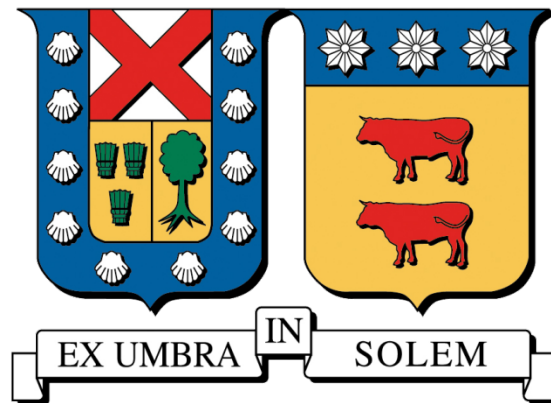


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL
VALPARAÍSO-CHILE



PREMIO POR RIESGO EN CHILE

PAULINA NATALIA GUDARIS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO COMERCIAL

PROFESOR GUÍA:

SR. ZOCIMO CAMPOS J.

AGOSTO 2020

Índice

1	<i>Problema de Investigación</i>	5
2	<i>Objetivos</i>	6
2.1	Objetivo General	6
2.2	Objetivos Específicos	6
2.3	Hipótesis	7
3	<i>Marco Teórico</i>	7
3.1	Risk bearing: el óptimo del individuo; eligiendo combinaciones de media y desviación estándar de ingreso, preferencias por μ y σ	7
3.2	La Prima por Riesgo	12
3.2.1	Equity Risk Premium Puzzle	14
3.3	Teoría de Portafolio	15
3.3.1	Riesgo y Retorno de un activo	15
3.3.2	Portafolio con un activo riesgoso y uno libre de riesgo	16
3.4	CAPM	19
4	<i>Metodología</i>	23
4.1	Diferencial de Rentabilidades	23
4.2	Rentabilidad Implícita en Precios Accionarios Actuales	25
4.3	Adición del Premio por Riesgo País al PRM de economías maduras	27
5	<i>Estimación del Premio por Riesgo en Chile</i>	28
5.1	Diferencial de rentabilidades	29
5.1.1	Fuentes de información y descripción de las series	29
5.1.2	Retornos Mercados Accionarios	29
5.1.3	Tasas libres de riesgo	32
5.1.4	Resultados: premio por riesgo	35
5.1.5	Premio por riesgo con datos de mercado secundario	38
5.2	Premio por riesgo implícito en precios actuales	42
5.2.1	Fuentes de información y descripción de las series	42
5.2.2	Proyección de <i>dividend yield</i>	44
5.2.3	Proyección de crecimiento de dividendos	46
5.2.4	Cálculo rentabilidad accionaria y premio por riesgo	47
5.3	Premio por riesgo en base a economías desarrolladas	48
6	<i>Conclusiones</i>	51
7	<i>Bibliografía</i>	55

1 Problema de Investigación

El premio por riesgo se define como el exceso de rendimiento esperado de una inversión riesgosa por sobre el retorno de una inversión libre de riesgo. Los inversionistas aversos al riesgo esperan ser compensados adecuadamente por la incerteza que enfrentan en forma de una prima por encima de la tasa de rendimiento de una inversión libre de riesgo, como, por ejemplo, valores emitidos por el gobierno. Los inversionistas asumen el riesgo inherente a la incertidumbre relacionada con la inversión a cambio de rendimientos, en promedio, adicionales como recompensa.¹

El premio por riesgo, de distintas magnitudes, se ha observado en mercados financieros de todos los países. Según datos de Damodaran (2019) los activos de países como Australia y Canadá evidencian menores premios por riesgo que los de Mozambique y Venezuela.

Si bien el concepto de premio por riesgo tiene un significado inequívoco desde el punto de vista teórico, su aplicación empírica enfrenta una serie de problemas prácticos. No existe un método consensuado para estimarlo de manera precisa. Por consiguiente, distintos autores llegan a resultados significativamente diferentes al calcular el premio por riesgo de un determinado país o industria (Ver Lira y Sotz, 2011 y Damodarán 2019).

El premio por riesgo es de interés en muchas aplicaciones. Por ejemplo, el premio por riesgo país es una variable que analistas económicos y políticos siguen con detención, pues su

¹ *Risk Premium*. Investopedia [online]. Disponible en: <<https://www.investopedia.com/terms/r/riskpremium.asp>>

evolución indica la magnitud y el impacto de riesgos macroeconómicos y geopolíticos. A nivel local, la correcta estimación de premio por riesgo es relevante para la fijación de tarifas de empresas reguladas, necesaria para corregir las imperfecciones del mercado que carece de condiciones de competencia suficientes. El premio por riesgo se traduce directamente al costo de capital de las empresas. En cada instancia, el cálculo de la tasa de costo de capital (TCC) es uno de los elementos más controversiales, pues los ministerios reguladores, por un lado, y las empresas por otro, presentan supuestos y criterios fuertemente divergentes, que dan lugar a resultados difíciles de conciliar. Un adecuado cálculo de premio por riesgo puede dar una referencia objetiva para estos procesos.

El último estudio que hace estimaciones de premio por riesgo en Chile, fue realizado por Banco Central y abarca periodo entre 1993 y 2010. Uno de los objetivos de este trabajo, es actualizar el estudio realizado por Banco Central y de esta forma aproximar valores del premio por riesgo en Chile en el periodo 1993-2020.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Realizar una estimación del premio por riesgo del mercado accionario chileno (PRM).

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar las distintas metodologías de estimación del PRM.
- Obtener estimaciones del PRM bajo distintos supuestos y criterios, realizando de esta forma un análisis de sensibilidad.
- Comparar y explicar las diferencias de los resultados obtenidos con las estimaciones previamente realizadas en la literatura y con las estimaciones actuales de otros países desarrollados y en desarrollo.

2.3 Hipótesis

La estimación del PRM depende, en principio, de ciertos supuestos y criterios metodológicos clave, que dan lugar a un amplio rango de resultados. Entre ellos, están: la frecuencia de los datos utilizados, el largo de la muestra, la elección del portafolio accionario y del instrumento libre de riesgo. Este trabajo, además de proveer una estimación del PRM, evidencia la sensibilidad de este parámetro a los supuestos y criterios empleados.

3 Marco Teórico

3.1 Risk bearing: el óptimo del individuo; eligiendo combinaciones de media y desviación estándar de ingreso, preferencias por μ y σ

Existe un enfoque de elecciones óptimas de riesgo que puede ser aplicado de manera sumamente simple a la teoría de finanzas modernas. Este enfoque presupone que, para cada individuo, las preferencias relevantes pueden ser representada de forma efectiva por solo dos

medidas estadísticas: media (μ) y desviación estándar (σ) de los retornos. En específico, un individuo siempre va a preferir retorno esperado más alto posible (medido como esperanza o promedio de distribución de probabilidad alcanzado por un portafolio o activo particular) y una volatilidad lo más pequeña posible (medida con desviación estándar σ). Naturalmente, los inversionistas también podrían tener en consideración otras características de la distribución de los retornos, por lo que es importante entender qué exactamente está detrás del supuesto de que las preferencias dependen sólo de μ y σ .

La teoría económica estándar de las preferencias bajo incertidumbre asume que los individuos maximizan el valor esperado de una función de utilidad (von Neumann y Morgenstern, 1947). Hirshleifer y Riley (1992) muestran las condiciones bajo las cuales un inversionista tiene preferencias que dependen exclusivamente del valor esperado y la varianza de los retornos de manera aditivamente separable.

Considere un inversionista cuyas preferencias son representadas mediante la función de utilidad esperada

$$U = E[v(x)],$$

donde x es la riqueza (aleatoria) y $v: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}$ es la función de utilidad de Bernoulli. Tomando una aproximación de Taylor de segundo orden de v en torno a μ , tenemos

$$v(x) \cong v(\mu) + v'(\mu)(x - \mu) + \frac{1}{2}v''(\mu)(x - \mu)^2.$$

Aplicando el operador E a la ecuación anterior, tenemos una aproximación de segundo orden a la utilidad esperada del inversionista

$$EU \cong v(\mu) + \frac{1}{2}v''(\mu)E(x - \mu)^2 = v(\mu) + \frac{1}{2}v''(\mu)\sigma^2.$$

Por lo tanto, las preferencias del inversionista por μ y σ se pueden entender como aproximaciones a sus verdaderas preferencias, que podrían depender de los momentos superiores de la distribución de los retornos. Un inversionista averso al riesgo se caracteriza por una función de utilidad Bernoulli estrictamente cóncava, por lo que $v''(x) < 0$ para todo x .

Esta aproximación será exacta sólo bajo circunstancias específicas, tales como:

- Si la función v es cuadrática, de modo que todas sus derivadas a partir de la tercera son iguales a cero:

$$v(x) = ax - bx^2$$

- Si la función de utilidad exhibe un coeficiente de aversión absoluta frente al riesgo constante y los retornos siguen una distribución normal.

$$v(x) = -e^{-cx},$$

$$x \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2),$$

donde c es el coeficiente de aversión absoluta frente al riesgo. El teorema central del límite indica que la distribución de la suma de N variables aleatorias e independientes se aproxima bien a una distribución normal, en la medida que N se hace mas grande. Por lo tanto, el ingreso global proporcionado por un portafolio de activos puede ser considerado como suma de variables

aleatorias subyacentes, sumando los ingresos generados por cada uno de los activos entrantes al portafolio. Siendo la distribución normal explicada completamente por solo dos parámetros, media y desviación estándar. Entonces en la expansión de Taylor:

$$v(\mu) + v'(x - \mu) + \frac{1}{2}v''(x - \mu)^2 + \frac{1}{6}v'''(x - \mu)^3 + \dots$$

los términos que incluyen los momentos mas altos no desaparecen, sino que quedan en función de media y desviación estándar. Luego se puede concluir que las curvas de indiferencia de las alternativas de distribuciones normales del ingreso pueden ser representadas en los ejes del gráfico 1 (Hirshleifer y Riley, 1992).²

Gráficamente, las preferencias del individuo pueden estar representadas por las curvas de indiferencia:

² Formalmente, μ y σ son estadísticos suficientes de una distribución normal.

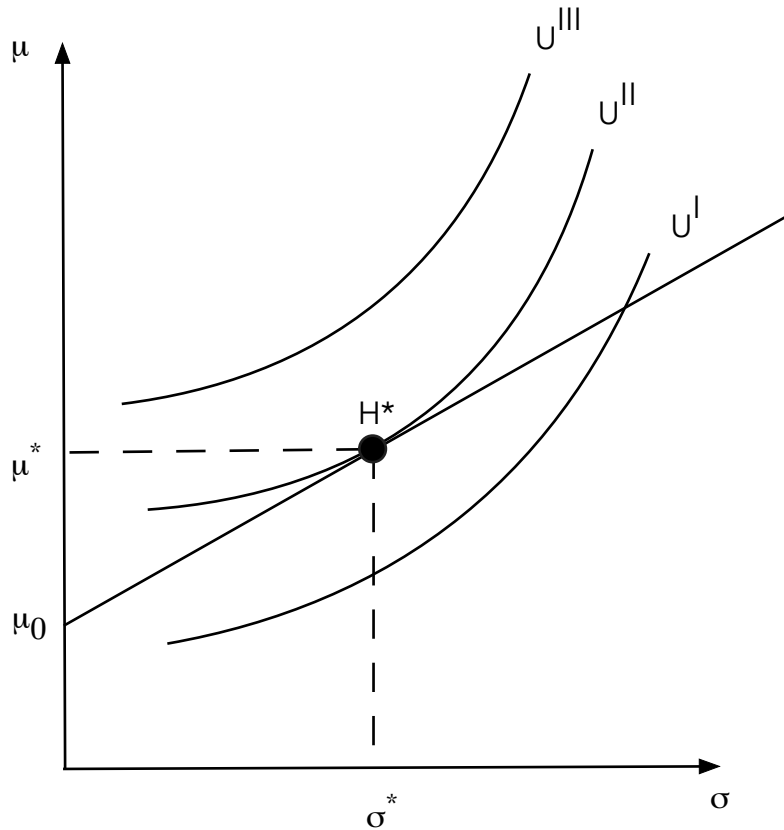


Gráfico 1. Fuente: Elaboración propia

Maximizando el ingreso esperado bajo incertidumbre, otros factores constantes, un promedio de ingreso alto es el preferible por sobre uno bajo. Dada la aversión a riesgo, las distribuciones con baja variabilidad σ tienden a ser mas deseables.

