moody's, Fitch Ratings y otras; y empresas como el Institutional Investor and Political Risk Services, que diseñó el International Country Risk Guide (ICRG). Frecuentemente la información dada por estas empresas no viene expresada en términos de rendimiento, su período de actualización es muy largo, o no hay forma de relacionar un nivel de riesgo a una prima.

IV. Modelos de estimación de la tasa de descuento

A continuación se presenta una recopilación –que no pretende ser exhaustiva– de un conjunto de modelos propuestos, basados en el CAPM, para la estimación de la TDesc; en todos ellos:

$E(R_i)$: Retorno esperado del activo en la moneda del país de referencia.

R_f : Tasa libre de riesgo en el país de referencia.

β : Factor de mercado.

R_m : Retorno de mercado-país de referencia.

$E(R_m)$: Retorno esperado de mercado del país de referencia.

$R_{ven\ glb}$: Rendimiento bono soberano país local en la moneda del país de referencia.

Modelo CAPM (modelo base):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] \quad (3)$$

CAPM (Incorporación del sovereign spread o riesgo soberano):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + (R_{ven\ glb} - R_f) \quad (4)$$

donde:

$$PPRS = (R_{ven\ glb} - R_f)$$

El modelo incorpora una noción muy sencilla de riesgo del país emergente que parte de la diferencia entre el retorno del bono soberano del país emergente y el retorno del bono del Tesoro del país de referencia con una madurez equivalente. Esta formulación constituye quizás el modelo más utilizado por los analistas para determinar la TDesc y el retorno esperado de los activos en los mercados emergente. Una crítica a este modelo es que se toma el riesgo soberano en vez del riesgo-país para la estimación de la prima. La PPRS incluye el riesgo crediticio implícito en la prima de los bonos soberanos y los bonos del país de referencia. De esta manera, el riesgo crediticio se estaría tomando en cuenta dos veces, ya que también está incluido en la prima de mercado.

CAPM (Coopeland, Koller, Murrin; 2001):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + (R_{ven\ glb} - R_f - R_{cred}) \quad (5)$$

donde:

$R_{cred} = R_{Bonos_Corporativos_US} - R_f$: Riesgo crediticio asociado a la PPRS.

$$PRP = (R_{ven\ glb} - R_f - R_{cred})$$

Con este modelo se trata de corregir la doble contabilización del modelo anterior al restar la prima por riesgo crediticio implícita en la PPRS. Esa prima se calcula como la diferencia entre el rendimiento de bonos corpo-



rativos cotizado en mercados desarrollados con la misma calificación crediticia del bono soberano del país emergente y el rendimiento del bono del Tesoro americano.

CAPM (PPRS ponderado con β -Damodaran, septiembre 2003):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + \beta(R_{ven\ glb} - R_f) \quad (6)$$

donde:

PPRS ajustada por el factor $\beta = \beta(R_{ven\ glb} - R_f)$

Este modelo tiene como hipótesis que distintos sectores de la economía emergente deben tener también distinta participación en el riesgo soberano. Es decir, que sectores menos riesgosos deben absorber una PPRS inferior a aquella de los sectores más riesgosos. Damodaran considera que multiplicando la PPRS por el factor β se logra este objetivo. Este modelo, sin embargo, sigue usando el factor β con base en el país de referencia, y la definición de riesgo soberano en vez de riesgo-país.

CAPM (Coopeland, Koller, Murrin; 2001 - Modificado por Zavatti):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + [R_{ven\ glb} - R_f - \beta(R_{cred})] \quad (7)$$

donde:

PPRP = $[R_{ven\ glb} - R_f - \beta(R_{cred})]$

En esta modificación al modelo de Coopeland, Koller y Murrin 2001 se busca incluir en el cálculo de la PPRP solamente la parte que efectivamente se duplica en el cálculo, es decir, si en la prima de mercado está incluida la prima por riesgo crediticio, ésta afectará el retorno esperado del activo

solamente en el factor β , y por lo tanto, para eliminarlo debe restarse también multiplicado por β .

CAPM (Sovereign spread relative, standard deviation
(PPRS y desviaciones estándar relativas) -
Damodaran, septiembre 2003):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + (R_{ven\ glb} - R_f) \times \left(\frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rven\ glb}} \right) \quad (8)$$

donde:

σ_{RmVEN} : Desviación estándar del rendimiento del mercado emergente en la moneda del país de referencia.

