

EL PREMIO POR RIESGO DE MERCADO: ESTIMACIÓN PARA CHILE



CARLOS P. MAQUIEIRA

— Profesor de Finanzas Corporativas
Pacífico Business School
Universidad del Pacífico

RESUMEN

El modelo de valuación de activos de capital (i.e., *Capital Asset Pricing Model* - CAPM), desarrollado a inicios de la década del '60, sigue siendo el modelo principal para estimar el rendimiento requerido de un activo financiero por parte de un inversionista bien diversificado. La estimación de sus variables principales, el rendimiento del activo sin riesgo y, en mayor medida, el premio por riesgo esperado del portafolio de mercado, sin embargo, han sido motivo de mucha controversia y debate, en particular cuando se trata de estimar todo ello para mercados emergentes. En el presente artículo se hace un repaso de la literatura existente relacionada con la estimación del premio por riesgo esperado, también conocido como prima de riesgo, tanto en términos generales, como aplicados a mercados emergentes, para luego formular y sugerir un valor estimado para el caso de Chile.

Palabras clave: CAPM, premio por riesgo de mercado, rendimiento requerido, mercados emergentes.

ABSTRACT

The Capital Asset Pricing Model (CAPM), developed in the early 1960s, is still today the main model for estimating the performance required for a financial asset by a well-diversified investor. The estimation of its main variables, the return of the risk-free asset and, to a greater extent, the premium for the expected risk of the market portfolio, have been the subject of much controversy and debate, particularly when it comes to estimating them for emerging markets. This paper reviews the existing literature related to the estimation of the premium for expected risk, also known as risk premium, both in general terms, and as applied to emerging markets, in order to formulate and suggest an estimated value of such variable for the case of Chile.

Keywords: CAPM, market risk reward, required performance, emerging markets.

Uno de los modelos más utilizados para determinar tasas de descuento es el CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Este modelo requiere conocer la tasa libre de riesgo, el riesgo sistemático del activo y el premio por riesgo de mercado. Este último corresponde a la diferencia entre el retorno de mercado de un portafolio eficiente y la tasa libre de riesgo. En la aplicación del modelo ha existido un amplio debate en el ámbito académico de como estimar este premio. En el caso de países emergentes como Perú y otros de América Latina, considerando la cantidad y calidad de la información, la estimación se hace más compleja aun. En este trabajo se realiza una revisión de la literatura sobre el premio y luego se centra la atención en cómo enfrentar la estimación en países emergentes.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Este tema ha sido largamente debatido entre los investigadores económicos-financieros, debido a las diferencias importantes encontradas entre las estimaciones del premio por riesgo de mercado al usar distintas metodologías.

El artículo seminal de Mehra y Prescott (1985) abrió el debate en este tema pues mostraron que el premio por riesgo de mercado histórico en Estados Unidos era bastante más alto que el premio obtenido al usar teoría estándar. Llegan a la conclusión que el premio no debe superar 0,35% anual sobre letras del tesoro. Desde la aparición de este artículo varios investigadores han tratado con modelos diferentes variando supuestos sobre: preferencias, aversión al riesgo, separabilidad de estados, ocio, formación de hábitos y conductas de ahorro, mercados incompletos, distribución de probabilidades, y explicaciones conductuales. A pesar de cambios importantes en la estimación, la crítica normal es que se requieren altos niveles de aversión al riesgo para poder obtener consistencia con los premios históricos. Evidentemente, como diría Dimson, Marsh y Staunton (2002), los inversionistas en Estados Unidos simplemente tuvieron la buena fortuna de obtener retornos muy altos durante 100 años, el llamado "triumfo de los optimistas".

En la revisión que haremos de este tema es importante establecer una diferencia conceptual entre los estudios que se han realizado. El premio por riesgo de mercado ha sido llamado de cuatro formas distintas¹: premio por riesgo de mercado histórico (PRH), premio por riesgo de mercado esperado (PRE), premio por riesgo de mercado implicado (PRI) y premio por riesgo de mercado requerido (PRR). Es más, Fernández (2006) argumenta que el PRH es igual para todos los inversionistas mientras que los otros difieren entre ellos. Sin embargo, la estimación de PRH también difiere entre diversos estudios debido fundamentalmente al período de estimación utilizado, método de estimación, la definición del proxy del portafolio de mercado y la elección de la tasa libre de riesgo.

En primer lugar revisaremos la literatura considerando estas diferencias conceptuales para poder luego concentrarnos en metodologías que se pudieran aplicar en países emergentes como Chile.

1.1 PREMIO POR RIESGO DE MERCADO HISTÓRICO (PRH)

En esta área de la literatura diversos autores se han preocupado de calcular el promedio geométrico y el promedio aritmético de la diferencia entre el retorno de mercado y la tasa de un bono emitido por el Estado. Los primeros en realizar este tipo de estimación fueron Ibbotson y Associates, reportando en forma anual ambos valores considerando una serie histórica para Estados Unidos que parte en 1926. Para ello usan como proxy del mercado la variación del S&P 500. La estimación realizada por ellos a través de Morningstar más reciente es para el período 1926 a 2016, encontrando un PRH promedio aritmético de 6% y un PRH promedio geométrico de 4,4%.

Las dos estimaciones más recientes del PRH para Estados Unidos son la de Damodaran (2017) y Dimson, Marsh y Staunton (2017). En el primer caso, tomando las series de retornos del S&P 500 y retornos de los bonos del tesoro con vencimiento a 10 años para el período 1928 a 2016, Damodaran estima un PRH promedio aritmético de 5,18% y un PRH promedio geométrico de 4,91%. Por su lado, Dimson et al. utilizando datos similares pero para el período 1900 a 2016, obtienen un PRH aritmético de 5,9% y un PRH geométrico de 4,4%.

En un estudio de Goetzman e Ibbotson (2005) encuentran un PRH promedio histórico de 3,76% para el período 1792-1925 y 6,57% para el período 1926-2004. Esta vez utilizan las acciones transadas en el NYSE. Sin embargo, el retorno de mercado estaría subestimado en el período 1792-1871 pues la serie de dividendos no está completamente disponible.

Wilson y Jones (2002) toman el período 1871-1999 y reconstruyen el S&P 500 para el período 1926-1956 debido a cambios en la definición del mismo en ese período, encontrando un PRH promedio aritmético de 5,8%. La estimación provista por Siegel (2005) es de un PRH de 6,1%.

Un estudio muy interesante es el de Mayfield (2004) quien toma la idea de Merton (1980) en cuanto a los cambios que se producen en las oportunidades de inversión a través

del tiempo y el impacto que tiene esto en el premio por riesgo de mercado. Mayfield considera un proceso de Markov para describir la volatilidad cambiante. Analiza Estados Unidos tomando una amplia definición del portafolio de mercado como son NYSE, AMEX y NASDAQ para el portafolio ponderado por valor. Los datos van desde 1926 hasta 2000 y encuentra que para períodos de baja volatilidad el premio por riesgo de mercado es de 5,2% y para períodos de alta volatilidad es de 32,5%. Adicionalmente, el autor encuentra que existe una probabilidad del 39% de que la economía entre en un estado de alta volatilidad previo a 1940, mientras que esta probabilidad es sólo del 5% para después de 1940.

Considerando esto entonces, el premio por riesgo de mercado cae de 20,1% antes del 40 a 7,1% después del 40. Es decir, hay evidencia contundente de un cambio en el proceso de volatilidad sugiriendo de inmediato que el PRH no es un buen estimador del PRE. Si el mercado espera que la volatilidad caiga entonces el precio de las acciones subirá con lo cual los retornos calculados *ex post* serán más altos y por lo tanto automáticamente no serán un buen estimador de los retornos *ex ante*.

Entre otras cosas ésta es una de las razones fundamentales por qué en finanzas nos encontramos con períodos de altos retornos en el mercado y bajas volatilidades y viceversa. Sin embargo, Mayfield corrige este sesgo de volatilidad y encuentra un PRE de 5,6% para Estados Unidos en el período posterior a 1940.

Dimson, Marsh y Staunton (2006) estiman el PRH para un grupo de 17 países y encuentran para Estados Unidos un PRH promedio histórico para el período 1900-2005 de 6,49%. La gran limitación de este estudio está en la imposibilidad de contar con la serie completa de datos para todos los países. Entre otros aspectos señalan que para los niveles de índices de mercado obtenidos para Alemania desde 1943 a 1947, Japón para 1945 y España desde 1936 a 1938 no se puede decir que sean valores determinados por el mercado. Finalmente, al observar los resultados no se observa la relación esperada, que a mayor riesgo (volatilidad), mayor el retorno del mercado. Nos encontramos con Bélgica, por ejemplo, con un retorno promedio de 4,58% y una desviación estándar de 22,1%, mientras que Irlanda, para el mismo nivel de desviación estándar, tiene un retorno de mercado de 7,02%; y por su lado, Sudáfrica con 9,46% y Suecia con 10,07% de retorno de mercado presentan desviaciones estándar levemente más altas de 22,57% y 22,62% respectivamente. Todo ello nos lleva a cuestionar seriamente los retornos históricos como estimadores de los retornos esperados.