Concluyendo, la función de utilidad del ingreso puede ser reorganizada de tal forma, que quede en función de dos variables: media y varianza. Las preferencias de los inversionistas son cuadráticas, ellos miden la utilidad esperada de los activos riesgosos identificando la media y varianza proveniente de combinación de los activos en un portafolio.

3.2 La Prima por Riesgo

La prima por Riesgo (conocida en inglés como *Equity Risk Premium*) se refiere al exceso de rendimiento que la inversión en el mercado de valores ofrece sobre una tasa libre de riesgo. Este exceso de rendimiento compensa a los inversionistas por asumir un riesgo relativamente mayor de inversión de capital. El tamaño de la prima varia según el nivel de riesgo en una cartera particular y también cambia con el tiempo en la medida que el riesgo de mercado fluctúa. Como regla general, las inversiones de alto riesgo se compensan con una prima mas alta.³ En el gráfico 2 se puede observar que a medida que se invierte en instrumentos mas riesgosos, como por ejemplo acciones, es posible obtener mejor retorno en comparación con instrumentos menos riesgosos. Mayor rentabilidad indica asumir mas riesgo.

³ *Equity Risk Premium*. Investopedia [online]. Disponible en:
<<https://www.investopedia.com/terms/e/equityriskpremium.asp>>

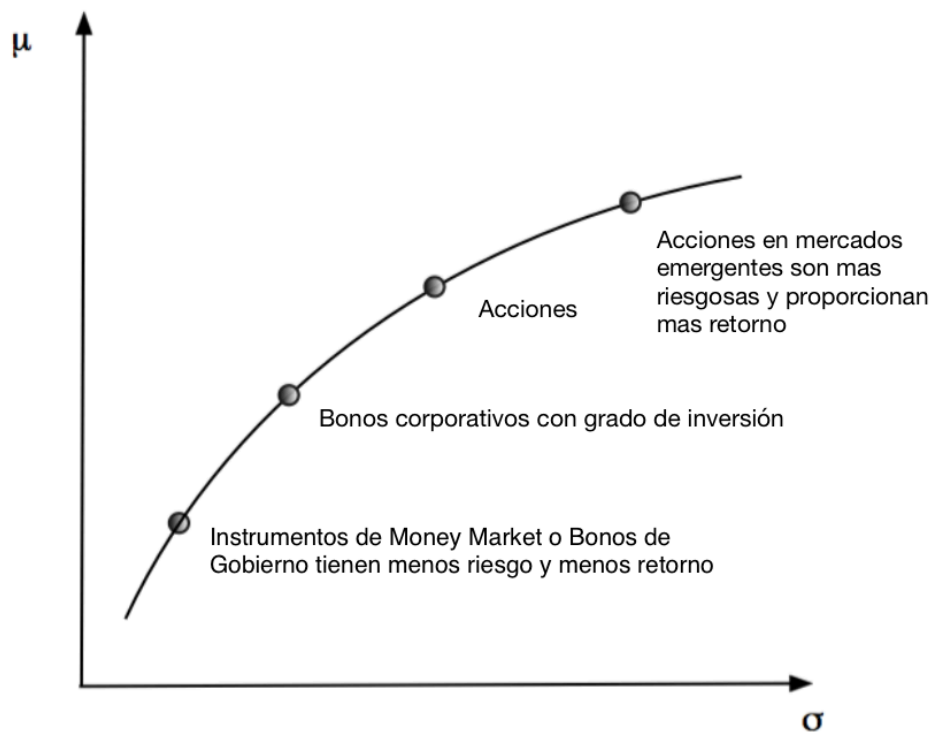


Gráfico 2. Fuente: Corporate Finance Institute

La prima de riesgo de capital se basa en la idea de *tradeoff* entre riesgo y retorno⁴. Para un inversionista racional, un incremento en riesgo asociado a una inversión tiene que necesariamente ser recompensado por un aumento en retorno para ser viable. Por ejemplo, si retorno de un instrumento de gobierno entrega 4% de ganancia, cualquier inversionista racional elegiría invertir en acciones solo si la inversión le entregaría un retorno por encima de 4%. La diferencia entre las dos rentabilidades es la prima de riesgo.

⁴ Según Maquieira (2008), definimos **riesgo** como la probabilidad que un evento tenga consecuencias financieras negativas para una organización, incluyendo la posibilidad de que los resultados financieros sean mayores o menores de los esperados. **Retorno** es el cambio que se produce en la riqueza de un individuo como consecuencia de llevar a cabo una inversión determinada.

En una mirada prospectiva, la prima de riesgo es teórica y no puede ser estimada con precisión, por causa de que nadie sabe como se desempeñara en el futuro una acción en particular o el mercado de valores en su conjunto. Puede estimarse como una cantidad retrospectiva al observar el desempeño del mercado de valores y de los bonos del gobierno durante un periodo de tiempo definido. Las estimaciones, sin embargo, varían según el marco de tiempo y el método de cálculo.

Algunos economistas sostienen que, aunque ciertos mercados en ciertos periodos de tiempo pueden mostrar una prima de riesgo de capital considerable, no es un concepto generalizable. Argumentan que centrarse demasiado en casos específicos, por ejemplo, el mercado de valores de Estados Unidos en último siglo, ha hecho que una peculiaridad estadística parezca una ley económica. Un enfoque e el mercado estadounidense puede distorsionar el panorama.⁵

3.2.1 Equity Risk Premium Puzzle

Equity Risk Premium Puzzle (Mehra y Prescott, 1985) es un término utilizado para referirse a una anomalía en historia de los rendimientos de los activos (los anormalmente altos rendimientos reales históricos de las acciones sobre los bonos de gobierno). El premio por riesgo ha sido de aproximadamente 6.4% en promedio durante un periodo de mas de 100 años en los EE. UU. Se supone que la prima refleja el riesgo relativo de las acciones, pero el misterio surge debido a que este inesperadamente alto porcentaje de retorno es sólo consistente con un nivel de

⁵ *Equity Risk Premium*. Investopedia [online]. Disponible en:
<<https://www.investopedia.com/terms/e/equityriskpremium.asp>>

aversión al riesgo excesivamente alto por parte de los inversionistas. Según algunos académicos, la diferencia es demasiado grande para reflejar un nivel adecuado de compensación que se produciría como resultado de la aversión al riesgo de los inversionistas. Por lo tanto, la prima en realidad debería ser mucho mas baja que el promedio histórico de 6.4%. El *Puzzle* no se limita solo a los EE. UU. Los inversionistas en países como Japón, Alemania y Francia han disfrutado de primas de riesgo de mas del 6%.⁶

3.3 Teoría de Portafolio

3.3.1 Riesgo y Retorno de un activo

Maquieira (2008) define **retorno** como “el cambio que se produce en la riqueza de un individuo como consecuencia de llevar a cabo una inversión determinada” (p. 77). El retorno puede ser calculado de la siguiente fórmula:

$$E(R) = \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

Siendo:

- P_0 la inversión realizada en a comienzo del periodo
- P_1 la riqueza al final del periodo

⁶ *Equity Premium Puzzle (EPP)*. Investopedia [online]. Disponible en: <<https://www.investopedia.com/terms/e/epp.asp>>

Riesgo se clasifica en términos generales como la probabilidad de que un resultado o rendimiento real de la inversión difiera del resultado o rendimiento esperado. El riesgo incluye la posibilidad de perder parte o la totalidad de la inversión original.⁷ Esta variabilidad en los retornos se mide a través de la varianza y desviación estándar:

$$VAR = E \left[(R_i - E(R))^2 \right] \implies \sigma(R) = \sqrt{VAR(R)}$$

Siendo:

- R_i rendimiento actual,
- $E(R)$ rendimiento esperado.

3.3.2 Portafolio con un activo riesgoso y uno libre de riesgo

Bajo los supuestos discutidos en la sección 3.1, las preferencias por inversión dependen solo del retorno esperado y del riesgo asociado al portafolio. Un administrador de portafolio se guiará por el riesgo (varianza) y retorno (media) del promedio ponderado de los activos en su portafolio, escogiendo un portafolio que le proporciona mejor rentabilidad con menor riesgo posible.

Si consideramos un portafolio compuesto por un activo riesgoso y un activo libre de riesgo, la rentabilidad esperada del portafolio puede expresarse como:

⁷ Risk. Investopedia [online]. Disponible en: <<https://www.investopedia.com/terms/r/risk.asp>>

$$\tilde{R}_p = X_f R_f + X_m \tilde{R}_m$$

Siendo:

- $\tilde{R}_p$ rendimiento esperado del portafolio,
- X_f y X_m porcentajes invertidos en activo libre de riesgo y en activo riesgoso,
- $\tilde{R}_m$ rendimiento esperado del activo riesgoso.

Sustituyendo X_f por $(1 - X_m)$, tenemos:

$$\tilde{R}_p = (1 - X_m)R_f + X_m \tilde{R}_m$$

Ahora, para calcular el riesgo del portafolio, ocupamos la fórmula de riesgo de un portafolio compuesto por dos activos. La varianza de un portafolio de dos activos esta dada por la fórmula:

$$\sigma_p^2 = X_f^2 \sigma_f^2 + X_m^2 \sigma_m^2 + 2\rho X_m X_f \sigma_m \sigma_f$$

Siendo:

- $\sigma_p^2, \sigma_m^2, \sigma_f^2$ varianzas de: portafolio, activo riesgoso y activo libre del riesgo
- X_f y X_m porcentajes invertidos en activo libre de riesgo y en activo riesgoso,
- $\rho = \frac{COV_{m,f}}{\sigma_m \sigma_f}$ es coeficiente de correlación entre dos activos.

Sabiendo que la desviación estándar de los retornos libre de riesgo es nula, $\sigma_f = 0$, la desviación estándar del portafolio compuesto por un activo libre de riesgo y uno riesgoso, es igual a la desviación estándar del activo riesgoso multiplicado por su ponderación:

$$\sigma_p = X_m \sigma_m$$

Usando esta fórmula, podemos demostrar, que el set de portafolios eficientes compuestos por un activo riesgoso y uno libre de riesgo, forma una línea recta (Línea de Mercado de Valores) que conecta portafolio compuesto en 100% de activo libre de riesgo y portafolio compuesto en 100% por activo riesgoso:

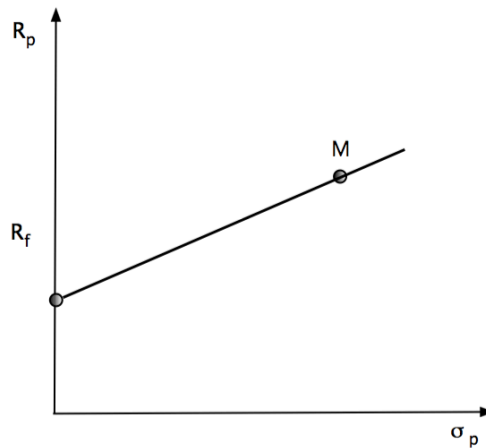


Gráfico 3. Fuente: Elaboración propia

Reorganizando esta **fórmula**, llegamos a que, $X_m = \frac{\sigma_p}{\sigma_m}$, reemplazando:

$$\tilde{R}_p = \left(1 - \frac{\sigma_p}{\sigma_m}\right) R_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_m} \tilde{R}_m$$

Y finalmente:

$$\tilde{R}_p = R_f + \sigma_p \frac{\tilde{R}_m - R_f}{\sigma_m}$$

La pendiente de la recta que conecta activo libre de riesgo con el activo riesgoso es igual a $\frac{\tilde{R}_m - R_f}{\sigma_m}$. La pendiente de la línea tiene nombre de Ratio de Sharpe y puede ser definida como precio del riesgo. El Ratio de Sharpe, en otras palabras, es el rendimiento en exceso (en comparación con el activo libre de riesgo), por unidad de volatilidad o riesgo total asumido. Este ratio permite a los inversionistas aislar los rendimientos relacionados con actividades riesgosas. Mientras mas alto el ratio, mas atractivo el retorno (Francis & Kim, 2013).