$\sigma_{Rven\ glb}$: Desviación estándar del rendimiento del bono soberano país emergente en la moneda del país de referencia.

$$PPRS = (R_{ven\ glb} - R_f) \times \left(\frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rven\ glb}} \right)$$

En este modelo se pondera la PPRS, con el cociente entre la volatilidad del mercado de valores y la volatilidad del bono soberano. Intuitivamente se espera que la volatilidad sea mayor en el mercado de valores, por lo que el cociente incrementará la PPRS. Las debilidades de este modelo se encuentran precisamente en el poco desarrollo y profundidad de los mercados de valores locales en muchos PEm, lo que puede conducir a sesgos en los resultados obtenidos; además, considera el riesgo soberano en vez del riesgo-país.

CAPM (Relative equity market standard deviations
(desviaciones estándar relativas del Mercado de capitales)-
Damodaran: septiembre 2003):

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + \left[(R_m - R_f) \times \left(\frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rm}} \right) - (R_m - R_f) \right] \quad (9)$$



donde:

σ_{RmVEN} : Desviación estándar del rendimiento del mercado local en la moneda del país de referencia.

σ_{Rm} : Desviación estándar del rendimiento del mercado del país de referencia.

$$PPRP = \left[(R_m - R_f) \times \left(\frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rm}} \right) - (R_m - R_f) \right]$$

Similar al anterior, pero donde la PPRP se define como la diferencia entre la prima por riesgo de los mercados de valores y la prima de mercado, una “prima de primas”. La debilidad de este modelo es similar a la de aquellos que utilizan información del mercado de valores local.

CAPM (Modulador de Riesgo País Sistemático - Damodaran, 1999):

$$E(R_i) = R_f + \beta [E(R_m) - R_f] + (R_{ven\ glb} - R_f) \times \left[\left(\frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rm}} \right) \phi \right]^2 \quad (10)$$

donde

σ_{RmVEN} : Desviación estándar del rendimiento del mercado local en la moneda del país de referencia.

σ_{Rm} : Desviación estándar del rendimiento del mercado del país de referencia.

ϕ : Porcentaje de riesgo sistemático del mercado local en relación con el mercado del país de referencia estimado por el coeficiente de regresión de los retornos en dólares del mercado local con respecto al retorno del mercado del país de referencia:

$$R_{mVEN} = \alpha + \phi(R_m) + \mu$$

$$PPRS = (R_{ven\ glb} - R_f) \times \left[\left(\frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rm}} \right) \phi \right]^2$$

Este modelo pondera la fracción no sistemática del riesgo-país mediante un coeficiente que refleja el porcentaje de riesgo no sistemático del mercado de valores en el país emergente con respecto al mercado de valores del país de referencia. La debilidad de este modelo se encuentra en la utilización de información proveniente de los mercados emergentes que cuentan con poco desarrollo y profundidad; además, considera el riesgo soberano en vez del riesgo-país.

CAPM Local:

$$E(R_i) = R_{ven\ glb} + \beta [E(R_{mVEN}) - R_{ven\ glb}] \quad (11)$$

donde:

$E(R_{mVEN})$: Rendimiento esperado de mercado del país local en la moneda del país de referencia.

Este modelo tiene la misma estructura del *CAPM*, pero se basa en la información del mercado local y tiene la misma debilidad de aquellos modelos anteriores que utilizan indicadores del mercado de capitales local. Además, es difícil definir instrumentos libres de riesgo en PEm, por lo cual puede arrojar resultados erróneos. Una hipótesis importante de este modelo es que el factor β es el mismo, independientemente del país donde se ubique el proyecto o el activo.

CAPM Local Ajustado:

$$E(R_i) = R_{ven\ glb} + \beta [E(R_{mVEN}) - R_{ven\ glb}] \times (1 - \delta^2) \quad (12)$$



donde:

δ : Sensibilidad del costo de capital ante el riesgo-país y viene representado por el coeficiente estimado en la regresión:

$$R_{mVEN} = \alpha + \delta(R_{ven\,glb} - R_f) + \mu$$

Este modelo se basa en el *CAPM* local más un ajuste con base en la relación entre el rendimiento del mercado local y el riesgo soberano. Sus debilidades son las mismas que las del *CAPM* local.

