

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA**

**CARRERA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN FINANZAS**

**Tema: El CAPM y su aplicación a países emergentes.**

**Autor: Dante David Grande**

**Director: Gustavo Fabián Antuña**

**27/04/2018**

## Agradecimientos

Luego de muchos meses de trabajo discontinuados en varios años, he concluido finalmente este trabajo, el cual me es muy grato presentar.

No existe orgullo profesional más enorme que finalizar una carrera de posgrado de gran aporte intelectual como lo es la maestría en finanzas de la UNR, volcando todo el cúmulo de conocimientos que he adquirido sobre el CAPM, por medio de este trabajo, el cual espero sea de utilidad para muchos colegas que se desempeñan en países emergentes como Argentina, y se enfrentan a diversos problemas para llevarlo a la práctica.

Pero este largo camino de la maestría en finanzas no lo transite sólo, sino con el apoyo de muchas personas, a quienes no puedo dejar de mencionarlos.

En primer lugar, destacar la tarea como Director de Tesis de Gustavo Antuña, quien me dispensó su tiempo y su aporte académico incondicional, el cual me fue fundamental para terminar el trabajo. Asimismo, quiero resaltar su excelente nivel académico como docente de la materia Administración Financiera para Contadores, durante la carrera de grado, gracias a quien pude descubrir mi gran empatía intelectual por las Finanzas.

En siguiente término, nada hubiera sido posible sin el sostén de mis padres, Carmelo Daniel Grande y María Isabel Di Fini, y mi compañera de vida, Celina Bortulé, quienes me brindaron su apoyo y calidez durante este largo camino.

Por otro lado, agradecer a Adrián Tarallo, Director de la Maestría en Finanzas, quien me brindó su apoyo desde el principio cuando comencé a escribir sobre la temática elegida.

Profesora Maria Cristina Pecci, gracias por tu enorme aporte durante mis inicios, cuando gestaba la idea del presente trabajo en el anteproyecto de tesis.

Finalmente, gracias a todos mis colegas y compañeros del posgrado, promoción 2013, con quienes compartimos gratos momentos y enriquecidos intercambios de ideas, en especial Marcelo Lanche Bode, Damián Balbi e Ignacio Mocciaro.

## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. El CAPM – Supuestos y desarrollo del modelo.....</b>             | <b>4</b>  |
| <b>3. Caracterización de los países emergentes .....</b>               | <b>9</b>  |
| <b>4. Inconsistencias del CAPM en mercados emergentes.....</b>         | <b>15</b> |
| <b>5. Estudio de los parámetros del CAPM en países emergentes.....</b> | <b>16</b> |
| 5.1 La tasa libre de riesgo ( $r_f$ : risk free).....                  | 16        |
| 5.2 La prima por el riesgo de mercado ( $E(r_m) - r_f$ ).....          | 19        |
| 5.3 El coeficiente Beta ( $\beta$ ).....                               | 23        |
| 5.4 El riesgo país ( RP ).....   | 31        |
| <b>6. Propositiones finales.....</b>                                   | <b>39</b> |
| <b>7. Ejemplificación práctica final.....</b>                          | <b>43</b> |
| <b>8. Tabla Anexa.....</b>   | <b>48</b> |
| <b>9. Bibliografía.....</b>  | <b>52</b> |

## **1. Introducción**

El diseño del presente trabajo será descriptivo analítico, se efectuará una primer descripción general del modelo, a los fines de exponer luego las diversas alternativas que los autores han desarrollado para adaptarlo a la realidad de aquellos mercados no desarrollados, con las citas de todas las fuentes académicas en las que me base, para finalmente extraer conclusiones sobre tales posturas y mostrar la aplicación del mismo en el caso de una firma que cotiza en el mercado de Argentina.

“La idea fundamental en la que se apoya el CAPM es que, en equilibrio, el mercado recompensa a la gente por asumir riesgos. Debido a que la gente, por lo general, muestra una conducta adversa al riesgo, la prima de riesgo por el agregado de todos los activos riesgosos debe ser positiva para inducir a la gente a mantener de manera voluntaria todos los activos riesgosos que existen en la economía.”<sup>1</sup>

El CAPM parte de la premisa básica de que el rendimiento va de la mano del riesgo, son dos conceptos que están ligados.

“Pero el mercado no recompensa a la gente que mantiene carteras ineficientes; es decir, por exponerse a riesgos que pueden eliminarse con una conducta de diversificación óptima. Por lo tanto, la prima de riesgo de cualquier valor individual no está relacionado con el riesgo del valor “por sí solo”, sino con una contribución al riesgo de una cartera diversificada en forma eficiente.”<sup>1</sup>

El CAPM introduce así un tercer concepto primordial en la relación riesgo-rendimiento, que consiste en la diversificación eficiente. De forma tal que el mercado no va a premiar a inversores que se expongan a cualquier riesgo, si no sólo a aquellos han logrado armar una cartera óptima en los términos del presente modelo, asumiendo únicamente el riesgo de mercado, y reduciendo a la mínima expresión el riesgo diversificable.

---

<sup>1</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 344.

“La literatura moderna en finanzas corporativas ha inducido en los gerentes y empresarios la convicción de que existe una tasa “correcta”, “ideal” o “aceptable” para el costo del capital propio, determinada por la teoría del CAPM.”<sup>2</sup>

Al momento de tener la necesidad de calcular una tasa de costo del capital propio, ya sea con fines de valorar una firma o un proyecto de inversión, o a los efectos de su comparación con la tasa que poseen los principales competidores o para cualquier otro fin, acudimos ineludiblemente al CAPM.

No obstante, si bien hay cuestiones planteadas por el CAPM sobre las cuales hay un amplio consenso, como ser la idea de que los inversionistas requieren algún rendimiento extra por asumir riesgos, y que no parecen preocuparse principalmente por aquellos riesgos que no pueden eliminar mediante la diversificación, el mismo presenta diversos problemas cuando se lo intenta aplicar a la realidad de los países emergentes.

## **2. El CAPM – Supuestos y desarrollo del modelo**

“El modelo de valuación de activos de capital es una teoría de equilibrio basada en la teoría de la selección de cartera desarrollada por Harry Markowitz en 1952.”<sup>3</sup>

“Markowitz centró su atención en la práctica habitual de la diversificación del portafolio y mostró cómo un inversionista reducía la desviación estándar de los rendimientos de un portafolio eligiendo acciones que no se movieran exactamente igual. Pero Markowitz no se detuvo ahí; continuó con el desarrollo de los principios básicos para la construcción de portafolios. Estos principios son el fundamento de la mayor parte de lo que se ha escrito acerca de la relación entre riesgo y rendimiento.”<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Pereiro Luis E. y Galli María (2000). *La Determinación del Costo del Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una Guía Práctica*. Extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://ssrn.com/abstract=1874158>

<sup>3</sup> Brealey Richard, Myers Stewart y Allen Franklin (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*, 10 (9), 206-207.

Markowitz vino a aportar un concepto fundamental en el campo de las Finanzas, que consiste en la diversificación mediante la construcción de una cartera que redujera el riesgo específico.

“El CAPM se desarrolló a principios de la década de 1960. Se derivó del siguiente cuestionamiento: ¿Qué primas de riesgo de valores estarían en equilibrio si la gente tuviera el mismo conjunto de pronósticos de rendimientos y riesgos esperados, y todos escogieran sus carteras de manera óptima de acuerdo con los principios de diversificación eficientes?”<sup>4</sup>

Para deducir el CAPM necesitamos dos supuestos:<sup>4</sup>

- Supuesto 1: Los inversionistas concuerdan en sus pronósticos de tasas esperadas de rendimiento, desviaciones estándar y correlaciones de valores riesgosos y, por tanto, mantienen de manera óptima activos riesgosos en las mismas proporciones relativas.
- Supuesto 2: Por lo general, los inversionistas se comportan de manera óptima. En equilibrio, los precios de los valores se ajustan de tal manera que cuando los inversionistas mantienen sus carteras óptimas, la demanda agregada de cada valor es igual a su oferta.

“De acuerdo con la economía financiera moderna, el costo del capital propio de una inversión es el reflejo directo de riesgo de esta última; el CAPM asume esencialmente que los inversores son adversos a este último, y que por ello exige a sus inversiones mayor retorno en caso de percibir en ellas mayor riesgo relativo y viceversa.”<sup>5</sup>

Por su parte Sergio Bravo Orellana (2004), menciona como supuestos necesarios del CAPM los siguientes:

- 1- Los inversionistas son personas adversas al riesgo.
- 2- Los inversionistas cuidan el balance entre retorno esperado y su varianza asociada para conformar sus portafolios.
- 3- No existen fricciones en el mercado.

---

<sup>4</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 344.

<sup>5</sup> Pereiro Luis E. y Galli María (2000). *La Determinación del Costo del Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una Guía Práctica*. Extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://ssrn.com/abstract=1874158>

- 4- Existe una Tasa Libre de Riesgo a la cual los inversionistas pueden endeudarse o colocar sus fondos.
- 5- No existe asimetría de información y los inversionistas son racionales.

En su forma clásica, el CAPM propone un modelo de primas de riesgo-retorno aplicables, permitiendo estimar el costo del capital propio según la ecuación: <sup>6</sup>

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} ( E(r_m) - r_f )$$

Donde:  $E(r_i)$ : Retorno esperado del activo,  $r_f$ : Tasa libre de riesgo,  $\beta_{im}$ : Impacto marginal del riesgo que el activo incorpora a un portafolio diversificado (Beta),  $( E(r_m) - r_f )$ : Prima de riesgo de Mercado.

En este sentido los parámetros necesarios para poder hallar el costo del capital son tres: la Tasa Libre de Riesgo, el Beta y la Prima de Riesgo de Mercado.

“El CAPM dice que en equilibrio, las tenencias relativas de cualquier inversionista en activos riesgosos serán las mismas que en la cartera de mercado. Dependiendo de su aversión al riesgo, los inversionistas mantienen diferentes combinaciones de activos riesgosos y libres de riesgo, pero las tenencias relativas de activos riesgosos son las mismas para todos los inversionistas.”<sup>6</sup>

Viene a surgir así para el CAPM la denominada cartera de mercado, que representa las proporciones en activos riesgosos que poseen el agregado de todos los inversores.

“El inversionista podrá obtener un mayor retorno esperado sólo si se expone a un riesgo adicional. El mercado le impone dos precios: el precio del tiempo y el precio del riesgo. El primero es el interés que se obtiene por inmovilizar los fondos, el segundo es el mayor rendimiento que se obtiene por exponer nuestros fondos al riesgo.”<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 345-348

<sup>7</sup> Orellana Sergio B. (2004). *El Capital Asset Pricing Model – CAPM. Historia y Fundamentos*. Extraído el 23 de Febrero de 2013 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/9.pdf>

Aquí es donde se diferencian el precio que tiene el tiempo, consistente en el costo de oportunidad que trae aparejado inmovilizar los fondos, del precio del riesgo, que básicamente es exponer los fondos al riesgo de mercado.

“El CAPM implica que a la mayoría de los inversionistas les daría el mismo resultado combinar de manera pasiva el activo sin riesgo con un fondo índice que mantuviera activos riesgosos en las mismas proporciones que en la cartera de mercado, o bien buscar valores en forma activa y tratar de “aventajar” al mercado. Los inversionistas especialmente diligentes y competentes obtienen excelentes recompensas por sus esfuerzos, pero con el tiempo la competencia entre ellos reduce esas recompensas al mínimo necesario para inducirlos a desempeñar su trabajo. El resto de nosotros podemos beneficiarnos de su trabajo invirtiendo de manera pasiva.”<sup>8</sup>

El rendimiento óptimo estará dado por la cartera de mercado, que es aquella que tiene la combinación más eficiente entre el activo libre de riesgo y los activos riesgosos. Cualquiera que intente lograr un rendimiento por encima del mismo va a encontrarse con competidores que procuren hacer lo mismo que él, al punto tal que ese rendimiento por encima del mercado desaparecerá.

“Otra implicancia del CAPM es que la prima de riesgo de cualquier valor individual es proporcional solamente a su contribución al riesgo de la cartera de mercado. La prima de riesgo no depende del riesgo del valor por sí solo. Por lo tanto, de acuerdo con el CAPM, en equilibrio, los inversionistas se ven recompensados con un rendimiento esperado más alto solamente por asumir el riesgo de mercado. Éste es un riesgo irreducible o necesario, que deben asumir para obtener su rendimiento esperado deseado.”<sup>8</sup>

El CAPM diferencia la presencia de dos tipos de riesgo, el riesgo de mercado, que no puede reducirse, y el riesgo específico, que puede ser disminuido por medio de la diversificación eficiente.