Asumiendo que los inversionistas son racionales y aversos al riesgo, el precio final del activo riesgoso va a ser ajustado por retornos esperados y será superior al de activo libre de riesgo. En equilibrio los activos riesgosos tendrán un alto rendimiento esperado, recompensando a los inversionistas (Maquieira, 2008).

3.4 CAPM

Tal como lo evidencian numerosas teorías, el rendimiento esperado de un activo debe estar positivamente relacionado con su riesgo. El modelo que describe dicha relación es el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model). El modelo permite valorizar activos de capital –

determinar el precio de mercado por riesgo para un activo. La metodología permite cuantificar el riesgo y traducirlo en estimaciones de retorno esperado.

El modelo CAPM muestra que el rendimiento esperado de un activo es igual al rendimiento de un activo libre de riesgo mas una prima de riesgo, que se basa en la beta de este activo. Beta de un activo es una medida de la volatilidad, o riesgo sistemático⁸, de un activo en comparación con el riesgo no sistemático de todo mercado; es una medida de sensibilidad del activo al riesgo del mercado. La fórmula para calcular retorno esperado de un activo dado su riesgo, conocida también como la línea de mercado de valores, es la siguiente:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f)$$

Siendo:

- $E(R_i)$ retorno esperado de inversión,
- R_f retorno de un activo libre de riesgo,
- β_i beta de la inversión, $\beta_i = \frac{\text{Covarianza}(R_i, R_m)}{\text{Varianza}(R_m)}$
- $E(R_m)$ retorno esperado del mercado.

La beta del mercado es igual a 1, lo que implica que el rendimiento del mercado se reduce a la siguiente fórmula:

⁸ El riesgo sistemático es el riesgo inherente a todo el mercado o segmento del mercado. El riesgo sistemático también se conoce como riesgo no diversificable. Es el riesgo que afecta a todo el mercado en general, no solo a una acción o industria en particular. En lo contrario el riesgo no sistemático es único para una acción o industria particular. Este riesgo puede ser reducido a través de diversificación.

$$E(R_i) = R_f + (E(R_m) - R_f)$$

Donde $(E(R_m) - R_f)$ es denominado prima de riesgo. La representación gráfica de prima de riesgo puede ser apreciada en el siguiente esquema:

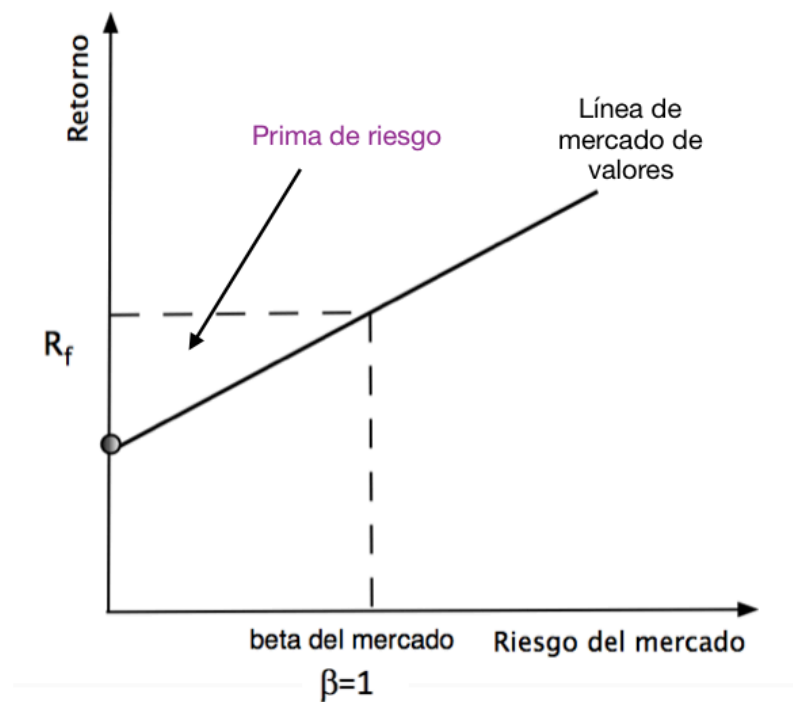


Gráfico 4. Fuente: Corporate Finance Institute

Mientras mayor sea la beta de una inversión, más alto el riesgo sistemático del activo y mayor prima de riesgo de la inversión.

De la ecuación del Modelo de Valoración de Activos de Capital se puede deducir que el retorno exigido de un activo riesgoso es igual a la tasa libre de riesgo más un premio por riesgo (del mercado) multiplicado por el riesgo sistemático del activo (Maquieira, 2008).

La fórmula de CAPM es ampliamente utilizada en la industria financiera, es vital para calcular el costo promedio ponderado del capital (conocido como WACC, en inglés), ya que CAPM calcula el costo del capital, uno de los *inputs* de WACC. Por otro lado, el costo de capital es importante en momento de evaluar el presupuesto de capital y la valoración de posibles adquisiciones. Suponiendo que CAPM describe correctamente comportamiento del mercado, la línea de mercado de valores entrega retorno esperado de un activo. Por definición el retorno esperado de un activo (R_i) es el costo de capital social de la empresa (k_e), la línea de mercado de valores provee estimación de costo de capital:

$$k_e = R_i = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f)$$

Llegar a un costo de capital para evaluar los flujos de efectivo en el futuro requiere estimaciones de los valores futuros de la tasa libre de riesgo (R_f), el rendimiento esperado en el mercado ($E(R_m)$) y β_i . Reemplazando los valores estimados a la ecuación, se obtiene una estimación de costo de capital social, o, en otras palabras, costo de oportunidad de invertir en una empresa para el accionista. El calculo de costo de capital a partir de modelo CAPM se ha empleado en muchos procedimientos de fijación de tarifas de servicios públicos (Mullins, 1982).

Por último, CAPM puede servir como herramienta para comparar el desempeño de un activo en particular o portafolio con el resto del mercado. CAPM permite calibrar si precio de un activo es consistente con su retorno. Para un portafolio, en caso de observar peor desempeño (en cuanto a rentabilidad o riesgo) en comparación con el resto del mercado, el inversionista puede hacer cambios para ubicarse en la línea de mercado de valores y así mejorar los resultados de inversión (Mullins, 1982).

4 Metodología

Existen, a grandes rasgos, 3 metodologías que se han utilizado para estimar el PRM en países en desarrollo:

1. Diferencial de Rentabilidades.
2. Rentabilidad Implícita en Precios Accionarios Actuales.
3. Adición del Premio por Riesgo País al PRM de economías maduras.

4.1 Diferencial de Rentabilidades

Tal como fue descrito previamente, el retorno esperado de una inversión es el retorno esperado del activo libre de riesgo más un premio por riesgo multiplicado por la beta del activo riesgoso. Si se quiere estimar premio por riesgo del mercado, la beta es igual al uno y el premio por riesgo queda expresado como:

$$PPR = R_m - R_f$$

Donde:

- PPR premio por riesgo,
- R_m rentabilidad mercado accionario,
- R_f tasa libre de riesgo.

Este enfoque permite calcular el premio por riesgo histórico: los rendimientos reales obtenidos a partir de inversiones en activos riesgosos durante periodo de tiempo prolongado⁹ se comparan con los rendimientos reales obtenidos de inversiones en activos libres de riesgo, generalmente bonos de Banco Central o Tesorería. La diferencia, en una base anual, entre los dos rendimientos representa la prima de riesgo histórica.

Sin embargo, los distintos cálculos basados en este método pueden diferir significativamente. Según Damodaran (2002) las diferencias en valores obtenidos pueden darse por tres razones:

- Periodo de tiempo utilizado: distintos periodos de estimaciones muestran distintos errores estándar. Mientras mas corta la serie, mayor error estándar de estimación de premio por riesgo.
- Elección del instrumento libre de riesgo: premio por riesgo tiende a ser mayor cuando está estimado en relación con instrumentos a corto plazo.
- Uso de promedio aritmético o geométrico para estimar rendimiento de instrumentos de inversión. Promedio aritmético entrega la media simple de la serie de rendimientos anuales mientras que el promedio geométrico toma en cuenta retorno compuesto.

⁹ Contar con un período largo de tiempo permite un tamaño muestral necesario para contar con una estimación eficiente del premio por riesgo

4.2 Rentabilidad Implícita en Precios Accionarios Actuales

El segundo método para calcular premio por riesgo es el modelo de descuento de dividendos. Este modelo, igual que modelo anterior, se basa en cálculo de diferencia de rentabilidades, no obstante, usa forma alternativa para computar rentabilidad de los mercados accionarios.

Suponiendo que precio de una acción es igual al valor presente de todos sus dividendos futuros y los dividendos de la empresa crezcan a una tasa constante g , el precio de una acción puede ser expresado:

$$P = \frac{Div}{r - g}$$

Donde:

- Div es el dividendo por acción que se recibirá el próximo año,
- r corresponde a la tasa de descuento,
- g representa la tasa anual de crecimiento constante de los dividendos.

La ecuación puede ser reescrita para obtener el rendimiento anual de una acción, que es la suma de rendimiento del dividiendo durante el próximo año mas la tasa de crecimiento anual de los bonos:

$$r = \frac{Div}{P} + g$$

Por último, la ecuación de prima por riesgo queda como:

$$PPR = \frac{Div}{P} + g + R_f$$

El modelo permite estimar rendimiento de una acción o mercado en su conjunto (Ross y Westerfield, 2012). Las ventajas de este método es que no es necesario contar con datos históricos ni corregir por riesgo país. Sin embargo, el modelo asume que los precios de acciones son justos.

El modelo de Rentabilidad Implícita puede ser extendido a mercados emergentes. Damodaran (2019) propone una modificación en la fórmula para reflejar dos tasas de crecimiento de la economía, a corto plazo y a largo plazo. Damodaran supone, que la tasa de crecimiento de los dividendos sea similar a la tasa de crecimiento de las utilidades de la compañía y esta se aproxima a la tasa de crecimiento de la economía a largo plazo (crecimiento a largo plazo esta igualado a la tasa libre de riesgo). La fórmula queda expresada como:

$$P = D \left(\frac{1 + gc}{(1 + r)} + \frac{(1 + gc)^2}{(1 + r)^2} + \frac{(1 + gc)^3}{(1 + r)^3} + \frac{(1 + gc)^4}{(1 + r)^4} + \frac{(1 + gc)^5}{(1 + r)^5} + \frac{(1 + gc)(1 + gl)}{(r - gl)(1 + r)^5} \right)$$

Siendo:

- gl crecimiento económico de largo plazo,

- gc crecimiento económico de corto plazo.

Resolviendo para r y restando la tasa libre de riesgo (la tasa de crecimiento de economía a largo plazo) se obtiene prima de riesgo (Damodaran, 2008).

4.3 Adición del Premio por Riesgo País al PRM de economías maduras

El tercer método de cálculo de premio por riesgo revisado en este trabajo también fue desarrollado por Damodaran. El modelo propone estimar el premio por riesgo en una economía emergente a partir de premio por riesgo en una economía madura, sumándole un premio por riesgo país.

$$PPR_e = PPR_d + PPR_p$$

Donde:

- PPR_e premio por riesgo de país emergente,
- PPR_d premio por riesgo en país desarrollado,
- PPR_p premio por riesgo país.