CAPM Internacional:

$$E(R_i) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + \gamma[E(S_x) + R_{fven} - R_f] \quad (13)$$

donde:

R_{fven} : Tasa “libre de riesgo” en moneda del país local.

$E(S_x)$: Variación de la tasa de cambio de la moneda local con la moneda de referencia.

γ : Coeficiente de regresión de la variación de la tasa de cambio de la moneda local (moneda local/moneda de referencia), con respecto a la variación de la tasa libre de riesgo en la moneda de referencia:

$$\Delta Xrate_{local, referencia} = \alpha + \gamma(\Delta R_{fven}) + \mu$$

$$PPRP = \gamma[E(S_x) + R_{fven} - R_f]$$

Este modelo incorpora elementos como la tasa de cambio y tasas de interés locales, como manera de aproximar el riesgo-país. Supone que los inversionistas mantienen carteras bien diversificadas internacionalmente. Es complejo definir la tasa libre de riesgo del país emergente. También supone que la tasa de cambio y la de interés fluctúan libremente.

Modelo Godfrey & Espinosa:

$$E(R_i) = R_f + 0.6 \times \beta_{adj} [E(R_m) - R_f] + (R_{ven\ glb} - R_f) \quad (14)$$

donde:

$$\beta_{adj} = \frac{\sigma_{RmVEN}}{\sigma_{Rm}} : \text{Beta ajustado.}$$

El β_{adj} es calculado como el cociente entre las desviaciones estándar de los retornos entre los mercados de valores de los PEm y del país de referencia. El modelo tiene las mismas debilidades que otros modelos al incorporar la PPRS en vez de la PPRP, y de los que utilizan la información del mercado de valores del país emergente. La constante 0,6 es la correlación entre la prima por riesgo del negocio y la prima de riesgo soberano (Erb, Harvey y Viskanta, 1995). La constante 0,6 debe ser probada para todos los mercados y debe demostrarse su invariabilidad a lo largo del tiempo.

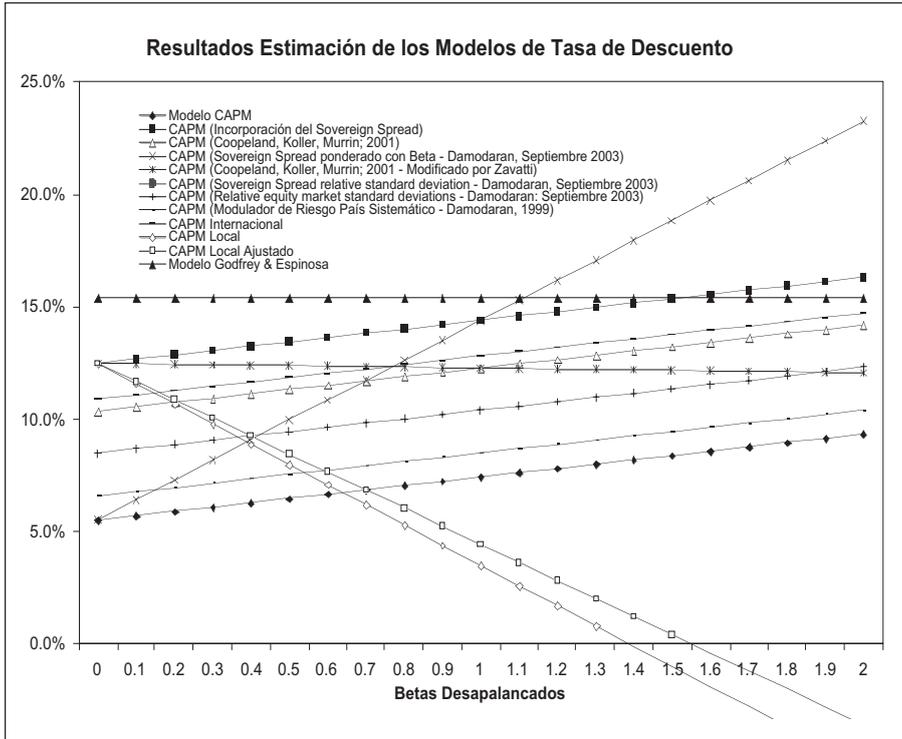
V. Resultados de las simulaciones

Para comparar los resultados arrojados por cada modelo, se consideró la información de los bonos globales de Venezuela y de la Bolsa de Valores de Caracas. El país de referencia considerado es los Estados Unidos. Los resultados de las simulaciones a diciembre 2005 arrojaron un rango de tasas de retorno entre 5,5% y 15,1% para $\beta = 0$ y 7% y 23,3% para $\beta = 2$, quedando en evidencia que dependiendo del modelo utilizado se puede estar rechazando un proyecto de inversión viable o aceptando uno inviable (figura N° 1). Este rango no incluye aquellos modelos que por razones de la calidad de la información arrojaron resultados lejanos a la lógica financiera.