Al riesgo de mercado también se lo conoce como riesgo sistemático o no diversificable, dado que es un riesgo que no se puede evitar, por mucho que se diversifique la cartera. Se deriva

---

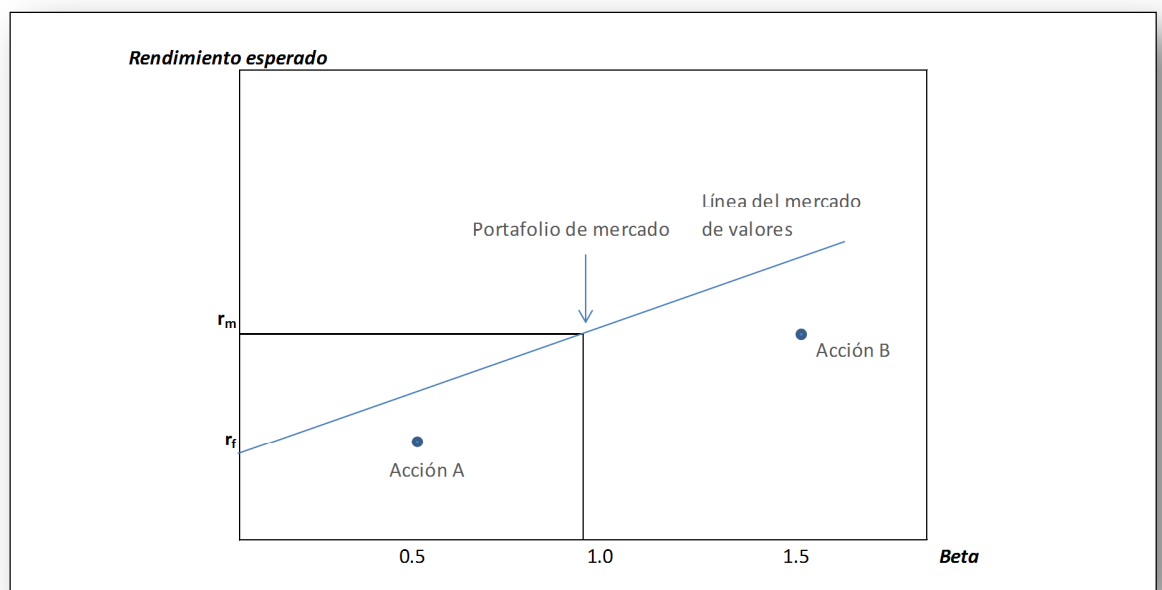
<sup>8</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 346



del hecho de que hay peligros que amenazan al conjunto de las empresas. Por el contrario, se llama riesgo único o específico aquél que potencialmente puede eliminarse con la diversificación, y resulta del hecho de que muchos de los peligros que rodean a determinada empresa son específicamente suyos y tal vez de sus competidores inmediatos.

Desde un análisis gráfico, en el CAPM, la línea de compensación de riesgo-rendimiento se conoce como línea de mercado de valores (CML, por sus siglas en inglés). En equilibrio, la CML representa las mejores combinaciones de riesgo-rendimiento disponibles para todos los inversionistas.

La lógica es que debido a que se pueden alcanzar todas las combinaciones de riesgo-rendimiento con sólo combinar la cartera de mercado y el activo sin riesgo, el único riesgo que tiene que asumir el inversionista para alcanzar una cartera eficiente es el de mercado. Por lo tanto, en conclusión el mercado no recompensa a los inversionistas por asumir un riesgo que no sea de mercado.



**Fuente:** Brealey Richard, Myers Stewart y Allen Franklin (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*, 10 (9), 217.

Para explicar el modelo de un modo práctico, imagínese que descubrimos la acción A, ¿La compraría? Esperemos que no, ya que si queremos una inversión con una beta de 0,5, obtendríamos un rendimiento esperado más elevado invirtiendo la mitad del dinero en un activo libre de riesgo y la otra mitad en el portafolio de mercado. Si todo el mundo comparte el mismo punto de vista sobre la acción A, su precio tendrá que caer hasta que el rendimiento esperado iguale lo que conseguiríamos en cualquier otra parte.

Por otra parte, ¿qué sucede con la acción B?, ¿un inversionista estaría tentado por su elevado rendimiento? No debería, ya que conseguiría un rendimiento esperado más alto por la misma beta endeudándose 50 centavos de cada peso de su dinero si invirtiera en el portafolio del mercado. De nueva cuenta, si todo el mundo coincide con ese juicio, no se sostendrá el precio de la acción B. Tendrá que caer hasta que su rendimiento esperado sea igual al rendimiento esperado de la combinación de endeudamiento e inversión en el portafolio del mercado

La consecuencia del análisis expresado, es que un inversionista siempre obtiene una prima de riesgo esperada  $\beta_{im} ( E(r_m) - r_f )$  al mantener una combinación del portafolio del mercado y un préstamo libre de riesgo. De ahí que en los mercados competitivos nadie mantendrá una acción que ofrezca una prima de riesgo esperada menor que  $\beta_{im} ( E(r_m) - r_f )$ .

Por lo tanto, sabemos que en promedio, las acciones están en la línea del mercado de valores y ofrecen una prima de riesgo esperada de:  $E(r_i) - r_f = \beta_{im} ( E(r_m) - r_f )$ .

### **3. Caracterización de los países emergentes**

Dado que uno de los objetivos del presente trabajo es exponer el modelo del CAPM y sus principales inconsistencias frente a los mercados emergentes, se vuelve imprescindible dar una definición de mercado emergente.

El término mercado emergente fue acuñado en 1981 por Antoine W. Van Agtmael, de la International Finance Corporation, que lo define como una economía de mercado en proceso de desarrollo, con un producto bruto per cápita por debajo de la media de los países considerados. Otras definiciones son un poco más ambiguas, como la del Center for Knowledge Societies, que define a las economías emergentes como “aquellas regiones del

mundo que se encuentran experimentando una rápida mejora en sus métodos de información bajo condiciones de parcial industrialización”.<sup>9</sup>

Las economías del mundo se pueden dividir en cuatro grandes categorías en función de sus niveles de renta per cápita anual:<sup>10</sup>

- 1- Economías de rentas bajas: incluyendo a Afganistán, Bangladesh, Nepal, Camboya y Haití, así como gran parte del África subsahariana.
- 2- Economías de rentas bajas-medias: incluyendo a China, India, Pakistán, Filipinas, Indonesia, varios países de Oriente Medio, muchos países de América Latina y del Caribe, muchos países del antiguo bloque soviético, y la mayor parte de los restantes países de África.
- 3- Economías de rentas medias-altas: incluyendo a los demás países de América Latina, países africanos, algunos países del Caribe, Malasia, Polonia, Letonia, Lituania y Rusia.
- 4- Economías de rentas altas: incluyendo a las ricas economías de mercado industrializadas, los demás países del Caribe, los afortunados países en desarrollo como Israel, Corea y Singapur, Kuwait y Arabia Saudí (ambos ricos por el petróleo) y algunos países de Europa del Este que han tenido éxito en la transición, como la República Checa, la República de Eslovaquia, Hungría y Estonia.

Las tres primeras categorías se componen fundamentalmente de países en una etapa atrasada de desarrollo en comparación con las economías industrializadas.<sup>10</sup>

Dicho concepto resulta estrictamente limitado a los efectos del presente trabajo, dado que encuadra a una economía como emergente considerando únicamente el PBI. En este sentido es que resulta importante detallar otros aspectos que tienden a caracterizar a una economía como en proceso de desarrollo:

---

<sup>9</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 631.

<sup>10</sup> Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz (2012), *Economía Internacional: Teoría y política*, 12 (9), 636.

- 1- Existe un largo historial de un amplio control directo del gobierno sobre la economía, incluyendo restricciones al comercio internacional, propiedad pública o control de las grandes empresas industriales, control directo del gobierno sobre las transacciones financieras internas, y un elevado consumo público medido como porcentaje del PNB.<sup>11</sup>
  
- 2- Existe un historial de alta inflación. En muchos países en desarrollo, el gobierno fue incapaz de pagar solo con impuestos sus elevados gastos y las pérdidas de las empresas propiedad del Estado, y asimismo ante altos niveles de evasión de impuestos y encontrándose gran parte de la actividad económica sumergida, resultaba mucho más sencillo imprimir moneda. De esta forma aumentaban sus ofertas monetarias continuamente para obtener altos niveles de señoriaje, que los llevaba a experimentar inflación e, incluso, hiperinflación.  
El señoriaje es el nombre que los economistas han dado a los recursos reales que ingresa un gobierno cuando imprime moneda que gasta en bienes y servicios.<sup>11</sup>
  
- 3- Suelen abundar instituciones de crédito débiles donde se han liberalizado los mercados financieros nacionales. Los bancos prestan con frecuencia fondos que han pedido prestados para financiar proyectos poco rentables o muy arriesgados.  
Se pueden conceder préstamos en función de contactos personales en vez en función de los rendimientos previstos, y los mecanismos de garantías públicas contra la fragilidad financiera, como la supervisión de los bancos, tienden a no ser eficaces debido a la incompetencia, la inexperiencia, o directamente el fraude.  
Asimismo, aunque el comercio de acciones se ha desarrollado en muchos mercados emergentes, suele ser más difícil en los países en desarrollo que los accionistas puedan averiguar cómo se está gastando el dinero de la empresa, o que pueda controlar a los directivos.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz (2012), *Economía Internacional: Teoría y política*, 12 (9), 639-640

- 4- La mayoría de los países en desarrollo ha intentado controlar los movimientos de capital limitando las transacciones en divisas vinculadas al comercio de activos. Existe un historial de asignar las divisas por decreto público y no a través del mercado, una práctica denominada control de cambios, que algunos países en desarrollo siguen manteniendo. <sup>12</sup>
- 5- Los recursos naturales o los productos agrarios constituyen una proporción importante de las exportaciones de muchos países en desarrollo. <sup>12</sup>
- 6- Los intentos para eludir los controles gubernamentales, los impuestos y la regulación han ayudado a hacer de prácticas corruptas, como los sobornos y la extorsión, un medio de vida en muchos, si no la mayoría, de los países en desarrollo. El desarrollo de la actividad económica sumergida ha fomentado, en algunas ocasiones, la eficiencia económica al restaurar el grado en que se asignan los recursos en función del mercado, pero, en suma, los datos demuestran claramente que corrupción y pobreza van de la mano. <sup>12</sup>

“Por otro lado, otra característica adicional de los países en desarrollo que resulta crucial para comprender sus problemas macroeconómicos es que dependen en gran medida de las entradas de capitales extranjeros para financiar su inversión nacional. En este sentido, muchos países en desarrollo han recibido importantes flujos financieros del exterior y ahora tienen importantes niveles de deuda externa.” <sup>12</sup>

Tanto la inestabilidad política como la social en los países en desarrollo, así como la frecuente debilidad de sus finanzas públicas y sus instituciones financieras, hacen que sea mucho más arriesgado prestar a los países en desarrollo que a los países industrializados. Y, en efecto, la historia de los flujos de capital hacia los países en desarrollo está plagada de restos de crisis financieras e impago de contratos de préstamos: <sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz (2012), *Economía Internacional: Teoría y política*, 12 (9), 640-642-643

- A principios del siglo XIX, una serie de estados americanos dejaron impagos préstamos europeos que habían obtenido para financiar la construcción de canales.
- Los países latinoamericanos tuvieron problemas para devolver sus deudas a lo largo del siglo XIX, sobre todo Argentina, lo que desencadenó una crisis financiera global en 1890 cuando fue incapaz de cumplir sus obligaciones.
- Durante la Gran Depresión de los años treinta, la actividad económica mundial se colapsó, y los países en desarrollo encontraron cerrados sus mercados de exportación en los países industriales con un muro de protección. Casi todos los países en desarrollo dejaron de pagar sus deudas externas, y los flujos de capitales privados desaparecieron durante cuatro décadas.
- Una serie de países en desarrollo ha dejado de pagar en las últimas décadas. En 2005, por ejemplo, tras largas negociaciones, los acreedores privados de Argentina aceptaron cobrar solo una tercera parte de los valores que les adeudaba el país.

“Otro punto a destacar, es que cuando los países en desarrollo incurren en deudas con los extranjeros, esas deudas están casi siempre denominadas en una importante moneda extranjera: el dólar estadounidense, el euro o el yen. Esta práctica no es una cuestión de elección. Por lo general, los prestamistas de los países más ricos, temerosos de las extremas devaluaciones y de los procesos inflacionarios que tan frecuentemente han sido en el pasado, insisten en que los países más pobres prometan devolverles la deuda en la moneda propia del prestamista.”<sup>13</sup>

La importante debilidad que posee la moneda de los países emergentes no es un tema menor, ello está ligado íntimamente con la capacidad de sus bancos centrales en respaldar el poder adquisitivo de su propia moneda. Las economías desarrolladas, cuentan con sólidas reservas, que les permite respaldar el valor de sus monedas sin sobresaltos algunos.

“Un país que puede pedir dinero prestado en el extranjero en su propia moneda puede reducir los recursos reales que adeuda a los extranjeros, sin entrar en impago, depreciando

---

<sup>13</sup> Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz (2012), *Economía Internacional: Teoría y política*, 12 (9), 646-647

sencillamente su moneda. Un país en desarrollo obligado a endeudarse en moneda extranjera carece de esta opción, y solo puede reducir lo que debe a los extranjeros mediante algún tipo de impago.

