

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL**

**Estimación del Premio por Riesgo para las empresas chilenas  
que cotizan ADR:  
Resultados y comportamiento de cinco modelos**

Memoria para optar al título de  
Ingeniero Comercial.

Martín León del Fierro

Profesor Guía: Eduardo Cartagena Novoa

Valparaíso, 2015

*A mis padres y hermanos  
quienes entregaron su apoyo  
incondicional durante los años  
de estudiante, motivándome  
siempre a conquistar mis  
sueños.*

*A mi polola Trinidad Ovalle por  
ser una motivación a mejorar  
cada día y ser perseverante en  
el trabajo. A mis amigos Álvaro  
Z., Javier S. y muchos otros por  
ser pacientes y darme todo su  
apoyo en este camino.*

## Agradecimientos

A mi profesor guía, Eduardo Cartagena, quien siempre ha tenido una política de puertas abiertas y la mejor de las voluntades para avanzar en esta investigación, motivándome a trabajar en una materia que con el paso del tiempo descubrí que era mi pasión.

A mi jefe en Latam Airlines Group, Francisco Raddatz, quien desde el día que empecé a trabajar en esa empresa me permitió compatibilizar esta investigación con los deberes profesionales, además por hacer las conexiones necesarias para contar con la información.

A los profesores de la escuela a quienes consulte durante todo este proceso, quienes siempre con el sello ICA PUCV estuvieron para apoyarme académicamente guiando mis dudas.

## INbDICE

### Capítulo 1: Introducción

1.1 Razones personales para realizar el estudio.....	7
1.2 Planteamiento del Problema .....	8
1.3 Justificación del mérito y aporte del tema para la Escuela.....	10
1.4 Descripción del estado del Arte respecto al tema seleccionado .....	11
1.5 Formulación de Objetivos.....	12
1.6 Hipótesis .....	13
1.7 Metodología .....	14

### Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Estimaciones y premio por riesgo.....	22
2.2 Aproximaciones e índices accionarios.....	24
2.3 Diferenciales de rentabilidad y estimaciones concretas.....	25
2.4 Teoría de Portfolio, CAPM y desarrollos.....	26
2.5 Metodologías de estimación aplicadas históricamente .....	28
2.6 Uso práctico e importancia .....	36
2.7 Factores y elementos que determinan al PPR.....	37
2.8 Sentido del PPR.....	40
2.9 Hipótesis a probar y respaldo teórico .....	41

### Capítulo 3: Selección de modelos, aplicación y estimaciones del premio por riesgo

3.1 Estimación mediante diferencial de rentabilidades .....	44
3.1.1 Construcción del índice y retornos riesgosos.....	45
3.1.2 Tasas libre de riesgo.....	49
3.1.3 Premio por riesgo para empresas que cotizan ADR mediante diferencial de rentabilidades .....	51
3.2 Premio por riesgo mediante “ <i>Building Blocks</i> ” .....	52
3.3 Premio por riesgo implícito en dividendos .....	55
3.3.1 Crecimientos constantes.....	55
3.3.2 Crecimientos en dos etapas.....	59
3.4 Premio por riesgo a través de <i>dividend yield</i> .....	62

## **Capítulo 4: Análisis y resultados**

4.1 Herramientas.....	67
4.2 Resultados generales de los modelos .....	68
4.3 Contraste de resultados con otra investigación .....	70
4.3.1 Comparación de resultados mediante medias históricas .....	72
4.3.2 Comparación de resultados mediante crecimiento de dividendos .....	75
4.4 Resultados respecto a la Hipótesis Investigativa .....	76

## **Capítulo 5: Conclusiones de la investigación**

5.1 Conclusiones respecto a los objetivos.....	81
5.1.1 Conclusiones respecto al objetivo general .....	81
5.1.2 Conclusiones respecto a los objetivos específicos.....	82
5.2 Conclusiones respecto al problema central de investigación.....	84
5.3 Conclusiones respecto a la hipótesis de investigación .....	84
5.4 Consideraciones extras, comentarios finales y posibles nuevas líneas de investigación .....	85

## **Bibliografía**

1. Libros Consultados .....	87
2. Artículos y documentos consultados .....	87
3. Sitios Web.....	89
4. Otros .....	89

## **Anexos**

Anexo 1 .....	90
Anexo 2 .....	96
Anexo 3 .....	99
Anexo 4 .....	101
Anexo 5 .....	104

## Capítulo 1

### Introducción

En esta sección de la investigación el autor da a conocer los motivos que lo llevaron a la realización de este documento y trabajo, dentro de las cuales destaca el interés por el área financiera e inversiones. A la vez da a conocer cómo impacta esta investigación a la Escuela de Ingeniería Comercial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Con respecto a lo que es la investigación el autor da a conocer el estado del arte respecto al tema investigativo, también el problema de investigación y finalmente hace una descripción de la forma en que se trabajará el tema.

## **1.1 Razones personales para realizar el estudio**

Mientras estudió en la Escuela de Ingeniería Comercial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, el autor forjó interés por los ámbitos económicos y financieros, fundamentalmente en el área de instrumentos de inversión, los cuales son una herramienta de crecimiento económico y desarrollo tanto para las personas como para las sociedades en general, incluyendo todo tipo de empresas y organizaciones sociales. Esta área de estudio le resulta importante pues estos instrumentos son la vía para desarrollar y lograr proyectos de toda índole, además de ser una importante forma de ahorro, que al largo plazo será la llave para el crecimiento económico y desarrollo de todos los agentes de una economía.

Motivado siempre por el tema de las inversiones, el autor durante sus estudios, constantemente participó en seminarios organizados por corredoras y brokers del mercado de capitales chileno como “XII Seminario Mercados Globales” organizado por LarrainVial o “Dónde invertir en escenarios de incertidumbre ?” organizado por xDirect, donde de manera autónoma ha ido interiorizando conocimiento y poniéndolo en práctica, de esta manera ha podido analizar cómo es que las empresas chilenas levantan el capital para realizar los proyectos que tienen. Así es como llegará a analizar la importancia que tienen herramientas tales como ADR<sup>1</sup>, aumentos de capital, emisión de bonos y otras para la consecución de capital, por ende, el logro de proyectos empresariales.

La diversidad de herramientas de ahorro y activos para invertir, genera que haya una decisión compleja para elegir una opción por sobre la otra, esto genera interés en desarrollar herramientas para seleccionar ciertos instrumentos por sobre otros, o incluso a nivel de economías agregadas.

Luego de una revisión de la literatura disponible y medios, el autor recalca la importancia que tiene el conocer el premio por riesgo, pues será una herramienta con la cual los inversionistas pueden crear y modificar sus porfolios, además de ser un apoyo en la

---

<sup>1</sup>American Depositary Receipt.

dirección de las finanzas corporativas, debido a que implícitamente está en la evaluación de proyectos.

Esta importancia, y al mismo tiempo, el nivel de desarrollo de investigaciones relacionadas genera la necesidad de una actualización y profundización, por tanto una nueva estimación para un sub-sector de la economía chilena y su comparación con el desempeño a nivel agregado será un aporte tanto para entidades como para ahorrantes.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

En finanzas, específicamente inversiones y valoraciones, está el concepto del premio al riesgo para los inversionistas, que se traduce en la ganancia que obtendrá una inversión por preferir destinar recursos a algún activo de mayor riesgo versus un activo de nulo riesgo<sup>2</sup>, un ejemplo recurrente de esto es destinar ahorros a acciones y bonos del Banco Central de Chile<sup>3</sup> para luego comparar rentabilidades, a la diferencia de rentabilidad se llamará premio por riesgo<sup>4</sup>, probablemente la diferencia sea en favor de las acciones, las cuales tienen implícito un riesgo mayor al que posee un bono del estado, por ende la diferencia de rentabilidades se denomina premio por riesgo.

La estimación del PPR<sup>5</sup> es vital para todo modelo de riesgo y retorno en la teoría financiera, además de ser un recurso importante para el cálculo del costo de capital en finanzas corporativas y la valorización de activos. Al mismo tiempo este concepto hará diferencia en qué clases de activos o economías invertir y cómo se distribuirá la riqueza en las diferentes formas de ahorro, pues es la fiel representación de cuánto y cómo se valora el riesgo en diferentes tipos de activos.

Para estimar el PPR en un mercado, o sub-conjunto de activos de un mercado, es necesario un importante entendimiento de

---

<sup>2</sup>Este activo de nulo riesgo son los bonos de entidades de estado, por ejemplo en el caso chileno el Banco Central, las cuales tendrán teóricamente nulo riesgo de "default".

<sup>3</sup>En adelante BCCh.

<sup>4</sup>Brealey, Myers y Allen, Principios de Finanzas Corporativas. Mc Graw Hill. Novena Edición, 2009.

<sup>5</sup>Premio por riesgo.



conceptos, partiendo por manejar la relación que existe entre rentabilidades y riesgos, que dentro de la teoría financiera se aprecia como directamente proporcional, además de manejar conceptos como tasas libre de riesgo, rentabilidades y retornos del mercado accionario, ADR y acciones comunes, tasas de crecimiento de los dividendos accionarios, rentabilidad por dividendo, por mencionar los más recurrentes, así como también otros conceptos y aspectos más generales. A la vez existen diversas metodologías para determinar algunas de estas variables dentro de otras tantas técnicas para evaluar el PPR.

En cuanto a lo práctico, Chile ha tenido diversos cambios estructurales en su sistema financiero, tales como la Reforma al Mercado de Capitales I, II y su versión más actual Reforma al Mercado de Capitales Bicentenario, que toca temas como el tratamiento tributario de instrumentos de derivados, contratos de seguros, modernización y fomento de la competencia en este mercado. Esto hace que sea difícil interpretar largas series de datos, considerando al mismo tiempo que es complicado obtener gran cantidad de datos, debido a la falta de madurez del mercado nacional. Por estos motivos este tipo de estudios no son comunes en este país, y se cuenta con poca experiencia en ello. Chile presenta un mayor nivel de investigación en las tasas de costo de capital para las empresas privadas y públicas. De todas formas es importante remarcar las limitantes al acceso de información que puede afectar notoriamente la calidad de ciertas estimaciones del PPR (A. Damodaran, 2015). Incluso afecta el hecho de que al ser un país en desarrollo y crecimiento, hay industrias que no se han desarrollado por completo en la economía.

El cálculo del PPR se ha intensificado especialmente en los últimos años debido a la importancia anteriormente mencionada, aun así hay solamente estimaciones a nivel nacional, (Sotz y Lira, 2011) y no así por sectores industriales ni por tipo de industrias o tipo de activos como es el caso del estudio hecho por el Banco Central Europeo (Cappiello, 2008). Por tanto se desconocen estimaciones actuales de partes de nuestra economía, no así en otros países del mundo.