En los casos de los modelos *CAPM* Local, *CAPM* Local Ajustado y el *CAPM* -Damodaran, septiembre 2003, el efecto de las distorsiones en la información relacionada con el mercado de valores local hace que los resultados diverjan sustancialmente del resto de los modelos. Estas divergencias se deben a que el retorno esperado de los activos viene ajustado de tal



FIGURA N° 1



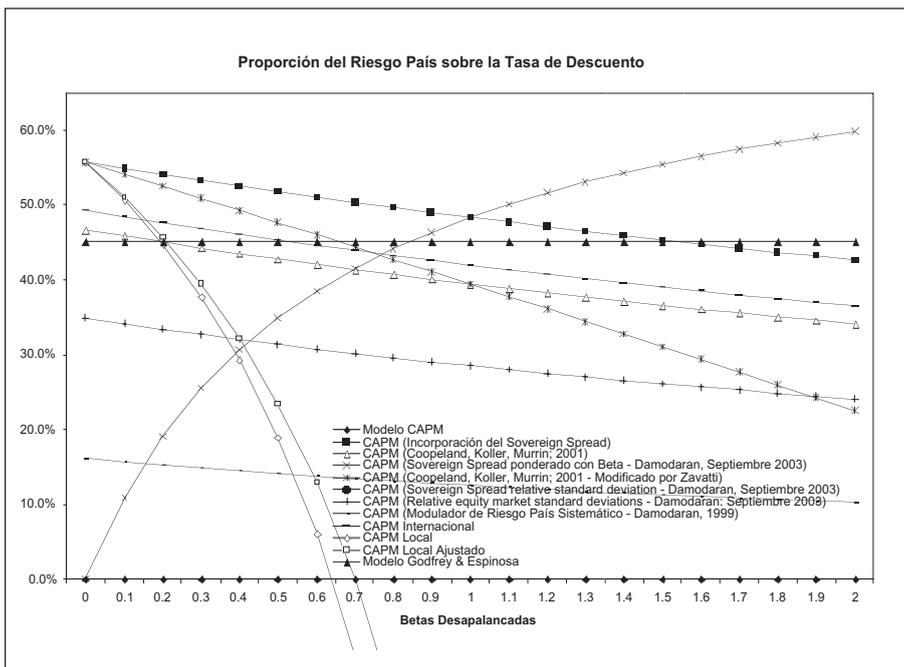
manera que *disminuye* el retorno esperado para proyectos en una economía emergente, lo cual es contraintuitivo.

VI. Proporcionalidad del riesgo-país en la tasa de descuento

La proporción de la PPRP sobre la TDesc es elevada y representó en algunos casos cerca del 60% de la TDesc total. Estos resultados sugieren que para ciertos niveles de β el riesgo propio del negocio o activo pasa a tener un menor significado, pudiendo inferirse que el inversionista observará menos el riesgo del negocio y se concentrará más en la prima por riesgo

del país emergente al momento de realizar su inversión. Esta preponderancia del riesgo-país cambia los parámetros de decisión, ya que las decisiones se alejan de los parámetros técnicos generalmente aceptados del modelo *CAPM*, para depender en mayor proporción de aspectos menos concretos y más difíciles de medir, como las percepciones sobre el entorno de negocios. El retorno esperado por el riesgo asociado al activo tendría que alcanzar niveles muy elevados para que se redujese la importancia del riesgo-país dentro de la *TDesc* (figura N° 2).

La excepción a este comportamiento lo representa el modelo *CAPM* (PPRS ponderado con Beta - Damodaran, septiembre 2003) debido a que la PPRS es combinación lineal de β , por lo que al aumentar el riesgo asociado al activo aumenta proporcionalmente la PPRS.