Otro fenómeno relacionado pero diferente es el elevado nivel del endeudamiento privado interno en dólares u otras grandes monedas extranjeras en muchos países en desarrollo. Debido a este endeudamiento, los que tienen deudas en moneda extranjera pueden tener problemas para devolverlas cuando su moneda nacional se deprecia.”<sup>14</sup>

El elevado endeudamiento que han contraído las economías emergentes las ha llevado al punto tal que los servicios de la deuda externa e interna terminan representando un ítem significativo de los gastos corrientes que debe enfrentar el Estado. En oportunidad de crisis económicas y de caída en sus ingresos corrientes, los mismos terminan siendo insuficientes para lograr hacer frente a todos sus compromisos.

“Por último, en comparación con las economías industrializadas, la mayoría de los países en desarrollo son pobres en cuanto a factores de producción esenciales para la industria moderna: capital y trabajo cualificado.

La relativa escasez de estos factores contribuye a los bajos niveles de renta per cápita y, a menudo, impide que los países en desarrollo logren las economías de escala de las que se benefician muchas economías más ricas.

Pero la escasez de factores es, en gran medida, un síntoma de problemas más profundos. La inestabilidad política, los derechos de propiedad poco protegidos, y las políticas económicas equivocadas han ahuyentado frecuentemente a la inversión en capital y en cualificación, al tiempo que también reducían la eficiencia económica de otras formas.”<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz (2012), *Economía Internacional: Teoría y política*, 12 (9), 636-646-647

#### **4. Inconsistencias del CAPM en mercados emergentes**

“Cualquier modelo económico es una representación simplificada de la realidad. Hay que simplificar a fin de interpretar lo que sucede a nuestro alrededor, pero también se debe saber cuánta fe se puede depositar en cada modelo.”<sup>15</sup>

El problema base que se plantea es que el modelo es inconsistente con la realidad, y lamentablemente a veces se trata de forzar la realidad para cumplir con el modelo.

“El CAPM se originó en Estados Unidos, con la ventaja que tiene su mercado de ser desarrollado y, en consecuencia, altamente eficiente, mientras que por el contrario, los mercados emergentes, como tales, presentan altas volatilidades en su comportamiento, lo que se traduce en que sus variables económicas y financieras cambian constantemente.”<sup>16</sup>

En este sentido, debemos mencionar por ejemplo la tasa de variación del PBI, más volátil en las economías emergentes, que suelen atravesar períodos de recesión-recuperación-crecimiento más agudos que las economías desarrolladas. Asociado con este proceso, se encuentra un indicador polémico: la prima por el riesgo país, cuya inclusión se fundamenta en que todos los riesgos no son captados por el CAPM en su versión original.<sup>17</sup>

“Por otra parte, las variables económicas y financieras del mercado estadounidense se han calculado y manejado con datos desde 1926, por diversas compañías como Standard & Poors o Merrill Lynch, entre otras, mientras que en los mercados emergentes no se cuenta con base de datos tan antiguas.”<sup>16</sup>

El CAPM tiene una visión global del mercado, no considera que existan mercados nacionales. No obstante, cuando nos encontramos con restricciones a la libre circulación de capitales entre países, el inversor sólo podrá diversificarse dentro de su país, dando lugar así a la

---

<sup>15</sup> Brealey Richard, Myers Stewart y Allen Franklin (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*, 10 (9), 217.

<sup>16</sup> Adam Siade Juan A. (2000), *La problemática de la aplicación de los modelos CAPM y WACC en mercados emergentes*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde:  
<http://www.ejournal.unam.mx/rca/198/RCA19802.pdf>

<sup>17</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 632.



formación de mercados segmentados que impiden el uso del CAPM en su versión original, generando un rompimiento del espíritu de dicho modelo.

Asimismo hay varios supuestos fundamentales del CAPM, como ser el hecho de que todos los inversores tienen información perfecta y las mismas expectativas sobre la rentabilidad futura de todos los activos, que resultan inconsistentes cuando nos enmarcamos en países emergentes.

Los mercados emergentes poseen determinadas características como ser iliquidez en términos de capital, imperfecciones, incertidumbre macroeconómica, escasa integración con el mercado global y altos niveles de riesgo, que originan los siguientes planteos, a saber:

- ¿Cómo considerar el riesgo país?
- ¿Qué tasa libre de riesgo aplicar?
- ¿Utilizamos la prima de mercado local o la americana?
- ¿Es representativa la beta de la empresa?

## **5. Estudio de los parámetros del CAPM en países emergentes**

En este punto del trabajo se hará un estudio sobre la determinación de cada uno de los parámetros del CAPM en países emergentes, se analizarán los argumentos esgrimidos por distintos autores, y se extraerán conclusiones a partir de la revisión de las diferentes posiciones existentes en la doctrina financiera.

### **5.1. La tasa libre de riesgo ( $r_f$ : risk free)**

“En un activo libre de riesgo, se entiende que no existe riesgo de impago y que no existen desvíos alrededor del rendimiento esperado si se mantiene el activo hasta el vencimiento.”<sup>18</sup>

De dicha definición se desprende que para que un activo sea libre de riesgo debe:

- **No tener riesgo de default:** No tiene riesgo de incumplimiento o de contraparte.

---

<sup>18</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 242.

- **No tener riesgo de reinversión:** No hay una única tasa libre de riesgo, pero si, una tasa libre de riesgo para cada horizonte temporal. Para no tener el riesgo de reinversión, es necesario “matchear” la duración de la tasa libre de riesgo con la duración del análisis.

“Existe consenso para considerar como tasa libre de riesgo al rendimiento ofrecido por los bonos del tesoro americano, pues en toda su historia, esta entidad jamás ha incurrido en falta de pago a los inversionistas, lo que hace suponer a la mayoría de los autores que estos instrumentos están libres de todo riesgo de incumplimiento.”<sup>19</sup>

Sobre el particular agrega Damodaran que los gobiernos están libres del riesgo de incumplimiento, no por ser mejores administrados que las empresas privadas sino porque ellos manejan la emisión de la moneda, y Ross complementa diciendo que los gobiernos pueden crear más impuestos para cumplir sus obligaciones por lo que sus bonos están libres de riesgo.<sup>19</sup>

No obstante las definiciones dadas por la autoría de Damodaran y Ross, existen casos de economías emergentes que han incumplido el pago de sus obligaciones provenientes de la emisión de sus bonos soberanos, por lo que se descarta que puedan ser considerados como tasa libre de riesgo.

Argentina ha sido un ejemplo de ello, cuando el 24 de diciembre de 2001 entró en suspensión de pago de su deuda externa.<sup>20</sup>

A los fines de seleccionar el instrumento libre de riesgo apropiado debemos diferenciar entre dos clases de bonos del tesoro americano, y que autores apoyan cada uno de ellos con sus respectivos fundamentos:

- A) T-Bills:** son los bonos del tesoro americano cuyo plazo de vencimiento es de un año o menor. Existen bonos de un mes de vencimiento, de trece semanas y de seis meses por mencionar los más difundidos.

---

<sup>19</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

<sup>20</sup> Extraído el 2 de marzo de 2013 desde:

[http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin\\_america/newsid\\_1725000/1725631.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/latin_america/newsid_1725000/1725631.stm)

Brealey (2000) destaca que los T-Bills son la inversión más segura que se puede hacer, ya que además de no tener riesgo de incumplimiento su corto plazo de vencimiento hace que los precios de estos instrumentos sean relativamente estables. Sin embargo, señala este autor, el inversionista no estaría exento del riesgo de inflación sobre la cual existiría aun cierta incertidumbre, dado que los principales adquirentes de este tipo de instrumento están, hasta cierto punto, suficientemente capacitados para estimar la inflación de los próximos noventa días.<sup>21</sup>

Van Horne (2000) se refiere al uso de los T-Bills cuando señala que para algunos autores este es el instrumento más adecuado debido a que el CAPM es un modelo de un solo periodo (asumiendo implícitamente que este periodo es de corto plazo).<sup>21</sup>

**B) T-Bonds:** son los bonos del tesoro americano de mediano y largo plazo de duración. Los más comunes en circulación son los bonos de 5, 10 y 30 años de vencimiento.

Damodaran (2002) se inclina por el uso de estos instrumentos. Para este autor la tasa libre de riesgo tiene una íntima vinculación con el plazo de duración del proyecto. En este sentido si se trata de un proyecto de diez años de duración se debería ubicar un bono cuyo plazo de vencimiento sea similar a la duración del proyecto, para así obtener una aproximación de la tasa libre de riesgo.

Este autor no descarta por completo el uso de los T-Bills, pero los relega a un segundo plano, señalando que se podrían utilizar cuando se trate de una inversión de corto plazo.<sup>21</sup>

En esta misma línea, Dumrauf (2010) sostiene que en la práctica, cuando se valora una compañía o un proyecto de inversión, el análisis involucra generalmente flujos por períodos largos, de 10 años o más. En este sentido expresa que la tasa libre de riesgo más utilizada es la del bono del tesoro de Estados Unidos con vencimiento a

---

<sup>21</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

10 años. La ventaja de utilizar este bono es que su duración se encuentra más emparejada con el flujo de fondos cuando se realizan proyecciones a 10 años. La desventaja es que el rendimiento del bono de 10 años suele ser más variable que los bonos más largos.<sup>22</sup>

## **5.2.La prima por el riesgo de mercado ( $E(r_m) - r_f$ )**

“La prima de riesgo de mercado es el premio que exigen (esperan) los inversores por invertir en acciones, es decir es lo que esperan ganar los inversores por correr un riesgo mayor que el que correrían en una inversión libre de riesgo. La prima de riesgo de mercado no existe como tal, es una expectativa matemática.”<sup>22</sup>

“De acuerdo con el CAPM, la magnitud de la prima de riesgo de la cartera de mercado la determina la aversión al riesgo agregada de los inversionistas y la volatilidad del rendimiento de mercado. Para inducir a los inversionistas a que acepten el riesgo de la cartera de mercado, se les ofrece una tasa esperada de rendimiento que exceda la tasa de interés libre de riesgo. Cuanto más alto sea el grado promedio de aversión de la población al riesgo, más alta será la prima de riesgo requerida.”<sup>23</sup>

En el CAPM, la prima de riesgo de equilibrio de la cartera de mercado es igual a la varianza de la cartera de mercado multiplicada por un promedio ponderado del grado de aversión al riesgo de los tenedores de riqueza (A):<sup>23</sup>

$$E(r_m) - r_f = A\sigma^2_M$$

A debe verse como un índice del grado de aversión al riesgo en la economía.<sup>23</sup>

Por otra parte la medida de riesgo que se utilice debe tener características deseables para el modelo económico de rentabilidad de activos, entre ellas:

- La medida de riesgo debería ser aplicable a todos los activos, es decir no debe ser específico.

---

<sup>22</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 242-243.

<sup>23</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 347

- La medida de riesgo debería claramente tener identificados que tipos de riesgo deben ser compensados y la racionalidad de dicha compensación.
- El modelo debería convertir la medida de riesgo en una prima que representa la compensación que el inversor exige por tomar el riesgo de invertir en el activo.

Existe discrepancias en torno a qué prima utilizar para mercados emergentes, pero los analistas se mueven entre 5% y 8%, según reveló una encuesta realizada por la UTDT/IAEF, que se muestra a continuación:

| <u>Prima de riesgo de mercado utilizada en Argentina:</u> | Corporaciones (%) | Asesores Financieros y FCP* (%) | Banca y Seguros (%) |
|---|-------------------|---------------------------------|---------------------|
| Tasa fija 3,25%   | 0                 | 9                               | 0                   |
| Tasa fija 4-5%  | 13                | 0                               | 17                  |
| Tasa fija 5-6%  | 11                | 9                               | 17                  |
| Tasa fija 6-7%  | 16                | 0                               | 0                   |
| Tasa fija 7-7,5%  | 8                 | 9                               | 0                   |
| Tasa fija 7,5-8,5%  | 11                | 36                              | 17                  |
| Depende   | 8                 | 9                               | -                   |
| Otro  | 0                 | 9                               | 17                  |
| La brecha entre el P/E de un mercado y otro               | -                 | 9                               | -                   |
| Variable según Value at Risk                              | -                 | -                               | 17                  |
| ND  | 34                | 18                              | 50                  |

Fuente: Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 243.

Cabe aclarar respecto al cuadro referenciado que la tercera columna supera el 100%, dado que encuestados han marcado más de una opción en algunos casos, y que las siglas FCP de la segunda columna refieren a Fondo de capital Privado, también conocidos como Private Equity Funds, ya que se dedican a obtener capital propio en forma privada para la financiación de proyectos.

Las primas de riesgo pueden ser calculadas sobre la base de rendimientos geométricos o aritméticos, existiendo una amplia discusión sobre este tema.