A través de esta investigación el autor propone llegar a estimar el PPR para un sector de la economía nacional, específicamente para aquellas empresas emisoras de ADR, este cálculo se hará mediante diversas metodologías, las cuales se espera que arrojen resultados diferentes, pudiendo concluir, en base a la teoría disponible cual sería la mejor aproximación para definir el PPR para las empresas chilenas emisoras de ADR. A la vez se examinará la hipótesis de investigación, estudiando mediante análisis estadístico el nivel de correlación que existe entre las diferentes técnicas de estimación.

### **1.3 Justificación del mérito y aporte del tema para la Escuela**

En este estudio, el investigador se propone dar a conocer de manera exploratoria y cuantitativa cuál es el premio por riesgo que tienen las empresas chilenas emisoras de ADR, que se espera tengan un mayor PPR que la economía a nivel agregado. Además tiene el fin de dar a conocer una data desconocida actualmente, lo que ayudaría a abrir nuevas líneas de investigación, además de solucionar los problemas que significa el no contar con un premio por riesgo.

Es vital recalcar la importancia que tiene este concepto financiero, pues revela cómo los participantes de un mercado valoran el riesgo en un activo, o economía en general, y qué precio le ponen a ese mismo riesgo, en el caso de las empresas que emiten ADR, significará cómo los inversionistas están dispuestos a soportar el riesgo de invertir en éstas, a la espera de flujos futuros que tienen intrínseco cierto nivel de riesgo.

Es importante dejar en claro que actualmente existen múltiples herramientas para realizar este cálculo, por lo que en conjunto con la literatura disponible será posible preferir ciertas estimaciones por sobre otras. A la vez se debe dejar en claro la importancia que tiene el cálculo de este concepto, pues ayuda principalmente como guía en el manejo de portafolios y al mismo tiempo sirve en modelos de valoración de activos, principalmente en este caso de acciones.

Finalmente será un aporte para profundizar un área de investigación financiera relativamente nueva en Chile, y servirá potencialmente de punto de partida para investigar nuevos PPR en otros tipos de empresas.

#### **1.4 Descripción del estado del Arte respecto al tema seleccionado**

El nivel de investigación respecto al cálculo del premio por riesgo en empresas que emitan ADR en Chile es nulo, a diferencia de lo que sucede con investigaciones relacionadas con el tema en su aspecto más amplio, donde se ven nuevas líneas de exploración, se concluye entonces que no existen muchas aristas investigativas a nivel de economía en general ni grupo específico de activos. Esto difiere de lo que ocurre en mercados financieros más desarrollados, donde hay cálculos y estudios recurrentes ya sea para la economía a nivel general, como para sectores industriales.

Para comenzar tenemos las investigaciones al alero del Banco Central de Chile, que a través de una investigación hace una de las primeras aproximaciones al tema y su evolución en nuestro país, como es en la publicación “Estimación del premio por riesgo en Chile” (Marzo, 2011), de Francisca Lira y Claudia Sotz, mostrando tres metodologías diferentes para el cálculo de este factor en una economía a nivel agregado, al mismo tiempo hacen claras las falencias que puedan tener estas metodologías.

También podemos ver estudios de economistas y académicos como E. Dimson, P. Marsh y M. Staunton, académicos de London Business School publicaron “Global evidence of the equity risk premium” (Septiembre 2002), donde hacen un análisis de data histórica para determinar cuál es el premio por riesgo en alguna de las mayores economías mundiales, a través de la metodología de los diferenciales históricos, al mismo tiempo ellos declaran la importancia que tiene este concepto para las finanzas corporativas y de inversiones, y que además es un tema que está comenzado a tomar cada vez mayor importancia, unos años más tarde Aswath Damodaran, profesor de New York University, también hace una entrega en este campo “Equity Risk Premiums: Determinants,

Estimation and Implications- The 2012 Edition” (Marzo, 2012), donde desarrolló una amplia mirada de metodologías de cálculo e implicancias de este concepto, además desarrolla una mirada que deja abierta investigaciones relacionadas con finanzas corporativas y valoraciones, además esta investigación tiene actualizaciones periódicas y vuelve a ser publicado de forma anual.

El Banco Central Europeo también publicó investigaciones mediante su serie de investigaciones en un artículo llamado “Country and industry equity risk premia in the euro area: An intertemporal approach” (Junio, 2008), de L. Capiello, M. Lo Duca y A. Maddaloni, donde utilizan avanzadas metodologías para determinar, tanto en países, como en industrias específicas de esos países, el premio por riesgo, concluyen que debiese incorporarse un factor intratemporal en la investigación, lo que complejiza los cálculos.

Finalmente la investigación propuesta hará un estudio del tipo cuantitativo mediante un marco exploratorio y aclaratorio, usando herramientas como el análisis de la evolución del mercado de capitales chileno, como también usando la modelación, siendo una importante herramienta para determinar el valor de una variable y probar hipótesis.

### **1.5 Formulación de Objetivos**

#### **Objetivo General:**

- Estimar el premio por riesgo para un conjunto de empresas chilenas que emiten ADR y medir la correlación que pueda tener el resultado de las técnicas a utilizar.

#### **Objetivos Específicos:**

- Entregar la estimación de un parámetro financiero no calculado en un conjunto específico de empresas chilenas, que permita hacer una extrapolación a la economía agregada.
- Recolectar data relacionada con rendimientos de las empresas chilenas que emiten ADR, y data relacionada con activos libres de riesgos.

- Generar un índice del desempeño de las empresas chilenas que emiten ADR con programas de nivel I, II o III desde mayo de 2005.
- Realizar comparación respecto a investigaciones pasadas o semejantes.
- Determinar series de desempeños de activos libres de riesgo.

## **1.6 Hipótesis**

Hipótesis nula o  $H_0$ : Las estimaciones del PPR para las empresas chilenas que cotizan ADR, mediante media histórica, retornos históricos<sup>6</sup>, dividendos con crecimientos constantes, dividendos con crecimiento en dos etapas y *dividend yield*, presentan correlación positiva en la serie de resultados de las estimaciones, lo que implica que cuando los resultados de un modelo se inclinan en una dirección, ya sea positiva o negativa, los resultado de cualquiera de los otros modelos se comportarán moviéndose en la misma dirección, este fenómeno sirve para validar los resultados de otras técnicas de estimación del PPR.

Hipótesis alternativa o  $H_1$ : Las estimaciones del PPR para las empresas chilenas que cotizan ADR, mediante media histórica, retornos históricos, dividendos con crecimientos constantes, dividendos con crecimiento en dos etapas y *dividend yield*, **NO** presentan correlación positiva en la serie de resultados en las estimaciones.

La hipótesis se probará una vez aplicadas todas estas metodologías para estimar adecuadamente. El medio de prueba para esta idea es la utilización de diversos test estadísticos con los cuales se podrá determinar si existe presencia de correlación.

Esta idea académica nace a partir de lo que Michael S. Rozeff (1984) presentó en su investigación, donde dice que existe correlación entre dos técnicas específicas, media histórica y retornos sobre dividendos, descubrimientos que han sido reiterados y

---

<sup>6</sup>Específicamente la técnica anteriormente expuesta, presentada por Ibbotson y Sinquefeld en "Stocks, bonds, bills, and inflation: Year-by-Year Historical Returns (1926-1974)" (1976).

ampliados por Andrew B Abel (2006). Para el caso de esta investigación se buscará ampliar esta aseveración a raíz del origen en común que tienen todas estas metodologías. Graham y Harvey (2005), también presentan evidencia de correlación al momento de estimar el premio por riesgo, la correlación a la que ellos aluden es respecto a retornos de largo plazo con tasas de interés reales, elementos que estarán explícitos en las técnicas a utilizar para la estimación, por tanto tendería a reafirmar que entre diversas técnicas, ya sea del tipo de promedio histórico o ecuaciones lineales, existiría una correlación positiva.

### **1.7 Metodología**

Esta investigación será del tipo cuantitativa analítica, pues se busca determinar y comparar los valores de una variable, el premio por riesgo.

La data será obtenida a través de la base de datos Bloomberg, Centro de estudios estadísticos del BCCh, Superintendencia de Valores y Seguros, y será modelada conforme a las técnicas a presentar.

Para la estimación de esta variable se calculará mediante diferentes métodos de cálculo:

*Building blocks* o uso de retornos históricos:

$$\mathbf{Rm}_t = (1 + \mathbf{IPC}_t) * (1 + \mathbf{RRf}_t) * (1 + \mathbf{PPR}_t) - 1$$

Fórmula 1.1

Dónde:

- $Rm_t$ : Retorno esperado en un activo riesgoso en el momento t, en puntos porcentuales.
- $RRf_t$ : Tasa de interés real libre de riesgo o default en el momento t, en puntos porcentuales por sobre el valor en pesos del bono.
- $IPC_t$  : Variación del índice de precio de consumidores o inflación en el momento t, en puntos porcentuales.
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en el momento t en puntos porcentuales.

Esta técnica fue presentada por Ibbotson y Sinquefeld (1976). Entrega un dato para cada momento dejando expreso mediante las variables cuanto rento el mercado por sobre los activos libre de riesgo. Este modelo explica el retorno de los activos riesgosos a través de diversos componentes, los cuales se expresan en la fórmula, a través de la obtención de este retorno en términos porcentual de un activo se puede en consecuencia obtener el PPR si se hace la operación algebraica correspondiente. Este modelo plantea que el premio por riesgo está compuesto del retorno de los activos riesgosos, la inflación a la que están afectos estos activos y al mismo tiempo las tasas de interés reales libre de riesgo.

#### Media histórica

$$\mathbf{PPR}_t = \mathbf{Rm}_t - \mathbf{Rf}_t$$

#### Fórmula 1.2

Dónde:

- $PPR_t$ : Premio por riesgo en momento t, en puntos porcentuales.
- $Rf_t$ : Retorno esperado en un activo libre de riesgo o no riesgoso en momento t, en puntos porcentuales.
- $Rm_t$ : Retorno en un activo riesgoso en momento t, en puntos porcentuales.

Esta técnica es utilizada desde Edgar Smith (1924) hasta Aswath Damodaran (2015), en donde también se obtiene el premio por riesgo para cada periodo, luego se promedia, se obtiene la estimación y se asume un comportamiento uniforme para todo el periodo analizado. Acá la técnica a utilizar implica obtener el retorno para el periodo que se desee de un activo riesgoso, generalmente se utiliza un índice accionario para este fin. Luego se realiza la misma tarea con la tasas de interés libre de riesgo. La sustracción de ambos componentes deriva en el premio por riesgo.