FIGURA N° 2



VII. Diversificación del riesgo-país

De acuerdo con los modelos, podemos conceptualizar el retorno esperado por el activo de capital en PEm equivalente al retorno del mismo activo en un país de referencia, más una cartera de bonos del país emergente. La forma como se incorpora el riesgo soberano, entonces, es equivalente a tomar una posición corta en bonos del Tesoro del país de referencia y una posición larga en los bonos del país emergente. Eso es lo que expresa $(R_{ven,glb} - R_f)$, y es lo que llevan implícitos los modelos. Es decir, el retorno esperado de una inversión en activos de capital en un país emergente debe ser igual al retorno del mismo activo en un país de referencia –dado por el CAPM–, más el retorno de una cartera de bonos del país emergente financiada a la tasa libre de riesgo del país de referencia. Para los efectos de evaluación, lo que indican los modelos es que cualquiera de las dos situaciones debe ser equivalente para el inversionista.

Si para el inversionista es equivalente invertir en un activo de capital en un país emergente, que invertir en una cartera que incluya el mismo activo en un país de referencia y bonos soberanos del país emergente financiados a la tasa libre de riesgo del país de referencia, entonces, el inversionista preferirá *diversificar* la parte de la cartera correspondiente a los bonos soberanos con miras a optimizar su inversión. Es decir, al mismo riesgo-país emergente, obtener un rendimiento superior. Si ambas carteras siguen siendo equivalentes, el retorno esperado del activo de capital correspondiente al riesgo-país debe ser *superior* al que reflejan los modelos, o por lo menos debe ser *optimizado*, ya que el inversionista querrá un retorno que lo coloque en la frontera eficiente. Es decir, la prima por el *riesgo de mercado emergente-PPRPE* será aquella que resulte del retorno esperado de una cartera de bonos soberanos cuyo riesgo, medido como desviación estándar de los retornos, sea igual al del país emergente donde se hará la inversión. Ésta es la base del modelo que proponemos.

VIII. Modelo propuesto

El modelo propuesto en esta sección para determinar la PPRPE a ser incorporada a la versión del CAPM base, está fundamentado en las prefe-

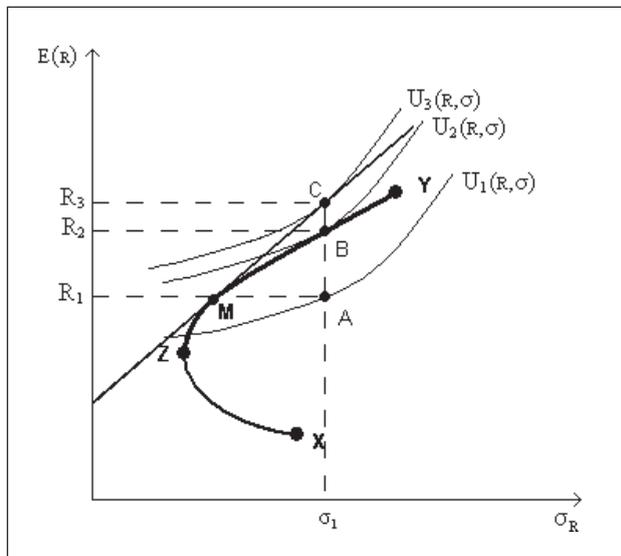
rencias de las inversionistas representadas por las curvas de indiferencia y en la frontera eficiente construida a partir de los retornos de los bonos soberanos de los PEm que se cotizan en mercados desarrollados. En la figura N° 3, se superponen curvas de indiferencia hipotéticas a la frontera eficiente. Las curvas de indiferencia que se presentan son las de un inversionista adverso al riesgo quien por unidad de riesgo adicional requerirá un retorno más que proporcional. En la misma figura, la ordenada el *bien* en forma de retorno de los bonos soberanos, y la abscisa el *mal* en forma de volatilidad de los retornos. La cesta “A” reporta un nivel de utilidad menor a la cesta “B” y ésta a su vez menor a la cesta “C”. El inversionista preferirá “C” para un mismo nivel de riesgo ya que maximizará su utilidad.