El premio por riesgo país refleja un riesgo adicional de invertir en un mercado específico.

Para estimar el premio por riesgo a partir de este método, Damodaran sugiere ocupar premio por riesgo del mercado accionario de Estados Unidos (calculado a partir de media geométrica de

exceso de rendimientos ganados en inversiones en acciones sobre rendimientos obtenidos por inversiones en bonos de tesorería entre 1926 y 2000). Luego, para estimar el premio por riesgo país, Damodaran sugiere un método para convertir el riesgo de país al premio por riesgo país.

Para calcular el premio por riesgo país, Damodaran argumenta que hay que tomar en cuenta dos factores: calificación de riesgo del país y la volatilidad del mercado de valores en relación con la volatilidad del bono de deuda externa del país.

$$PRP = CDS \left(\frac{\sigma_E}{\sigma_B} \right)$$

Donde:

- PRP corresponde al premio por riesgo país,
- CDS Country Default Spread,
- σ_E desviación estándar del indicador accionario del país,
- σ_B desviación estándar del indicador de bonos de deuda externa.

De la fórmula se puede deducir, que el premio por riesgo país crecerá si la calificación del riesgo del país baja o si la volatilidad relativa del mercado accionario aumenta.

5 Estimación del Premio por Riesgo en Chile

5.1 Diferencial de rentabilidades

5.1.1 Fuentes de información y descripción de las series

Las fuentes de información utilizadas para el cálculo de premio por riesgo mediante metodología de diferencial de rentabilidades son: Banco Central para las tasas libres de riesgo y Bloomberg para los retornos de los mercados accionarios.

5.1.2 Retornos Mercados Accionarios

Los datos de índices accionarios están disponibles en Bloomberg a partir de enero 1990 para Índice General de Precio de Acciones (IGPA) y a partir de enero de 1989 para Índice de Precio Selectivo de Acciones (IPSA), lo que permite calcular datos de rentabilidad interanual a partir de 1991 para IGPA y 1990 para IPSA.

Para construir serie de rentabilidad de activos riesgosos, igual que en Documento de Trabajo de Banco Central de Chile (ver Lira y Sotz, 2011), se tomaron precios de cierre de mes de los índices mencionados, los cuales fueron deflactados a través de la Unidad de Fomento y llevados a moneda de febrero de 2020.

Considerando la totalidad de los datos disponibles en Bloomberg, se obtiene la siguiente serie:

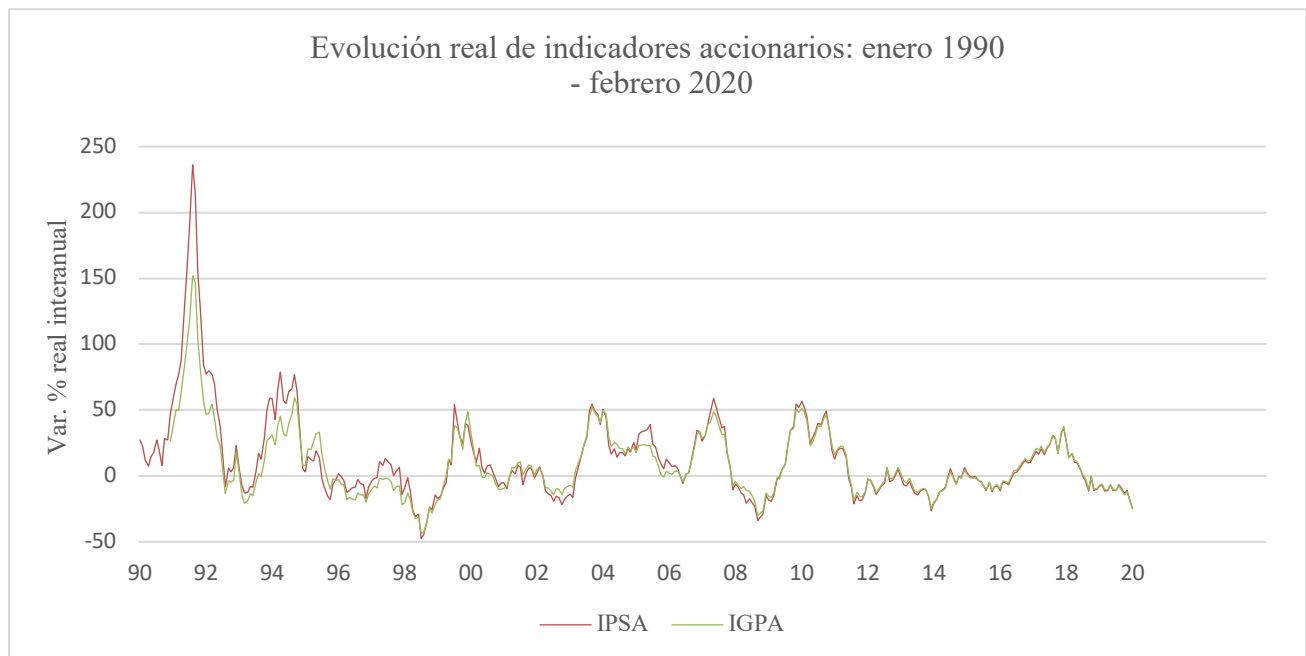


Gráfico 5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

Siguiendo los pasos de Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011), se descartó el periodo hasta enero de 1993 dado la alta volatilidad de los índices en ese tramo (IPSA alcanzo valor de 236,15% de crecimiento interanual real mientras IGPA lleo hasta 151,8%).

Procediendo con los datos a partir de enero de 1993, se obtuvo la siguiente serie:

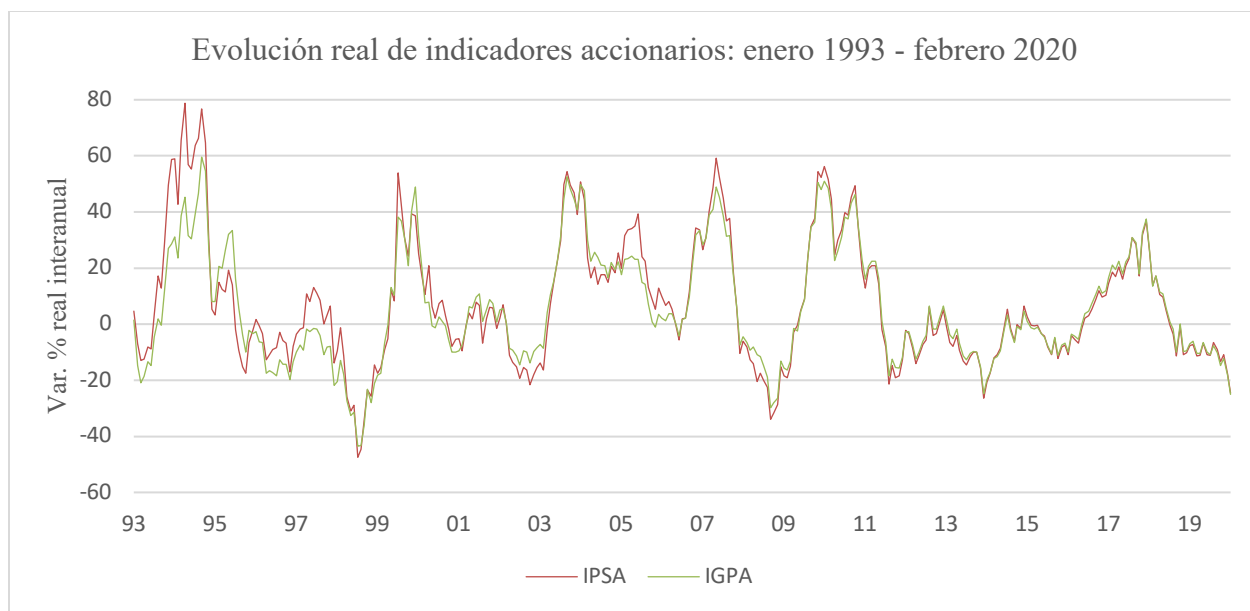


Gráfico 6. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

En el gráfico se puede apreciar que ambas series siguen un patrón similar. También se puede observar, que, a partir del año 2012, la serie presenta menos volatilidad comparando con años anteriores.

Durante periodo entre enero de 1993 y febrero de 2020, la variación porcentual real interanual alcanzo promedios de 5,6% y 7,06% para IGPA e IPSA respectivamente. Comparando con los datos de Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011), se puede observar que extendiendo la serie casi 10 años, se obtuvo menores valores de variación interanual (comparando con la rentabilidad real interanual promedio del período enero 1993 – mayo 2010 de 7,5% y 10,2%, para el IGPA e IPSA respectivamente). La tendencia de serie IGPA e IPSA es bajista, pues la rentabilidad de los activos riesgoso se ha ido comprimiendo a lo largo de los años.

En cuanto a volatilidad de los datos, las series de evolución de IGPA e IPSA extendidas que abarcan datos de 23 años representan desviaciones estándar ligeramente menores en comparación con la serie de Lira y Sotz: 20,2% para IGPA y 22,5% para IPSA en serie de 23 años, comparando con 22,1% y 25% para IGPA e IPSA obtenidas de serie de duración de 13 años en el Documento de Trabajo de Banco Central (ver Lira y Sotz, 2011). En términos de valores mínimos y máximos, no se observa cambios, lo que confirma que en los últimos años las series muestran menos volatilidad. Máxima rentabilidad real interanual fue obtenida en mayo 1994: variación de 79% de IPSA. La rentabilidad mínima llegó a -47,46% en agosto 1998, también registrada por IPSA.

Evolución real de indicadores accionarios enero 1993- febrero 2020

(Var. % interanual real)

	IGPA	IPSA
Promedio	5.6	7.06
Desv. Est.	20.2	22.55
Mínimo	-43.5	-47.49
Máximo	59.6	78.77

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

5.1.3 Tasas libres de riesgo

Para tasas libres de riesgo, se procedió construir dos series de distintas duraciones a partir de los instrumentos del Banco Central y Tesorería a 1 y 5 años.

La tasa libre de riesgo a un año (TLR1) fue construida sobre la base de licitaciones de cierre de mes de los Pagarés Descontables de Banco Central (PDBC) a 360 días entre marzo 1998 y octubre 2019. Los valores fueron llevados a términos reales utilizando la inflación de los últimos 12 meses calculada según UF. La serie consiste en totalidad de 101 observaciones a lo largo de casi 22 años. El promedio de la rentabilidad real de los PDBC alcanza 2,84%, tiene una desviación estándar de 3.86%, un mínimo en -9,20% y máximo en 12,32%. La serie TLR1 construida para fines de ese trabajo difiere con la serie de Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011): la rentabilidad real promedio es algo menor comparando con la serie original (2,84% vs. 3,5%), desviación estándar es ligeramente mayor (3,86% vs. 3,4%). La serie TLR1 de Lira y Sotz tiene mínimo en -3,6% y máximo en 14%.

Las diferencias entre las series se originan por siguientes razones: la serie TLR1 descrita en este trabajo solamente contiene datos de licitaciones de PDBC, mientras la serie de Lira y Sotz está construida a partir de los PDBC y los Pagarés reajustables del Banco Central de Chile (PRBC). Estos últimos datos correspondientes a los PRBC ya no están disponibles en la página del Banco Central, por lo tanto, no pudieron ser utilizados para construcción de serie de TLR1. Luego, al extender la serie 10 años, nuevamente se obtiene rentabilidad algo menor comparando con serie original. Igual que en caso de los activos riesgosos, la rentabilidad de los instrumentos libres de riesgo sigue tendencia bajista.