Es importante precisar que para medir el retorno de la parte riesgosa, (en este caso las empresas que cotizan ADR), se construirá un índice accionario que realice tal tarea, hecho a partir de la siguiente técnica:

En la construcción del índice se tomó base febrero de 2012, y se construyó de la siguiente forma:

1. Para obtener las ponderaciones en el índice, que se utilizarán durante todo el periodo analizado:

$$Pn_{t,e} = \sum_{e=1}^{12} \frac{\text{Market\_Cap}_{t,e}}{\text{Total\_Market\_Cap}_t}$$

Fórmula 1.3a

Dónde:

- $Pn_{t,e}$  : Representa la ponderación que tendrá cada empresa e en el momento t. Siendo el momento t Febrero de 2012, el momento donde se construye el índice.
- $\text{Market\_Cap}_{t,e}$ : Capitalización de mercado en el momento t de la empresa e, donde  $e \in [1, 2 \dots 12]$ , en pesos. Siendo el momento t febrero de 2012.
- Capitalización de mercado total<sub>t</sub>: Capitalización total del conjunto de empresas en momento t<sup>7</sup>. Siendo el momento t febrero de 2012.

2. Para obtener el puntaje del índice en el momento t:

$$\text{IDE\_ADR}_t = \sum_{e=1}^{12} Pn_e * Px_{t,e}$$

Fórmula 1.3b

Dónde:

- $\text{IDE\_ADR}_t$  Será el valor que tome el índice accionario en cada momento t. Es medido en puntos.
- $Pn_e$  : Representa la ponderación que tendrá cada empresa e en el momento en el momento base, febrero de 2012.
- $Px_e$  : Es el precio de la acción de la empresa e en el momento t.

Las proporciones o pesos relativos, serán tomados a partir de la fecha en que todas este sub grupo de empresas tengan data

<sup>7</sup> Las empresas son las mencionadas en la figura 3.1.



disponible para la construcción del índice, esta fecha es seleccionada sin un criterio específico pues no influye en los cálculos, se define en febrero de 2012. Se asume la presencia de 12 compañías en este índice<sup>8</sup>. De esta forma se agrupa de manera única a las 12 empresas que reúnen las características planteadas en la sección de objetivos, y se genera un índice accionario de similares características a los popularmente conocidos IPSA e IGPA.

#### Crecimiento de los dividendos constantes

Esta metodología es de amplio uso, fácil además porque no requiere tener data histórica para hacer cálculos con mira hacia el futuro a diferencia de los métodos anteriores, asume que el mercado está asignando precios correctamente.

$$P_t = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{D_t * (1 + g)^k}{(1 + Rf_t + PPR_t)^k} = \frac{D_t}{Rf_t + PPR_t - g}$$

#### Fórmula 1.4

Dónde:

- $P_t$ : Precio o valor del activo riesgoso en momento  $t$ , en pesos.
- $D_t$ : Dividendos entregados por el activo durante el momento  $t$ , en pesos.
- $g_t$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales.
- $Rf_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o no riesgosa en momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

Este modelo supone, como ya se mencionó, que los activos están valorados a un valor justo, ni sobrevalorados ni subvalorados, por tanto sus flujos futuros representan el valor actual, esto permite afirmar que los dividendos, que son los flujos futuros, son la expresión del valor actual, y por tanto cómo estos se comporten en un futuro, ya sea creciendo o no, afectarán al valor actual del activo o acción.

---

<sup>8</sup> Listado hecho por BYN (The Bank of New York Mellon) Enero-2015, empresas chilenas que tienen programa de ADR niveles I, II o III.

La conjugación del valor futuro a raíz del comportamiento de los dividendos, junto con ingresar a la ecuación la tasa de interés libre de riesgo permite realizar un trabajo algebraico que da como resultante el premio por riesgo.

### Crecimientos de los dividendos en dos etapas

En la versión más actual de su investigación y entrega anual, A. Damodaran (2015), hace uso de esta técnica, donde da a entender que el valor de un activo es la capacidad que tenga éste para generar flujos de efectivo, por tanto estos flujos futuros representan el valor actual, lo cual junto con un contraste de tasas libre de riesgo lleva a un valor del PPR.

$$P_t = \sum_{t=1}^n \frac{D_t * (1 + g_s)^t}{(1 + r)^t} + \frac{D_t * (1 + g_s)^n * (1 + g_l)}{(1 + r)^n * (r - g_l)}$$

Fórmula 1.5

Dónde:

- $P_t$ : Precio o valor del activo riesgoso en momento  $t$ , en pesos.
- $D_t$ : Dividendos entregados por el activo durante el momento  $t$ , en pesos.
- $g_s$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales durante la primera etapa.
- $g_l$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales durante la segunda etapa.
- $r$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso.

La tasa de descuento en la expresión también puede ser escrita en función del premio por riesgo de la siguiente manera y realizando el siguiente remplazo:

$$r_t = PPR_t + Rf_t$$

Dónde:

- $r_t$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso en el momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $Rf_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o no riesgosa en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

- $PPR_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

Este modelo representa una derivada teórica respecto al modelo anterior, pues tiene el origen común en el trabajo hecho por Gordon (1956), en ambos se supone que un activo justifica su valor presente por los flujos que este pueda generar en el futuro. Cuando se hace referencia al futuro es donde viene la diferencia, es modelo plantea que hay dos etapas de crecimiento y que se crece a diferentes velocidades, por lo que plantea 5 etapas de crecimiento de los dividendos, lo que se refleja en las dos partes que posee la ecuación. Si a todo ese análisis que se realiza del valor del activo debido a los futuros flujos se le suma el contraste con tasas de interés libre de riesgo se obtiene el premio por riesgo.

### Dividend Yield

Retorno sobre los dividendos:

$$PPR_t \approx DYLD_t * (1 + Rf_t)$$

#### Fórmula 1.6

Dónde:

- $DYLD_t$ : *Dividend Yield* al momento  $t$ .
- $Rf_t$  : Tasa de interés libre de riesgo o default al momento  $t$ .
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

El *dividend yield* es una representación porcentual de qué parte del precio de un activo es retribuido o repartido en dividendos, generalmente se ve de manera anual, trimestral o semestral, dependiendo de la forma que el activo reparta dividendo entre los accionistas (R. Leach, 2010).

M. Rozeff (1984), presenta este método en su investigación en la que afirma que el *dividend yield* es semejante o aproximadamente igual al premio por riesgo. Este investigador resulta central debido a que también en esa investigación deja en claro ciertos elementos vitales para la hipótesis de investigación de esta memoria.

Una vez hechas las estimaciones con estas técnicas presentadas, mediante análisis estadístico se calculará la correlación en búsqueda de probar o descartar la hipótesis de la investigación.

## **Capítulo 2**

### **Marco Teórico**

En esta sección el autor da a conocer los conceptos teóricos que hay detrás de la investigación, el desarrollo que ha tenido esta temática a lo largo de la historia académica, además de las metodologías de estimación aplicables y que utilizará en el transcurso del trabajo.

Empieza por una mirada amplia definiendo qué es el premio por riesgo, ya sea aplicado a la realidad de un país o economía a nivel agregado, para luego basarse en un grupo selectivo de activos, siendo éstos el centro de la investigación.

En seguida planteará la importancia de este concepto en la administración de empresas, dirección financiera e inversiones. También presentará ciertos casos de estimaciones pasadas, en otras situaciones, las conclusiones y avances que ha habido en esta temática. Luego presenta las diversas técnicas de estimación que hay para el premio por riesgo, mostrando cuáles son las falencias y fortalezas para este caso específico, pasando por técnicas de baja complejidad como es el uso de data histórica y entrevistas a gerentes de inversiones y presidentes ejecutivos de diversas compañías, hasta técnicas basadas en información pública de las compañías y sectores de la economía.

El investigador cierra esta sección con la presentación de la hipótesis o idea que busca demostrar a lo largo de este trabajo, dando a conocer la base teórica para el planteamiento y tanto la hipótesis nula como alternativa.

## **2.1 Estimaciones y premio por riesgo**

En la teoría financiera está implícito que a medida que una economía alcanza desarrollo y genera mayor profundidad en su mercado de capitales las decisiones de los individuos se van complejizando debido a la presencia de mayores opciones para destinar riqueza, tanto como para empresas e inversionistas puros<sup>9</sup>, debido a la exposición de múltiples riesgos e incertidumbres. Esto se ve potenciado porque el mayor problema que enfrentan las finanzas corporativas es la estimación del premio por riesgo, o riesgo a que estarán expuestos, y poder aplicarlo a diferentes escenarios o contextos.

Es importante que primero se entienda qué es el riesgo, que en adelante se comprende como la posibilidad o probabilidad de que suceda cierto evento, generando pérdidas o ganancias a los participantes de un mercado, ya sea en forma de inversionista, deudor o emisor. Al mismo tiempo el riesgo expresa el desconocimiento del valor futuro de un activo financiero debido a los movimientos que están sucediendo actualmente<sup>10</sup> en los mercados. Otra manera resumida de entenderlo fue presentada por un enfoque de J. R. Hicks (1939), quien dice que al momento de elegir un portfolio de inversión, un ente financiero, cualquiera sea su posición, acepte variabilidad en los retornos que espera debido al desconocimiento de lo que sucederá en el futuro, esta declaración la realiza en el contexto de un análisis de los fundamentos de una economía variable.

Luego es necesario también dar a conocer lo que se entenderá por premio por riesgo<sup>11</sup>, que tanto en esta investigación, como en otras, será la compensación por sobre una tasa de interés o activo libre de riesgo, que un inversionista exige a un activo riesgoso. Es significativo recalcar que este es un concepto de largo plazo, entonces que el premio por riesgo tome el valor de 10% durante un periodo de tiempo, por ejemplo 20 años, no significa año a año

---

<sup>9</sup> Institucionales o naturales.

<sup>10</sup> Definición adaptada según Banco Central de México. <http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/riesgos/%7BA5059B92-176D-0BB6-2958-7257E2799FAD%7D.pdf>

<sup>11</sup> En adelante PPR.

durante ese periodo renta 10% por sobre los activos libres de riesgo, ya que al ser un concepto de largo plazo, que tome cierto valor, significa que durante ese periodo pudo haber fuertes pérdidas de valor como ganancias, que promediaron 10%.

El PPR es el eje central en los mercados financieros de hoy en día, ya que como dice Ibbotson y Goetzmann (2006), es el motivo por el cual los inversionistas preferirán los activos riesgosos versus algo seguro, como son los bonos del gobierno, bonos del BCCh u otras entidades.