La frontera eficiente está definida por el conjunto de posibilidades de inversión que se maximizan el retorno esperado para una varianza dada, o que minimizan la varianza para un retorno esperado dado. La maximización de la utilidad de los inversionistas ocurrirá sobre la frontera eficiente en el punto de tangencia con la curva de indiferencia más alejada del origen. La frontera eficiente definida en el modelo propuesto se construye a partir de los retornos de los bonos soberanos de los PEm que cotizan sus bonos en dólares en los mercados internacionales. Entonces, el retorno esperado para un activo de capital en un país emergente debe ser igual al retorno que ofrece el activo con base en el CAPM, más una prima calculada como la diferencia entre el retorno esperado de una cartera eficiente de bonos de PEm y la tasa libre de riesgo del país de referencia. Es decir, el retorno esperado de un activo de capital en un país emergente es equivalente al retorno dado por el CAPM más el retorno dado por una cartera de bonos soberanos con la misma desviación estándar de los retornos del país emergente donde se ubica el activo financiada a la tasa libre de riesgo del país de referencia. Con la teoría de cartera se puede argumentar que otro retorno factible es aquel que minimiza la varianza o la desviación estándar. Esto sería correcto si en efecto se quiere armar una cartera de inversiones con el proyecto en el país de referencia y los bonos soberanos. Sin embargo, lo que queremos aquí es acercarnos más a la tasa que debe ser utilizada para descontar los flujos de caja de activos *en* PEm. En la figura N° 3, una ilustración de este razonamiento. Supóngase que el retorno de los bonos



soberanos de un país se ubica en el punto “A” de coordenadas (σ_1, R_1) . Si el inversionista puede construir la frontera eficiente con carteras de bonos soberanos de PEm podría obtener un retorno igual a “ R_2 ” para la misma desviación estándar “ σ_1 ”. Es decir, la *prima de riesgo por mercado emergente* sería igual a $R_2 - R_f$. Se sustituye aquí, el concepto de riesgo país y de riesgo soberano por el *riesgo de mercado emergente*. Si además se incluye el activo libre de riesgo (tasa libre de riesgo del país de referencia), la frontera eficiente se convierte en una línea recta y la máxima prima esperada será ahora será $R_3 - R_f$ dado un nivel de riesgo σ_1 .

FIGURA N° 3



Si la pendiente de las curvas de indiferencia se incrementa, el inversionista demandará más retorno aún, o sencillamente no invertirá en el país en cuestión debido a que la cartera de proyectos viables en el país emergente se verá significativamente reducida. De aquí se sugiere que cuando se incorpora al *CAPM* la *PPRS* y más aún si se incluyese la *PPRP*,

se estaría subestimando el rendimiento exigido a una inversión, dado su nivel de volatilidad.

El modelo propuesto se basa de todas formas en el *CAPM*, pero sustituye la definición de riesgo-país y de riesgo soberano por la de riesgo de mercado emergente, con base en que el inversionista puede tener como alternativa a la inversión en el país emergente, invertir en un mercado de referencia y armar una cartera de bonos soberanos financiada a la tasa libre de riesgo del país de referencia.

El retorno por riesgo de mercado emergente se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$E(R_{ME}) = (1 - w'1)R_f + w'R_{ME} \quad (15)$$

Donde w es el vector ($n \times 1$) de los pesos de los diferentes bonos soberanos de los PEm dentro de la cartera, 1 representa un vector ($n \times 1$) conformado por unos, R_{ME} representa el vector ($n \times 1$) de los rendimientos de los bonos soberanos de los PEm, y w' = vector w transpuesto. El término $(1 - w'1)$ es el peso del activo libre de riesgo en la cartera. Un peso negativo indica una posición corta, es decir, que el inversionista se endeuda para invertir en la cartera de bonos soberanos. Reescribiendo la ecuación, obtenemos que:

$$E(R_{ME}) = R_f + w'SS_{ME} \quad (16)$$

donde,

SS_{ME} representa el vector ($n \times 1$) de las primas de cada bono del país emergente sobre la tasa libre de riesgo del país de referencia.

Definiendo la varianza de la cartera de bonos soberanos de los PEm como:

$$Var(R_{ME}) = w'Vw \quad (17)$$



donde,

V es la matriz de varianzas y covarianzas ($n \times n$). Siguiendo la teoría de cartera, definimos las carteras de mínima varianza (vector w) para cada nivel de retorno mediante la minimización de la siguiente expresión:

$$\min w'Vw \quad \text{sujeto a: } w'SS_{ME} = x \quad (18)$$

Siendo x la prima sobre R_f de la cartera de varianza mínima así definida.