Es importante destacar las principales críticas que se han hecho al promedio histórico del premio por riesgo de mercado:

- Cambio en la Volatilidad del Mercado: Esto fue inicialmente propuesto por Merton (1973) y luego Mayfield (2004) realiza una estimación para el caso de Estados Unidos. El problema consiste en que cuando hay crisis financieras el precio de las acciones cae y con ello el retorno, mientras que la volatilidad del

1. Esta forma de clasificación fue originada por el profesor Pablo Fernández (Fernández, 2006).

retorno sube. Esto va en sentido contrario a lo que plantea el modelo de Markowitz (1952), en el que un mayor retorno esperado está asociado a un mayor riesgo (volatilidad). Mayfield, al corregir este problema, determina un PRM para Estados Unidos de 5,6% para después de 1940. El retorno de mercado como promedio simple de la serie 1940- 2016 es 11,18% en términos nominales. Es claro que requiere ser ajustado para tomar en cuenta los cambios de volatilidad porque de otra forma el PRM estaría lejos del valor corregido por Mayfield de 5,6%.

- Grado de Aversión al Riesgo y otros: Mehra y Prescott (1985) fueron quienes por primera vez mostraron que el premio por riesgo de mercado histórico en Estados Unidos era bastante más alto que el premio que se obtendría al usar teoría estándar. A pesar del esfuerzo de los investigadores, variando supuestos sobre: preferencias, aversión al riesgo, separabilidad de estados, ocio, formación de hábitos y conductas de ahorro, mercados incompletos, distribución de probabilidades, y explicaciones conductuales, la crítica normal es que se requieren altos niveles de aversión al riesgo para poder obtener consistencia con los premios históricos.
- Sesgo de Supervivencia: se utiliza la variación del Índice Accionario S&P 500 que incluye sólo las 500 acciones más transadas en el Mercado Accionario de Nueva York o NASDAQ. Las empresas incluidas son las de mayor capitalización de mercado. Es decir, se está cometiendo el error de sesgar hacia arriba los retornos. Esto lo discute Damodaran (2017).
- Error Estándar: si se calcula el PRM en forma histórica se puede demostrar que el nivel de error estándar no sólo es alto sino que crece mientras menor es el intervalo de tiempo usado para calcularlo. Damodaran (2017) muestra que el error estándar para una serie de 25 años es 4% y para una serie de 88 años este error baja a 2,2%. En resumen, el intervalo de confianza (al 95%), para este último caso estaría entre 5,5%-14%.

Existen evidentemente más artículos escritos en relación a PRH pero podemos concluir que actualmente (con series de retornos que llegan hasta fines del 2016) el PRH se encuentra entre 4,4% (Dimson et al. promedio geométrico) y 5,9% (promedio aritmético de Dimson et al.). No obstante, Damodaran (2017) estima un PRH de 6,24% (promedio aritmético).

En la literatura financiera se ha propuesto el uso del promedio geométrico ya que existe evidencia de correlación negativa en el retorno de acciones al considerar un largo período de tiempo Fama y French (1988,1992) y utilizar el promedio aritmético en este caso llevaría a sobreestimar el premio por riesgo de mercado (Damodaran 2017).

1.2 PREMIO POR RIESGO DE MERCADO ESPERADO (PRE)

En este aspecto lo que fundamentalmente se ha hecho es usar el método de encuestas para obtener las expectativas. Sin embargo, debemos tener claro que desde un punto de vista conductual lo que se está obteniendo a través de las

encuestas son las expectativas de retornos y no los retornos exigidos o requeridos en equilibrio (Ilmanen, 2003).

Welch (2000) realiza dos encuestas a profesores de finanzas en 1997 y 1998 para lo esperado en los próximos 30 años y encuentra un promedio sobre bonos del tesoro de largo plazo de 7% con un rango entre 1% y 15%. El mismo autor realiza un nuevo estudio el 2001 encontrando esta vez un promedio de 5,5%.

Graham y Harvey (2005) realizan una encuesta para gerentes de finanzas en Estados Unidos y encuentra que en setiembre del 2000 la expectativa era de 4,65% mientras que a septiembre 2005 era de 2,93%.

Evidentemente han existido intentos de predecir el premio por riesgo de mercado esperado a través de regresiones. Sin embargo, Goyal y Welch (2007) encuentran que usando las diversas variables que podrían ayudar a proyectar el PRE no son capaces de obtener estimaciones robustas y esto se debe a que las variables no muestran ser estables en el tiempo. Graham y Harvey (2016) realizan una encuesta entre gerentes de finanzas (alrededor de 400), los cuales creen que el premio por riesgo de mercado para EE.UU. es un 4,02%, el cual es un poco más alto que los promedios obtenidos para los 16 años anteriores en que se realizó la encuesta.

Fernández et al. (2016) realiza una encuesta para 71 países obteniendo 6.932 respuestas de académicos, analistas y administradores financieros. Aun cuando el documento tiene estos valores para 71 países, queremos destacar las expectativas de PRM para Chile y Estados Unidos. En el primer caso el PRM esperado para Chile es 6,1% (promedio) con un mínimo de 3,0% y un máximo de 15%. En el caso de Estados Unidos el promedio es 5,3% con un mínimo de 1,5% y un máximo de 20%, tal como se aprecia en el cuadro que sigue:

Cuadro 1. Expectativas de PRM para Chile y Estados Unidos

	Promedio	Des. Estándar	Max	Min	Q1	Q3	N
USA	5,30%	1,30%	20%	1,50%	4,50%	6,00%	2.536
Chile	6,10%	1,60%	15%	3,00%	5,50%	7,00%	72

Fuente: Fernández et al. (2016).

La principal desventaja de las encuestas es que las respuestas de los encuestados están fuertemente influenciadas por el comportamiento reciente del precio de las acciones. Esta encuesta la viene realizando el profesor Fernández desde el año 2010.

En todo caso las estimaciones realizadas por este método llevan a PRE de Estados Unidos entre 3% y 6%.

1.3 PREMIO POR RIESGO DE MERCADO IMPLICADO (PRI)

En esta línea de estudios se encuentran todos aquellos enfoques que suponen que las acciones se valoran bajo un cierto modelo simplificador de la realidad. El modelo más comúnmente usado ha sido el de Gordon (1962) que asume crecimiento al infinito a través de las oportunidades de

inversión de las empresas y por lo tanto el precio de una acción se puede determinar de la siguiente forma:

$$P_0 = \frac{div_1}{k_p - g}$$

donde: P_0 es el precio actual de la acción; div_1 es el dividendo por acción del próximo período; k_p es la tasa de descuento o retorno exigido por los accionistas y g es la tasa de crecimiento esperada de los dividendos.

Tomando la ecuación de arriba, entonces el retorno exigido por el mercado se podría estimar de la siguiente forma:

$$E(R_m) = \frac{div_1}{P_0} + g$$

Por lo tanto, si contamos con el retorno de dividendos del mercado y con la tasa de crecimiento esperada de los dividendos para el mercado, entonces podemos deducir el retorno exigido por el mercado y luego, haciendo la diferencia con la tasa libre de riesgo tendríamos el estimador del premio por riesgo de mercado.

Jagannathan, McGrattan y Scherbina (2000) usan el modelo de Gordon suponiendo que g es la tasa de crecimiento del producto geográfico neto y obtienen una estimación del premio por riesgo de mercado para Estados Unidos de 3,04%.

Clauss y Thomas (2001) estiman el modelo de Gordon suponiendo una razón de pago de dividendos de 50% con datos desde 1985 a 1998 y encuentran un premio esperado de 3% para Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Japón y Reino Unido.

Fama y French (2002) encuentran para el período 1951-2000 un PRI entre 2,55% y 4,32%, para el período 1872-1950 estiman un 4,17%.

Harris, Marston, Mishra y O'Brien (2003) hacen el mismo ejercicio pero para empresas asumiendo que g es igual a tasa de crecimiento esperada por los analistas. Ellos encuentran un premio por riesgo de mercado de 7,3%.

La nueva teoría del ciclo de dividendos también lleva a cuestionar la rentabilidad de los dividendos pues De Angelo, De Angelo y Stulz (2006) señalan que consistente con la teoría del ciclo de vida de los dividendos, la proporción de empresas industriales que pagan dividendos es alta cuando las ganancias retenidas son una alta proporción del patrimonio, y esa proporción tiende a cero cuando el patrimonio es contribuido más que ganado. Los autores documentan que para empresas que transan sus acciones se observa un fuerte incremento en la proporción de firmas con ganancias retenidas negativas entre 1978 (11,8%) y 2002 (50,2%). Esto lleva a pensar automáticamente que la tasa de crecimiento de los dividendos no es estable a través del tiempo sino que tiene ciclos y el modelo de Gordon tampoco sería el apropiado para estimar el precio de una acción y por lo tanto el retorno del mercado.

Como se podrá observar en esta literatura el gran problema en la estimación es el supuesto que se haga en relación a la tasa de crecimiento esperada de los dividendos (g).

En la literatura nos encontramos con al menos tres formas de estimar el retorno de mercado (retorno de dividendos, ganancias/precio y flujos de caja). Damodaran (2017) analiza los tres métodos y opta por el de flujos de caja, por ser más generalista. Se obtiene el $E(R_m)$, en la ecuación corresponde a k_p , desarrollando la siguiente ecuación:

$$\text{Valor del patrimonio} = \sum_{t=1}^n \frac{E(FCLP)_t}{(1+k_p)^t} + \frac{E(FCLP)_n}{(k_p - g_n) \cdot (1+k_p)^n}$$

Para esto se considera el valor de un índice de mercado (S&P 500) y luego se hace una estimación de los flujos de caja que generará en los próximos períodos y además se estima la tasa de crecimiento de los flujos de caja del patrimonio (g_n). Finalmente, se usa como supuesto que los flujos de caja seguirán creciendo a esa tasa hasta el infinito, a partir de todo esto se estima la tasa (k_p) que iguale el valor del mercado del S&P 500. Luego se sustrae la tasa libre de riesgo corriente para obtener el PRM.