Hay también puntos de vista, como el de Aswath Damodaran (2015), que sitúan al PPR como la manera en que los participantes de un mercado financiero le otorgan un precio al riesgo relacionado a un activo financiero. Entonces esta interpretación hará que consecuentemente el inversionista tenga diferentes maneras de distribuir su riqueza o ahorro, afectando sus decisiones de corto y largo plazo.

El PPR es una de las bases importantes hoy en día para las finanzas corporativas, él tiene variados usos, como por ejemplo entender la evolución que han tenido los mercados, como también pronosticar el crecimiento de inversiones diversificadas en el largo plazo. Se pueden ver usos de este concepto para explicar o crear pronósticos de retornos esperados para acciones, y también como un soporte en los modelos de costo de capital elegidos para evaluar ciertos proyectos.

Su uso también abarca un gran espectro de temas en finanzas, desde la visión corporativa hasta la valoración de activos, debido a que el PPR se puede entender como el precio que se paga por el riesgo, entonces será un input esencial para determinar el costo de capital de la inversión.

Frente a tantos usos de este concepto y a tantas posibilidades, es sorprendente el poco trabajo académico con el que se relaciona, además de la baja cantidad de estimaciones con se cuenta para el PPR, especialmente para la realidad chilena. Uno de los principales problemas quizás que enfrenta la estimación de este parámetro es la necesidad de series de datos confiables, lo que se ha podido

conseguir solamente con los avances tecnológicos de los últimos años.

## **2.2 Aproximaciones e índices accionarios**

Una de las primeras interpretaciones del premio por riesgo es en referencia a un granjero que desea invertir para obtener beneficios económicos adicionales haciendo su tierra productiva, es aquí donde John Stuart Mill (1909), inicia lo que más tarde sería interpretado como el premio por riesgo, puesto que en el análisis que él hizo representa tres elementos que son vitales en el PPR, el costo alternativo del dinero, (costo de oportunidad), valorizar el riesgo que tiene la inversión<sup>12</sup> y finalmente la ganancia adicional que obtendrá el inversionista, sin importar el tamaño de ésta. Esta es una de las primeras publicaciones en que se hace referencia al concepto de ganancia por sobre cierto riesgo, por tanto es necesario marcarlo como hito en esta materia.

Luego de bastante tiempo sin investigaciones de ningún tipo relacionadas al PPR, debido a que los economistas y administradores de finanzas centraban sus trabajos en otros tópicos financieros y económicos, viene la exploración de Frank Knight en 1921, quien dentro de sus contribuciones destaca la falta de modelos que relacionen riesgo y retornos al hacer una revisión de la literatura disponible a la fecha y que ciertamente para él tenían relación, aun así su trabajo no se centra en el PPR, al cual no hace grandes alusiones ni teoriza al respecto.

Luego de estas dos primeras aproximaciones no directas, debido al crecimiento de los mercados financieros tanto en EE.UU como en el Reino Unido, comienza un periodo donde los investigadores financieros y económicos crean los primeros índices de desempeño de los mercados accionarios, empujados principalmente por la necesidad de una herramienta que midiese el rendimiento de los mercados y la economía en general. Así es como hay variados académicos que presentan índices de desempeños para los mercados accionarios de la época puesto que eran fieles

---

<sup>12</sup> Tanto este concepto, como el de costo de oportunidad en el análisis de Mill van unidos, pues son representados por el costo que asume el granjero al invertir.



representantes de los sectores más importantes de las economías de la época, de estos investigadores se puede nombrar a Persons (1916 y 1919), Cole y Frickey (1928), Mitchell (1910 y 1916), y a Bowley et al. (1931) en Gran Bretaña.

### **2.3 Diferenciales de rentabilidad y estimaciones concretas**

En seguida de estas primeras estimaciones respecto al rendimiento de los mercados, construcción de índices y el continuo crecimiento de mercados, vino la primera comparación del rendimiento entre bonos corporativos y las acciones riesgosas, como afirma Pablo Fernández (2006), donde Edgar Smith, (1924), demuestra que las inversiones en acciones riesgosas es más rentable que invertir en bonos, contrario a la creencia popular de dicha época, esto lo hace con data recolectada durante los periodos de 1901 a 1922, esta investigación cambió paradigmas que se tenían en la época, principalmente porque se comienza a probar que una cartera diversificada de acciones o activos riesgosos tiene una mayor capacidad para repartir el riesgo de que el dinero pierda poder adquisitivo, cosa que no es logable para un tenedor de bonos, esta conclusión fue presentada por Fisher Irving (1930).

Luego vendría la primera publicación que tendría un carácter de mayor precisión<sup>13</sup>, por parte del economista Alfred Cowles, quien desarrolló una estrategia que permitió calcular el retorno del NYSE desde 1872 a 1937, demostrando que hubo un retorno positivo (A. Cowles, 1938). Lo más importante es que la técnica de estimación por primera vez incluía los pagos por dividendos y una estrategia de reinversión de éstos, también desarrolló una estrategia que indexaba las acciones permitiendo mejorar la estrategia de reinversión de los dividendos.

Más tarde sería publicado uno de los primeros estudios que estima el premio por riesgo tal como lo entendemos hoy en día, publicado a fines de la década de los años 30 por John Burr. En este estudio el autor proporciona una tabla donde compara los retornos de los bonos del gobierno de largo plazo con acciones del NYSE, en este caso para estimar el retorno futuro de los activos riesgosos, el

---

<sup>13</sup> Según Fernández (2006), y Goetzmann e Ibbotson (2005).

autor utiliza una metodología de los dividendos descontados, y explica que una buena estimación se basa en el buen uso de la data histórica (J. Burr, 1938).

Se observa entonces que a esta época en el mundo académico ya se contaba con avances en esta temática, los que constaban de una primera estimación empírica del pasado, con estimaciones a futuro y comparaciones de largo plazo, y que las metodologías que se utilizan hoy en día ya estaban presentes en principios de siglo XX. Además a pesar de las dificultades tecnológicas de la época, el mundo académico ya estaba consciente de la importancia de la recopilación de data para estudios de este tipo.

## **2.4 Teoría de Portfolio, CAPM y desarrollos**<sup>14</sup>

Con el paso del tiempo vendría una serie de innovaciones académicas como el modelo de Markowitz (1952), en el cual se hace una estimación del portfolio óptimo mediante diversificación, en esta teoría también se puede identificar un premio por riesgo el que es calculado empíricamente, mediante la previa identificación del portfolio óptimo y cálculos de desviaciones estándar a partir de los activos “seguros”<sup>15</sup>.

Luego vendría el desarrollo de modelos para las finanzas corporativas, como lo es el caso del modelo de valorización de activos financieros a mediados de la década de 1960 por parte de Sharpe, Lintner y Treynor, en búsqueda del portfolio óptimo de inversiones, pudiendo obtener el premio por riesgo como una derivada teórica de este modelo. Este modelo se puede representar de la siguiente forma:

$$R_t = R_{ft} + \beta * (R_{mt} - R_{ft})$$

Fórmula 2.2

Dónde:

---

<sup>14</sup> CAPM, Capital Asset Pricing Model, en español modelo de valorización de activos financieros.

<sup>15</sup> Aquí se asume que ya se habrá calculado la desviación estándar de los activos riesgos, precisamente en el momento que se obtiene el portfolio óptimo.

- $R_t$ : Retorno esperado en un activo en el momento  $t$ .
- $R_{ft}$ : Tasa de interés libre de riesgo o default en el momento  $t$ .
- $\beta$  : Beta del activo riesgoso.
- $R_{mt}$ : Retorno esperado del mercado en el momento  $t$ .

En el cual se muestra cómo los inversionistas demandarán un cierto nivel por sobre los bonos o letras de las entidades libre de riesgos<sup>16</sup>, y esta diferencia, (definida anteriormente), se denominará premio por riesgo (PPR), lo que gráficamente puede ser expresado como:

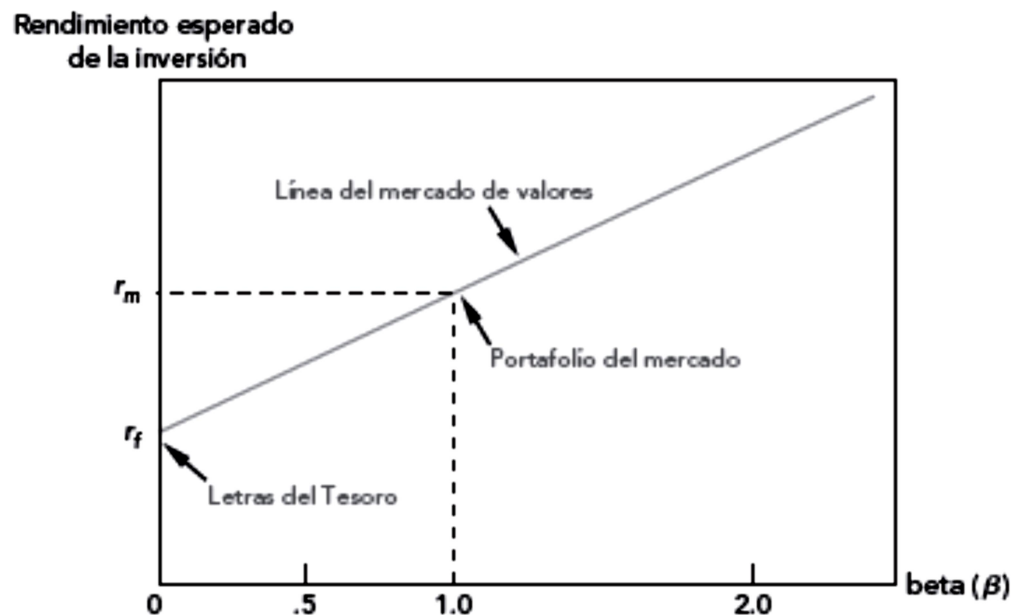


Figura 2.2

De este modelo hay varios conceptos que son rescatados por investigaciones hechas con posterioridad, como es el concepto del riesgo sistemático y el no sistemático, que guarda relación con los riesgos no diversificables.

Riesgo Total: Riesgo Sistemático + Riesgo no sistemático	
(No diversificable o Inevitable)	+ (Diversificable o evitable)

Figura 2.3

Otro elemento necesario de describir es el  $\beta$  o beta, que representa la volatilidad de un activo respecto a cómo se mueve o varía el mercado en su totalidad, entonces un beta igual a 1 representa un activo que se mueve de manera perfectamente

<sup>16</sup>Tesoreras, bancos centrales u otra organización a fin.

idéntica al portafolio de mercado, un beta menor a 0 un activo que se mueve generalmente en dirección opuesta al mercado, un  $\beta$  igual a 0 significa que el activo no está relacionado con los movimientos del portafolio de mercado, un beta que se encuentra entre 0 y 1 es un activo que se mueve parcialmente similar y en misma dirección que el mercado, y finalmente si el  $\beta$  es mayor a 1 el activo sobre pondera los movimientos del portafolio de mercado y se mueve de manera más potente que él.