“El promedio aritmético es la mejor estimación de los rendimientos futuros esperados si se asume que éstos son independientes. La diferencia entre el promedio aritmético y el promedio geométrico es que el primero infiere los rendimientos asumidos independientemente, mientras que el geométrico calcula el rendimiento de un recorrido histórico.”<sup>24</sup>

En síntesis:

- El rendimiento promedio geométrico es la mejor medida del rendimiento periódico de largo plazo, pero es medido ex post, no tiene las propiedades de un rendimiento “esperado”.
- El rendimiento promedio aritmético es la mejor medida del rendimiento periódico que se espera obtener en el futuro, debido a sus propiedades estadísticas.

Damodaran (2002) y Ehrhardt (1994) han desarrollado en este tema su posición para hallar la Prima de Mercado Implícita. Para ello se asume que el mercado, en general, se encuentra en equilibrio y que los inversionistas han valorizado “correctamente” las acciones. Se parte del siguiente modelo:<sup>25</sup>

$$\text{Value} = \frac{\text{Dividends}}{\text{ROE} - \text{Growth}}$$

Si se asume que el ROE es equivalente al  $K_e$ , se obtiene:<sup>25</sup>

$$K_e = \frac{\text{Dividends} - \text{Growth}}{\text{Value}}$$

Luego se le resta al  $K_e$  la  $r_f$  vigente y se obtiene la prima de riesgo.<sup>25</sup>

Este método puede generalizarse a modelos basados en los flujos de caja, más que en los dividendos. Graficaremos esto con un ejemplo: A fines de 1999 el índice S&P estaba en 1469 puntos base y el rendimiento de los dividendos era de 1,68%. El consenso para el crecimiento en las utilidades de las empresas era de 10% para los próximos 5 años. A partir del sexto año

---

<sup>24</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 244.

<sup>25</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

se asume que el crecimiento será de 6,5%. Con estos datos se tendría el siguiente cuadro que resume los flujos de caja esperados: <sup>26</sup>

| Year | Index | Exp Dividends | Exp Growth | Cash Flow |
|------|-------|---------------|------------|-----------|
| 2000 | 1.469 | 1,6851%       | 10%        | 27,230    |
| 2001 | 1.616 | 1,6851%       | 10%        | 29,952    |
| 2002 | 1.777 | 1,6851%       | 10%        | 32,948    |
| 2003 | 1.955 | 1,6851%       | 10%        | 36,243    |
| 2004 | 2.151 | 1,6851%       | 10%        | 39,867    |
| 2005 | 2.366 | 1,6851%       | 6,50%      | 42,458    |

Fuente: Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>.

Si se asume que éste es un estimado correcto de los flujos de caja y que el índice está correctamente valorizado por el mercado, entonces: <sup>26</sup>

$$\text{Level of the index} = 1469 = \frac{27,230}{(1+r)} + \frac{29,952}{(1+r)^2} + \frac{32,948}{(1+r)^3} + \frac{36,243}{(1+r)^4} + \frac{39,867}{(1+r)^5} + \frac{42,458}{(1+r)^5} \div (r - 6,5\%)$$

Despejando  $r = 8,60\%$ . Una vez obtenido el rendimiento esperado se puede hallar fácilmente la Prima de Mercado sustrayendo la Tasa Libre de Riesgo del rendimiento obtenido. Si la Tasa Libre de Riesgo fuese de 6,5% la Prima de Mercado sería entonces de 2,1%. <sup>26</sup>

La ventaja que tiene este método es que es actual y conducido por el mercado. <sup>26</sup>

Por otra parte corresponde efectuar una apreciación respecto al plazo que se utilice para el cálculo de los rendimientos.

<sup>26</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

En este sentido, la recomendación que podemos hacer es tomar promedios para un período largo, para reducir el error. Desgraciadamente, en los mercados emergentes no se cuenta con series largas y, en algunos casos, la composición del índice ha cambiado con tanta frecuencia que le ha quitado representatividad. Los practicantes, por tal motivo, suelen utilizar la prima americana para un período largo, entre 1925 y 2008, cuando realizan una valuación profesional de una compañía que actúa en un mercado emergente.<sup>27</sup>

Por último, algunas consultoras sugieren primas específicas para utilizar en mercados emergentes, que suelen ser más altas que las observadas en mercados desarrollados. En este caso tenga cuidado en no duplicar riesgos, ya que el riesgo país influye sobre los cambios en el rendimiento de los índices de mercado, particularmente en períodos de turbulencia.<sup>27</sup>

### **5.3.El coeficiente Beta( $\beta$ )**

“Se conoce como Beta a la sensibilidad de una acción a los cambios en el valor del portafolio de mercado. Por consiguiente, la Beta mide la contribución marginal de una acción al riesgo del portafolio del mercado.”<sup>28</sup>

“Si todo el mundo mantiene el portafolio de mercado, y si la Beta mide la contribución de cada título al riesgo del portafolio del mercado, entonces no es una sorpresa que la prima de riesgo demandada por los inversionistas sea proporcional a la Beta. Eso es lo que dice el CAPM.”<sup>28</sup>

“Por otra parte, con la idea de que a los inversionistas se les debe compensar en términos de rendimiento por asumir riesgos, definimos el riesgo de un valor por la magnitud de su rendimiento esperado de equilibrio. Por consiguiente, el riesgo del valor A es mayor que el riesgo del valor B si en equilibrio el rendimiento esperado de A excede el rendimiento esperado de B.”<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 244-245.

<sup>28</sup> Brealey Richard, Myers Stewart y Allen Franklin (2010). *Principios de Finanzas Corporativas*, 10 (9), 216.

<sup>29</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 348.



El riesgo de una cartera eficiente se mide por  $\sigma$ . Sin embargo, la desviación estándar del rendimiento no mide por lo general el riesgo de valores en el CAPM. En lugar de eso, la medida general del riesgo de un valor es la Beta. La fórmula para la Beta del valor  $j$  es:<sup>30</sup>

$$\beta_j = \frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2}$$

Donde  $\sigma_{jM}$  expresa la covarianza entre el rendimiento del valor  $j$  y el rendimiento de la cartera de mercado.<sup>30</sup>

“La Beta también proporciona una medida proporcional de la sensibilidad del rendimiento realizado de un valor respecto de la cartera de mercado. Así, si el rendimiento realizado de la cartera de mercado es  $Y\%$  mayor (menor) que lo esperado, el del valor  $j$  tenderá a ser  $\beta_j \times Y\%$  mayor (menor) que lo esperado. Así, los valores con Beta elevados (mayores que 1) se llaman “agresivos” porque sus rendimientos tienden a acentuar los de la cartera global de mercado, subiendo más en mercados en alza y bajando más en mercados en baja. De manera similar, los valores con betas bajas (menores que 1) se llaman “defensivos”. Por definición, la cartera de mercado tiene una Beta de 1 y se dice que los valores con una Beta de 1 tienen un “riesgo promedio”. ”<sup>30</sup>

Grinblatt (2002) aclara que el Beta se halla mediante la división entre la Covarianza y la Varianza porque esto nos aproxima a la pendiente de una regresión lineal, de la acción respecto al mercado. Agrega el mismo autor que una vez reconocido que el ratio de Covarianza y la Varianza es la pendiente de una regresión se hace más sencillo determinar el Beta, por medio de una regresión lineal. El retorno de la acción es la variable dependiente y el retorno del mercado es la variable independiente (Ehrhardt). En consecuencia, la pendiente de la regresión es el estimado del Beta (Damodaran).<sup>31</sup>

Por su parte Kolb Robert menciona que la Beta mide el riesgo sistemático de una acción o de una cartera. Asimismo indica que en una cartera de dos activos en la que uno es la cartera

---

<sup>30</sup> Bodie, Zvi y Merton, Robert C. (2003). *Finanzas*, 03 (1), 348.

<sup>31</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

de mercado y el otro el valor individual de la acción, mientras mayor sea la correlación entre esos dos activos mayor será el riesgo de una cartera formada por ellos.<sup>32</sup>

Por otra parte los sectores más riesgosos tendrán un 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. Asimismo, la intuición y los estudios empíricos señalan que las empresas más pequeñas son más riesgosas.<sup>33</sup>

Respecto a la incidencia de los niveles de apalancamiento operativo en la Beta, cabe aclarar que si la empresa posee un alto nivel de apalancamiento operativo, es decir si es muy grande la proporción de los costos fijos en la estructura de costos total, la Beta será más alta que en otros negocios, dado que los costos fijos más altos incrementan su exposición para todo riesgo, incluyendo el riesgo de mercado. Esto explica por qué empresas con necesidades proporcionalmente elevadas de infraestructura, tienden a Betas más altas, y empresas proporcionalmente más chicas tienden a Betas más altas (en este último caso por ausencia de economías de escala).

En esta misma línea puede explicarse la relación entre el apalancamiento financiero y la Beta, dado que cuánto más deuda tome la empresa, más alta será la Beta del Equity de la empresa. La deuda origina un costo fijo (intereses) que incrementa la exposición al riesgo de mercado.

La utilización de un coeficiente Beta, aún en los países con mercados de capitales desarrollados, plantea algunos inconvenientes, entre los cuales se pueden mencionar:<sup>34</sup>

- Los Betas varían a lo largo del tiempo, ya que las acciones pueden cambiar su riesgo de mercado, y son actualizados con diferente periodicidad por las empresas que brindan dicho servicio (Bloomberg actualiza semanalmente).

---

<sup>32</sup> Adam Siade Juan A. (2000), *La problemática de la aplicación de los modelos CAPM y WACC en mercados emergentes*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/198/RCA19802.pdf>

<sup>33</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

<sup>34</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 246-247.

- Los servicios financieros que proveen los Betas toman diferentes intervalos de medición, pero no está claro cuál es el intervalo ideal de medición (diario, semanal, mensual, etc.).
- Es muy difícil calcular un Beta sectorial representativo, ya que existe una fuerte dispersión intersectorial.

“Una razón más importante es que los Betas de cada período son sólo estimaciones basadas en un número limitado de observaciones. Si por casualidad una buena noticia sobre una empresa coincidiese con rentabilidades altas del mercado, el Beta de las acciones parecerá mayor que si la noticia coincidiera con rentabilidades bajas. Esto significa que tal vez la acción pueda tener un Beta alto, o puede ser que lo hayamos sobreestimado. Por lo tanto, la medición de los Betas no está exenta de errores aleatorios.”<sup>35</sup>

Si en los países con mercados de capitales desarrollados puede haber más de un cálculo de Beta para una compañía, según cuál sea la empresa proveedora, en los países emergentes, donde las cotizaciones suelen ser más volátiles, los problemas son mucho mayores. Entre ellos pueden citarse:<sup>35</sup>

- La escasa capitalización de las bolsas.
- Los índices de mercado muchas veces no son representativos, debido a que han tenido muchos cambios en su composición, lo cual también ha provocado inestabilidad en los Betas.
- Liquidez: cotización infrecuente de algunas compañías.
- Ausencia de datos estadísticos.
- Alta volatilidad.

Como principio general pueden identificarse tres métodos para estimar la Beta del CAPM:

- 1- Top-down:** un procedimiento estándar para conseguir un estimador para la Beta es a través de una regresión lineal.

---

<sup>35</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 246-247.

El retorno de la acción es la variable dependiente y el retorno del mercado es la variable independiente (Ehrhardt). En consecuencia, la pendiente de la regresión es el estimado del Beta (Damodaran).<sup>36</sup>

Una de las críticas que se suele hacer a este método es que refleja la historia de la empresa y no necesariamente su actualidad y futuro.

Asimismo, en aquellos países sin mercados de capitales desarrollados se plantean las siguientes complicaciones adicionales:<sup>37</sup>

- La mayoría de las transacciones se realizan sobre paquetes accionarios de compañías de capital cerrado, muchas veces empresas familiares. La ausencia de valores de mercado impide la observación directa de Betas.
- Percepción de mayor riesgo en las inversiones en un mercado emergente con respecto a aquellos países con mercados de capitales desarrollados e instituciones robustas, cuyos riesgos no pueden ser diversificados totalmente.

**2- Bottom-up:** el criterio del Beta comparable consiste en buscar una compañía o conjunto de compañías que contengan similitudes significativas con la compañía objeto del análisis. Una vez que la entidad comparable es identificada, sus datos de mercado se utilizan como base para el cálculo del costo del capital.

Guillermo L. Dumrauf (2010), elaboró una guía práctica para obtener el Beta de una compañía a partir de esta metodología que se sustenta en los siguientes pasos, a saber:<sup>37</sup>

**A) Identificar el comparable:** la aproximación del Beta comparable identifica una compañía que tiene cotización en los mercados de valores que esté en la misma línea

---

<sup>36</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

<sup>37</sup>Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 248-249- 250.

de negocios del proyecto, la compañía o la división en cuestión. Encontrar una compañía que sea absolutamente comparable es prácticamente imposible, pues es muy raro que existan dos compañías que tengan las mismas características. No obstante, es posible realizar algunas aproximaciones razonables, como por ejemplo:

- La comparable opera en la misma industria o línea de negocios que la analizada.
- El proyecto, la división o la compañía analizada se encuentra en una línea de producto bien definida y no tiene ingresos “misceláneos”.
- La mezcla de productos de la analizada y la comparable tienen un parecido razonable.
- La estructura de costos fijos y variables y de sus resultados (márgenes operativos antes del financiamiento)
- Si la ubicación geográfica es importante en el tipo de negocio, ésta debe ser considerada en la comparación.
- Cuando se identifica más de una compañía como un potencial comparable, suele tomarse la mediana o el promedio del Beta de las compañías identificadas.