En el siguiente cuadro se resume las estimaciones del PRM implicado para Estados Unidos realizadas por el profesor Damodaran.

Cuadro 2. Estimaciones de PRM Implicado para Estados Unidos

Año	PRM Implicado
2011	6,01%
2012	5,78%
2013	4,96%
2014	5,78%
2015	6,12%
2016	5,69%
2017	5,13%

Fuente: Damodaran Online.

En los últimos cinco años el PRM calculado de esta forma ha fluctuado entre un 4,96% y un 6,12%.

1.4 PREMIO POR RIESGO DE MERCADO REQUERIDO (PRR)

Este es el premio por riesgo de mercado que nos interesa para efectos de poder determinar el costo de capital de una empresa o de un proyecto. Sin embargo, lo que se ha hecho en la literatura es tratar de usar PRH, PRE y PRI como estimadores del PRR. Lamentablemente, los estudios están sujetos a diversas críticas y los estimadores han sido variados. Nos referimos fundamentalmente a supuestos que se deben hacer sobre el período de tiempo, la tasa libre de riesgo, la tasa de crecimiento esperada de los dividendos y la rentabilidad de dividendos. A esto se suma la inestabilidad de los parámetros en el tiempo lo cual lleva a un problema importante al tratar de predecir cuál es el mejor estimador del premio por riesgo de mercado requerido.

Como dicen Dimson, Marsh y Staunton (2006) "desde una perspectiva de largo plazo histórica y global, el premio por riesgo de mercado es más pequeño de lo que fue alguna vez. El premio por riesgo sobrevive como un rompecabezas;

sin embargo, y no tenemos dudas al respecto, seguirá intriguando a los académicos en finanzas en el futuro.”

¿Cómo estimar el premio por riesgo de mercado requerido? En primer lugar, entre los distintos métodos usados vemos claramente que el PRH es el que entrega el menor rango de estimación, pues son datos objetivos. Sin embargo, se debe tener muy claro que Estados Unidos es el único país en que se ha hecho el trabajo de estimar un PRH corrigiendo por el gran problema de cambio en la volatilidad. Todos los otros trabajos no hacen este ajuste por lo cual no corrigen este importante sesgo. Lamentablemente no existe hoy una estimación como la realizada por Mayfield que tiene la virtud de considerar los valores históricos de los retornos y a su vez permitir a través de la teoría financiera cambios en la volatilidad del mercado.

En resumen, se puede decir luego de mirar esta abundante literatura que el premio por riesgo de mercado ha caído con respecto a lo que fue en el pasado. Este hallazgo tiene sentido tanto desde un punto de vista financiero como económico. En primer lugar, estamos en una realidad financiera de mercados de capitales más integrados lo cual lleva a mejores oportunidades de diversificación del portafolio de mercado con lo que la volatilidad se reduce y por lo tanto el premio por riesgo de mercado también se reduce. Bajo una perspectiva económica Lettau, Ludvigson y Wachter (2004) encuentran una baja sustancial en la volatilidad del consumo a comienzos de los 90s y por lo tanto esto explicaría un premio por riesgo de mercado más bajo. Ellos plantean que no saben exactamente cuán más bajo será en el futuro pero creen razonable usar un PRR para Estados Unidos de un 5,1% suponiendo que el estimado por Mayfield a futuro es 50 puntos bases inferior al histórico corregido por cambios en volatilidad. Las estimaciones más recientes para Estados Unidos sitúan el PRM entre un 4,4% y 5,9%.

2. ESTIMACIONES PARA CHILE Y MODELOS PROPUESTOS EN LA LITERATURA PARA ESTIMAR PRM EN UN PAÍS EMERGENTE COMO CHILE

La estimación más reciente del premio por riesgo de mercado chileno que ha sido publicada en una revista científica corresponde a Fuentes y Zurita (2003). Los autores encuentran que el valor histórico promedio es de 14,9% al usar una muestra de datos desde 1977 a 2001. Como proxy del retorno de mercado utilizan la variación del IGPA ajustado por inflación, haciendo alusión a su menor sesgo de selección, mientras que como activos libres de riesgo consideran, alternativamente los Pagares Reajustables del Banco Central (PRBC), disponibles desde 1986 en adelante, y los depósitos a plazo bancarios reajustables. Los resultados de premio por riesgo reales obtenidos fluctúan entre 17,3% para el período 1977-2001 usando depósitos a plazo como tasa libre de riesgo y 20,5% para el período 1986-2001 usando PRBC como tasa libre de riesgo. Sin embargo, el PRM estimado resulta ser inestable y no sirve como estimador del valor esperado del PRM para Chile.

Más recientemente en el documento de trabajo del Banco Central de Lira y Sotz (2011) se trabaja fundamentalmente con tres metodologías para estimar el premio por riesgo

de mercado (PRM) para Chile (promedio histórico, rentabilidad de mercado implícita y premio por riesgo de un mercado maduro más un premio por riesgo país). La estimación se realiza usando datos mensuales entre enero de 1993 y mayo del 2010. La primera estimación fue a través del diferencial histórico de rentabilidad real entre índices accionarios e instrumentos libres de riesgo, obteniendo un PRM que fluctuó entre 2,8 y 6,7% dependiendo del indicador accionario elegido y las tasas libres de riesgo empleadas. En segundo lugar y como una variante de esta metodología, se calculó la rentabilidad accionaria implícita en los precios accionarios actuales a través de un modelo de dividendos descontados, alcanzando un PRM en el rango de 4,9 a 7,2% según cual sea la tasa libre de riesgo utilizada. Por último, se realizó el cálculo adicionando el premio por riesgo país al premio por riesgo de mercado de una economía desarrollada (EE.UU.), en donde el premio por riesgo de mercado fluctuó entre 3,7% y 7,6%. En definitiva los autores no recomiendan el uso de alguno de los PRM obtenidos. En nuestra opinión, cuando se trabaja con datos históricos en Chile uno de los grandes problemas es contar con instrumentos libres de riesgo que no cambien sus características a través del tiempo. Es por esto que lo más aconsejable es tratar de trabajar con modelos que estimen en forma indirecta el PRM o bien el valor esperado del retorno de mercado.

MQA (2014) realiza una estimación del premio por riesgo de mercado de Chile utilizando un modelo propuesto por Campbell, Lo y MacKinlay (1997), que proviene del modelo propuesto inicialmente por Campbell y Schiller (1988). Este es una generalización del modelo original de Gordon y Shapiro (1956). El modelo de Campbell y Schiller tiene la virtud de ser un modelo de crecimiento dinámico, asumiendo endogeneidad mutua entre *dividend yield*, retorno observado de mercado y tasa de crecimiento de los dividendos. Además, permite que cada una de estas variables fluctúe estocásticamente a través del tiempo. A través del modelo se estimaron el retorno de mercado esperado, $E(R_m)$ para el 2012 y 2013. Luego se sustrajo la tasa libre de riesgo (BCU a 5 años), con lo cual se obtuvo el PRM para el 2012 y 2013. Los datos usados para realizar la estimación corresponden al período enero 1982 a octubre 2014. En cuanto al parámetro retorno de mercado esperado, $E(R_m)$, la metodología posibilita la estimación de valores puntuales para cada año (valores condicionales o de corto plazo) a partir de los cuales es posible calcular valores incondicionales (esto es, representativo de períodos más largos de tiempo). Si somos conservadores, los PRM incondicionales (promedio de 5 años) resultaron ser 7,76% para el 2012 y 7,1% para el 2013. MQA muestra que la estimación cumple con las condiciones estadísticas deseables (es estable e insesgada). Las dos grandes virtudes de utilizar este modelo es que trabaja con retornos chilenos y además se pueden chequear las propiedades estadísticas.

3.1. MODELOS PROPUESTOS PARA PAÍSES EMERGENTES

A este respecto, se ha propuesto en la literatura la utilización de medidas indirectas para el cálculo del premio por riesgo esperado de mercado a través de identificar sus posibles componentes. La principal justificación teórica para este tipo de modelos es el tratamiento que otorgan al supuesto de integración de los mercados.

Conceptualmente, si los mercados de capitales se encuentran perfectamente integrados, entonces el premio por riesgo de un mercado debe ser en equilibrio igual al de otro. Pero si por restricciones a los mercados de capitales, restricción a los movimientos de capital o a la convertibilidad de la moneda, riesgo político, desprotección a los derechos de propiedad o asimetrías de información (entre muchas otras razones), la integración no es perfecta, entonces estos valores necesariamente difieren. Más aún, las menores posibilidades de diversificación en un mercado emergente aseguran que esa diferencia sea estrictamente positiva a su favor, es decir, este debe presentar en equilibrio un premio por riesgo esperado mayor que el de un mercado más profundo. El problema consiste entonces en determinar cuán mayor debe ser esta diferencia y cómo estimarla.