La tasa libre de riesgo a 5 años (TLR5) se construye tomando los precios de licitaciones de cierre de mes de los siguientes instrumentos: Pagarés Reajustables con pago en cupones a 8 años entre enero 1993 y agosto 2002; Bonos del Banco Central de Chile en Pesos a 5 años entre

septiembre 2002 y junio 2009; Bonos de la Tesorería General de la República en Pesos a 5 años y Bonos de la Tesorería General de la República en Unidades de Fomento a 5 años para periodo entre julio 2009 y octubre 2019. Los precios de licitaciones de Banco Central y Tesorería en pesos a 5 años fueron llevados a términos reales utilizando inflación de los últimos 12 meses. Para los meses en periodo entre julio 2009 y octubre 2019 donde fueron licitados ambos: Bonos de Tesorería y Bonos de Banco Central, se calculó un promedio ponderado para obtener rentabilidad de instrumento libre de riesgo a 5 años.

La serie TLR5 consiste en 262 observaciones a lo largo de casi 27 años. Rentabilidad real promedio alcanza 3,95%, menor comparando con rentabilidad de 4,7% de serie de Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011), tiene desviación estándar de 2,52%, algo mayor que el 2% de serie de Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011), mínimo en -2,35% y máximo en 8,8% versus mínimo en 1,8% y máximo en 8,8% en serie original del Documento de Trabajo de Banco Central (ver Lira y Sotz, 2011). Nuevamente la serie tiene tendencia a la baja.

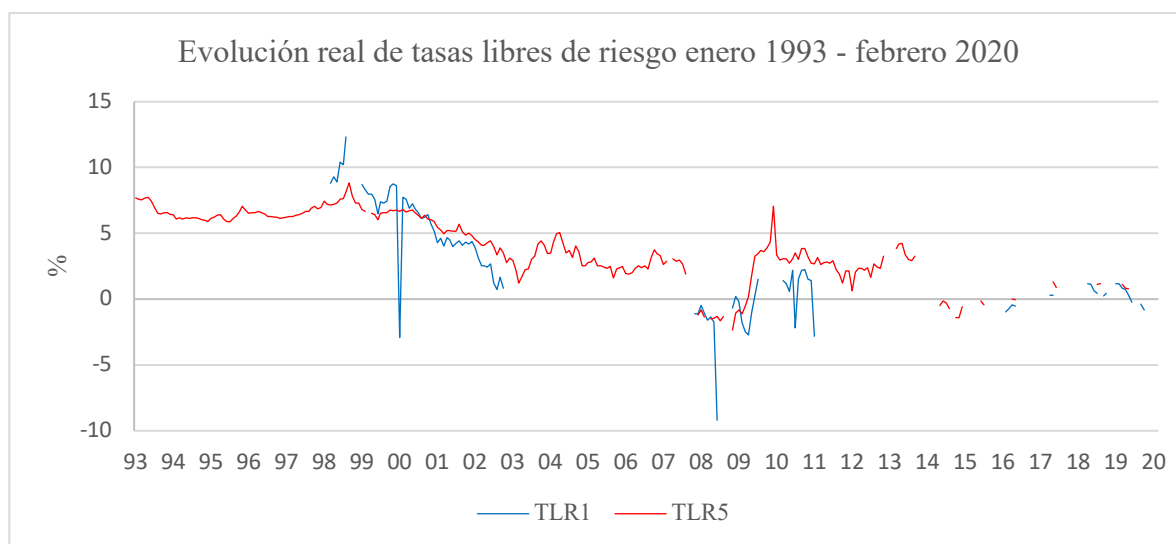


Gráfico 7. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central e INE

Tasas libres de riesgo reales

(Porcentaje)

	TLR1 ⁽¹⁾	TLR5 ⁽²⁾
Promedio	2.84	3.85
Desv. Est.	3.86	2.48
Mínimo	-9.20	-2.35
Máximo	12.32	8.83

(1) TLR1: Tasa libre de riesgo a 1 año

(2) TLR5: Tasa libre de riesgo a 5 años

Tabla 2. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central de Chile e INE

5.1.4 Resultados: premio por riesgo

Los premios por riesgo reales obtenidos en periodos entre enero 1993 – octubre 2019 (ocupando TLR5) y entre marzo 1998 y octubre 2019 (ocupando TLR1) fluctúan entre 1,91% y 4,66%. Ocupando IGPA el premio por riesgo totaliza en 2,32% y 2,71% realizando el cálculo con TLR1 y TLR5 respectivamente. Cálculo realizado a partir de IPSA entrega valores de premio por riesgo real de 1,91% y 4,66% ocupando TLR1 y TLR5 respectivamente.

Comparando con los resultados publicados por Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011), las cuatro series presentan resultados menores que series originales. Las desviaciones estándar también resultaron ser menores en todas las series comparando con el documento original, presentando diferencias entre 6,7% y 1,85%.

Para el periodo añadido en ese trabajo, entre junio 2010 y octubre 2019, el premio por riesgo calculado a partir de IGPA alcanzo 4,08% y a partir de IPSA: 3,51%. En ese mismo periodo la rentabilidad interanual real promedio de los índices accionarios fue de 2,87% para IGPA y 2,10% para IPSA. La rentabilidad promedio real de los instrumentos libre de riesgo a 5 años fue de 1,77% y 0,36% a 1 año

Comparando con última década bajo estudios en Documento de Banco Central (ver Lira y Sotz, 2011), entre 2010 y 2020 hubo disminución adicional en rentabilidad tanto de activos riesgosos, como activos libres de riesgo; en consecuencia, una disminución en premio por riesgo.

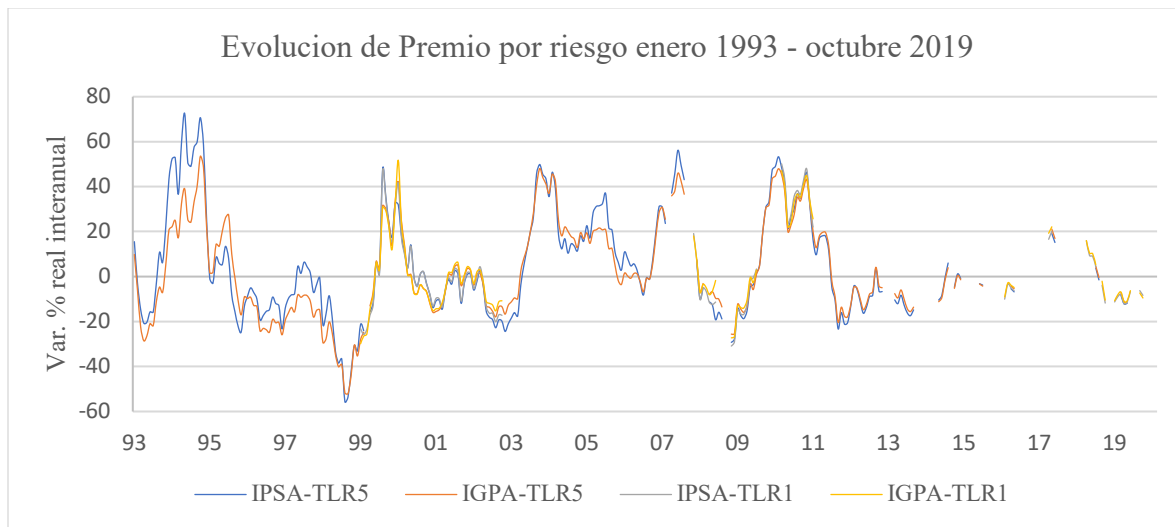


Gráfico 7. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central, Bloomberg e INE

Premios por Riesgo reales

(Porcentaje)

	IGPA - TLR1	IGPA - TLR5	IPSA - TLR1	IPSA - TLR5
Promedio	2.32	2.71	1.91	4.66
Desv. Est.	17.88	21.05	18.82	23.42
Mínimo	-29.86	-52.06	-30.89	-55.61
Máximo	51.69	53.52	50.12	72.59

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central, Bloomberg e INE

Siguiendo los pasos de Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011) y considerando que existen lapsos de tiempo donde el promedio de premio por riesgo se vuelve negativo, se procedió calcular promedio móvil de premio por riesgo calculado a partir de tasa libre de riesgo a 5 años, con una ventana de 5 años de plazo. No se decidió proceder con promedios móviles de premio por riesgo calculados con tasa libre de riesgo a 1 año, dado que esa serie es mucho más incompleta.

Considerando promedios móviles de premios por riesgo calculados a partir de TLR5, se puede observar, que los promedios se vuelven positivos a fines de año 2003 y luego a mediados de 2015 nuevamente caen en terreno negativo, donde se encuentran hoy.

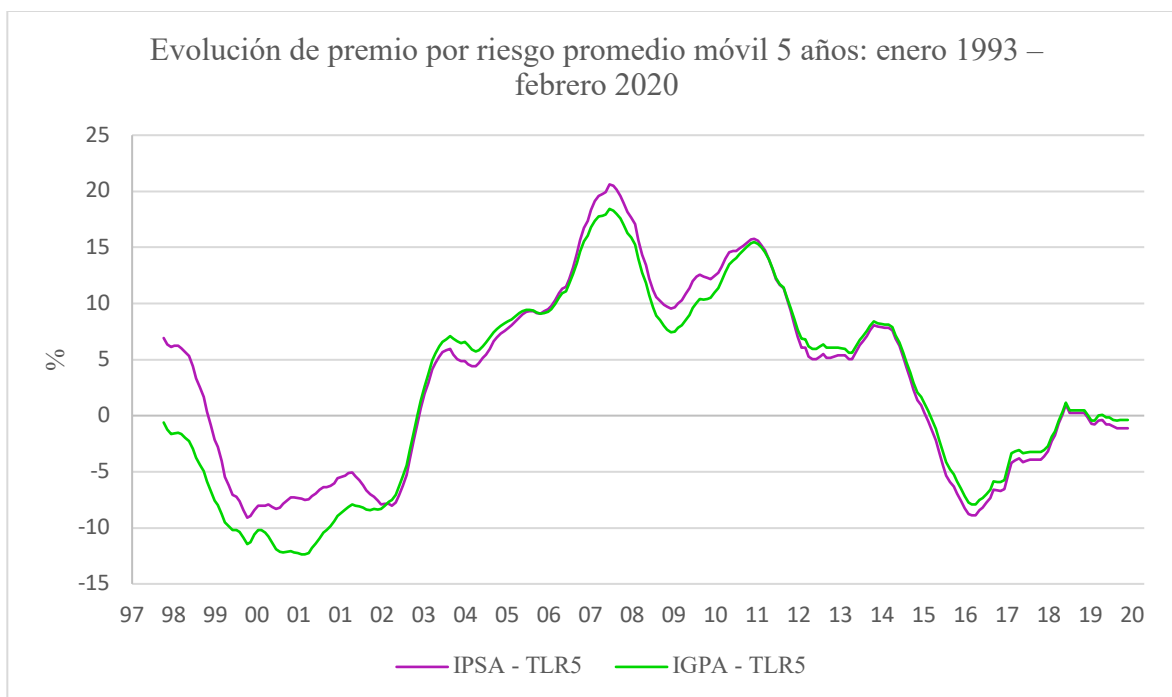


Gráfico 8. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central, Bloomberg e INE

5.1.5 Premio por riesgo con datos de mercado secundario

El Banco Central de Chile dispone de datos de tasas libres de riesgo en mercado secundario a partir de septiembre 2002. Dado que la serie TLR1 a partir de precios de licitaciones de PDBC es relativamente corta (101 observaciones), se propuso complementarla con valores del mercado secundario, usando la misma metodología para obtener valores de rendimiento real.

Se construyó la serie alternativa de tasa libre de riesgo a 1 año con datos de mercado primario (TLR1) y mercado secundario: (TLR1(MS)). En caso de contar con ambos datos en el mismo mes, se privilegio datos de mercado primario. Cabe notar, que en los meses en los cuales

Banco Central de Chile licita PDBC, la tasas en mercado secundario tienden a converger con las tasas de licitación.

En siguiente gráfico se puede ver como ambas series se complementan, siguiendo la misma tendencia a la baja y convergiendo en puntos donde hay ambos datos disponibles.