Aun así, al igual que tantos modelos económicos y financieros, el CAPM básico es una representación simplificada de la realidad, el cual asume elementos como que los inversionistas se endeudan a la misma tasa a la que pueden prestar dinero, también que en los bonos del BCCh no hay riesgo de ningún tipo siendo que el rendimiento está sujeto a las fluctuaciones inflacionarias, y así hay otros supuestos, que se pueden ir cambiando en pro de mejorar este modelo.

Entonces ya terminando la época de los años sesenta se contaba con una base sólida para estimación del PPR, además con la ventaja de incorporar ahora las preferencias de los inversionistas en el mercado.

## **2.5 Metodologías de estimación aplicadas históricamente**

El PPR no sólo es fuente de diversos trabajos por el hecho de que sea un concepto central, tanto en finanzas corporativas, como de inversiones, sino también porque a lo largo de todo el espectro de la literatura académica no hay consenso en las formas correctas de estimar este número, lo que hace que sea una fuente de debate académico constante, principalmente en la literatura relacionada con las teoría de manejo de portafolios como afirma L' Hoir y Madeira (2013).

Luego de los desarrollos de los modelos de portafolio óptimo y de valoración de activos, siguieron surgiendo maneras alternativas de poder estimar tanto el PPR histórico, actual y futuro. Se debe recalcar que gran parte de estas metodologías incluían a las comparaciones históricas como modo de investigación más utilizada,

debido principalmente a su sencillez y eficacia en la estimación, a este modelo se suman también los desarrollos que, además de comparar la data histórica, que datan desde principios de siglo XX, hacían comparación de data histórica a través de ventanas de tiempo reiterativas, comúnmente de 5 años.

Como ya se mencionó anteriormente, una de las técnicas más utilizadas durante los estudios de este concepto es la media histórica, que se basa en la simple técnica de construir un promedio de los retornos de los activos riesgosos durante cierto periodo, y realizar lo mismo para los activos libres de riesgos, comparando luego el desempeño<sup>17</sup>, mediante este modo de cálculo se asume indirectamente que el PPR será igual para todo el horizonte analizado. Lo más complicado de esta metodología, según Duarte y Rosa (2013), es seleccionar el horizonte de evaluación y ver qué tan atrás en la historia es necesario recolectar data sobre desempeño de los activos, ya que dependiendo de esto será qué tanto error estándar se estará incluyendo en la investigación, además que a medida que se agranda el espectro de tiempo a observar, pueden haber mayores ocasiones en la que los inversionistas hayan sufrido cambios en la aversión al riesgo, según Damodaran (2015), todos estos efectos descritos influyen el PPR estimado. La técnica de la media histórica es utilizada desde Edgar Smith hasta el presente, en incontables ocasiones y revalidada en diversas investigaciones, dentro de las más destacadas se encuentra Damodaran en 2001<sup>18</sup>, donde intenta dejar en claro que esta metodología además de ser efectiva para mirar el pasado simplifica el trabajo que hay que hacer para este tipo de estimaciones, revalidando las metodologías de estimación que él mismo hizo con anterioridad u otras que usen la misma técnica.

El punto débil que más destaca de este método, es que asume que el futuro se comportará sencillamente como el pasado, restándole importancia a las variaciones sufridas, no dándole ninguna importancia a la variación en los retornos. Otro elemento que genera conflicto con esta técnica de estimación del PPR es cómo

---

<sup>17</sup> Premio por Riesgo = Rendimiento Activos riesgosos – Rendimiento activos/tasas libre de riesgo.

<sup>18</sup>Damodaran, Corporate Finance: Theory and Practice (2001).

promediar los retornos obtenidos para los activos, pues no hay consenso en qué técnica utilizar: media aritmética o geométrica.

Hay otra metodología basada en los retornos históricos, propuesta por Ibbotson y Sinquefeld (1976), un sistema que se deriva desde las técnicas de retornos de largo plazo permite obtener el PPR como consecuencia del cálculo de los retornos para cierto tipo de activos, conocida como *Building Blocks*.

Tiene el punto fuerte de que consideran los efectos inflacionarios durante el periodo a analizar, pero a la vez, al ser una técnica de estimación basada en la data histórica, asume que el futuro se comporta de igual manera que el pasado, punto débil de todas estas técnicas cuando el objetivo es estimar el valor del PPR futuro.

$$\mathbf{R}_t = (1 + \mathbf{IPC}_t) * (1 + \mathbf{RR}f_t) * (1 + \mathbf{PPR}_t) - 1$$

Fórmula 2.4

Dónde:

- $R_t$ : Retorno esperado en un activo riesgoso en el momento t, en puntos porcentuales.
- $RRf_t$ : Tasa de interés real libre de riesgo o default en el momento t, en puntos porcentuales por sobre el valor en pesos del bono.
- $IPC_t$  : Variación del índice de precio de consumidores o inflación en el momento t, en puntos porcentuales.
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en el momento t en puntos porcentuales.

Otra de las metodologías de amplio uso académico, la de los “*Métodos de los crecimientos constante*” (M. Gordon y E. Shapiro, 1956), en la que se asume una tasa de crecimiento constante para los dividendos pagados por una acción o activo. Respecto a la tasa, se pueden tomar diversos supuestos, como actualizarla cada cierto periodo de años, igualarla a la tasa de crecimiento de un país o a la tasa de retorno exigida por los dueños de una compañía en específico, entonces bajo este modelo el retorno que entregará el mercado será:

$$R_t = DYLD_t * (1 + G_t) + G_t$$

Fórmula 2.5

Dónde:

- $DYLD_t$ : *Dividend Yield*<sup>19</sup> en el momento  $t$ .
- $G_t$ : Crecimiento de los dividendos en el momento  $t$ .
- $R_t$ : Retorno esperado en un activo riesgoso en el momento  $t$ .

Así entonces el PPR tomará el siguiente valor:

$$PPR_t = DYLD_t * (1 + G_t) + G_t - Rf_t$$

Fórmula 2.6

Dónde:

- $Rf_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o default en el momento  $t$ .
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en el momento  $t$ .

Se puede observar además una diferente técnica de estimación, siendo una de las más utilizadas<sup>20</sup>, que es el modelo de los dividendos descontados, (DDM)<sup>21</sup>, conocida inicialmente como “El modelo de Gordon”, que se basa en el trabajo realizado por Gordon en 1962<sup>22</sup> y también la técnica anteriormente señalada. En esta metodología propone que el valor que tiene un activo es simplemente el flujo de caja que entrega para los accionistas. Desde esta técnica entonces se obtiene la rentabilidad exigida o que generan los activos riesgosos, entonces lo que faltaría para obtener el premio por riesgo será sustraer el valor de la tasa libre de riesgo.

$$V_0 = \frac{D_1}{(1 + r)_1} + \frac{P_1}{(1 + r)_1}$$

Fórmula 2.7

Dónde:

<sup>19</sup>Concepto descrito en la sección 1.7, donde se presenta este modelo por primera vez.

<sup>20</sup>Según el estudio anual “Merril Lynch Institutional Factor Survey”, cerca de un 40% de los operadores financieros utiliza esta técnica para tomar sus decisiones, en años anteriores este número fue aún mayor.

<sup>21</sup>Por su sigla en inglés, *Dividend discount models*, en adelante DDM.

<sup>22</sup>Este trabajo se ve influenciado por el realizado con anterioridad en conjunto con Shapiro en 1956.

- $V_0$ : Valor actual o precio actual.
- $D_1$ : Dividendos futuros a obtener desde la acción o activo.
- $P_1$ : Precio futuro que tomará el activo riesgoso.
- $r$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso.

Esta técnica de estimación contiene bastantes puntos a favor, entre ellos que tiene una mirada hacia el futuro debido a que trae a valor presente los flujos que pueda generar un activo durante un determinado periodo y la simplicidad que tiene para ser construido el modelo, debido a que requiere data que está disponible de manera explícita en el mercado. En la dirección opuesta, este modelo tiene una desventaja en que al ser orientado hacia el futuro, las expectativas de crecimiento de dividendos futuros o valor esperado de los dividendos, influencia fuertemente el valor que tomará el PPR, variable de la cual no se puede tener una certeza cuando se hace una mirada ex ante. De todos modos existe una derivada a partir de este contrapunto que propone la siguiente modificación a esta metodología:

$$P_t = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{D_t * (1 + g)^k}{(1 + Rf_t + PPR_t)^k} = \frac{D_t}{Rf_t + PPR_t - g}$$

#### Fórmula 2.8

Dónde:

- $P_t$ : Precio o valor del activo riesgoso en momento  $t$ , en pesos.
- $D_t$ : Dividendos entregados por el activo durante el momento  $t$ , en pesos.
- $g_t$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales.
- $Rf_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o no riesgosa en momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

Esto significa que se asume una tasa constante de crecimiento, lo que resta el “ruido” que pueda generar las expectativas futuras. Otro punto importante que presenta esta modificación es que al asumir una tasa de crecimiento constante para los dividendos, no propone un PPR estático y fijo para todo el periodo.



Otras corrientes de pensamiento proponen utilizar esta técnica pero en vez de asumir una tasa de crecimiento para los dividendos, (ya sea constante o variable en el tiempo), utilizar la fórmula de reajuste cíclicos de precios, propuesta por Schiller, en la que se toma el precio actual de un conjunto de activos<sup>23</sup> y se divide por el rendimiento que estos han obtenido durante los últimos 12 meses, generando así una tasa de crecimiento para el modelo de los dividendos descontados.

Damodaran, quien realizó una investigación en esta materia, y que va actualizando conforme avanza el tiempo<sup>24</sup>, propone diferentes metodologías de estimación. Relacionado con los modelos de estimación implícita él propone a partir de las técnicas de dividendos descontados una simplificación para presentar una herramienta que permite el cálculo cuando los dividendos crecen a tasas diferentes, se trata de cinco etapas de crecimiento.

Se asume que durante los primeros años los dividendos crecen a una tasa específica y luego a una tasa diferente, lo más recalable es que se asume una tasa de descuento plana para el periodo de análisis, lo que deja la expresión del precio del activo de esta forma:

$$P_t = \sum_{t=1}^n \frac{D_t * (1 + g_s)^t}{(1 + r)^t} + \frac{D_t * (1 + g_s)^n * (1 + g_l)}{(1 + r)^n * (r - g_l)}$$

Fórmula 2.9

Dónde:

- $P_t$ : Precio o valor del activo riesgoso en momento  $t$ , en pesos.
- $D_t$ : Dividendos entregados por el activo durante el momento  $t$ , en pesos.
- $g_s$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales durante la primera etapa.
- $g_l$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales durante la segunda etapa.