Existen varias alternativas para resolver este problema, algunas construidas sobre sólidos argumentos teóricos. En todo caso, es claro que el PRM para países emergentes, como lo es el caso de Chile, no puede ser inferior al de Estados Unidos toda vez que tenemos un riesgo país más alto que Estados Unidos y además que en Chile hay menos posibilidades de diversificación, lo que llevaría a una volatilidad del mercado más alto y por consiguiente un premio mayor. Existen al menos siete modelos de premio por riesgo de mercado que se podrían utilizar para un país emergente en que no se puede realizar una estimación directa por carecer de datos suficientes². Estas son:

- i. CAPM internacional;
- ii. CAPM anidado globalmente (Globally Nested CAPM);
- iii. El modelo de clasificación de riesgo país;
- iv. Modelo de desviaciones estándar relativas (basado en el argumento de Merton);
- v. Modelo de *spread* de calidad crediticia más premio por volatilidad local;
- vi. Modelo de *spread* soberano: Modelo de Goldman;
- vii. Modelo de premio por riesgo de mercado maduro más un premio por riesgo país.

i. CAPM Internacional

El modelo de CAPM internacional supone integración perfecta, donde el premio por riesgo se determina en los mercados mundiales. Este modelo es descartado por Ibbotson y Asociados, por arrojar resultados sin sentido (países con mayor riesgo pueden aparecer con menores premios por riesgo); en nuestra opinión, ello se explica al menos en parte, por el supuesto de integración perfecta, el cual lleva a subestimar el riesgo de países en vías de desarrollo como es el caso de Chile.

ii. CAPM anidado globalmente

El modelo de CAPM anidado globalmente, propuesto por Clare y Kaplan (1998), propone añadir a este premio por riesgo un componente que depende del riesgo regional, por lo que reconoce que los mercados no se encuentran completamente integrados. Un problema asociado a estos enfoques, sin embargo, es que requieren identificar un valor adecuado para el premio por riesgo esperado del mercado global. Ellos buscan resolver los problemas del modelo CAPM internacional estudiando la interacción entre el país y la región geográfica en que se encuentra. La idea es que si los mercados no son totalmente integrados, entonces el riesgo regional importa. Por ejemplo, el costo de capital de un país como Chile podría depender no sólo de cómo reacciona ese país al resto del mundo (visión de CAPM Global), sino cómo reacciona el mismo a América Latina (la región). Este modelo se expresa como un modelo multi-beta, en que la tasa de costo de capital para un país es igual a la tasa libre de riesgo, más el beta del país con respecto al porfolio del mundo por el premio por riesgo del mercado mundial, y más el beta del país con respecto a la región por el premio por riesgo del mercado regional. Morningstar reporta problemas con el funcionamiento de este modelo. Sólo pueden estimar el retorno de mercado para 4 países de un total de 178 a través de este modelo. Uno de los problemas fundamentales es que cuando se habla de mercado regional no debiera ser la variable geográfica quien lo defina sino la variable de relaciones comerciales.

iii. Modelo de clasificación de riesgo país

El modelo de clasificación de riesgo país se basa en las clasificaciones de riesgo de países que producen semestralmente el Institutional Investor, basado en encuestas a prestadores en más de 100 países. Esta encuesta provee una medida de riesgo esperado para una muestra amplia de mercados. La idea del modelo es utilizar estas clasificaciones de riesgo y los retornos financieros de economías de mercado desarrolladas para hacer inferencias sobre las tasas de retorno esperadas en mercados en desarrollo. Erb, Harvey y Viskanta (1996) autores de este modelo, proponen realizar una regresión en que los retornos de los países en dólares nominales son la variable dependiente, y la variable independiente es el logaritmo natural de la clasificación de riesgo país del período anterior. La regresión resultante permite estimar el retorno esperado de cualquier país, aun cuando éste no tenga datos de retornos. Duff y Phelps reportan que este modelo produce consistentemente resultados razonables, evita usar datos de economías no desarrolladas que pudieran ser inconsistentes o incompletas, y finalmente produce resultados relativamente estables. Ello les lleva a recomendar este método de estimación³. El modelo que ellos plantean es como sigue:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i \ln(CCR_{local}) + v_{it}$$

donde: CCR_{local} es Country Credit Rating local.

2. Se puede ver una discusión de los modelos iii), iv) y v) en International Valuation Handbook Guide to Cost of Capital (Duff y Phelps, 2016). Los cuatro primeros se encuentran discutidos en International Cost of Capital Report 2008 de Ibbotson y Associates

3. La estimación a través de este método es provista para los 174 países en el reporte, mientras que para los otros modelos a lo más los resultados son reportados para 45 países de la muestra

iv. Modelo de desviaciones estándar relativas (basado en el argumento de Merton).

El modelo de desviaciones estándar relativas se basa en el supuesto que los mercados son totalmente segmentados. Como demostró Merton (1980), en tal caso, si los inversionistas en dos países tienen coeficientes de aversión relativas al riesgo similares, esta situación de mercados segmentados implica que el premio por riesgo de un país es proporcional al riesgo total de dicho mercado. Conceptualmente, el riesgo total del país no es diversificable internacionalmente, puesto que los mercados se suponen segmentados. Duff y Phelps no recomiendan este método para países emergentes pues tienen alta volatilidad en los mercados accionarios.

v. Modelo de spread de calidad crediticia más premio por volatilidad local.

Godfrey y Espinosa (1996) proponen un modelo para estimar tasas de retornos exigidos para países emergentes. Para ello proponen un ajuste al CAPM tradicional en dos formas. Primero, tomar la tasa libre de riesgo de Estados Unidos y agregar la diferencia entre la tasa de interés de un bono soberano del país emergente y la tasa de retorno de un bono del tesoro americano comparable. En segundo lugar se agrega un "beta ajustado" definido como 0,6 veces la razón entre la desviación estándar de los retornos del mercado accionario del país emergente y la desviación estándar de los retornos accionarios del mercado americano. Todo esto entregaría una tasa de retorno exigido para el mercado emergente denominado en dólares. En términos de fórmula la estimación del retorno exigido para el mercado emergente es la siguiente:

$$r_{\text{emergente}} = r_{\text{fEEUU}} + (r_{\text{bemergente}} - r_{\text{bEEUU}}) + 0.6 \cdot \frac{\sigma_{\text{emergente}}}{\sigma_{\text{mEEUU}}} \cdot PRM_{\text{EEUU}}$$

Existen dos potenciales problemas al intentar aplicar este modelo a un país emergente. El primero es que no todos los países emergentes tienen bonos soberanos denominados en dólares. El segundo problema es que el ajuste de 0,6 al beta es un ajuste que proviene del estudio realizado por Erb, Harvey y Viskanta (1995) que no se encuentra actualizado y además existe evidencia que la volatilidad del mercado puede ser variable en el tiempo⁴.

vi. Modelo de spread soberano: Modelo de Goldman

Este modelo consiste en correr una regresión entre los retornos de la acción y los retornos del índice de acciones S&P 500. El beta resultante es multiplicado por el premio esperado del S&P 500. A esto se le agrega un factor adicional llamado "spread soberano". Este último corresponde a la diferencia en la tasa de un bono de gobierno del país al cual pertenece la acción y el bono del tesoro norteamericano. Para detalles del procedimiento usado, consultar Mariscal y Lee (1993).

$$E(R_{i,t}) = SS_i + \beta_{iw} E(R_{wt})$$

Hay varios problemas con este tipo de modelo. Primero, el factor adicional es el mismo para cada una de las acciones, aun cuando ellas pueden tener distinto grado de exposición al riesgo país. En segundo lugar, sólo se puede aplicar en países donde existen bonos de gobierno en

dólares. Finalmente, el premio por riesgo país asociado a la deuda es distinto al del patrimonio.

vii. Modelo de premio por riesgo de mercado maduro más un premio por riesgo país

Damodaran (2002) plantea alternativamente que este problema de integración parcial de los mercados de capitales puede ser aproximado descomponiendo el premio por riesgo de mercado en dos componentes fundamentales, el primero corresponde al premio por riesgo esperado para un mercado maduro (ej. EE.UU.) y el segundo a un premio por riesgo de mercado país. Este último podría ser estimado en base a ratings de deuda soberana asumiendo alguna relación entre el riesgo de no pago de esas deudas y el riesgo de mercado país. Sin embargo, empresas o sectores específicos no tienen necesariamente un mismo comportamiento frente al riesgo de mercado país. En este sentido, la solución que propone el autor es añadir un factor de riesgo adicional al premio de mercado que dice relación con la exposición específica a ese riesgo (sectorial o individual):

$$r_{it} = r_{ft}^* (1 - \beta_i) + \beta_i r_{mt}^* + \lambda_i S_{it} \frac{\sigma_m}{\sigma_b} + v_{it}$$

donde: el asterisco indica las tasas respectivas del mercado de EE.UU., S_{it} corresponde al spread de deuda soberana, σ_j para $j = (m,d)$ corresponde a la volatilidad del mercado bursátil y de deuda respectivamente – que se suponen constantes – y v_{it} es un error de estimación. El parámetro λ_i asociado a este nuevo factor de riesgo se puede estimar y en principio tiene las mismas dificultades que tiene la estimación del riesgo sistemático en el modelo CAPM.

El autor ha propuesto dos simplificaciones extremas para evitar el problema de estimación, la primera es suponer que el segundo parámetro es igual a uno, con lo que se asume que la empresa o sector comparte el mismo riesgo de mercado país que el resto de la economía y la segunda, que el parámetro es igual al beta, con lo cual se asume que el impacto específico al riesgo de mercado país es proporcional al riesgo sistemático relevante para esa empresa o sector. Finalmente, considera un ejemplo más razonable en que el parámetro es función de cuanto vende la empresa a nivel global: mientras mayor sea la venta a nivel global menor es el valor del parámetro λ_i . Sin embargo, asume un valor de 1,5 para este parámetro como un valor heurístico.