Estos aspectos hacen básicamente a la operación de la compañía. El método de la comparación requiere de cierta profundidad en el análisis y elección de comparables y, desgraciadamente, no siempre se encuentra un comparable individual, lo que convierte a esta técnica más en un arte que en una ciencia.

Si bien el Beta de la industria o el Beta promedio de un set de comparables evita realizar un análisis detallado del comparable, a medida que aumenta la muestra, disminuye la comparabilidad. No obstante, este tipo de aproximación se utiliza a menudo en los países emergentes, donde puede ser que existan buenos comparables individuales, o también suele usarse en nuevos negocios para los cuales no existen Betas.

**B) Desapalancamiento del Beta:** Una vez identificado el comparable o set de comparables, como generalmente son compañías que tienen deuda financiera, los Betas son apalancados y reflejan el efecto de la estructura de capital. Como ésta

podría diferir de la estructura de capital de la compañía, proyecto o división que estamos analizando, debemos convertir el Beta apalancado de la comparable en un Beta desapalancado, con las fórmulas desarrolladas por Hamada (1969):

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{1 + (D (1 - t) / E)}$$

En esta ecuación  $\beta_e$  es el coeficiente Beta de la comparable (que incorpora el efecto del endeudamiento),  $\beta_u$  es el coeficiente Beta de la comparable sin deuda, que también es llamado Beta del activo. D/E representa la relación de endeudamiento de la comparable a valores de mercado y t representa la tasa marginal de impuesto a las ganancias de la comparable.

**C) Reapalancamiento del Beta desapalancado:** Como el Beta del activo calculado en el paso anterior representa el hipotético Beta que tendría la compañía si se financia enteramente con acciones, debemos reapalancar el Beta obtenido para la relación de endeudamiento de la compañía, proyecto o división que estamos analizando:

$$\beta_e = \beta_u ( 1 + \frac{D (1 - t)}{E} )$$

En esta ecuación  $\beta_e$  es el Beta que sería hipotéticamente observado en el mercado con la relación de endeudamiento de la compañía que estamos analizando, y t representa la tasa marginal de impuesto a las ganancias de la misma.

El problema surge cuando no encontramos buenos comparables en el país. En general, cuando no es posible encontrar una compañía comparable en el país, la práctica que se sigue es buscar un Beta de una compañía comparable en el mercado americano o, más a menudo, tomar un Beta de la industria del mercado estadounidense. El primer caso presupone implícitamente que la relación entre la compañía evaluada y la comparable en el exterior sería similar a la que existiría entre la compañía evaluada y un comparable en el mercado argentino. Si se toma directamente el Beta de la industria en el mercado emergente, se asume correlación entre los Betas de la

industria del país emergente y los Betas de la industria en el mercado estadounidense, un supuesto que podría considerarse heroico.

**3- Cálculo cualitativo de la Beta:** dada la poca estabilidad de las betas y el escaso significado de las betas históricas, cada vez más instituciones recurren al cálculo cualitativo de la beta de empresas o proyectos de inversión.<sup>38</sup>

Un ejemplo. Una empresa utiliza el método NODERFELASE (iniciales de los parámetros que considera para evaluar el riesgo de cada proyecto) para estimar la Beta. Cada parámetro se puntúa de 1 a 5 según su contribución al riesgo. También es preciso definir la ponderación de cada factor. En el ejemplo que se adjunta, la suma de las puntuaciones de cada parámetro, teniendo en cuenta su ponderación, fue 3,5. Multiplicando esta cantidad por 0,5 se obtuvo la Beta de 1,75.<sup>38</sup>

| Ponderación |          |   | Riesgo |        |         |      |          | Riesgo ponderado |
|-------------|----------|---|--------|--------|---------|------|----------|------------------|
|             |          |   | Bajo   | Normal | Notable | Alto | Muy alto |                  |
|             |          |   | 1      | 2      | 3       | 4    | 5        |                  |
| 25%         | <b>N</b> | Negocio: sector / producto ...          |        |        |         |      | 5        | 1,25             |
| 10%         | <b>O</b> | Apalancamiento Operativo                |        |        |         | 4    |          | 0,4              |
| 10%         | <b>D</b> | Directivos                              | 1      |        |         |      |          | 0,1              |
| 5%          | <b>E</b> | Exposición a otros riesgos (divisas...) |        | 2      |         |      |          | 0,1              |
| 15%         | <b>R</b> | Riesgo país                             |        |        |         | 4    |          | 0,6              |
| 5%          | <b>F</b> | Flujos. Estabilidad                     |        |        | 3       |      |          | 0,15             |
| 15%         | <b>E</b> | Endeudamiento asignado                  |        | 2      |         |      |          | 0,3              |
| 5%          | <b>L</b> | Liquidez de la inversión                |        |        |         |      | 5        | 0,25             |
| 5%          | <b>A</b> | Acceso a fuentes de fondos              |        |        | 3       |      |          | 0,15             |
| 2%          | <b>S</b> | Socios                                  |        |        |         | 4    |          | 0,08             |
| 3%          | <b>E</b> | Estrategias                             |        |        |         | 4    |          | 0,12             |
| 100%        |          |   |        |        |         |      |          | 3,5              |

|                                |     |   |     |   |      |
|--------------------------------|-----|---|-----|---|------|
| Beta de los recursos propios = | 3,5 | X | 0,5 | = | 1,75 |
|--------------------------------|-----|---|-----|---|------|

**Fuente:** Fernández P. y Carabias José M. (2007), *El peligro de utilizar Betas calculadas*, extraído el 18 de Marzo de 2013 desde: <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0685.pdf>.

<sup>38</sup>Fernández P. y Carabias José M. (2007), *El peligro de utilizar Betas calculadas*, extraído el 18 de Marzo de 2013 desde: <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0685.pdf>

Otras alternativas al método NODERFELASE son el método MARTILLO (Management, Asset quality, Risk exposure, Trade analysis: product/market, IRR of new investment, Leverage, Liquidity, Other relevant factor) y el método NADEFLEX (Negocio: producto/demanda/mercado, Acceso al crédito, Dirección, Endeudamiento, Flujos/generación de recursos, Liquidez de las acciones, Exposición a otros riesgos).<sup>39</sup>

Goldman Sachs recomienda el método CAMEL: C (de Capital, se refiere al endeudamiento), A (de Asset quality, se refiere al riesgo del negocio), M (de Management, se refiere al juicio que nos merecen los directivos), E (de Earnings, se refiere a la volatilidad de los beneficios), y L (de Liquidity, se refiere a la liquidez de las acciones).<sup>39</sup>

#### **5.4.El riesgo país ( RP )**

Los riesgos asociados a una inversión en un mercado emergente difieren significativamente de los que están asociados a una inversión similar en Estados Unidos. Éstos están fuertemente relacionados con una serie de factores intrínsecos que incluyen:<sup>40</sup>

- Inestable desempeño macroeconómico: alta inflación, devaluaciones agudas, déficit fiscal, crecimiento irregular del PBI.
- Control de flujos de capitales.
- Cambios en los marcos jurídicos de los contratos y las regulaciones.
- Expropiaciones.
- Transferencia: corresponde a la incapacidad general de los deudores de un país determinado de cumplir con sus obligaciones financieras, debido a la falta de disponibilidad de la moneda en la cual está denominada la obligación, independientemente de la condición financiera particular del deudor.
- Corrupción, fraude.
- Disturbios civiles.

---

<sup>39</sup> Fernández P. y Carabias José M. (2007), *El peligro de utilizar Betas calculadas*, extraído el 18 de Marzo de 2013 desde: <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0685.pdf>

<sup>40</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 253-254-259-260



Un inversor podría diversificar en acciones de un país y, sin embargo, estos riesgos no podrían ser eliminados mediante la diversificación. En tal sentido, se cree que estos riesgos no son captados en el riesgo sistemático que se mide con Beta.<sup>41</sup>

Guillermo L. Dumrauf (2010), expone dos métodos de cálculo del riesgo país:<sup>41</sup>

#### **A) Incorporación del riesgo país en el costo de capital:**

Esta alternativa consiste en incluir un premio extra en el costo de capital accionario y constituye el procedimiento habitual adoptado por los practicantes.

El banco JP Morgan estima una medida del riesgo país mediante la diferencia entre los rendimientos de un título en dólares del país emergente y un título de la tesorería americana (Treasury Bonds) con vida media equivalente. Las medidas del riesgo país más ampliamente utilizadas son el J.P. Morgans' s Emerging Market Bond Index (EMBI) y sus variantes EMBI+ y EMBI-Global.

Riesgo País = TIR bono país emergente en U\$s – TIR T-bond.

El riesgo país básicamente refleja el riesgo de crédito, es decir que un país determinado no pueda o no esté dispuesto a cumplir con sus compromisos financieros. En la medida que mayor sea el riesgo país que perciben los inversores, éstos demandarán mayores rendimientos para comprar bonos de los países emergentes (con lo cual sus precios descenderán).

El riesgo país se mide en puntos básicos: 100 puntos básicos es igual a 1 punto porcentual. Los practicantes suelen sumar directamente una prima por riesgo país como un factor separado en la ecuación del CAPM:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} ( E(r_m) - r_f ) + RP$$

---

<sup>41</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 253-254-259-260

Este procedimiento supone que la empresa tiene el mismo riesgo que el país y, por lo tanto, el premio que se le requiere a una inversión en acciones es el mismo que se le requiere a un bono del Gobierno.

Por último Guillermo L. Dumrauf (2010), desarrolla las siguientes controversias que surgen de sumar el riesgo país en el costo de capital:

**I- Riesgo de la compañía disociado del riesgo país:** No todas las compañías sufren de la misma forma el riesgo país. <sup>42</sup>

Por su parte, Damodaran para diferenciar la absorción del riesgo país sostiene que dependerá de cada empresa y su exposición a los factores del riesgo país y considera que el mejor modelo es el siguiente: <sup>43</sup>

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} ( E(r_m) - r_f ) + \lambda RP$$

En su propuesta Damodaran establece que existe un factor de exposición de la empresa al riesgo país ( $\lambda$ ), que será mínimo en las empresas exportadoras o sus efectos serán proporcionales a su exposición frente al mercado local o internacional. <sup>43</sup>

Así en el caso de empresas en un mercado regulado, protegido, monopólico y con cláusulas contractuales que ajustan cualquier desbalance económico: implicará que cualquiera sea la metodología que se utilice, el premio por riesgo país será mínimo. <sup>43</sup>

En este sentido el efecto del riesgo país es asimétrico: mientras que una devaluación aguda se encuentra entre los factores económicos considerados en el riesgo país, ésta perjudica a algunos sectores, mientras que otros suelen ser beneficiados. Por otra parte, mientras que el riesgo país suele reflejar principalmente el riesgo de impago, el hecho de que un país entre en default no significa que lo hagan las empresas privadas. <sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 255.

<sup>43</sup> Orellana Sergio Bravo (2004), *El Costo de Capital en Sectores Regulados y Mercados Emergentes: Metodología y casos aplicativos*, extraído el 24 de Marzo de 2013 desde: <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2009/12/07/DocTrab13.pdf>

**II- Efecto de garantía:** Algunos países emergentes garantizan parte de su deuda externa manteniendo bonos de la tesorería americana, por lo cual el rendimiento de los bonos no representa el riesgo país total.