<sup>23</sup> Generalmente el índice accionario S&P 500.

<sup>24</sup> Su última versión data de 2015. "Equity risk Premium: Determinants, estimation and implications – the 2015 edition", aunque a la que aquí se hace referencia data de 1999.

- $r$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso.

La tasa de descuento en la expresión también puede ser escrita en función del premio por riesgo, ya que está representa la rentabilidad que se obtiene por los rendimientos accionarios o de los activos, en el caso que se desee escribir representando el PPR se debe anotar realizando el siguiente remplazo:

$$r_t = \text{PPR}_t + \text{Rf}_t$$

Dónde:

- $r_t$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso en el momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $\text{Rf}_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o no riesgosa en momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $\text{PPR}_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

La técnica más actualizada fue presentada por Michael Rozeff (1984), denominada “*El PPR es la rentabilidad de los dividendos*”, en la que luego de cierto nivel de análisis estadístico y de comparación de estimaciones, llega a la conclusión que para estimar el PPR, ya sea ex ante o ex post se puede utilizar una simplificación de todos los modelos ya presentados, resumiendo la estimación a:

$$\text{PPR}_t \approx \text{DYLD}_t * (1 + \text{Rf}_t)$$

Figura 2.10

Esto quiere decir que el premio por riesgo puede ser estimado a partir de la rentabilidad obtenida por los dividendos, y haciendo uso también de la tasa libre de riesgo, la que en todo caso tendrá poca importancia, ya que la variabilidad en el PPR será explicada en su mayoría por la rentabilidad de los dividendos. Esta técnica nace por la dificultad que implica estimar tasas de crecimiento para dividendos, lo que se soluciona haciendo uso de la teoría económica.

Rozeff se basa en la *regla dorada del ahorro*, la que dice que si una economía maximiza su consumo per cápita, la tasa de crecimiento de la producción será equivalente a la productividad marginal del capital, la que como resultante del equilibrio será

equivalente a la tasa de interés (José De Gregorio 2007). De esta manera es como asume que la tasa de crecimiento es igual a la tasa de interés, y en este caso específico la tasa de interés libre de riesgo que entrega el BCCh. Todo esto aplicado, al trabajo de Gordon, significa como resultante la ecuación expuesta con anterioridad, la tasa de interés se contrarresta con la tasa de crecimiento de los dividendos.

Es necesario incluir un tipo de metodología más explotada en la actualidad, que teóricamente tiene su base en cualquiera de los modelos presentados con anterioridad, o desarrollados a lo largo de la historia académica, se trata de las regresiones matemáticas, ya sea univariantes o multivariantes, a partir de modelos ya existentes y la serie de datos que arrojan como resultante, esta regresión se hace con el fin de determinar la cuantía y dirección de la relación del PPR con otros conceptos o variables, este es el caso del trabajo de Amit Goyal e Ivo Welch (2003), quienes a través de un modelo de una variable intentan probar la bondad de estimación de la técnica de dividendos descontados y del ratio dividendo-precio, cómo variables que explican el premio por riesgo individualmente, mostrando diversas estimaciones, concluyen que sus técnicas no realizan mejores estimaciones que la media histórica y que tampoco son de calidad superior a otras vistas anteriormente, que falta desarrollo para tener una técnica con un alto grado de confianza.

Finalmente vale la pena mencionar otras metodologías de estimación menos técnicas respecto al modo de obtener los resultados, pero aun así ampliamente utilizadas, como es el caso de la entrevista personal en profundidad o aplicación de encuestas, donde está el caso de Ivo Welch (2008), y también de John Graham y Campbell Harvey (2007). Estos investigadores realizaron seguimientos a diferentes participantes del mundo financiero, desde académicos, inversionistas institucionales, analistas económicos y gerencias de diferentes compañías, los cuales les daban a conocer mediante encuestas lo que estimaban ellos como PPR para el momento de realizarse la consulta.

Esta metodología tiene la ventaja de que es bastante fácil de aplicar y no requiere conocimientos técnicos por parte del

investigador, además que en los paneles aplicados a estos investigadores se entrevistó a personas directamente relacionadas con la materia, quienes poseían un manejo amplio del concepto. Por el contrario, tiene la desventaja de que existen tan diversas opiniones como las posibilidades de entrevistados, lo que conlleva a una dificultad para hacer una estimación general, y finalmente tiene el punto débil que no cambia velozmente con el tiempo, por tanto no incorpora los cambios que puedan ocurrir en el escenario económico.

## **2.6 Uso práctico e importancia**

Como ya ha sido mencionado con anterioridad el PPR representa el valor que se le asigna al riesgo que está presente en una inversión *riesgosa*, siendo éste uno de los puntos de mayor importancia y fáciles de identificar, puesto que será crucial en la distribución de la riqueza y ahorros en una economía o subsector de ésta, la distribución en una economía se ve afectada directamente a través de las políticas de inversión que estén presentes, lo que se puede ejemplificar de la siguiente manera:

- Montos asignados por gobiernos y corporaciones privadas<sup>25</sup>, destinados a ahorros previsionales y de salud; el PPR afectará directamente a estos montos debido a que si se espera niveles de rentabilidad por ejemplo del 6%, significa que se debe ahorrar un monto  $x$  para cubrir la población y sus necesidades, por tanto cualquier modificación que sufra el premio por riesgo afectará directamente las políticas de estas instituciones respecto a los niveles de ahorro e inversión que lleven en un futuro, pudiendo generar un déficit de los fondos necesarios como también un deseable superávit.
- Capacidad de crecimiento y generación de nuevos negocios; para definir esto es determinante el costo de capital que significan el crecimiento de los negocios o creación de nuevos. Si el PPR se modifica, también lo hará el costo de capital que tendrán los proyectos, lo que puede modificar la capacidad de crecimiento de una economía y su nivel agregado de inversión (A. Damodaran, 2015).

---

<sup>25</sup> Aseguradoras, administradoras de fondos de pensión y otras instituciones gubernamentales.

- En algunos casos hay mercados monopólicos que están regulados por ley y diversos tribunales de competencia, las tarifas y ganancias que puedan obtener los operadores de estos mercados puede en algunos casos estar influenciada por el PPR y seguir su modelo de cálculo como así otros derivados de esta teoría<sup>26</sup>.
- En un plano más personal e individual de los participantes naturales de una economía, el PPR afectará directamente su disposición a ahorrar para su vejez y retiro, afectando las decisiones intertemporales de las personas, puesto que dependiendo de cuanto sea el PPR, (o sus componentes), decidirán cómo será su consumo intertemporal y por tanto su nivel de ahorro para consumo en el futuro (Mankiw, 2001).

## **2.7 Factores y elementos que determinan al PPR**

### **Flujo de información**

Respecto a cómo influye el flujo de la información en el premio por riesgo hay cierto nivel consenso, puesto que frente a mayores niveles de información y transparencia, hay cierto consenso en que se espera que esos mercados entreguen menores premios por riesgo, por tanto menores niveles de variabilidad.

Una de ellas se ejemplifica en que un inversionista al disponer de mayor cantidad de información, podrá tomar racionalmente mejores decisiones, debido a que podrá disminuir los riesgos o volatilidad de los flujos futuros esperados. Por ejemplo un inversionista demandará mayores rendimientos en un país como Bolivia, donde el desarrollo y profundidad financiera es escaso, versus un país como EE.UU donde la información que entregan al mercado las compañías está ampliamente regulado, y el flujo que siga lo está también.

Según Lau et al (2006), es observable un menor nivel de variabilidad del premio por riesgo en países donde los canales de información están más establecidos y regulados, esta conclusión la alcanzan una vez que analizan series de estimaciones del PPR para

---

<sup>26</sup>Contreras et al, (2003).

más de 30 países, utilizando diferentes técnicas de estimación, además resaltan que la información se volverá aún más importante durante periodos de crisis e incertidumbre, contrastando los datos de las últimas crisis financieras que ha vivido la economía moderna, (1998 y 2008).

### **Volatilidad**

La salud de la economía será otro punto que determina el PPR, debido a que dependiendo del desempeño esperado de ésta, a nivel agregado, también dependerá como sea el resultado de los activos riesgosos, para entender esto es más práctico usar el raciocinio de Lattau, Ludwigson y Watcher (2008), quienes demuestran mediante una serie que estima la volatilidad del PIB versus una serie, (dividendos por acción/precio acción)<sup>27</sup>, una relación inversa, lo que lleva a concluir la relación volatilidad-premio por riesgo.

### **Políticas públicas**

Este es uno de los factores investigados recientemente. Al haber movimientos fuertes en la economía y por ende en los mercados, entiéndase por crisis u otros fenómenos que den como resultados grandes variaciones en los valores esperados de los activos, habrá incertidumbre en lo que los gobiernos puedan decidir cómo plan de acción, pero será más propenso verlos actuar a que estén como meros espectadores. Esto empujará al PPR al alza (Pastor y Veronesi, 2011), debido a que generalmente estos cambios en las políticas de gobierno son luego de fuertes caídas financieras, agregarán incertidumbre sobre el futuro y los retornos que se puedan obtener de los activos.

### **Liquidez**

Este concepto está relacionado con los costos y dificultades implicados en las transacciones de los activos riesgosos en los que las personas decidan invertir, si un activo para ser vendido o liquidado en el mercado tiene altos costos de transacción, un inversionista estará menos dispuesto a pagar un mayor valor por el activo hoy en día, lo que se traduce también en una mayor exigencia

---

<sup>27</sup>Utilizado ampliamente como proxy para estimar el PPR.

del premio por riesgo. Las diferencias de retorno esperado, y por ende, del premio por riesgo, son explicadas en parte por los diferentes grados de liquidez que presenten los mercados (Bekaert, Harvey y Lundblad, 2006), esto se da especialmente en los mercados emergentes como Chile.

### **Aversión al riesgo**

Como todo consumidor, una persona o participante de un mercado tiene preferencias para elegir el momento donde ahorrar o invertir, y preferencias también frente al riesgo que están dispuestos a asumir, lo que denominamos *aversión al riesgo* (Mankiw, 2001), que básicamente se traduce en la capacidad para un inversionista en soportar la variabilidad que ofrece el mercado frente al valor esperado de una inversión. El primer punto afectará en cuánto será el premio por riesgo, mientras la aversión al riesgo de una economía o persona aumente, mayor será el premio por riesgo, y en sentido contrario, el premio por riesgo disminuirá (A. Damodaran, 2015). Estos dos elementos serán preponderantes para definir las decisiones de un participante, pero principalmente hay que observar las variables que hacen cambiar la aversión al riesgo de un inversionista:

Edad del inversionista: Bakshi y Chen en su estudio de la relación de crecimientos de población y su relación con los mercados de capitales describen abiertamente que a medida que un inversionista se va haciendo anciano, su aversión al riesgo aumenta (Bakshi y Chen, 1994).