Una forma de utilizar la metodología propuesta por Damodaran evitando supuestos arbitrarios, consiste en estimar empíricamente β_{iw} y β_{ir} , utilizando como factores de riesgo el retorno de un proxy del portafolio mundial y el retorno de los bonos soberanos, con la siguiente especificación:

$$r_{i,t} - r_{T20,t} = \alpha_i + \beta_{i,w} (r_{(w,t)} - r_{T20,t}) + \beta_{i,R} (r_{(R,t)} - r_{T20,t}) r_{mt}^* + \varepsilon_{(i,t)}$$

Esta ecuación implica regresionar el retorno del activo local en exceso del retorno del bono del Tesoro de EE.UU. a 20 años, contra el proxy del portafolio mundial y el retorno de invertir en el bono soberano, ambos en exceso del retorno del bono del Tesoro a 20 años. Si la constante no resulta ser significativamente distinta de cero, el resultado puede interpretarse como un portafolio imitador: éste estaría compuesto por β_{iw} invertido en el portafolio mundial, β_{ir} en el bono soberano y $1 - \beta_{iw} - \beta_{ir}$ en el bono del Tesoro de

EE.UU. Así la rentabilidad esperada del activo debe ser la de su portafolio imitador. Es importante destacar que la ecuación de más arriba puede generalizarse incorporando un factor de riesgo no específico a un país sino a una región o a países que comparten la característica de ser considerados "emergentes", por ejemplo.

Finalmente, Damodaran (2017) propone utilizar los siguientes modelos para un país emergente:

$$PRM_{Chile} = PRM_{EEUU} + CDS \text{ o Default Spread} \frac{\sigma_{Rm Chile}}{\sigma_{CDS \text{ o Default}}}$$

3. ESTIMACIONES PARA CHILE

3.1 PRM CHILENO CON DATOS NACIONALES

Para estimar el PRM, se utiliza el modelo de Campbell y Shiller (1988). Para esto se define:

$$R_{t,t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1 \quad (1)$$

donde: P corresponde al valor de bursátil de la cartera de mercado por acción, D al valor corriente de los dividendos por acción y t es un índice que denota al tiempo.

Si tomamos la expectativa a ambos lados y asumiendo que $E_t = [R_{t+1}] = R$ es una constante, se tiene:

$$P_t = E \left[\frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{1 + R} \right] \quad (2)$$

donde: E_t simboliza al operador de expectativas con información al momento t . Resolviendo recursivamente y bajo el supuesto de que el precio no crece indefinidamente a una tasa mayor que R^5 , se puede expresar como:

$$P_t = E \left[\sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1 + R} \right)^i D_{t+i} \right] \quad (3)$$

Campbell, Lo and MacKinlay (1997) proponen la siguiente solución:

$$R_{t,t+1} \approx \log(P_{t+1} + D_{t+1}) - \log(P_t) = p_{t+1} - p_t + \log(1 + \exp(d_{t+1} - p_{t+1})) \quad (4)$$

donde: las variables en letras minúsculas denotan el logaritmo natural de la variable. Tomando valor esperado a ambos lados y resolviendo recursivamente se obtiene la siguiente identidad:

$$d_t - p_t = -\frac{k}{1 - \rho} + E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j [r_{t,t+1+j} - d_{t+1+j}] \right] \quad (5)$$

donde: (k, ρ) son constantes apropiadas y definidas como:

$$\rho = \frac{1}{1 + \exp\left(\frac{d-p}{\rho}\right)}$$

$$k = -\left(\ln(\rho) + (1 - \rho) \ln\left(\frac{1}{\rho - 1}\right) \right)$$

La relación en la ecuación (5) corresponde a una generalización del modelo tradicional de Gordon⁶ y se conoce como modelo de crecimiento dinámico de Gordon. La relevancia práctica de este modelo como representación adecuada para explicar la dinámica temporal del retorno esperado de mercado se deriva del hecho de que asume que la tasa de retorno de dividendos (*dividend yield*) en logaritmos es constante en el largo plazo, pero no así el retorno esperado de mercado o la tasa esperada de crecimiento de los dividendos, las que pueden variar su trayectoria. El primer supuesto determina la relevancia de aplicar este modelo a los datos disponibles para Chile.

Campbell y Shiller (1988) implementan este modelo a través de una representación VAR (*Vector autoregression*), metodología que aplicaremos para pronosticar el retorno de mercado que registrará durante el próximo período de fijación tarifaria y construir en base a dicho pronóstico nuestra estimación incondicional del premio por riesgo de mercado relevante para Chile.

Definamos el vector $x_t = (d_t - p_t, \Delta d_{t-1}, r_{t-1})'$ para el cual todas las variables en adelante están expresadas en desviaciones respecto de la media⁷. El modelo estructural se puede escribir como $C(L)x_t = u_t$ donde C es un polinomio del operador de rezagos L tal que la representación autoregresiva de x_t existe. La representación VAR en su forma más tradicional es $x_t = Ax_{t-1} + v_t$ en adición a la siguiente restricción sobre los parámetros del modelo:

$$e_1(I - \rho A) = (e_3' - e_2')A$$

donde

$$e_1 = (1 \ 0 \ 0); e_2 = (0 \ 1 \ 0); e_3 = (0 \ 0 \ 1), \rho = \exp(-\delta) \text{ y } \delta = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \delta_t$$

Esta restricción permite imponer la implicancia de que $\delta_t = c' + E_t \sum_{j=0}^{\infty} \rho^j (r_{t+j} - \Delta d_{t+j})$ con c' una constante apropiada⁸, lo que sitúa al modelo de valoración de la cartera de mercado en un contexto de expectativas racionales consistente con el modelo de crecimiento dinámico de Gordon. Bajo esta especificación las series de

6. El modelo de Gordon se ha utilizado frecuentemente para la estimación del premio por riesgo de mercado y se puede derivar directamente de la relación en (5), bajo el supuesto adicional de que los dividendos crecen en el tiempo a una tasa g conocida con certeza. Por lo tanto, dado un *dividend yield* y una tasa constante de crecimiento de los dividendos existe una única tasa de retorno exigido que lleva a la relación establecida.

7. Las serie correspondiente a la tasa de cambio esperada en los dividendos por acción se construirá utilizando datos desestacionalizados.

8. Al definir las variables como desviaciones respecto de sus respectivas medias podemos prescindir de esta constante para efectos de pronóstico.

5. Este supuesto corresponde a una condición terminal que elimina la posibilidad de considerar burbujas especulativas en la determinación del precio de un activo

retorno de mercado, tasa esperada de crecimiento de los dividendos por acción y el logaritmo del *dividend yield* son consideradas posiblemente endógenas, con lo cual su evolución en el tiempo puede afectar a las demás en la forma prescrita por el modelo.

El método que proponemos considera explícitamente la dinámica que muestra esta variable en el tiempo para construir una medida coherente e insesgada de su valor esperado incondicional. Para ello utilizaremos la

trayectoria de la rentabilidad esperada de mercado que hemos obtenido a través de estimar una especificación VAR, la que corresponde a una estimación condicional basada en la información proporcionada por las variables del modelo:

$$x_t = (d_t - p_t, \Delta d_{t-1}, r_{t-1})$$

La descripción de los datos utilizados en el modelo se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Descripción del Parámetro PRM con Datos Nacionales

Parámetro	Descripción y Datos
Capitalización de mercado de la cartera	Patrimonio Bursátil a valor de mercado, de las sociedades anónimas inscritas en la Bolsa de Comercio de Santiago, Bolsa de Valores. Millones de pesos del último día de cada mes. Datos:
	<ul style="list-style-type: none"> • Años 1982-2015. Tabla Resumen SVS. Mercado accionario en la Bolsa de Comercio. http://www.svs.cl/portal/estadisticas/606/w3-propertyvalue-19234.html • Años 2016 a marzo 2017. Boletín Bursátil Mensual, Bolsa de Comercio de Santiago. http://www.bolsadesantiago.com/mercado/Paginas/BoletinesBursatiles.aspx • Abril a julio de 2017. Síntesis y Estadística Mensual, Bolsa de Comercio de Santiago. (se actualiza el valor de la capitalización mensual de los meses anteriores, por lo que sólo se debe ocupar el valor del mes correspondiente al informe). http://www.bolsadesantiago.com/mercado/Paginas/Estadisticas.aspx • Se convierte en UF al valor del último día de cada mes.
Capitalización de mercado de la cartera	Dividendos de Emisores de Valores, SVS. Datos:
	<ul style="list-style-type: none"> • (a) Años 1982-1999. Información Histórica SVS, ya no se encuentra disponible y es una serie que Carlos Maquieira comenzó a obtener de la SVS a partir de 1994. Los datos desde 1982 a 1993 fueron obtenidos por Carlos Maquieira desde la Bolsa de Comercio. • (b) Años 2000 a 2017. http://www.svs.cl/institucional/estadisticas/acc_dividendos_index.php • Se convierte en UF a valor de cierre de cada mes para (a) y a fecha de pago para (b).

Fuente: Elaboración Propia.

Se transforman todas las variables en logaritmos naturales (restando la media). A ellas se les aplica un test de raíz unitaria.

A pesar de tener datos desde enero de 1982 a julio 2017, se decidió trabajar sólo con las series a partir de enero de 2000 teniendo en consideración que los datos de dividendos entre enero 1982 y diciembre 1999 no se encuentran actualmente disponibles⁹.

El siguiente cuadro resume los resultados de los tests aumentados de Dickey-Fuller para detectar raíz unitaria en las series utilizadas, una vez que a todas se les ha restado la media correspondiente.

9. En todo caso al utilizar la serie completa de datos se detecta raíz unitaria sólo en la variable *dividend yield* y se aplica un VAR con corrección de errores (VEC) con 12 rezagos y dos vectores de cointegración. El valor esperado del retorno de mercado se estima en 8,577% real (valor promedio de los valores predichos desde agosto 2018 a julio 2027, es decir 10 años). Por lo tanto, dado que la tasa libre de riesgo 1,48% real anual entonces el PRM esperado sería de 7,10%. Como se muestra más adelante este valor es muy cercano al valor esperado incondicional del PRM estimado con datos a partir del 2000.