Por ello, deben incluirse ajustes para calcular su rendimiento stripped. De esta manera, suele calcularse el valor presente de los flujos garantizados con una tasa libre de riesgo y restársela al precio del bono, para luego volver a recalcular la strip yield, que es la tasa que iguala el valor presente de los flujos no garantizados con el precio ajustado.<sup>44</sup>

**III- Duration:** La duration del título, o los títulos utilizados para estimar el riesgo país, generalmente difiere de la duration del flujo de fondos del proyecto o compañía analizada. Esta diferencia conduce a una sobrevaluación o subvaluación del activo analizado, cuando tratamos con activos de largo plazo, lo que puede confirmarse observando la curva de rendimientos del país emergente.<sup>44</sup>

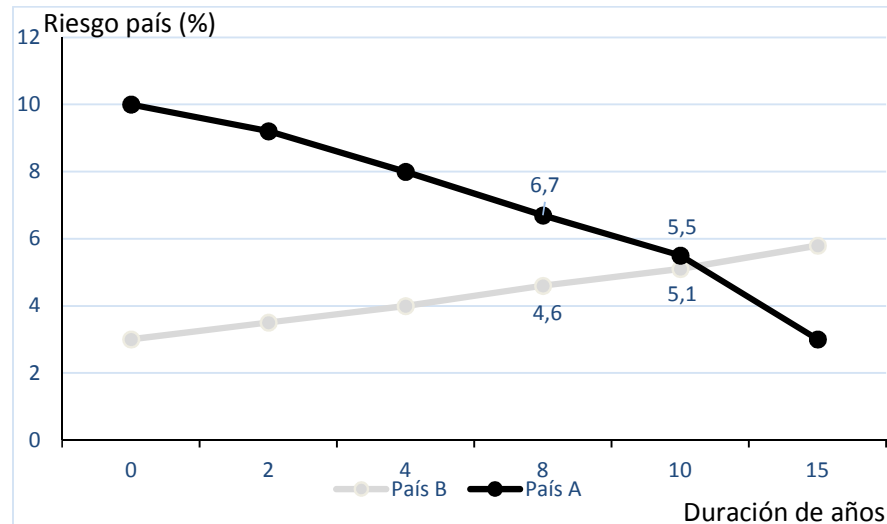
“Si la curva de rendimientos fuera plana, no existiría el problema de sobre o subvaluación: la prima por el riesgo país siempre sería la misma, sin importar la duration. En circunstancias normales, la curva de rendimientos suele exhibir spreads por riesgo país bajos al principio de la curva y más altos al final, adquiriendo una pendiente positiva. Por el contrario, en situaciones de default o percepción de éste, la curva aparece invertida: spreads muy altos al principio y más bajos al final, castigando con rendimientos más altos a los bonos con vencimientos en el corto plazo. El efecto en la valuación de una compañía puede conducir a una sobrevaluación o a una subvaluación.”<sup>44</sup>

“Por ejemplo, si se estuviera analizando un proyecto con una duración de 8 años y, tanto en el país emergente A como en el país emergente B, la duración de los bonos para calcular el riesgo país fuera de 10 años, se sobrevaloraría el proyecto en el país A al utilizar el riesgo país que surge de la curva de rendimientos (550 puntos básicos o 5,5 %, pero correspondería utilizar 6,7 % para una duration de 8 años) y se subvaloraría un proyecto en el país A (la curva de rendimientos tiene pendiente positiva y el riesgo país es de 510

---

<sup>44</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 255.

puntos básicos o 5,1 % para una duration de 10 años, pero para una duration de 8 años correspondería 4,6 %).”<sup>45</sup>



Fuente: Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 256.

**IV- Evitar duplicación de riesgos:** Godfrey y Espinoza (1996) y Erb, Harvey y Viskanta (1995) plantearon que incluir el riesgo país directamente en el costo de capital podría producir una doble contabilización de éste cuando se utilice la prima por el riesgo de mercado doméstica. Plantearon que la influencia del riesgo país explica, en promedio, 40% de la variación del mercado accionario local.

Basándose en este resultado, propusieron ajustar la prima por riesgo de mercado local con un coeficiente correctivo igual a la inversa del coeficiente de determinación  $R^2$ . El coeficiente de determinación nos dice qué porcentaje de la variación de los rendimientos del mercado local es explicado por el riesgo país y puede ser estimado mediante un análisis econométrico.<sup>45</sup>

$$\text{Prima de riesgo mercado emergente} = \beta_{\text{Local}} (E(r_{\text{mLocal}}) - r_f) (1 - R^2)^{45}$$

<sup>45</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 255-256.

Este enfoque, si bien busca evitar la doble contabilización del riesgo país, tiene dos inconvenientes:

- A) La dificultad para estimar una prima por riesgo de mercado doméstica, debido a la corta extensión de las series.
- B) En período de estabilidad del riesgo país, la capacidad que tiene para explicar la prima doméstica suele ser muy baja.

**V- El riesgo país cuando existe percepción de default:** Las primas de rendimiento atribuibles al riesgo país reconocen básicamente la posibilidad de insolvencia del deudor. Cuando existe riesgo de default, la inclusión del riesgo país corriente suele conducir a tasas extravagantes.

La inclusión de la prima por riesgo país corriente en estas situaciones no tiene el menor sentido, ya que solamente refleja que el mercado descuenta que el país dejará de pagar sus obligaciones y los inversores sólo comprarán sus bonos a precios que descuentan una quita futura.<sup>46</sup>

Así pueden diferenciarse las siguientes situaciones:<sup>46</sup>

- Cuando el riesgo país sube por encima de los 1.000 puntos básicos, se cierran los mercados de capitales. El país no consigue crédito voluntario, los inversores “precian” los bonos, descontando un default en el corto o mediano plazo, y especulan con una quita futura, que tienen en cuenta a la hora de fijar el precio. Naturalmente, esto conduce a TIR sumamente elevadas, pero esto ocurre porque son calculadas teniendo en cuenta el precio corriente del bono y los flujos de fondos del bono como si no entrara en default; sin embargo, estos cálculos no tienen ningún sentido.

En estos casos, la curva de rendimiento toma una forma invertida, es decir, los bonos con vencimiento en el corto y mediano plazo exhiben TIR enormes,

---

<sup>46</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 255-257-258.

mientras que los que tienen vencimiento a largo plazo exhiben rendimientos menores.

- Cuando el riesgo país desciende de los 1.000 puntos básicos, el mercado percibe que existe “voluntad de pago”, más allá de que siga desconfiando de un default. Esto ocurrió con Argentina el 13 de junio de 2005 cuando canjeó exitosamente la deuda en default y el riesgo país cayó abruptamente de 6660 a 912 puntos básicos.
- Debajo de los 900 puntos básicos, aparece lo que en el mercado se denomina “apetito por el riesgo”. Los inversores perciben que el riesgo de default se ha reducido y, atraídos por los rendimientos altos, comienzan a comprar bonos de los países emergentes. Los precios suben y los rendimientos bajan. La curva de rendimientos comienza a ponerse flat cuando el riesgo país se acerca a los 700/600 puntos básicos.
- Cuando el riesgo país desciende por debajo de los 500 puntos básicos, la percepción de un default es prácticamente inexistente. En este caso, la mayoría de las veces la curva de rendimientos muestra la tradicional pendiente positiva.

#### **B) Incorporación del riesgo país en el flujo de efectivo:**

La incorporación de los riesgos en el flujo de efectivo es una aproximación aparentemente más consistente desde un punto de vista científico. Los argumentos son los siguientes:

- **Diversificación:** los inversores pueden diversificar mejor el riesgo atribuible a los países emergentes, tales como expropiación, devaluación, guerras civiles, etcétera, a través de la administración del flujo de efectivo.
- **Idiosincrasia:** El riesgo país es idiosincrático y no es igual para todas las industrias. Los exportadores, por ejemplo, podrían beneficiarse con una devaluación mientras que los importadores podrían verse perjudicados. En este caso, un premio por el riesgo extra sobreestimaría el riesgo de algunas empresas y subestimaría el de otras.
- **Diferente desarrollo temporal de flujo de fondos:** el flujo de fondos de los títulos utilizados para el cálculo del riesgo país muchas veces es diferente al flujo de fondos de la firma.

- **Ingresos en otros países:** a veces, los ingresos de la empresa se producen en países distintos de aquel donde está situada la sede de la empresa. En este caso, el riesgo país debería incluir el del país donde se producen los ingresos.

Analizando los riesgos específicos y su impacto en el valor, le permite a los directivos pensar en mejores planes para mitigarlos. Por ejemplo, si la estructura y provisión de energía fuera un punto de riesgo importante, un fabricante podría decidir construir varias plantas pequeñas antes que una grande, aunque el costo inicial pueda ser mayor. Este enfoque implica que las compañías tienen diferente exposición al riesgo país.

Para incorporar los riesgos en el flujo de efectivo, se diseñan escenarios macroeconómicos que incluyen las siguientes variables, ya que pueden afectar el desempeño de la compañía bajo análisis:

- Inflación.
- Déficit fiscal.
- Evolución del PBI.
- Tipo de cambio.
- Tasa de interés.

Estas variables, a su vez, deben entronizarse en forma consistente para ver cómo pueden afectar a la compañía. Por ejemplo, el crecimiento y la inflación son variables que normalmente influyen en el tipo de cambio (el crecimiento del PBI genera crecimiento en las importaciones que normalmente hace aumentar el tipo de cambio, del mismo modo que la inflación suele estar influida por éste) Si construimos un escenario con una tasa de inflación hipotética, debemos corroborar ésta contra el tipo de cambio esperado, si nuestra hipótesis de inflación conduce a una apreciación o depreciación de la moneda doméstica.

En definitiva, cada una de las variables macroeconómicas conduce a un cambio en el flujo de efectivo, cuyos ítems más afectados resultan ser las ventas, los gastos, el capital de trabajo, los gastos de capital y los servicios de la deuda. Estas variables deben estar ligadas de tal manera a las variables macroeconómicas que, cuando alguna de éstas se modifica, automáticamente se ajusta el ítem correspondiente en el flujo de efectivo.

Después de establecer las relaciones, piense en escenarios para el sector. El sector puede ser afectado por cambios en las regulaciones impuestas por los gobiernos y, también, pueden depender de los mercados externos.

Los determinantes del riesgo industria dependen de la tecnología, la especialización de la mano de obra, los factores políticos (como el marco regulatorio, gremios, impuestos y subsidios) y, con menor incidencia, los factores aleatorios. En este sentido, puede resultar útil evaluar el comportamiento histórico y comparar cómo ha evolucionado la industria con respecto al PBI.

## **6. Proposiciones finales**

No caben dudas de que la valuación de activos en mercados emergentes es más compleja que en los mercados desarrollados y, ciertamente, la metodología para estimar el costo de capital correcto está sujeta a una mayor posibilidad de errores.

Ha surgido un consenso de que la versión simple original del CAPM necesita modificarse, y es así que distintos estudiosos del tema han desarrollado sus propias adaptaciones al modelo original, con mayor o menor fundamentación teórica, que permiten darle una mayor compatibilidad con la realidad de los mercados emergentes.

Lejos de ser la solución óptima, proporcionan una suerte de armas de carácter práctico, que de algún modo ponen de manifiesto las debilidades que posee el modelo original, cuando se lo intenta encuadrar en países con economías y mercados de capitales no desarrollados.

Esto ha permitido darle un mayor realismo a los supuestos del modelo, conservando a su vez la metodología básica del CAPM. Esto significa conservar los supuestos fundamentales de que los inversionistas obedecen los principios de selección óptima de la cartera, y que el mercado no recompensa a la gente por exponerse a riesgos que pueden eliminarse con una conducta de diversificación óptima, asumiendo esencialmente que los



inversores son adversos a este último, y que por ello exigen a sus inversiones mayor retorno en caso de percibir en ellas mayor riesgo relativo y viceversa.

No caben dudas respecto a que si bien un inversor podría diversificarse en acciones de un país, aún continúa exponiéndose a riesgos intrínsecos propios a la economía emergente (inestabilidad macroeconómica, fraudes, expropiaciones, etc.), que no podrían ser eliminados mediante la diversificación. En tal sentido, se cree que estos riesgos no son captados en el riesgo sistemático que se mide con Beta, y llevan a la necesidad de incorporar como parámetro indispensable del CAPM el riesgo país de dicha economía emergente.

No obstante, tal como aclara Guillermo L. Dumrauf, cuando existe riesgo de default, la inclusión del riesgo país corriente suele conducir a tasas extravagantes, de modo que la inclusión de la prima por riesgo país corriente en estas situaciones no tiene el menor sentido, ya que solamente refleja que el mercado descuenta que el país dejará de pagar sus obligaciones y los inversores sólo comprarán sus bonos a precios que descuentan una quita futura. Por ende deberíamos acatarlos a las aclaraciones que dicho autor realiza sobre el tema, quien diferencia claramente las distintas situaciones que pueden plantearse.

Por otra parte, tal cual como expresa Damodaran, la absorción del riesgo país dependerá de cada empresa, dado que no todas las compañías se exponen a los factores del riesgo país de la misma manera.

En su propuesta Damodaran establece que existe un factor de exposición de la empresa al riesgo país ( $\lambda$ ), que será mínimo en las empresas exportadoras o sus efectos serán proporcionales a su exposición frente al mercado local o internacional.

Así en el caso de empresas en un mercado regulado, protegido, monopólico y con cláusulas contractuales que ajustan cualquier desbalance económico: implicará que cualquiera sea la metodología que se utilice, el premio por riesgo país será mínimo.

En este sentido, la ecuación del costo del capital quedaría expresada como sigue:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} ( E(r_m) - r_f ) + \lambda RP$$

Es decir que la determinación de una tasa aceptable para el costo del capital propio determinado por la teoría del CAPM en una economía emergente va a estar conformada por cuatro componentes: Tasa libre de riesgo, Prima de Mercado, Beta y Riesgo País (dosificado por un factor de exposición individual,  $\lambda$ )

En primer lugar, respecto a la **Tasa Libre de Riesgo** a utilizar, en consonancia con la opinión generalizada de la doctrina, existe consenso en emplear al rendimiento ofrecido por los bonos del tesoro americano, ya que nunca ha incurrido en falta de pago a los inversionistas.