Preferencias por consumo actual: A medida que una persona prefiera consumir versus ahorrar en el momento actual, el premio por riesgo aumentará.

### **Riesgo Catástrofe**

Al asumirse como participante del mercado financiero una persona acepta ciertos niveles de riesgo y variabilidad, pero hay ciertos niveles que no son predecibles, son hechos puntuales en la historia económica y poco predecible.

Así es el caso de las crisis del año 1929 llamada también la gran depresión, la crisis que vivió Japón a finales de la década de los 80 y más recientemente en la crisis subprime, a finales de la década de 2010. Hechos como estos, la destrucción de valor llegó a tal punto que no será posible recuperar en el mediano plazo los niveles de riqueza previos a estos colapsos financieros (Damodaran, 2015).

Por tanto la probabilidad de que sucedan eventos como estos impacta directamente en el crecimiento del PPR (Rietz, 1988). Hay evidencia disponible también Barro y Ursua (2009), que demuestra que dentro de un periodo de 137 años se produjeron más de 80 crisis o eventos catastróficos no predecibles, que impactaron en gran medida a los activos riesgosos, llevando el PPR a un mayor nivel como resultado de una necesidad por parte de los inversionistas de recuperar la riqueza destruida.

## **2.8 Sentido del PPR**

A pesar de los ya conocidos casos de colapso en los mercados riesgosos, profundos cambios en la aversión al riesgo de los participantes de una economía y otros colapsos financieros históricos, cabe cuestionar si es comprobable que los activos riesgosos, en este caso acciones de empresas chilenas que emiten ADR, puedan obtener efectivamente un rendimiento por sobre lo que se denomina activo libre de riesgo, pero esta situación también posee base conceptual y teórica. El hecho de que un inversionista destine riqueza hacia activos riesgosos se debe básicamente a las siguientes situaciones:

- El simple hecho de que un accionista tenga menor prioridad, en una quiebra, que los tenedores de bonos o deuda, a obtener un porcentaje de la liquidación de los activos de la empresa, representa efectivamente a quien asume mayor riesgo, que es el accionista o dueño, no así un tenedor de deuda. Lógica similar se puede aplicar para un país y sus organizaciones emisoras.
- Los flujos en una compañía son altamente volátiles, dependen siempre de la gestión que pueda hacer la organización para obtener ventas y/o rentabilidades, por tanto quien posea



participación en la sociedad accionaria también verá una volatilidad en los dividendos que pueda obtener. En cuanto a los bonos, éstos a pesar de estar relacionados con la solvencia de las entidades emisoras, hay incluso instrumentos que son con cupón, vale decir hay un nivel de certeza de los pagos ampliamente superior.

- La volatilidad no sólo afecta a los flujos, también afecta el precio del activo riesgoso, lo que se ve en las fluctuaciones del precio de una acción, por ejemplo, no así en los precios de los bonos.

En un sentido más teórico se puede observar que la dirección o sentido de el PPR será positivo, en el ejemplo de la teoría de valorización de activos es simple de observar<sup>28</sup> que el PPR en activos que son más riesgos que el mercado en promedio, tenderán a tener un premio mayor que al del mercado, situación que se puede extrapolar para acciones y bonos de gobierno (Brealey, Myers & Allen, 2009).

## **2.9 Hipótesis a probar y respaldo teórico**

Hipótesis nula o  $H_0$ : Las estimaciones del PPR para las empresas chilenas que cotizan ADR, mediante media histórica, retornos históricos<sup>29</sup>, dividendos con crecimientos constantes, dividendos con crecimiento en dos etapas y *dividend yield*, presentan correlación positiva en la serie de resultados de las estimaciones, lo que implica que cuando los resultados de un modelo se inclinan en una dirección, ya sea positiva o negativa, los resultado de cualquiera de los otros modelos se comportarán moviéndose en la misma dirección, este fenómeno sirve para validar los resultados de otras técnicas de estimación del PPR.

Hipótesis alternativa o  $H_1$ : Las estimaciones del PPR para las empresas chilenas que cotizan ADR, mediante media histórica, retornos históricos, dividendos con crecimientos constantes, dividendos con crecimiento en dos etapas y *dividend yield*, **NO**

---

<sup>28</sup>Ver gráfico CAPM, figura 2.2.

<sup>29</sup>Específicamente la técnica anteriormente expuesta, presentada por Ibbotson y Sinquefeld en "Stocks, bonds, bills, and inflation: Year-by-Year Historical Returns (1926-1974)" (1976).

presentan correlación positiva en la serie de resultados en las estimaciones.

Esta conjetura académica se basa en el trabajo que presentó Michael S. Rozeff (1984), quien al publicar su trabajo sobre *dividendyield* y el premio por riesgo afirma que los resultados de estas metodologías están correlacionados de manera significativa con los resultados que pueda arrojar la técnica de estimación de la media histórica. En el estudio a desarrollarse aquí se suman nuevas maneras de estimaciones del PPR, a la idea de la correlación de sus resultados, puesto que todas las técnicas presentadas en la hipótesis nula son relacionadas entre sí, al usar variables de penden unas de otras o al ser metodologías derivadas unas de otras.

### **Capítulo 3**

#### **Selección de modelos, aplicación y estimaciones del premio por riesgo**

En este capítulo de la investigación se expone en mayor detalle las metodologías de investigación que se utilizará, explicando detenidamente la funcionalidad de cada una y cómo se utiliza cada una. Además da a conocer la fuente de datos, su manejo, adaptación y forma de utilización para las diferentes estimaciones. Presenta también las estimaciones para el futuro PPR y su comportamiento durante el periodo analizado.

### **3.1 Estimación mediante diferencial de rentabilidades**

Cómo fue definido con anterioridad el PPR será el diferencial de rentabilidades que se obtenga a partir de un conjunto de activos riesgos versus el retorno de activos libres de riesgo, para el caso de esta metodología se toman los retornos de ambos tipos de activos según la periodicidad necesaria y luego se realiza la comparación, dando como resultado el PPR a través de una resta.

Para este método de estimación del premio por riesgo es importante hacer la diferencia y separación de lo que son los retornos esperados, de los ocurridos, ya que los esperados no son precisables en el tiempo, por tanto se usan los ocurridos como una aproximación, este supuesto se basa en que la información en el mercado circula de manera perfecta por tanto lo esperado será equivalente a lo que ocurra y viceversa, todas las investigaciones que estiman el PPR mediante esta herramienta recaen en este supuesto.

Si bien existen diversas maneras para medir el retorno de un activo riesgoso, mediante índices accionarios la tarea es simplificada. El uso de índices para medir el retorno en mercados riesgosos tiene amplia tradición y uso en las investigaciones financieras<sup>30</sup>, esta herramienta muestra de manera conjunta el comportamiento que puedan tener una multiplicidad de acciones de los más diversos tipos de empresas, dando a conocer mediante un solo número como se está moviendo el mercado o un portfolio de manera agregada, este instrumento es seleccionado por gran parte de los investigadores en materias relacionadas con el premio por riesgo, por ejemplo Ibbotson o Damodaran, para reflejar el desempeño de la parte riesgosa del PPR.

Para el caso de esta investigación se basa en las empresas chilenas que cotizan ADR, se decidió elaborar un índice accionario que recopila información del desempeño de este grupo de empresas desde mayo de 2004 hasta febrero de 2015 formando un índice a través del precio de cierre mensual y tomando la capitalización

---

<sup>30</sup> Ver sección 2.2 y 2.3 del capítulo 2, en citas a primeros trabajos realizados para estimar rendimientos de mercados accionarios mediante metodologías de índices.

bursátil de fin de mes, las compañías que se agruparon son las que tienen vigente un programa de ADR actualmente según la data disponible desde el NYSE<sup>31</sup>.

Se toma mayo de 2004 en adelante pues en esa fecha es donde hace ingreso al mercado accionario chileno la última compañía que califica según el criterio anteriormente expuesto. Es importante considerar la presencia de esta compañía pues representa en promedio el 10,6% de la capitalización total de este portfolio de acciones durante el periodo a analizar. Por tanto la medición de retornos interanuales se podrá calcular desde mayo de 2005 hasta febrero de 2015. Si bien esto puede afectar la calidad de la estimación, más adelante se verá un valor aceptable de error estándar bajo los paradigmas de Damodaran en su investigación de 2015.

Las compañías que a inicios de 2015 poseían programas de ADR en el New York Stock Exchange son:

Compañías
Banco de Chile
Banco Santander Chile
Cencosud
Compañía Cervecerías Unidas
Corpbanca
Embotelladora Andina - Serie A
Embotelladora Andina - Serie B
Endesa-Empresa Nacional de Electricidad
Enerjis
Latam Airlines Group
Soc. Química y Minera de Chile – Serie B
Viña Concha y Toro

Figura 3.1

### **3.1.1 Construcción del índice y retornos riesgosos**

Para la construcción del índice de empresas que cotizan ADR, IDE\_ADR, se tomó la información de precio a fin de cada mes de la

<sup>31</sup> Listado hecho por BYN (The Bank of New York Mellon) Enero-2015, empresas que tienen programa de ADR niveles I, II o III efectivos desde al menos 10 años o mayo de 2005.

acción correspondiente y la capitalización de mercado para ese mismo momento<sup>32</sup>.

En la construcción del índice se tomó base febrero de 2012, y se construyó de la siguiente forma:

3. Para obtener las ponderaciones en el índice, que se utilizarán durante todo el periodo analizado:

$$Pn_{t,e} = \sum_{e=1}^{12} \frac{\text{Market\_Cap}_{t,e}}{\text{Total\_Market\_Cap}_t}$$

Fórmula 3.2a

Dónde:

- $Pn_{t,e}$  : Representa la ponderación que tendrá cada empresa e en el momento t. Siendo el momento t Febrero de 2012, el momento donde se construye el índice.
- $\text{Market\_Cap}_{t,e}$ : Capitalización de mercado en el momento t de la empresa e, donde  $e \in [1, 2 \dots 12]$ , en pesos. Siendo el momento t febrero de 2012.
- Capitalización de mercado total<sub>t</sub>: Capitalización total del conjunto de empresas en momento t<sup>33</sup>. Siendo el momento t febrero de 2012.