Cuadro 4. Test Aumentado de Dickey-Fuller.

Serie	Estadístico t	Valor -p
Ln(Dividend Yield)	-1,739	0.4102
Ln(Retorno de mercado)	-3.315	0.0154
Ln (crecimiento de los dividendos)	-5,545	0.0000

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observa, para la serie de *dividend yield*, no se puede rechazar la hipótesis nula de no existencia de raíz unitaria. Dado este resultado, procedemos a estimar un vector autorregresivo con corrección de errores (VEC) habiendo testeado la cointegración entre las variables.

Se estima un modelo de corrección de errores con 16 rezagos y con 2 vectores de cointegración. Previamente las variables son corregidas por tendencia. Para la estimación se usa el período enero de 2000 a julio de 2017. Las variables fueron todas anualizadas y se asume un intercepto en el VAR, pero no tendencia.

Los resultados de la estimación del VEC se muestran a continuación. Por consideraciones de espacio, sólo se presentan los primeros 4 rezagos para cada ecuación.

Cuadro 5. VEC - primeros 4 rezagos

		Ecuación 1	Ecuación 2	Ecuación 3
ln dividend yield	1	-0,003067	6,50535	-0,077975
	2	-0,178159	-0,790172	0,006848
	3	-0,763268	1,308136	0,050248
	4	0,011627	-0,001135	0,006828
ln crecimiento div	1	0,008972	1,522498	0,005246
	2	0,021013	1,387772	-4,34E-05
	3	0,009062	1,257103	-0,003128
	4	-0,003418	1,101225	-0,008517
ln retorno de mercado	1	-0,164158	-1,097132	0,168467
	2	-0,092289	3,684863	0,275674
	3	-0,090391	-0,029596	0,127529
	4	0,045684	2,232957	0,343672

Fuente: Elaboración Propia

Con los coeficientes encontrados para el VAR estimado, se genera un pronóstico desde agosto de 2002 a julio 2027. Ahora nos encontramos en condiciones para realizar una estimación incondicional del retorno esperado del mercado. Para hacer esto, tenemos básicamente tres alternativas.

La primera consiste simplemente en obtener el promedio de las predicciones al interior de la muestra (valores predichos entre enero 2000 y julio 2017). Al hacer esto se obtiene un 8,70% real anual como valor esperado del retorno de mercado y sustrayendo la tasa libre de riesgo de 1,48%, se estima un PRM de 7,22%.

La segunda alternativa, es realizar una proyección fuera de la muestra. Así por ejemplo se pueden construir retornos esperados en base al promedio del valor predicho para ventanas de 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 años hacia adelante. La primera ventana corresponde a agosto 2017- julio 2021 y así sucesivamente agregando un año de predicciones hasta llegar a una ventana de 10 años (terminando en julio 2027).

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Proyección Fuera de la Muestra PRM

Ventana	2017-2021	2017-2022	2017-2024	2017-2025	2017-2026	2017-2027
Promedio Retorno de Mercado Esperado	8,47%	8,48%	8,43%	8,47%	8,39%	8,37%
Tasa Libre de Riesgo	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%
Premio por Riesgo de Mercado Esperado	6,99%	7,00%	6,95%	6,99%	1,48%	6,89%

Fuente: Elaboración Propia.

El Premio por Riesgo de Mercado chileno conforme a lo que se muestra en el cuadro anterior está cercano a un 6,99% (considerando el promedio de los próximos 8 años).

La tercera alternativa es utilizar la ecuación consistente con el modelo teórico que sustenta esta forma de estimar el retorno de mercado esperado. Si se aplica el operador esperanza, se puede demostrar que el valor esperado del retorno de mercado de largo plazo se determina a través de la siguiente ecuación:

$$E(R) = (1 - \rho) * E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \rho^j [r_{t+j+1}] \right]$$

donde:

$$\rho = \frac{1}{1 + \exp \left(\frac{d-p}{d-p} \right)}$$

En este caso el promedio del ln(D/P) (o bien $\left(\frac{d-p}{d-p} \right)$ es -3,634593, tomando los datos desde enero

2000 a julio 2017. Por lo tanto, esto implica que p es 0,974. Los retornos que se encuentran dentro de la sumatoria corresponden a los valores predichos entre agosto 2017 y julio de 2067.

Haciendo las proyecciones del retorno de mercado para un total de 50 años hacia adelante, es decir, 600 retornos anuales (uno por cada mes) se obtiene un $E(R_M)$ de 8,44% real. Por lo tanto, el PRM de largo plazo sería 6,96%, bajo el supuesto que la tasa libre de riesgo se mantiene en un valor de 1,48% real anual. Lo más probable es que si incrementamos el número de meses todavía este valor siga creciendo y se acerque a un valor cercano a 6,99%¹⁰.

Por lo tanto, tenemos tres posibles estimadores del valor esperado del premio por riesgo de mercado; 7,22%; 6,99%; 6,96%. Creemos que un premio por riesgo de mercado de un 7,06% (promedio de las tres estimaciones) parece ser razonable para Chile. Como veremos en la próxima sección esta estimación es consistente con modelos que determinan el PRM para países emergentes.

3.3 PRM CHILENO CON DATOS INTERNACIONALES

Considerando los modelos alternativos propuestos para países emergentes, presentados en la Revisión Literaria, hay cuatro de ellos que son aplicables al caso de Chile. Estos modelos son: spread soberano (Goldman Sachs), volatilidad relativa (Merton), premio por riesgo de mercado de EE. UU. más premio por riesgo país (Damodaran) y clasificación de riesgo país (Erb, Harvey y Viskanta), en adelante el modelo de EHV. En el cuadro que sigue se presentan las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos.

10. El retorno anual del mes 600 multiplicado por p exponente 599 es equivalente a 9,3793E-09.

Cuadro 7. Fortalezas y Debilidades Estimación PRM con datos internacionales

Metodología	Fortalezas	Debilidades
Premio por riesgo de mercado de EE.UU. más premio por riesgo país (Damodaran)	Introduce una medida de integración económica a nivel de la firma. Sin embargo, al estimar con este modelo el premio por riesgo de un país no es necesario considerar este aspecto	Complejo, si se estima la propuesta original de Damodaran. Requiere contar con datos históricos tanto de bonos como de acciones del país en cuestión. No cuenta con el respaldo de la comunidad académica.
Spread soberano (Goldman-Sachs)	Intuitivo y fácil de implementar	Puede duplicar (o subestimar) los riesgos asociados a los flujos de caja. Particularmente si el riesgo de no pago de un determinado país no es un buen proxy para la empresa que opera localmente.
Volatilidad relativa (Merton)	Intuitivo y fácil de implementar	No funciona bien en mercados que no tienen un portafolio bien diversificado. Hay ocasiones en que no funciona bien ni siquiera para países desarrollados resultando en ajustes en exceso de lo que debería esperarse. Existe la posibilidad de sobrestimar el retorno exigido. Esto es especialmente cierto en países emergentes.
Clasificación de riesgo país (Erb, Harvey y Viskanta)	Intuitivo, se puede aplicar a un número significativo de países. Cuenta con el respaldo de la comunidad académica	Complejo. Se requiere aplicar econometría para obtener las estimaciones. Conforme a lo planteado por Duff y Phelps, el modelo es estable desde un punto de vista estadístico. Requiere contar con buena calidad de información del mercado accionario de un grupo grande de países.

Fuente: Elaboración Propia.

Harvey (2005) es uno de los principales referentes en cuanto a modelos para determinar retornos internacionales. El señala lo siguiente con respecto a los mercados emergentes (lo subrayado es nuestro):

For emerging markets, it is not so simple. It really depends on the how segmented the market is. Given that the assumptions of the CAPM do not hold, I avoid using the world version of the CAPM in these markets. I never use the CSFB model, the Ibbotson model, or the sovereign spread volatility ratio model. I will often examine a number of models such as the sovereign spread, Damodaran and the Erb, Harvey and Viskanta model and average the results.

Por lo tanto, seguiremos la recomendación del profesor Harvey y colocaremos especial atención a estas tres propuestas. Además esto permite recurrir a una fuente de terceros para obtener las estimaciones de retornos de mercado y/o premios por riesgo de mercado para dos de los tres modelos (Goldman-Sachs y EHV), nos referimos a Duff y Phelps. En el caso del modelo de Damodaran las estimaciones están públicamente disponibles en su

página web¹¹. Creemos importante considerar en forma especial aquellos modelos aceptados por la comunidad científica, pues tanto el modelo como las estimaciones empíricas han sido debidamente chequeadas.