Por su parte, en cuanto a la clase de bono del tesoro americano a emplear, dependerá del plazo correspondiente al proyecto que se esté evaluando. Es decir, si debemos calcular la tasa de costo de capital de un proyecto de un año emplearemos los T-Bills, y si es de mayor plazo nos enfocaremos en los T-Bonds.

En coincidencia con Guillermo L. Dumrauf, en la práctica, cuando se valora una compañía o un proyecto de inversión, el análisis involucra generalmente flujos por períodos largos, de 10 años o más, de forma tal que la tasa libre de riesgo más utilizada es la del bono del tesoro de Estados Unidos con vencimiento a 10 años.

La ventaja de utilizar este bono es que su duración se encuentra más emparejada con el flujo de fondos cuando se realizan proyecciones a 10 años.

No obstante no debe descartarse por completo el uso de los T-Bills, ya que se podrían utilizar cuando se trate de una inversión de corto plazo y tienen la cualidad de que, además de no tener riesgo de incumplimiento, su corto plazo de vencimiento hace que los precios de estos instrumentos sean relativamente estables.

En segundo lugar, respecto a la **Prima de Mercado**, resulta un gran aporte el desarrollo de la posición de Damodaran y Ehrhardt para hallar la Prima de Mercado Implícita. Para lo cual debe asumirse que el mercado, en general, se encuentra en equilibrio y que los inversionistas han valorizado “correctamente” las acciones.

La ventaja que tiene este método es que es actual y conducido por el mercado, pero expone grandes debilidades cuando se lo aplica a mercados no desarrollados.

El principal obstáculo al que se enfrenta el método de la Prima de Mercado Implícita en un mercado emergente es plantear un supuesto de crecimiento en las utilidades de las empresas coherente, sustentando en una proyección racional de la actividad económica del país, considerando la enorme fluctuación que dichas economías tienen en sus variables macroeconómicas.

Asimismo a ello debe sumarse el hecho de que en los periodos que abarque la proyección pueda haber alguna devaluación aguda, un desborde del nivel de inflación o un excesivo déficit fiscal que cambie las reglas del juego y ponga en jaque la validez de los supuestos que hayamos formulados.

Por ello es que considero que al momento de calcular la prima por el riesgo de mercado, lo hagamos sobre la base de rendimientos promedio geométricos, que si bien no tiene las propiedades estadísticas del rendimiento promedio aritmético, es la mejor medida del rendimiento periódico de largo plazo.

Dado que el rendimiento promedio geométrico calcula el rendimiento de un recorrido histórico, podríamos valernos de un periodo largo para reducir el error de cálculo en el que incurrimos normalmente al suponer que el recorrido histórico es un reflejo de lo que ocurrirá.

Por último, respecto a la Beta, para aquellas empresas cotizantes, su fórmula de cálculo está determinado por el siguiente cociente, tal como se expuso en el trabajo:

$$\beta_j = \frac{\sigma_{jM}}{\sigma_M^2}$$

Donde  $\sigma_{jM}$  expresa la covarianza entre el rendimiento del valor j y el rendimiento de la cartera de mercado.

No obstante, si procediéramos a trabajar con una empresa que no cotiza, dada la poca estabilidad de las betas y el escaso significado de las betas históricas, cada vez más instituciones recurren al cálculo cualitativo de la beta de empresas o proyectos de inversión. En tal sentido, el método NODERFELASE es uno de los más amplios en

cuanto a los parámetros que considera para evaluar el riesgo de cada proyecto para estimar la Beta.

*No debemos de perder de vista que cualquier modelo económico es una representación simplificada de la realidad. Hay que simplificar a fin de interpretar lo que sucede a nuestro alrededor, pero también se debe saber cuánta fe se puede depositar en cada modelo.*

## **7. Ejemplificación práctica final**

Como se expuso precedentemente, la ecuación del costo del capital quedaría expresada como sigue:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} ( E(r_m) - r_f ) + \lambda RP$$

De forma tal que la determinación de una tasa aceptable para el costo del capital propio determinado por la teoría del CAPM en una economía emergente va a estar conformada por cuatro componentes: Tasa libre de riesgo, Prima de Mercado, Beta y Riesgo País (dosificado por un factor de exposición individual,  $\lambda$ ).

Como punto de partida, y a los fines de ejemplificar las proposiciones finales, utilizaré el CAPM en la determinación del costo de capital de una compañía que opera en una economía emergente.

En este sentido, tomaré como país emergente para aplicar la teoría del CAPM Argentina, y seleccionaré el Banco Macro S.A. (BMA) como compañía para exponer el modelo.

El primer componente del modelo es la **Tasa Libre de Riesgo**. En consonancia con lo expresado por Guillermo L. Dumrauf, cuando se valora una compañía la tasa libre de riesgo a utilizar es la del bono del tesoro de Estados Unidos con vencimiento a 10 años, ya que su duración se encuentra más emparejada con el flujo de fondos.

Obtengo así que el valor de la tasa libre de riesgo en dólares es del 2,00%. <sup>47</sup>

En segundo término procedo a calcular la prima por el riesgo de mercado sobre la base de rendimientos promedio geométricos. A este fin, calculé el rendimiento diario en dólares del índice Merval que opera en el Mercado de Valores de Buenos Aires, en el rango de fechas que va desde el 01/11/2006 hasta el 31/10/2016, es decir en los últimos 10 años.

Para obtener una mayor precisión en los resultados se trabajó sobre la base de rendimientos promedios geométricos diarios, el cual fue del 0,02815368 %, es decir del 6,869498 % anual, considerando que se trabajó con un año base de 244 días hábiles bursátiles. En la Tabla Anexa al presente trabajo se encuentra exhibido el cálculo de tales rendimientos, y a los efectos de exponer la información que se relevó en este punto, se agrupó la información en forma mensual, al sólo fin de que pueda mostrarse el rango de fechas relevado.

El tercer componente del modelo es la **Beta**, que tal como se expuso en el trabajo, por tratarse de una empresa cotizante, se calculará por el método académicamente aceptado.

A tales efectos, se procedió a calcular el desvío estándar de los rendimientos en dólares del índice Merval ( $\sigma_{M.AR}$ ) y de la acción del Banco Macro ( $\sigma_{BMA}$ ), y la covarianza entre el rendimiento del Banco Macro y el rendimiento del Merval ( $\sigma_{BMA.M.AR}$ ). Se obtuvieron los siguientes resultados:

$\sigma_{M.AR}$ : 0,02236936

$\sigma_{BMA}$  : 0,029617619

$\sigma_{BMA.M.AR}$ : 0,000662527

---

<sup>47</sup> Extraído el 9 de noviembre de 2016 desde:  
<https://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/us>

Reemplazando en la fórmula los valores obtenidos se obtiene el Beta del Banco Macro:

$$\beta_{\text{BMA}} = \frac{0,000662527}{(0,02236936)^2}$$

$$\beta_{\text{BMA}} = 1,3240$$

Por último, se tuvo en cuenta la estructura patrimonial que expone el último balance presentado por el Banco Macro S.A. al 30/06/2016, a partir del cual se extrajeron los siguientes datos: <sup>48</sup>

- 1- Activo: \$ 116.280.933.000
- 2- Pasivo: \$ 97.502.980.000
- 3- PN: \$ 18.777.953.000

Así se obtuvo una **Beta de los recursos propios de 0,2138** ( $1,3240 \times 18.777.953.000 / 116.280.933.000$ ).

El último componente del modelo es el **Riesgo País (dosificado por un factor de exposición individual,  $\lambda$ )**.

El Riesgo país de Argentina se encontraba en 451 puntos básicos a la fecha de corte de la información, que fue el 31/10/2016, es decir esto significa en términos porcentuales 4,51 % a adicionar a la tasa de costo del capital. <sup>49</sup>

No obstante, tal cual como expresa Damodaran, la absorción del riesgo país dependerá de cada empresa, dado que no todas las compañías se exponen a los factores del riesgo país de la misma manera.

---

<sup>48</sup> Extraído el 9 de noviembre de 2016 desde:  
<http://www.merval.sba.com.ar/Vistas/Cotizaciones/AccionesDetalle.aspx>

<sup>49</sup> Extraído el 9 de noviembre de 2016 desde:  
<http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=2>

Así en el caso del negocio bancario en la economía Argentina, se trata de un sistema que tiene una alta exposición a cualquier desbalance económico, como consecuencia de su alta dependencia a las expectativas de los agentes económicos.

El sistema bancario, al financiar los préstamos que otorga por medio de los depósitos de los agentes económicos, depende en gran medida de la confianza que los mismos depositan en la economía. Cualquier factor de riesgo económico que pueda percibirse puede provocar la caída masiva de los depósitos, y por ende limitaría la principal fuente de financiamiento de los bancos, hasta a punto tal que podría hacer colapsar los mismos.

Por otro lado, otro punto relevante a destacar, es que la mayoría de los préstamos son otorgados en moneda nacional, de manera tal que los deja al descubierto al riesgo cambiario.

En este sentido, el premio por riesgo país tendrá una alta incidencia, podría estimarse en el orden del 75%.

De esta forma, se logró componer las 4 variables que conforman la fórmula del modelo:

$$E(r_{\text{BMA US\$}}) = 0,02 + 0,2138(0,06869 - 0,02) + 0,75 \times 0,0451 = 0,064236$$

Obtuvimos así la tasa del costo del capital en dólares del 6,42 %, correspondiente al Banco Macro S.A., empresa que opera en una economía no desarrollada como lo es Argentina.

Por último, si se verifica la teoría de la paridad de la tasa de interés, la diferencia entre  $E(r_{\text{BMA}})$  en pesos y el  $E(r_{\text{BMA}})$  en dólares se explica por la diferencia entre los rendimientos de los bonos del país emergente, emitidos en moneda doméstica y en dólares: <sup>50</sup>

$$\frac{(1 + i_{\$ \text{ Arg}})}{(1 + i_{\text{US\$ Arg}})} = \frac{(1 + E(r_{\text{BMA } \$})}{(1 + E(r_{\text{BMA US\$}}))}$$

---

<sup>50</sup> Guillermo L. Dumrauf (2010), *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, 10 (2), 640.

Nuestra incógnita a despejar corresponde a la variable  $E(r_{BMA\$})$  (tasa del costo del capital en pesos del Banco Macro S.A.).

Se obtiene como tasa  $i_{\$ \text{Arg}}$  el equivalente 15,50 %, correspondiente a la tasa fija en pesos del bono a 10 años colocado el día 13/10/2016 <sup>51</sup> y como tasa  $i_{\text{US\$ Arg}}$  el 7% anual. <sup>52</sup>

Reemplazando las variables y realizando pasajes de término llegamos a lo siguiente:

$$\frac{1,155}{1,07} \times 1,0642 - 1 = 0,1488$$

De este modo, se ejemplificó de forma práctica, como luego de realizar los ajustes pertinentes es factible aplicar el CAPM a una economía emergente.

---

<sup>51</sup> Extraído el 8 de marzo de 2018 desde:

<http://www.ambito.com/858711-inedito-bono-a-10-anos-en-pesos-salio-a-tasa-fija-del-155-anual>

<sup>52</sup> Extraído el 8 de marzo de 2018 desde:

<https://www.infobae.com/economia/2017/01/19/el-gobierno-coloco-bonos-a-5-y-10-anos-con-tasas-de-565-7-anual/>



## 8. Tabla Anexa

| Fecha  | Último Valor (\$) | Tipo de cambio | Último Valor (U\$s) | Retorno Mensual U\$s |
|--------|-------------------|----------------|---------------------|----------------------|
| nov-06 | 1.967,02          | 3,09           | 636,58              | 10,5415%             |
| dic-06 | 2.090,46          | 3,09           | 676,52              | 6,0864%              |
| ene-07 | 2.070,64          | 3,12           | 663,67              | -1,9188%             |
| feb-07 | 2.067,64          | 3,12           | 662,71              | -0,1450%             |
| mar-07 | 2.102,78          | 3,12           | 673,97              | 1,6852%              |
| abr-07 | 2.154,55          | 3,11           | 692,78              | 2,7532%              |
| may-07 | 2.243,03          | 3,10           | 723,56              | 4,3466%              |
| jun-07 | 2.190,87          | 3,11           | 704,46              | -2,6750%             |
| jul-07 | 2.180,25          | 3,16           | 689,95              | -2,0808%             |
| ago-07 | 2.062,08          | 3,19           | 646,42              | -6,5173%             |
| sep-07 | 2.187,97          | 3,17           | 690,21              | 6,5548%              |
| oct-07 | 2.351,44          | 3,17           | 741,78              | 7,2054%              |
| nov-07 | 2.207,16          | 3,16           | 698,47              | -6,0162%             |
| dic-07 | 2.151,73          | 3,17           | 678,78              | -2,8594%             |
| ene-08 | 2.007,27          | 3,17           | 633,21              | -6,9497%             |
| feb-08 | 2.162,20          | 3,17           | 682,08              | 7,4351%              |
| mar-08 | 2.103,72          | 3,18           | 661,55              | -3,0569%             |
| abr-08 | 2.095,53          | 3,20           | 654,85              | -1,0170%             |
| may-08 | 2.205,72          | 3,13           | 704,70              | 7,3365%              |
| jun-08 | 2.107,87          | 3,05           | 691,10              | -1,9485%             |
| jul-08 | 1.919,82          | 3,05           | 629,45              | -9,3447%             |
| ago-08 | 1.777,14          | 3,04           | 584,59              | -7,3942%             |
| sep-08 | 1.598,17          | 3,15           | 507,36              | -14,1691%            |
| oct-08 | 1.010,79          | 3,40           | 297,29              | -53,4500%            |
| nov-08 | 993,99            | 3,38           | 294,08              | -1,0861%             |
| dic-08 | 1.079,66          | 3,47           | 311,14              | 5,6395%              |
| ene-09 | 1.077,09          | 3,50           | 307,74              | -1,0992%             |
| feb-09 | 1.019,29          | 3,58           | 284,72              | -7,7756%             |
| mar-09 | 1.125,95          | 3,74           | 301,06              | 5,5798%              |
| abr-09 | 1.275,25          | 3,73           | 341,89              | 12,7192%             |