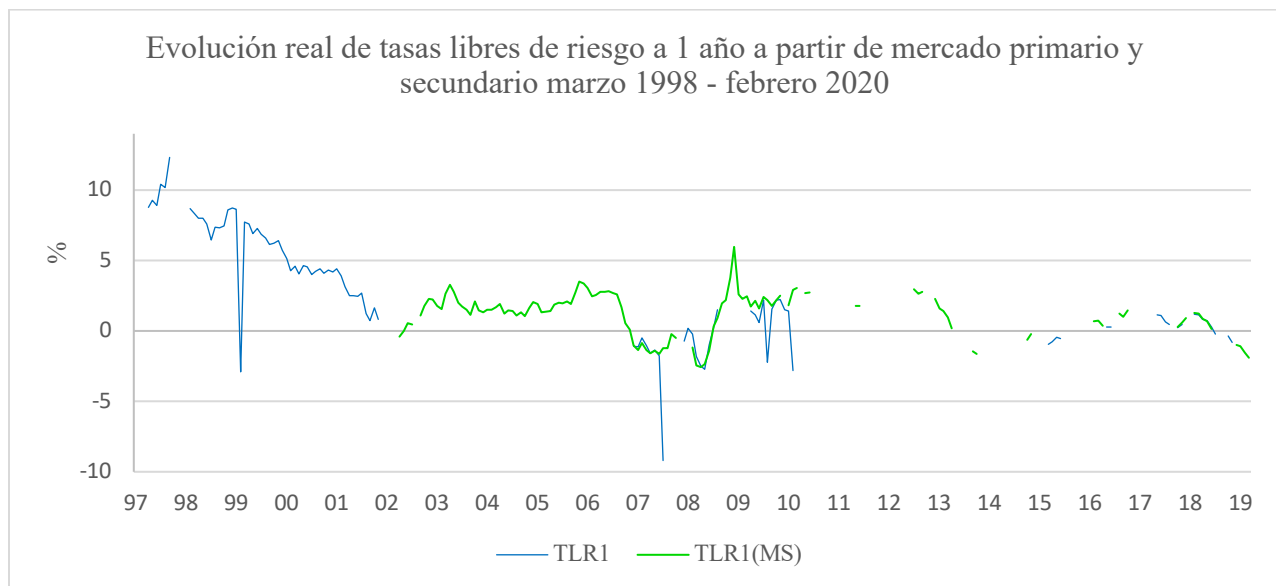


Gráfico 9. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central

La serie construida a partir de precios de licitaciones de PDBC y valores de mercados secundarios totaliza en 203 observaciones, con un promedio de rentabilidad real de 1,87% (casi un punto porcentual por debajo de promedio de TLR1 construida solo a partir de licitaciones en mercado primario, 2,84%). Las tasas de premio por riesgo calculadas a partir de tasa libre de riesgo a 1 año construida con valores del mercado primario y secundario ascienden a 7,12% y 7,37% para IGPA e IPSA respectivamente; 4,8% y 5,46% por arriba de premios por riesgo calculados solo a partir de mercado primario.

La diferencia generada es bastante significativa. Juntando la rentabilidad interanual de los índices bursátiles y las tasas de instrumentos libre de riesgo a 1 año en el gráfico 10, se pueden destacar tres lapsos de tiempo donde están disponibles datos de mercado secundario y no se cuenta, o se cuenta con muy pocos, datos del mercado primario. En esos lapsos de tiempo también se puede notar relativamente alta rentabilidad de los índices bursátiles lo que lleva a que diferencia entre rentabilidad de mercado accionario y rentabilidad de activo libre de riesgo sea relativamente alta en esos periodos, aumentando significativamente el promedio de premio por riesgo calculado a partir de serie mixta.

El promedio de rentabilidad interanual de los índices accionarios en meses donde se licita PDBC es de 2,78% para IGPA y 2,6% para IPSA, mientras el promedio de rentabilidad interanual de los índices accionarios en meses donde solamente hay disponibilidad de tasas del mercado secundario, asciende a 12,75% y 13,59%. Una posible explicación podría ser la siguiente: en los meses marcados por elevada rentabilidad de la bolsa, la demanda por papeles libres de riesgo tiende a ser más baja lo cual lleva a que precios por activos libres de riesgo bajan (sus tasas suben) a los niveles en los cuales Banco Central no estima convenientes colocar instrumentos.

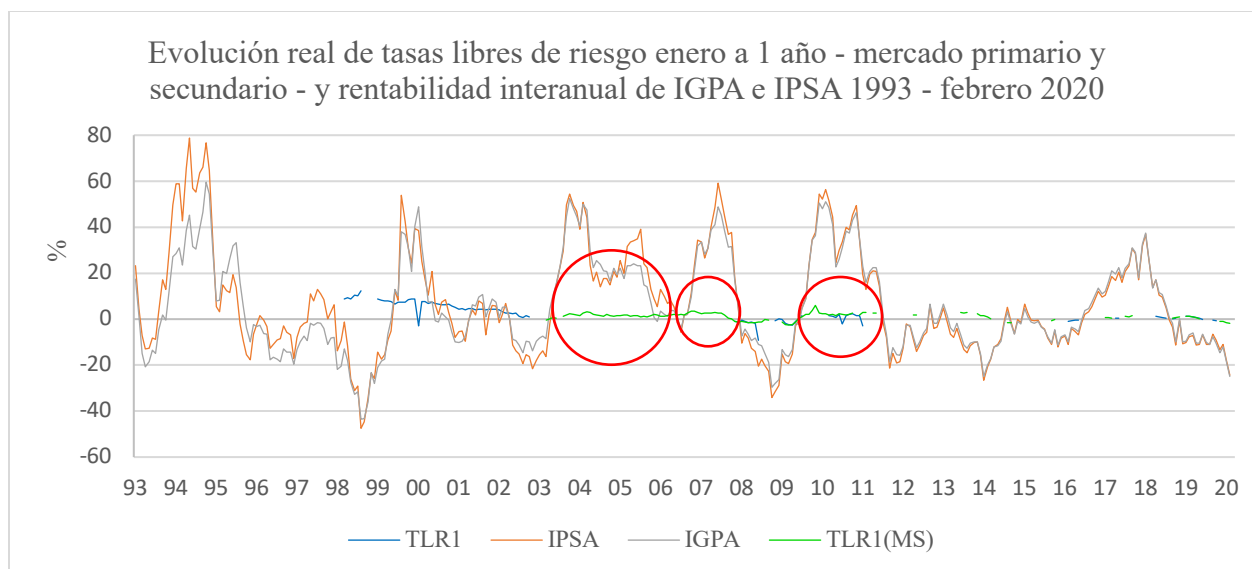


Gráfico 10. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central, Bloomberg e INE

Por último, también se realizó el ejercicio de calcular premios por riesgo únicamente a partir de datos del mercado secundario entre septiembre 2002 y febrero 2020. Para ese cálculo fueron ocupados datos de tasas libres de riesgo a 1 y a 5 años e igual que en cálculos anteriores, rentabilidad interanual real de índices bursátiles IGPA e IPSA. Los premios de riesgo calculados solamente a partir de tasas libres de riesgo en mercado secundario, son aún más altos comparando con cálculos anteriores. Los resultados fueron resumidos en la siguiente tabla.

Premios por Riesgo reales

(Porcentaje)

	IGPA - TLR1(MS)	IGPA - TLR5(MS)	IPSA - TLR1(MS)	IPSA - TLR5(MS)
Promedio	9.64	6.73	10.05	6.84
Desv. Est.	20.01	19.26	21.84	20.87
Mínimo	-26.41	-31.40	-29.89	-35.05
Máximo	50.19	49.52	56.41	56.16

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Central, Bloomberg e INE

5.2 Premio por riesgo implícito en precios actuales

5.2.1 Fuentes de información y descripción de las series

Con el objetivo de estimar premio por riesgo a partir de riesgo implícito en precios accionarios actuales, se busca construir serie de *dividend yield*. Esa serie consiste en suma de los dividendos agregados de los últimos 12 meses de las acciones incluidas en un determinado índice (en ese caso IPSA) dividida por la capitalización bursátil del índice. La serie mencionada esta disponible en Bloomberg a partir de marzo de 2006. La serie fluctúa entre valores de 1,53% y 4,15% y tiene promedio en 2,73%. La serie tiene tendencia alcista. Comparando con la serie de Lira y Sotz que abarca años entre 1995 y 2010 y es de similar longitud, los rendimientos de dividendos han bajado durante los últimos años. La serie de Lira y Sotz tiene promedio en 3,4% y oscila entre 1,96% y 7,29%.

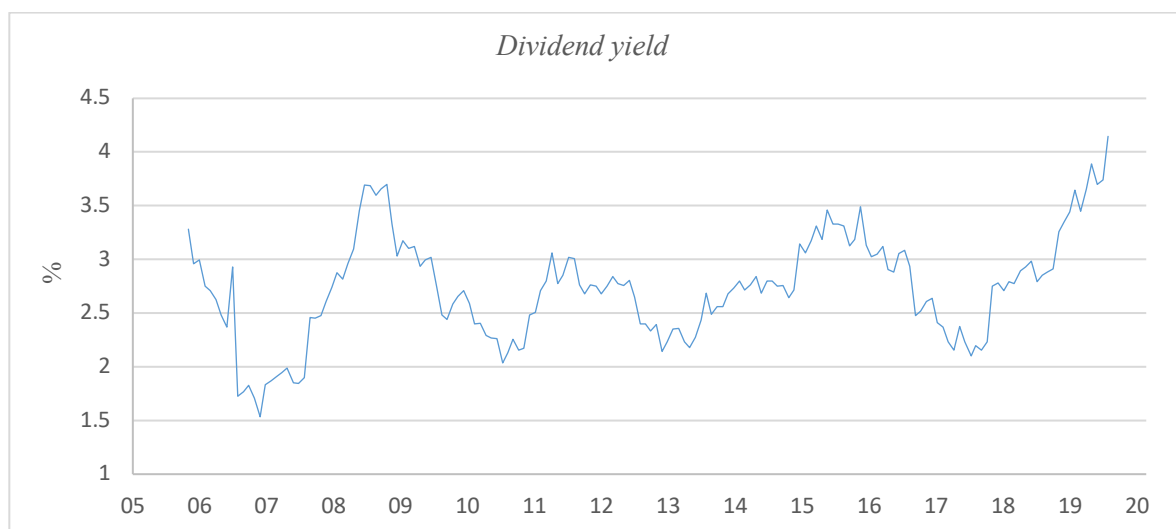


Gráfico 12. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

Se trato de reconstruir esa serie con el objetivo de extenderla hasta año 1995, no obstante, eso no fue posible porque, si bien es posible reconstruir la composición de IPSA hasta año 2001 con datos de Centro de Información Bursátil electrónico, los datos correspondientes a los dividendos y capitalizaciones bursátiles no están disponibles para todas las empresas incluidas en el índice en momento dado. Por lo tanto, se procedió solamente con la serie *dividend yield* disponible en Bloomberg, anteriormente mencionada.

A partir de serie de *dividend yield*, se puede obtener los dividendos, simplemente multiplicando los *dividend yields* con valor de IPSA en mes dado. Luego la serie de dividendos se lleva a términos reales y precios a fin de febrero de 2020 utilizando la UF.

El promedio de crecimiento real interanual de los dividendos totalizo un 5,97% durante periodo bajo estudio y muestra tendencia decreciente. Se puede observar, que a lo largo de los años el crecimiento de los dividendos ha ido bajando. Según Lira y Sotz (ver Lira y Sotz, 2011), la tasa promedio de crecimiento de los dividendos entre 1996 y 2010 (excluyendo los lapsos de tiempo donde *dividend yield* alcanzaba valores máximos) tenía un promedio de 6,7% y mostraba una significativa estabilización después del 2006. En la serie presentada en ese trabajo que abarca años 2007 – 2020, podemos ver que los valores han seguido estabilizándose (comparado con los datos de fines de años 1990 y principios de 2000) y que ha disminuido rentabilidad real de activos riesgosos.