3.4 MODELO DE PREMIO POR RIESGO DE MERCADO MADURO MÁS UN PREMIO POR RIESGO PAÍS

Damodaran (2002) plantea que el problema de integración parcial de los mercados de capitales puede ser aproximado descomponiendo el premio por riesgo de mercado en dos componentes fundamentales, el primero corresponde al premio por riesgo esperado para un mercado maduro (ej. EE.UU.) y el segundo a un premio por riesgo de mercado país. Este último podría ser estimado en base a ratings de deuda soberana asumiendo alguna relación entre el riesgo de no pago de esas deudas y el riesgo de mercado país. Sin embargo, empresas o sectores específicos no tienen necesariamente un mismo comportamiento frente al riesgo de mercado país. En este sentido, la solución que propone el autor es añadir un factor de riesgo adicional al premio de

11. Adicionalmente a la recomendación del profesor Harvey hemos considerado la debilidad que muestra el modelo de volatilidad relativa (Merton), que en el caso de países emergentes se tiende a sobrestimar el PRM

mercado que dice relación con la exposición específica a ese riesgo (sectorial o individual):

$$r_{it} = r_{ft}^* (1 - \beta_i) + \beta_i r_{mt}^* + \lambda_i s_{it} \frac{\sigma_m}{\sigma_b} + v_{it}$$

donde: el asterisco indica las tasas respectivas del mercado de EE.UU., s_{it} corresponde al *spread* de deuda soberana, σ_j para $j = (m, b)$ corresponde a la volatilidad del mercado bursátil y de deuda respectivamente –que se suponen constantes– y v_{it} es un error de estimación. El parámetro λ_j asociado a este nuevo factor de riesgo se puede estimar y en principio tiene las mismas dificultades que tiene la estimación del riesgo sistemático en el modelo CAPM.

El autor ha propuesto dos simplificaciones extremas para evitar el problema de estimación, la primera es suponer que β_i es igual a uno, con lo que se asume que la empresa o sector comparte el mismo riesgo de mercado país que el resto de la economía y la segunda se refiere al parámetro λ_j considerando que es función de cuanto vende la empresa a nivel global: mientras mayor sea la venta a nivel global menor es el valor del parámetro λ_j . Sin embargo, asume un valor de 1,5 para este parámetro como un valor heurístico. Sin embargo, en las estimaciones que él ha realizado recientemente supone que para el mercado como un todo $\lambda_j = 1$.

Finalmente, Damodaran (2017), después de todas las simplificaciones y supuestos con respecto a su modelo original, propone utilizar los siguientes modelos para un país emergente:

$$PRM_{Chile} = PRM_{EEUU} + CDS \text{ o Default Spread} \frac{\sigma_{RmChile}}{\sigma_{CDS \text{ o Default}}}$$

Cuadro 8. PRM Modelo Damodaran

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
PRM EE.UU.	5,13%	PRM EE.UU. implicado	5,13%
Default Spread	0,64%	CDS	0,81%
Relación entre sigmas	1,50	Relación entre sigmas	1,50
PRM Chile (DS)	6,09%	PRM Chile (CDS)	6,35%

Fuente: Elaboración Propia. Datos: Damodaran Online.

En el cuadro anterior se muestran los datos que Damodaran utiliza para estimar el premio por riesgo de mercado para Chile¹². El retorno de mercado para EE.UU. implicado lo calcula para un modelo de flujos de caja, haciendo un supuesto en relación al crecimiento esperado en los próximos 5 años y luego asume una tasa de crecimiento constante al infinito. Al valor obtenido le resta la tasa libre de riesgo de 2,3% correspondiente a un T-Bond (julio 2017), lo cual se traduce en un PRM para EE.UU. de 5,13%. Es notable observar que para enero 2017

la estimación que reporta era 5,69%. Es decir se producen importantes cambios en un corto lapso de tiempo. El propio Damodaran hace una estimación implicada suavizada del PRM de 6,17% para julio 2017. Esto llevaría a 7,13% y 7,39% de PRM para Chile, con cada uno de los métodos de estimación mostrados en el cuadro. Por otro lado, la estimación suavizada del PRM para EE.UU., a comienzos del 2017 se encontraba en 6,16%. Es decir, no habrían diferencias apreciables entre el PRM estimado para Chile a enero 2017 versus a julio 2017. En suma el PRM estimado por Damodaran en nuestra opinión estaría alrededor de un 7%.

3.4 MODELO DE SPREAD SOBERANO: MODELO DE GOLDMAN-SACHS

Este modelo consiste en correr una regresión entre los retornos de la acción y los retornos del índice de acciones S&P 500. El beta resultante es multiplicado por el premio esperado del S&P 500. A esto se le agrega un factor adicional llamado “spread soberano”. Este último corresponde a la diferencia en la tasa de un bono de gobierno del país al cual pertenece la acción y el bono del tesoro norteamericano. Este método fue propuesto por Mariscal y Lee (1993).

$$E(R_{i,t}) = SS_i + \beta_{iw} E(R_{wt})$$

SS_i corresponde al spread del bono soberano del país i al momento de la estimación.

β_{iw} beta del país i , corresponde al parámetro beta estimado usando OLS entre el retorno del mercado del país i como variable dependiente y retorno del mercado mundial como variable independiente.

Hay varios problemas con este tipo de modelo. Primero, el factor adicional es el mismo para cada una de las acciones, aun cuando ellas pueden tener distinto grado de exposición al riesgo país. En segundo lugar, sólo se puede aplicar en países donde existen bonos de gobierno en dólares. Esto no es relevante cuando se está estimando el $E(R_m)$. Finalmente, el premio por riesgo país asociado a la deuda es distinto al del patrimonio, por lo cual SS debiese estar ajustado por algún parámetro, probablemente mayor a 1, considerando la evidencia empírica en cuanto a riesgo país y premio por riesgo de mercado (relación positiva).

Tanto las estimaciones para este modelo como el de EHV provienen del 2017 Valuation Handbook- International Guide to Cost of Capital (en adelante le llamaremos Valuation Handbook) preparado por Duff y Phelps. En el cuadro que sigue se muestra el valor del *spread* del bono soberano de Chile (70 puntos base) a Marzo 2017 (fecha más reciente disponible). Adicionalmente, se incluye el PRM para EE.UU. sugerido por Duff y Phelps de 5,5% (llamado PRM normalizado). El problema de esta forma de estimar PRM es que el CRP no está ajustado por la diferencia que se produce en cuanto al riesgo país y su impacto relativo en el mercado de la deuda versus el mercado accionario. En el siguiente cuadro se muestra la estimación del modelo “Country Yield Spread” (Goldman Sachs) bajo perspectiva de inversionista norteamericano para Chile:

12. El único parámetro incorporado por nosotros es lambda con un valor de 1,5, mientras que Damodaran sugiere 1,15. Sin embargo, la misma estimación realizada para enero 2017 tiene un lambda de 1,8. Por lo tanto, dada la volatilidad de este parámetro usamos el valor original propuesto por Damodaran de 1,50. Los valores utilizados son a julio 2017.

Cuadro 9. PRM Modelo de Goldman

Parámetro	Valor
PRM EE.UU. (Duff&Phelps)	5,50%
CRP Chile	0,70%
PRM Chile	6,20%

Fuente: Elaboración Propia. Información: Valuation Handbook.

Cuando esto se estima bajo la perspectiva de un inversionista europeo (Alemania) el PRM sube a 6,5% puesto que el CRP de Chile sería de 100 puntos bases¹³.

3.5 MODELO DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO PAÍS

El modelo de clasificación de riesgo país se basa en las clasificaciones de riesgo de países que producen semestralmente el Institutional Investor, basado en encuestas a prestadores en más de 100 países. Erb, Harvey y Viskanta (1996) autores de este modelo, proponen realizar una regresión en que los retornos de los países en dólares nominales son la variable dependiente, y la variable independiente es el logaritmo natural de la clasificación de riesgo país del período anterior. La regresión resultante permite estimar el retorno esperado de cualquier país, aun cuando éste no tenga datos de retornos. Duff y Phelps reportan que este modelo produce consistentemente resultados razonables, evita usar datos de economías no desarrolladas que pudieran ser inconsistentes o incompletas, y finalmente produce resultados relativamente estables. Ello les lleva a recomendar este método de estimación¹⁴. El modelo que ellos plantean es como sigue:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i \ln(CCR_{local}) + v_{it}$$

Donde: CCR_{local} es Country Credit Rating local.

El modelo es estimado usando datos de retornos en dólares nominales mensuales de 55 países para un período de 30 años. Sin embargo, es posible usar el modelo para estimar la tasa de retorno del mercado (COE) para 175 países, pues sólo se requiere conocer la última clasificación de riesgo de Institutional Investor. Se consideran los rankings (CCR) elaborados por Institutional Investor desde marzo 1987 a febrero 2017 los cuales son pareados con el retorno nominal mensuales en dólares para un grupo de 56 países entre abril 1987 y marzo 2017. Esto resulta en un total de 19.721 observaciones pareadas de CCR en el período t y retornos en el período t+1. Se realiza un análisis de regresión, con el logaritmo natural de los CCR como variable independiente (la variable predictora) y los retornos patrimoniales como variable dependiente (siendo la variable predicha). Una ventaja del uso de la estimación de este modelo proporcionada por Duff y Phelps es que se calcula el premio por riesgo país bajo la perspectiva de

13. Los valores de CRP se encuentran en el Exhibit 2, pag. 212 y 213 del Handbook Valuation.

14. La estimación a través de este método es provista para los 175 países en el reporte.

diversos inversionistas. Es decir, se realiza una estimación del modelo para cada uno de los países y se puede obtener directamente el retorno esperado de mercado para Chile al considerar la perspectiva de 56 inversionistas. Se supone un CRP de 0,00% cuando el país donde invierte el individuo es el mismo país donde él consume. Esto también puede ser muy útil cuando los flujos de caja de un proyecto o empresa no coinciden con el país en que los recursos están invertidos. Por lo tanto, mostraremos los resultados reportados por Duff y Phelps para Chile desde la perspectiva de un inversionista chileno.

Cuadro 10. PRM Modelo Erb, Harvey y Viskanta

Parámetro	Valor Nominal	Valor Real
Retorno Esperado de Mercado	11,40%	8,6%
Tasa Libre Riesgo	4,21%	1,48%
PRM Chile	7,19%	7,19%

Fuente: Elaboración Propia, Información Valuation Handbook.