El vector w de los pesos de los bonos soberanos, el retorno esperado y la desviación estándar de la cartera de bonos soberanos estarán dados respectivamente por:

$$w = V^{-1}SS_{ME} \quad (19)$$

$$E(R_{ME}) = R_f + V^{-1}SS_{ME} \quad (20)$$

$$\sigma_{ME} = \sqrt{(w'Vw)} \quad (21)$$

En consecuencia, los rendimientos esperados de las carteras ubicadas sobre la línea de mercado de capitales serán:

$$E(R_{RP}) = R_f + \frac{R_{ME} - R_f}{\sigma_{ME}} \sigma_{RP} \quad (22)$$

donde

σ_{RP} = volatilidad asociada a los bonos soberanos del país donde se realizaría la inversión.

$E(R_{RP})$ = retorno esperado de la cartera de bonos soberanos con el mismo nivel de riesgo que los bonos del país en cuestión.

La prima que exigiría un inversionista sería

$$E(R_{RP}) - R_f = \frac{R_{ME} - R_f}{\sigma_{ME}} \sigma_{RP}$$

El modelo propuesto para el cálculo de la TDesc estará conformado por el modelo *CAPM* base más la prima esperada por el riesgo de mercado emergente:

$$E(R_i) = R_f + \beta [E(R_m) - R_f] + \left(\frac{R_{ME} - R_f}{\sigma_{ME}} \sigma_{RP} \right) \quad (23)$$

IX. Conclusiones

1. La divergencia entre los resultados de los modelos propuestos para determinar la tasa de descuento para proyectos o activos en economías emergentes, es un reflejo de que aún está vigente la pregunta de cómo incorporar el riesgo adicional que el inversionista toma al invertir en una economía emergente.
2. Debido a que todos los modelos implícitamente dicen que es equivalente invertir en proyectos o activos reales en una economía emergente a invertir en proyectos o activos similares en economías desarrolladas y agregar a la cartera, bonos del país donde se piensa invertir financiados a la tasa libre de riesgo del país de referencia, entonces, los inversionistas deben incorporar como prima de riesgo la *prima de riesgo por mercado emergente*, con base en la prima de la cartera eficiente correspondiente a la misma volatilidad del país emergente en el cual se está evaluando una inversión en activos reales.
3. El modelo sustituye el concepto de riesgo-país y de riesgo soberano por *prima de riesgo por mercado emergente*, calculada mediante la construcción de la frontera eficiente, la cual arrojará un nivel de



retorno esperado superior para cada nivel de riesgo con respecto a la prima de riesgo país usualmente utilizada.

4. El modelo propuesto es cónsono con la teoría de cartera, y está más acorde con el comportamiento de los inversionistas y su aversión al riesgo. Se diferencia del resto de los modelos, ya que aquéllos consideran que el inversionista no puede diversificar la parte correspondiente al riesgo-país o al riesgo soberano.



Referencias bibliográficas

- COPELAND, T.; KOLLER, T. y MURRIN, J. (2000). *Valuation: Measuring and Managing The Value of Companies*. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- DAMODARAN, A. (2003). "Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice". Stern School of Business: Working Paper.
- FELDMAN, D. y REISMAN, H. (2002). "Simple Construction of the Efficient Frontier". *European Financial Management*, Vol. 9, pp. 119-127.
- GARAY, U. y GONZÁLEZ, M. (2005). *Fundamentos de Finanzas: Con aplicaciones al mercado venezolano*. Venezuela: Ediciones IESA.
- MARKOWITZ, H. (1952). "Portfolio Selection". *Journal of Finance*, 7, pp. 77-91.
- ROSS, S.; WESTERFIELD, R. y JAFFE, J. (1999). *Finanzas Corporativas*. México: McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- SABAL, J. (2004). "The Discount Rate in Emerging Markets: A Guide". *Journal of Applied Corporate Finance*, Volume 16, Numbers 2-3.
- SHARPE, W. (1963). "A Simplified Model for Portfolio Analysis". *Management Science*, 9, pp. 277-293.
- SHARPE, W. (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk". *Journal of Finance*, 19, pp. 425-442.
- ZAVATTI, E. (2003). "La Tasa de Descuento". PwC: Papel de Trabajo, Mimeo.