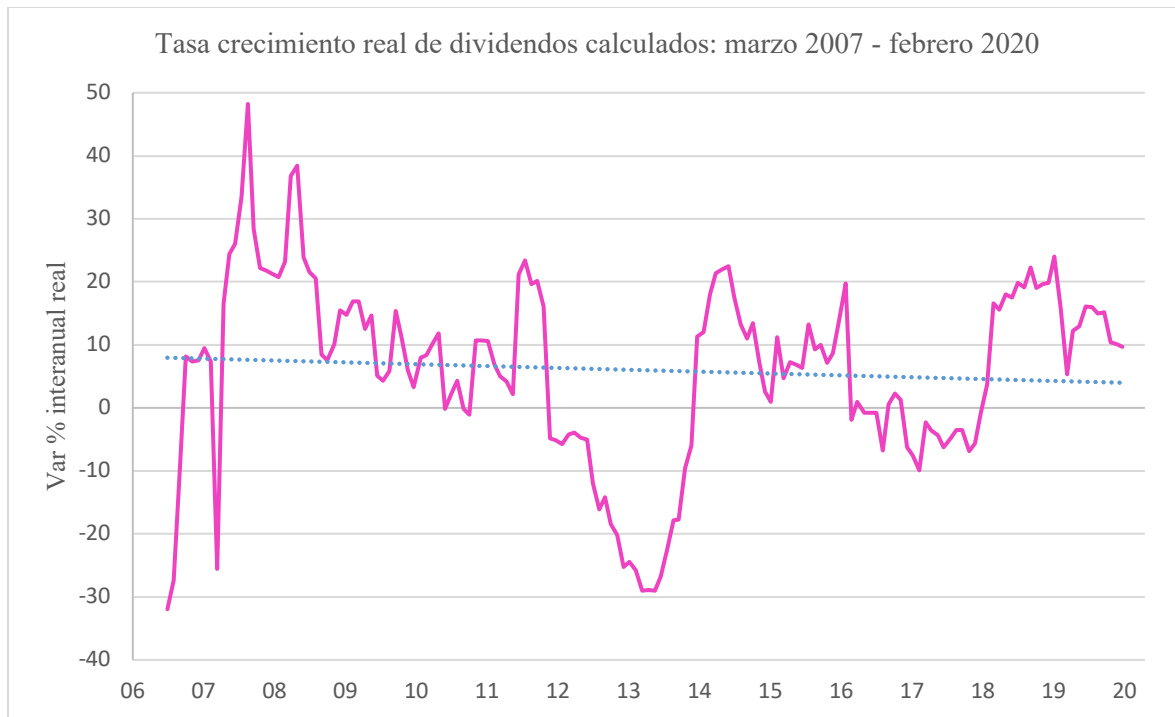


Gráfico 13. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

5.2.2 Proyección de *dividend yield*

La proyección de *dividend yield* se realizó sobre la base de un modelo ARIMA (1,0,1), modelo estadístico usado para estimar la dinámica temporal de una serie de tiempo. Modelos ARIMA tienen tres componentes, componente auto regresivo, componente de integración y componente de promedio móvil. El análisis de serie de tiempo examina las relaciones de las variables a lo largo de tiempo y puede usarse para pronosticar valores futuros.

Según el modelo aplicado a la serie *dividend yield*, el valor pronosticado para 12 meses entre marzo 2020 y febrero 2021 resultó en 3,79%, por sobre promedio histórico alcanzado de

2,73%. El modelo utilizado y la proyección grafica de los resultados se muestran en la tabla 6 y gráfico 14.

VARIABLES	(1) yield	(2) ARMA	(3) sigma
L.ar		0.952*** (0.0292)	
L.ma		-0.0927 (0.0870)	
Constant	2.912*** (0.304)		0.190*** (0.00725)
Observations	168	168	168

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 6. Fuente: Elaboración propia

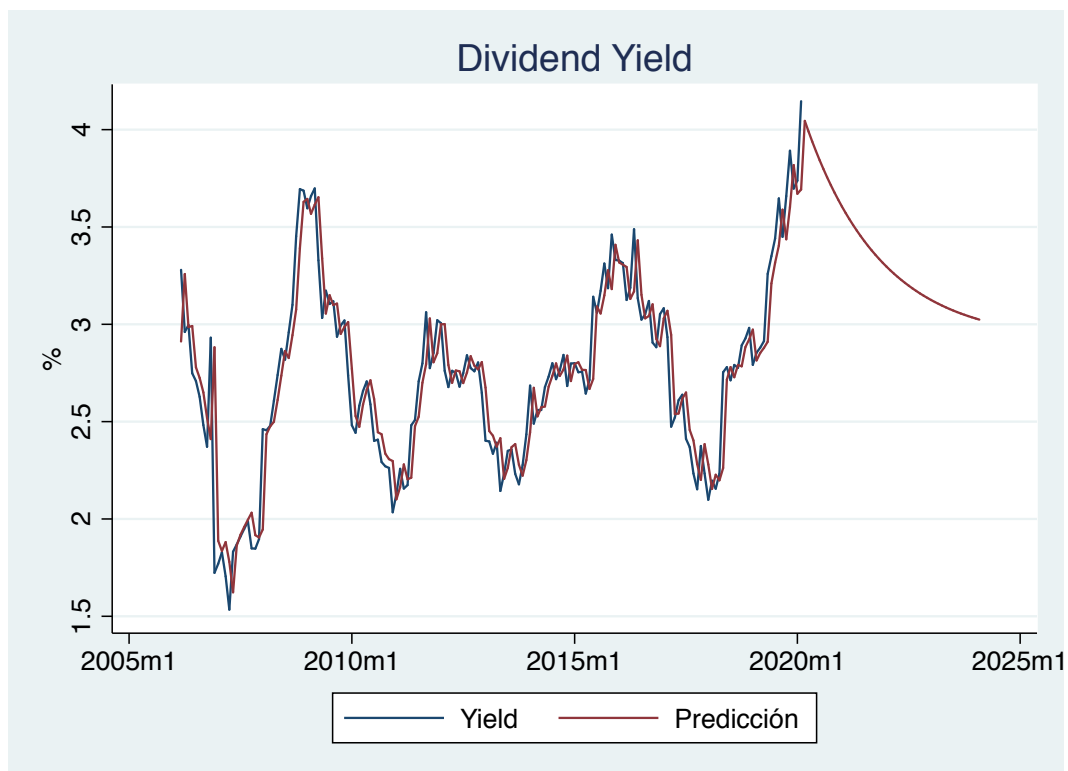


Gráfico 14. Fuente: Bloomberg para datos históricos y elaboración propia para proyecciones

5.2.3 Proyección de crecimiento de dividendos

La proyección de crecimiento de dividendos fue realizada sobre la serie de crecimiento real interanual de dividendos entre marzo 2007 y febrero 2020. El modelo ocupado para estimar crecimiento interanual de dividendos reales fue nuevamente modelo ARIMA (1,0,1). El resultado proyectado fue de 7,01% para los 12 meses entre marzo 2020 y febrero 2021, algo por sobre promedio histórico de 5,97%. El modelo utilizado y la proyección gráfica de los resultados se muestran en la tabla 7 y gráfico 15.

VARIABLES	(1) crecimiento	(2) ARMA	(3) sigma
L.ar		0.883*** (0.0383)	
L.ma		-0.00656 (0.0595)	
Constant	0.0447 (0.0430)		0.0725*** (0.00240)
Observations	156	156	156

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabla 7. Fuente: Elaboración propia

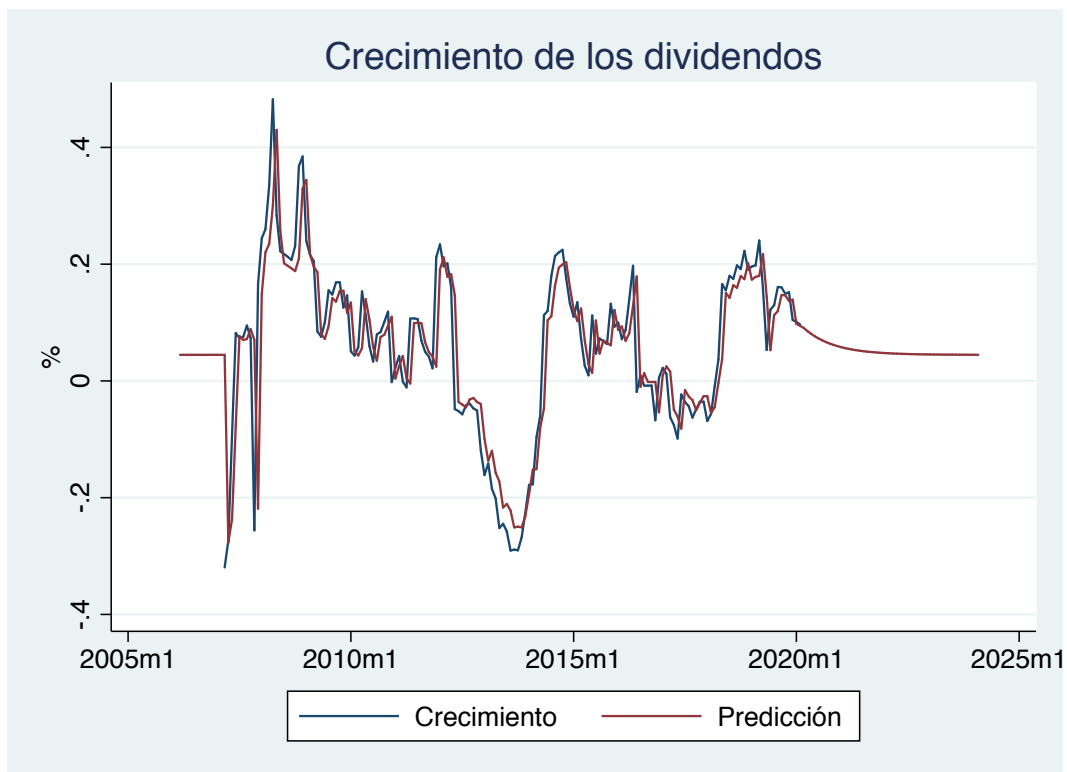


Gráfico 15. Fuente: Bloomberg para datos históricos y elaboración propia para proyecciones

5.2.4 Cálculo rentabilidad accionaria y premio por riesgo

Sobre la base de las regresiones realizadas, se obtiene rentabilidad accionaria proyectada de 10,8% (3,79% proyectado de *dividend yield* + 7,01% proyectado de crecimiento de los dividendos). El resultado obtenido está algo por sobre del promedio de rentabilidad interanual real de IPSA de 7.06%.

Restando la tasa libre de riesgo a la rentabilidad accionaria proyectada, se obtiene tasa libre de riesgo de 6,85% (si se ocupa promedio histórico de tasa libre de riesgo a 5 años), 10,28% si se ocupa promedio de tasa libre de riesgo a 5 años de los últimos 12 meses (marzo 2019 – febrero 2020), y 7,96% si se ocupa promedio histórico de tasa libre de riesgo a 1 año.

Por último, al considerar la tasa de crecimiento económico de largo plazo de 2,2%¹⁰ como la tasa de crecimiento de los dividendos el premio por riesgo obtenido disminuye hasta 8.6%

Premio por riesgo calculado en base a rentabilidad accionaria implícita

(Porcentaje)

+ <i>Dividend Yield</i>	3,79
+ Tasa crecimiento dividendos reales	7,01
Rentabilidad accionaria	10,8
- TLR1 histórica	2,84
- TLR5 histórica	3,95
- TLR5 últimos 12 meses	0,52
Premio por Riesgo	
- RA - TLR1 histórica	7,96
- RA - TLR5 histórica	6,85
- RA - TLR5 últimos 12 meses	10,28

Tabla 8. Fuente: Elaboración propia

5.3 Premio por riesgo en base a economías desarrolladas

Considerando que los premios por riesgo en economías desarrolladas son menores que en economías emergentes, es posible deducir premio por riesgo de economía desarrollándose, adicionando un premio por riesgo de país al premio por riesgo accionario de una economía madura seleccionada.