Una gran virtud de este modelo es que no tenemos que hacer ningún supuesto en relación al PRM de un país de base. En este sentido, el valor reportado del retorno esperado de mercado proviene directamente de la estimación del modelo usando datos chilenos de retornos de mercado¹⁵ y sólo debemos hacer un supuesto en relación a cuál debe ser la tasa libre de riesgo. Esta última ya ha sido definida de acuerdo a lo establecido en la ley. Adicionalmente, este modelo conforme a lo expresado por Duff y Phelps es estable desde un punto estadístico.

3.6 PREMIO POR RIESGO DE MERCADO

Finalmente, en el cuadro siguiente se resume el PRM estimado con las cuatro metodologías descritas:

Cuadro 11. Resumen PRM Chile Metodologías

Metodología	PRM Chile
Campbell y Shiller	7,06%
Damodaran	6,35%
Golden-Sachs	6,20%
Erb, Harvey y Viskants	7,19%

Fuente: Elaboración Propia.

Es conveniente que la información nacional o internacional que se utilice para el cálculo del valor del premio por riesgo de mercado permita obtener estimaciones confiables desde el punto de vista estadístico. La confiabilidad estadística (consistencia y estabilidad) sólo puede ser chequeado para el modelo de Campbell y Shiller (estimación nacional) y el de Erb, Harvey y Viskanta (estimación internacional).

15. La única desventaja es que la estimación más reciente corresponde a marzo del 2017.

En cuanto a la estabilidad de los parámetros del modelo de EHV hemos podido chequear que el parámetro fundamental del modelo (β_j) se mantiene estable al menos en un período de 24 meses¹⁶.

Nuestra propuesta es utilizar el PRM estimado a través del modelo de Erb, Harvey y Viskanta. Hay al menos tres razones para tomar esta opción. Primero, desde un punto de vista estadístico la estimación del modelo de EHV es mucho más simple que estimar un VAR usando el modelo de Campbell y Shiller (CyS). En este último caso es más factible cometer errores econométricos considerando los pasos a seguir en la estimación y hay ciertas decisiones que quedan al criterio de quien estima (por ejemplo como ajustar los datos por tendencia). En segundo lugar, el valor estimado para el retorno de mercado esperado proviene de una fuente de terceros y que al menos ha estado disponible desde el 2005 en el mercado. En tercer lugar, EHV utilizan una serie más larga de retorno de mercado para Chile (a partir de 1987) y para implementar CyS sólo hay datos públicamente disponibles para todos a partir de enero 2000. Este período de tiempo puede no reflejar a adecuadamente los diversos escenarios asociados al retorno de mercado en Chile.

En suma, el PRM estimado y recomendado para el caso de Chile es 7,19%.

PRM=7,19%

REFERENCIAS

- Campbell, J. Y. & Shiller, R. J. (1988). Stock prices, earnings, and expected dividends. *Journal of Finance*, 43(3), 661-676. doi: 10.1111/j.1540-6261.1988.tb04598.x
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., & MacKinlay, A.C. (1997). *The econometrics of financial markets* (Vol. 2). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Claus, J.J. & Thomas, J.K. (2001). Equity premia as low as three percent? Evidence from analysts' earnings forecasts for domestic and international stock markets. *Journal of Finance*, 55(5), 1629-1666. doi:10.1111/0022-1082.00384
- Damodaran, A. (2002). *Investment valuation* (Second Edition). New York, NY: John Wiley and Sons.
- Damodaran, A. (2017). Equity risk premiums (ERP): Determinants, estimation and implications – The 2017 edition. *SSRN working papers* (No. 2947861). doi:10.2139/ssrn.2947861
- DeAngelo, H., DeAngelo, L., & Stulz, R. (2006). Dividend policy and the earned/contributed capital mix: a test of the life-cycle theory. *Journal of Financial Economics*, 81(2), 227-254. doi:10.1016/j.jfineco.2005.07.005
- Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2006). The worldwide equity premium: A smaller puzzle. *SSRN working papers* (No. 891620). doi:10.2139/ssrn.891620
- Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2006). *The worldwide equity premium: A smaller puzzle*. SSRN Working Paper (No. 891620). Obtenido en https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=891620
- Dimson, E., Marsh, P., & Staunton. (2017). *Credit Suisse global investment returns yearbook 2017* (Summary Edition). Zurich, Switzerland: Credit Suisse Research Institute.
- Erb, C. B., Harvey, C. R., & Viskanta, T. E. (1996). Expected returns and volatility in 135 countries. *The Journal of Portfolio Management*, 22(3), 46-58. doi: 10.3905/jpm.1996.409554
- Fama, E. F., & French, K. R. (1988). Dividend yields and expected stock returns. *Journal of Financial Economics*, 22(1), 3-25. doi: 10.1016/0304-405X(88)90020-7
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, 47(2), 427-465. doi: 10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x
- Fama, E. F. & French, K. R. (2002). The Equity Premium. *The Journal of Finance*, 57(2), 637-659. doi: 10.1111/1540-6261.00437
- Fernández, P. (2006). Equity premium: Historical, expected, required and implied. *SSRN working papers* (No. 661). doi: 10.2139/ssrn.933070
- Fernández, P., Ortiz, A., & Fernandez, I. (2016). Market risk premium used in 71 countries in 2016: A survey with 6,932 answers. Obtenido en <https://faculty.mcombs.utexas.edu/keith.brown/AFPMaterial/FernandezEtAl%20WP-Global%20ERP-5.17.16.pdf>
- Fuentes, R. & Zurita, S. (2003). The equity risk premium in emerging markets: The case of Chile. Obtenido en <http://cemla.org/pdf/redix/RED-IX-ch-Fuentes-Maqueira-Zurita.pdf>
- Godfrey S. & Espinosa, R. (1996). A practical approach to calculating costs of equity for investmentes in emerging markets. *Journal of Applied Corporate Finance*, 9(3), 80-90. doi: 10.1111/j.1745-6622.1996.tb00300.x
- Goetzmann, W.N. & Ibbotson, R.G. (2005). History and the Equity Risk Premium. En R. Mehra (Ed.), *Handbook of investments: Equity risk premium*. Amsterdam, Países Bajos: Elsevier.
- Gordon, M. (1962). *The Investment, Financing and Valuation of the Corporation*. Homewood, IL: Irwin.
- Gordon, M. J. & Shapiro, E. (1956). Capital equipment analysis: The required rate of profit. *Management Science*, 3(1), 102-110. doi: 10.1287/mnsc.3.1.102
- Goyal, A. & Welch, I. (2007). A comprehensive look at the empirical performance of equity premium prediction. *The Review of Financial Studies*, 22 (4), 1455–1508. doi: 10.1093/rfs/hhm014

16. Duff & Phelps nos facilitaron la estimación de este parámetro, a partir de abril de 2015 a marzo de 2017, y muestra una desviación estándar de sólo 0,15%.

- Graham, J. R. & Harvey, C. R. (2005). The equity risk premium in September 2005: Evidence from the Global CFO Outlook Survey. *SSRN working papers*. doi: 10.2139/ssrn.743129
- Graham, J. R. & Harvey, C. R. (2016). The equity risk premium in 2016. *SSRN working papers*. doi: 10.2139/ssrn.2816603
- Harris, R.S., Marston F.C., Mishra D.R., & O'Brien, T.J. (2003). Ex ante cost of equity estimates of S&P 500 firms: The choice between global and domestic CAPM. *Financial Management*, 32(3), 51-66. doi: 10.2307/3666383
- Ilmanen, A. (2003). Expected returns on stocks and bonds. *Journal of Portfolio Management*, 29(2), 7-27. doi: 10.3905/jpm.2003.319869
- Jagannathan, R., McGrattan, E. R. & Shcherbina, A. D. (2000). The declining U.S. equity premium. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 24(4), 3-19. Obtenido en <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:fedmqry:2000:i:fall:p:3-19:n:v.24no.4>
- Lira, F. & Sotz, C. (2011). Estimación del premio por riesgo en Chile. *Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile* (No. 617). Obtenido en <https://www.bcentral.cl/-/estimacion-del-premio-por-riesgo-en-chi-1>
- Mariscal, J. O. & Lee, R. M. (1993). *The valuation of Mexican stocks: An extension of the capital asset pricing model to emerging markets*. New York, NY: Goldman Sachs Investment Research.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91. doi: 10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x
- Mayfield, E. S. (2004). Estimating the market risk premium. *Journal of Financial Economics*, 73(3), 465-496. doi: 10.1016/j.jfineco.2002.03.001
- Mehra, R. & Prescott, E. (1985). The equity premium: A puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15(2), 145-161. doi: 10.1016/0304-3932(85)90061-3
- Merton, R. C. (1973). An intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econometrica*, 41(5), 867-887. doi: 10.2307/1913811
- Merton, R. C. (1980). On estimating the expected return on the market: An exploratory investigation. *Journal of Financial Economics*, 8(4), 323-361. doi: 10.1016/0304-405X(80)90007-0
- Siegel, J. J. (2005). Perspectives on the equity risk premium. *Financial Analysts Journal*, 61(6), 61-71. doi: 10.2469/faj.v61.n6.2772
- Welch, I. (2000). Views of financial economists on the equity premium and on professional controversies. *The Journal of Business*, 73(4), 501-537. doi: 10.1086/209653
- Wilson, J. & Jones, C. (2002). An analysis of the S&P 500 index and Cowles's extensions: Price indexes and stock returns, 1870-1999. *The Journal of Business*, 75(3), 505-533. doi: 10.1086/339903