Fuente: <http://es.investing.com/equities/macro-historical-data>

| <b>Fecha</b> | <b>Último Valor (\$)</b> | <b>Tipo de cambio</b> | <b>Último Valor (U\$s)</b> | <b>Retorno Mensual U\$s</b> |
|--------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| may-09       | 1.587,21                 | 3,76                  | 422,13                     | 21,0825%                    |
| jun-09       | 1.587,97                 | 3,81                  | 416,79                     | -1,2732%                    |
| jul-09       | 1.719,87                 | 3,84                  | 447,88                     | 7,1949%                     |
| ago-09       | 1.781,89                 | 3,86                  | 461,63                     | 3,0231%                     |
| sep-09       | 2.075,14                 | 3,85                  | 539,00                     | 15,4948%                    |
| oct-09       | 2.115,76                 | 3,83                  | 552,42                     | 2,4594%                     |
| nov-09       | 2.147,25                 | 3,82                  | 562,11                     | 1,7388%                     |
| dic-09       | 2.320,73                 | 3,83                  | 605,93                     | 7,5079%                     |
| ene-10       | 2.298,55                 | 3,85                  | 597,03                     | -1,4812%                    |
| feb-10       | 2.221,38                 | 3,88                  | 572,52                     | -4,1912%                    |
| mar-10       | 2.373,71                 | 3,89                  | 610,21                     | 6,3752%                     |
| abr-10       | 2.396,27                 | 3,90                  | 614,43                     | 0,6892%                     |
| may-10       | 2.203,60                 | 3,94                  | 559,29                     | -9,4025%                    |
| jun-10       | 2.185,01                 | 3,95                  | 553,17                     | -1,1007%                    |
| jul-10       | 2.394,16                 | 3,96                  | 604,59                     | 8,8884%                     |
| ago-10       | 2.336,89                 | 3,97                  | 588,64                     | -2,6734%                    |
| sep-10       | 2.643,42                 | 3,99                  | 663,34                     | 11,9481%                    |
| oct-10       | 3.007,41                 | 3,98                  | 755,63                     | 13,0261%                    |
| nov-10       | 3.261,49                 | 4,00                  | 815,37                     | 7,6092%                     |
| dic-10       | 3.523,59                 | 4,01                  | 878,70                     | 7,4799%                     |
| ene-11       | 3.593,13                 | 4,03                  | 892,70                     | 1,5810%                     |
| feb-11       | 3.455,65                 | 4,06                  | 851,15                     | -4,7671%                    |
| mar-11       | 3.388,03                 | 4,07                  | 832,44                     | -2,2222%                    |
| abr-11       | 3.406,02                 | 4,11                  | 828,72                     | -0,4484%                    |
| may-11       | 3.250,91                 | 4,12                  | 789,06                     | -4,9040%                    |
| jun-11       | 3.360,64                 | 4,14                  | 811,75                     | 2,8354%                     |
| jul-11       | 3.321,85                 | 4,17                  | 796,61                     | -1,8830%                    |
| ago-11       | 2.964,79                 | 4,22                  | 702,56                     | -12,5635%                   |
| sep-11       | 2.463,63                 | 4,24                  | 581,73                     | -18,8719%                   |
| oct-11       | 2.905,54                 | 4,27                  | 681,25                     | 15,7925%                    |

Fuente: <http://es.investing.com/equities/macro-historical-data>

| <b>Fecha</b> | <b>Último Valor (\$)</b> | <b>Tipo de cambio</b> | <b>Último Valor (U\$s)</b> | <b>Retorno Mensual U\$s</b> |
|--------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| nov-11       | 2.562,85                 | 4,30                  | 596,01                     | -13,3672%                   |
| dic-11       | 2.462,63                 | 4,32                  | 570,05                     | -4,4530%                    |
| ene-12       | 2.787,17                 | 4,36                  | 639,99                     | 11,5728%                    |
| feb-12       | 2.648,22                 | 4,37                  | 606,00                     | -5,4577%                    |
| mar-12       | 2.683,99                 | 4,40                  | 610,69                     | 0,7712%                     |
| abr-12       | 2.271,86                 | 4,43                  | 512,84                     | -17,4638%                   |
| may-12       | 2.256,74                 | 4,49                  | 502,61                     | -2,0131%                    |
| jun-12       | 2.346,68                 | 4,54                  | 516,89                     | 2,8006%                     |
| jul-12       | 2.400,31                 | 4,60                  | 521,81                     | 0,9467%                     |
| ago-12       | 2.408,38                 | 4,66                  | 517,37                     | -0,8529%                    |
| sep-12       | 2.451,73                 | 4,72                  | 519,99                     | 0,5033%                     |
| oct-12       | 2.323,39                 | 4,78                  | 486,06                     | -6,7458%                    |
| nov-12       | 2.419,30                 | 4,85                  | 498,82                     | 2,5913%                     |
| dic-12       | 2.854,29                 | 4,92                  | 580,14                     | 15,1015%                    |
| ene-13       | 3.462,42                 | 4,99                  | 694,57                     | 18,0020%                    |
| feb-13       | 3.048,55                 | 5,05                  | 603,67                     | -14,0257%                   |
| mar-13       | 3.380,78                 | 5,13                  | 659,02                     | 8,7723%                     |
| abr-13       | 3.845,94                 | 5,20                  | 740,32                     | 11,6321%                    |
| may-13       | 3.489,43                 | 5,29                  | 659,63                     | -11,5401%                   |
| jun-13       | 2.976,27                 | 5,40                  | 551,67                     | -17,8722%                   |
| jul-13       | 3.357,86                 | 5,52                  | 608,86                     | 9,8634%                     |
| ago-13       | 3.935,89                 | 5,68                  | 692,94                     | 12,9354%                    |
| sep-13       | 4.783,77                 | 5,80                  | 824,79                     | 17,4185%                    |
| oct-13       | 5.165,09                 | 5,92                  | 872,48                     | 5,6215%                     |
| nov-13       | 5.718,68                 | 6,15                  | 929,87                     | 6,3700%                     |
| dic-13       | 5.391,03                 | 6,53                  | 826,21                     | -11,8190%                   |
| ene-14       | 6.018,65                 | 8,03                  | 749,99                     | -9,6794%                    |
| feb-14       | 5.784,39                 | 7,89                  | 733,59                     | -2,2101%                    |
| mar-14       | 6.373,82                 | 8,01                  | 795,73                     | 8,1308%                     |
| abr-14       | 6.782,01                 | 8,01                  | 846,69                     | 6,2075%                     |

Fuente: <http://es.investing.com/equities/macro-historical-data>

| <b>Fecha</b> | <b>Último Valor (\$)</b> | <b>Tipo de cambio</b> | <b>Último Valor (U\$s)</b> | <b>Retorno Mensual U\$s</b> |
|--------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| may-14       | 7.712,23                 | 8,10                  | 952,72                     | 11,7978%                    |
| jun-14       | 7.887,33                 | 8,15                  | 967,77                     | 1,5679%                     |
| jul-14       | 8.187,99                 | 8,23                  | 994,90                     | 2,7643%                     |
| ago-14       | 9.817,30                 | 8,42                  | 1.165,95                   | 15,8654%                    |
| sep-14       | 12.548,99                | 8,44                  | 1.486,85                   | 24,3122%                    |
| oct-14       | 11.019,43                | 8,52                  | 1.294,12                   | -13,8827%                   |
| nov-14       | 9.808,60                 | 8,54                  | 1.148,55                   | -11,9332%                   |
| dic-14       | 8.579,02                 | 8,57                  | 1.001,64                   | -13,6863%                   |
| ene-15       | 8.490,46                 | 8,66                  | 980,42                     | -2,1407%                    |
| feb-15       | 9.601,61                 | 8,74                  | 1.098,58                   | 11,3792%                    |
| mar-15       | 10.837,23                | 8,84                  | 1.226,62                   | 11,0246%                    |
| abr-15       | 12.050,19                | 8,92                  | 1.350,92                   | 9,6518%                     |
| may-15       | 10.800,86                | 9,01                  | 1.199,43                   | -11,8939%                   |
| jun-15       | 11.656,81                | 9,10                  | 1.280,97                   | 6,5770%                     |
| jul-15       | 11.101,02                | 9,20                  | 1.206,63                   | -5,9783%                    |
| ago-15       | 11.032,87                | 9,31                  | 1.185,06                   | -1,8044%                    |
| sep-15       | 9.814,62                 | 9,43                  | 1.040,79                   | -12,9813%                   |
| oct-15       | 12.461,25                | 9,56                  | 1.303,48                   | 22,5059%                    |
| nov-15       | 12.972,14                | 9,70                  | 1.337,33                   | 2,5642%                     |
| dic-15       | 11.675,18                | 13,30                 | 878,16                     | -42,0601%                   |
| ene-16       | 11.306,02                | 14,14                 | 799,58                     | -9,3750%                    |
| feb-16       | 13.115,95                | 15,86                 | 826,98                     | 3,3701%                     |
| mar-16       | 12.992,43                | 14,89                 | 872,56                     | 5,3648%                     |
| abr-16       | 13.724,07                | 14,54                 | 943,88                     | 7,8571%                     |
| may-16       | 12.681,74                | 14,29                 | 887,46                     | -6,1645%                    |
| jun-16       | 14.683,49                | 15,23                 | 964,12                     | 8,2853%                     |
| jul-16       | 15.803,50                | 15,28                 | 1.034,26                   | 7,0230%                     |
| ago-16       | 15.649,47                | 15,19                 | 1.030,25                   | -0,3887%                    |
| sep-16       | 16.675,68                | 15,53                 | 1.073,77                   | 4,1378%                     |
| oct-16       | 17.610,13                | 15,40                 | 1.143,51                   | 6,2929%                     |

Fuente: <http://es.investing.com/equities/macro-historical-data>

## 9. Bibliografía

La bibliografía y trabajos académicos en los que se sustentó el trabajo son los siguientes:

- A. Adam Siade Juan A. (2000), *La problemática de la aplicación de los modelos CAPM y WACC en mercados emergentes*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/198/RCA19802.pdf>
- B. Bodie, Zvi y Merton, Robert C., *Finanzas*, Primera Edición, México D.F., Editorial Pearson Education Inc., 2003.
- C. Brealey Myers Allen, *Principios de Finanzas Corporativas*, Novena Edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill, 2010.
- D. Dumrauf Guillermo L., *Finanzas Corporativas: Un enfoque latinoamericano*, Segunda Edición, Buenos Aires, Alfaomega Grupo Editor Argentino, 2010.
- E. Fernández P. y Carabias José M. (2007), *El peligro de utilizar Betas calculadas*, extraído el 18 de Marzo de 2013 desde: <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0685.pdf>
- F. Orellana Sergio B. (2004). *El Capital Asset Pricing Model – CAPM. Historia y Fundamentos*. Extraído el 23 de Febrero de 2013 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/9.pdf>
- G. Orellana Sergio Bravo (2004), *El costo de capital en sectores y mercados emergentes: Metodología y casos aplicativos*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/2009/12/07/DocTrab13.pdf>
- H. Orellana Sergio Bravo (2004), *Los Parámetros del Capital Asset Pricing Model – Conceptos y Estimación*, extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://www.sergiobravo.com/uploads/publicaciones/files/8.pdf>

- I. Paul R. Krugman, Maurice Obstfeld, Marc J. Melitz, *Economía Internacional: Teoría y política*, Novena Edición, Madrid, Pearson Educación S.A., 2012.
  
- J. Pereiro Luis E. y Galli María (2000). *La Determinación del Costo del Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una Guía Práctica*. Extraído el 17 de Noviembre de 2012 desde: <http://ssrn.com/abstract=1874158>