¹⁰ Crecimiento de largo plazo para la economía chilena estimado por el Comité Consultivo del PIB tendencial

Para los fines de ese trabajo y siguiendo metodología de Damodaran, se elegía economía estadounidense como desarrollada. Luego se considero dos indicadores: premio por riesgo de EE.UU. calculado a partir del diferencial de rentabilidades y a partir de rentabilidad implícita en precios accionarios actuales.

El primer indicador fue calculado tomando como activo riesgoso índice Standard & Poor's 500 y para activo libre de riesgo se consideró rendimiento de Bonos de Tesoro estadounidense a 10 años. Los datos de S&P 500 están disponibles en Bloomberg a partir de abril de 1981, lo que permite tener datos de rentabilidad interanual real a partir de abril 1982. La serie construida consiste en 456 observaciones a lo largo de 38 años y entrega promedio de premio por riesgo a partir de diferencia de rentabilidades para economía americana a niveles de 4,45% con una desviación estándar de 15,94%.

El premio por riesgo de economía americana a partir de rentabilidad implícita en precios accionarios actuales, es publicado y actualizado por Damodaran (Damodaran Online) y en febrero 2020 equivalió a 5,2%.

En cuanto al premio por riesgo de economía desarrollándose, la medición de riesgo país disponible es *Credit Default Swap* (CDS), un derivado de crédito que se ocupa para cubrir riesgo de impago de un activo financiero, un bono o préstamo en ese caso.

Los CDS de Chile están disponibles en Bloomberg a partir de enero 2003 y muestran un promedio hasta febrero 2020 de 72,64 puntos base (pb) con desviación estándar de 42,92 pb. Si bien el promedio presentado en este trabajo es muy parecido al promedio de Lira y Sotz de 73,8 pb (ver Lira y Sotz, 2011), la serie presentada aquí se caracteriza por menos desviación estándar (42,92 pb para serie entre enero 2003 y febrero 2020 vs. 61,8 pb para serie entre octubre 2004 y mayo 2010).

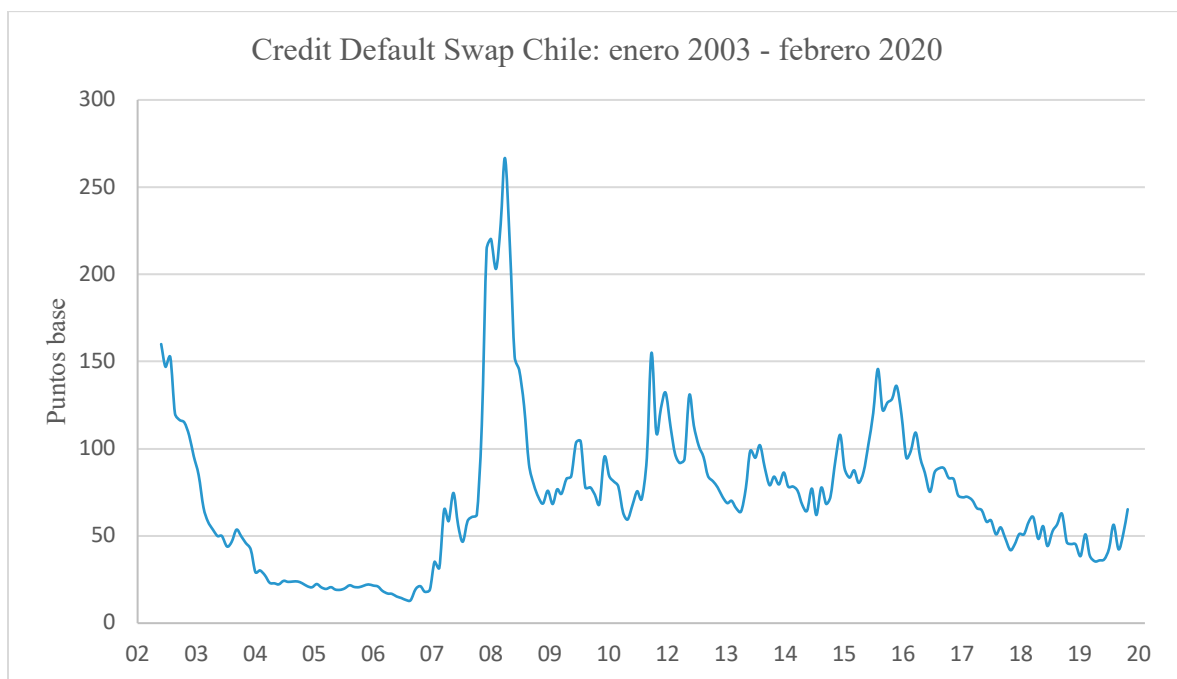


Gráfico 11. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg

Calculando el premio por riesgo de Chile a partir de premio por riesgo estadounidense se obtiene mediciones que fluctúan entre 5,18% - si se calcula premio por riesgo de economía estadounidense a partir de diferencia de rentabilidades - y 5,93% si se toma premio por riesgo de economía norteamericana calculado según metodología de rentabilidad implícita en precios accionarios.

Premio por riesgo Chile en base a datos EE.UU. y riesgo país

(Porcentaje)

+ Premio por riesgo EE.UU.	4.45 ¹	5.20 ²
+ Premio por riesgo país Chile según CDS (pb)	72.64	72.64
Premio por riesgo accionario en Chile	5.18	5.93

1) Estimado a base de diferencial de rentabilidades históricas

2) Estimado a base a rentabilidad implícita en precios accionarios

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Bloomberg y Damodaran Online

6 Conclusiones

En mercados financieros dominados por inversionistas aversos al riesgo, los activos más riesgosos tienen un precio que refleja debidamente el mayor retorno esperado adecuado a la cantidad de riesgo asumida. El retorno por sobre la tasa libre de riesgo que demandan los inversionistas para mantener el portafolio es denominado premio por riesgo.

El mercado financiero en Chile se ha ido profundizando a lo largo de años y actualmente la capitalización bursátil alcanza alrededor de 84% del PIB, número que ha ido bajando en la última década desde su máximo de 156% en 2010¹¹. Los últimos 10 años también se caracterizan por mayor estabilización y una evidente tendencia a la baja en rentabilidades de instrumentos financieros en Chile. Poder contar con 10 años adicionales de historia, y por lo tanto mayor

¹¹ *Market capitalization of listed domestic companies (% of GDP) – Chile*. World Bank [online]. Disponible en: <<https://data.worldbank.org/indicator/CM.MKT.LCAP.GD.ZS?locations=CL>>

cantidad de los datos, permite hacer ejercicio de estimación dle premio por riesgo para economía chilena y comparar los resultados con los publicados por Banco Central en 2011.

Se estimó el premio por riesgo en Chile a partir de tres metodologías diferentes y se obtuvieron estimaciones entre 1.91% y 10.28%, dependiendo de metodología utilizada, lo que evidencia existencia de un premio positivo por asumir riesgo que oscila en torno a 5.3%.

Ocupando el diferencial de rentabilidades en periodo entre enero 1993 y octubre 2019, el premio por riesgo totalizó entre 1.91% y 4.66%, dependiendo de índice accionario elegido y la medida de tasa de riesgo utilizada. Cabe mencionar que, ocupando este método, los resultados fueron menores que encontrados por Lira y Sotz. Además, se ha podido comprobar, que extender la serie de datos permitió disminuir desviación estándar de las series. Eso resulto ser verdadero tanto para series de rentabilidades de IPSA e IGPA, como para series de premios por riesgo calculados. También se ha podido observar, que, al elegir uno u otro índice bursátil, cambian los resultados: en ese caso los resultados de premio por riesgo a partir de IGPA demuestran menor promedio y menor lapso (2.32% y 2.71% versus 1.91% y 4.66% si se calcularon premios por riesgo a partir de IPSA). Resultados obtenidos a partir del IPSA se caracterizan también por mayor premio en promedio. Se observó también que, sustituyendo series de tasa libre de riesgo del mercado primario por las series de mercado secundario, el premio por riesgo estimado es de 8.3% en promedio. La diferencia generada se puede explicar por la relación entre precios de renta fija y del mercado accionario que tienden a estar en direcciones opuestas. Cuando los índices accionarios muestran alta rentabilidad, disminuye apetito por activos libres de riesgo y no se colocan papeles dado que los precios de venta no son convenientes. Ocupando tasas de

mercado secundario no se distingue entre periodos alcistas y bajista de mercado accionario, es posible medir el premio por riesgo en cualquier periodo.

Siguiendo el cálculo con metodología de premios por riesgo implícitos en precios accionarios, se obtuvo una proyección de rentabilidad accionaria en torno a 10.8% (muy parecida en comparación con encontrada en su momento por Lira y Sotz) y premio por riesgo entre 6.85% y 10.28%, por sobre los resultados obtenidos con métodos que ocupan únicamente datos históricos. Los resultados encontrados también fueron mayores que los encontrados por Lira y Sotz a través del mismo método. Mientras en ambos trabajos las proyecciones de rentabilidad de índices bursátiles son bastante parecidas (9.6% en trabajo de Lira y Sotz vs. 10.8% aquí), la rentabilidad de instrumentos libres de riesgo ha bajado sustancialmente en los últimos años. También cabe notar, que la proyección de rentabilidad de activos riesgosos realizada por Lira y Sotz, estuvo por sobre 2% mayor comparando con los datos reales. Mientras Lira y Sotz proyectaban rentabilidad accionaria de 9.6%, el resultado real fue de 7.56%. Al fin, comparando con otros métodos de cálculo, solamente este método resultó en mayores premios por riesgo comparando con trabajo de Lira y Sotz. Ocupando diferencial de rentabilidades y el método de premio por riesgo a base de economías desarrolladas, se obtuvo menores resultados.

Finalmente, ocupando el método de adicionar premio por riesgo país al premio por riesgo de economía desarrollada, se encuentran valores de 5.18% y 5.93%, dependiendo del método elegido de calcular premio por riesgo de Estados Unidos y tal como se mencionó anteriormente, el premio por riesgo computado con ese método se ha comprimido en comparación con el resultado del 2010.

7 Bibliografía

Damodaran, A. *Equity Risk Premiums*. Stern School of Business. Disponible en:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.198.4830&rep=rep1&type=pdf>

Damodaran, A. (2008). *Implied Equity Premiums*. Stern School of Business. Disponible en:

<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/podcasts/valspr15/valsession5.pdf>

Damodaran Online. Disponible en: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Francis, J. C. & Kim, D. (2013). *Modern Portfolio Theory. Foundations, Analysis, and New Developments*. United States of America. John Wiley & Sons, Inc. Págs. 126-130.

Hirshleifer, J. & Riley, J. (1992). *The Analytics of Uncertainty and Information*. United Kingdom. Cambridge University Press. Págs. 69-73

Lira, F & Sotz, C. (2011). *Estimación del Premio por Riesgo en Chile*. Documento de Trabajo N° 617 del Banco Central de Chile.

Maquieira Villanueva, C. (2008). *Finanzas Corporativas, Teoría y Práctica*. Chile. Editorial Andrés Bello

Mehra, Rajnish & Prescott, Edward, (1985), *The equity premium: A puzzle*. Journal of Monetary Economics, 15, issue 2, p. 145-161,

Mullins, D. (1982). *Does the Capital Asset Pricing Model Work?* Harvard Business Review.

Disponible en: <https://hbr.org/1982/01/does-the-capital-asset-pricing-model-work>

Neumann, John von & Morgenstern, Oskar. *Theory of Games and Economic Behavior*.

Princeton, NJ. Princeton University Press, 1953.

Ross, S. & Westerfield, R. (2012). *Finanzas Corporativas*. U.S.A. McGraw-Hill Companies.

Págs. 396-397 Disponible en:

<https://cucjonline.com/biblioteca/files/original/923fbdb1a071a4533d1fa4b240c25592.pdf>