4. Para obtener el puntaje del índice en el momento t:

$$\text{IDE\_ADR}_t = \sum_{e=1}^{12} Pn * Px_{t,e}$$

Fórmula 3.2b

Dónde:

- $\text{IDE\_ADR}_t$  Será el valor que tome el índice accionario en cada momento t. Es medido en puntos.
- $Pn$  : Representa la ponderación que tendrá cada empresa e en el momento en el momento base, febrero de 2012.

<sup>32</sup> Datos obtenidos a partir de la base de datos de Bloomberg, se utiliza la data proporcionada para la acción transada en la Bolsa de Comercio de Santiago. Para ver cómo obtener esta data ver Anexo 1.

<sup>33</sup> Las empresas son las mencionadas en la figura 3.1.

- $P_{x_e}$  : Es el precio de la acción de la empresa e en el momento t.

Es importante consignar que para facilitar la interpretación numérica de la información se hace una transformación mediante “regla de tres”, donde se deja como valor 100 el puntaje obtenido por el IDE\_ADR en febrero de 2012, y haciendo variar todo el resto de las fechas. Esto no implica ningún cambio en términos de la construcción del índice y no implica desfigurar el concepto de número índice.

En la siguiente figura se puede observar el desempeño del IDE\_ADR:

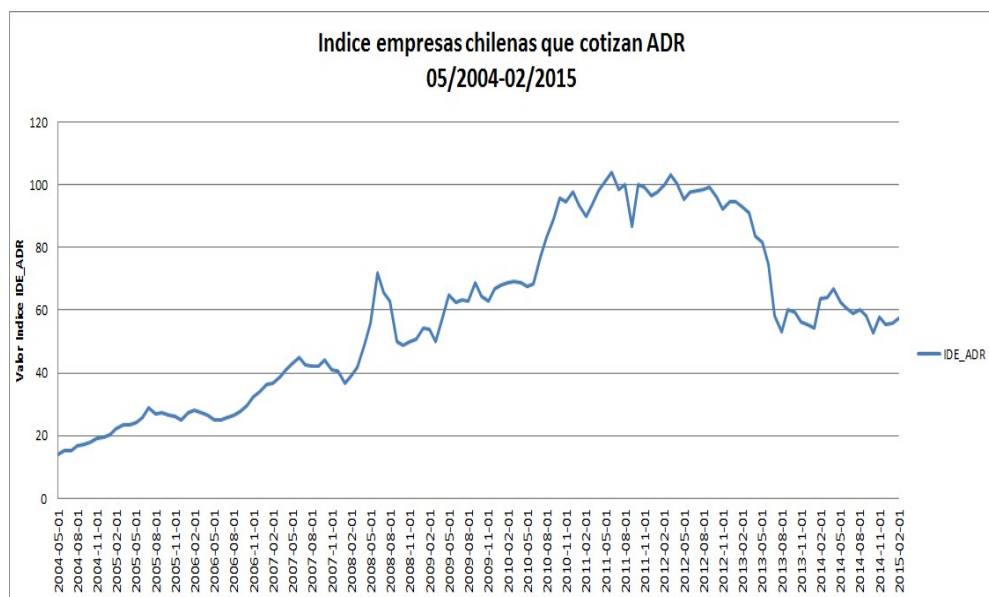


Figura 3.3

Se puede apreciar un periodo relativamente estable hasta el año 2008, donde se detona la crisis *subprime*, teniendo una fuerte caída el indicador mayor a 21 puntos base, es importante remarcar que SQM-B, empresa importante en este índice durante la primera mitad de 2008 tuvo una fuerte apreciación, superior a un 200%. Más tarde se puede apreciar la bonanza económica del periodo 2010-2013, donde Chile experimentó baja inflación en promedio 2,57%, un desempleo que cayó más de 3%, llegando a niveles de 6,1%<sup>34</sup>. Durante 2013 los desempeños de la bolsa de Chile, y por consecuencia del índice IDE\_ADR, mostrado un magro desempeño

<sup>34</sup> Según encuestas del Instituto Nacional de Estadística de Chile, [http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/mercado\\_del\\_trabajo/nene/series\\_trimestrales\\_2011.php](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/mercado_del_trabajo/nene/series_trimestrales_2011.php).

cayendo alrededor de 40 puntos base, debido principalmente a la postergación de proyectos de inversión, inestabilidad en tipos de cambio, el peso se depreció en torno a un 17%<sup>35</sup>, mostrando el índice IDE\_ADR cierto grado de recuperación con miras a fines de 2014 e inicios de 2015, donde los indicadores de productividad y crecimiento de actividad económica mostraron un nivel de mejoría asociándose también con la reactivación de proyectos de inversión, esto puede ser contrastado además por la variación real que experimentó este índice, en la figura 3.4.

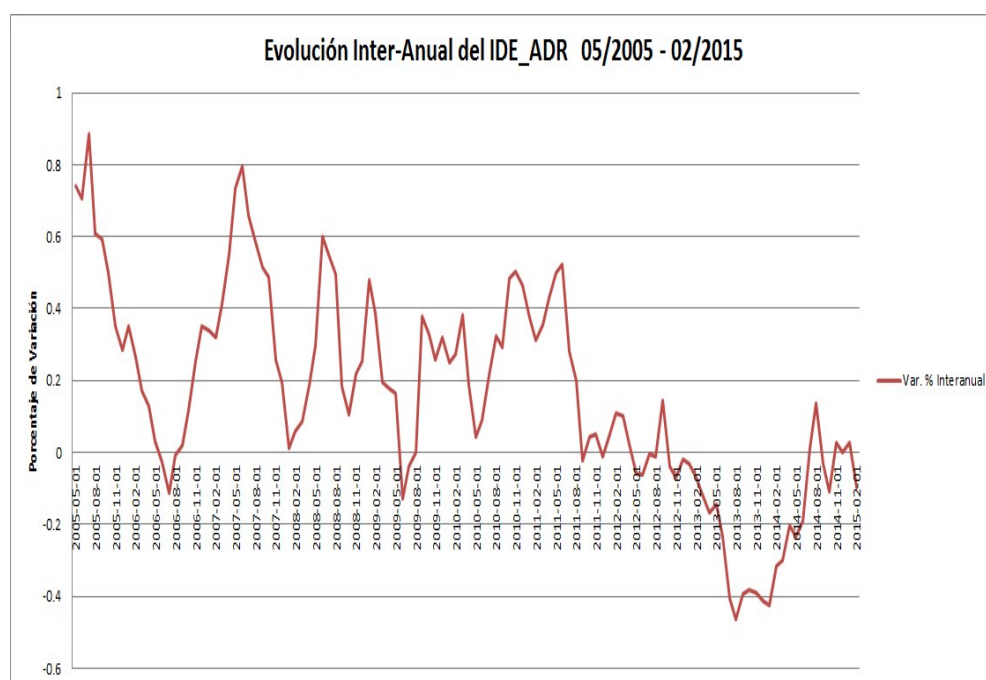


Figura 3.4

Con esta información se puede presentar el siguiente resumen:

**Evolución y Comportamiento IDE\_ADR 05/2005 - 02/2015**

	IDE_ADR	Var.% Inter año IDE_ADR
<b>Promedio Aritm.</b>	62,1	16%
<b>Promedio Geo.</b>		13%
<b>Desviación E.</b>	25,0	29%
<b>Valor Min.</b>	23,6	-46%
<b>Valor Max.</b>	104,0	89%

Figura 3.5

En la figura 3.5 se aprecia el comportamiento del índice accionario de las empresas chilenas que cotizan ADR, se aprecia que durante el periodo analizado tiene un alza constante que en promedio esta en torno al 16% interanual, y 13% promedio interanual geométrico, teniendo una apreciación máxima de 89% y la caída

<sup>35</sup> Según Base de datos estadísticos del Banco Central de Chile.



máxima que anoto en el mismo periodo fue de -46% en ambos casos interanual. Destaca también que el valor máximo que alcanzó fue superior a los 100 puntos base y que el mínimo valor estuvo en torno a los 23 puntos base lo que demuestra una brusca caída y pérdida de valor bursátil, finalmente el valor promedio durante los casi 10 años analizados es de 62,1 puntos base.

### **3.1.2 Tasas libre de riesgo**

Para realizar la estimación del PPR es necesario poder contrastar los activos riesgosos contra aquellos que poseen nulo o casi ningún riesgo. Esta comparación se hace con instrumentos de entidades como el BCCh, Tesorería General de la Republica, o en el caso de otros países por ejemplo bonos del Departamento del Tesoro de EE.UU., lo que es acogido por gran parte de las investigaciones en esta materia. Incluso en el caso de la investigación realizada en Chile con anterioridad a ésta, Lira y Sotz (2011), en una simplificación del problema respecto a que el BCCh no posee ningún instrumento que dure todo el tiempo analizado, se utiliza una diversidad de instrumentos, con lo que llevan a la construcción de una tasa libre de riesgo para el corto y largo plazo.

En esta investigación, al igual en la que ha hecho Aswath Adamodaran (2015), se decide utilizar las tasas de mercado secundarios para bonos del BCCh. Se utiliza los BCP a 5 y 2 años<sup>36</sup>, para los cuales se calcula el retorno interanual en la tenencia de cualquiera de estos bonos, durante el mismo periodo que se analizó el retorno interanual de los activos riesgosos.

Este cálculo se hace de la siguiente forma:

$$R_1 = \left[ i_0 * \frac{1 - (1 + i_1)^{-t}}{i_1} + \frac{1}{(1 + i_1)^t} \right] - 1 + i_0$$

Fórmula 3.6

Dónde:

- $R_1$ : Tasa de retorno del bono al fin periodo 1.

<sup>36</sup> Para ver cómo obtener esta información ver Anexo 4.

- $i_0$ : Tasa de retorno del bono en mercado secundario al momento 0.
- $i_1$ : Tasa de retorno del bono en mercado secundario al momento 1.
- $t$ : Vigencia del instrumento hasta la maduración.

Esta es una manera de asignar un nuevo precio o tasa de interés al bono al cabo de cierto tiempo, manteniendo la madurez del bono constante, aplicando la nueva tasa de interés, siendo el cupón fijado en la tasa de interés inicial o antigua.

Numéricamente esto se puede ejemplificar de la siguiente manera, si para mayo de 2005 la tasa de interés de mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh en pesos<sup>37</sup> a 5 años fue de 5.31%. Y se observa que para mayo de 2006 el mismo instrumento ha variado su tasa de interés hasta un 6.11%. Durante ese año se ha obtenido un retorno 1.95% mantenido la madurez del bono constante y siendo el cupón fijado a la tasa de interés de mayo de 2005. Esto se aprecia al hacer uso de la fórmula 3.6, descrita anteriormente:

$$1.95\% = \left[ 5.31\% * \frac{1 - (1 + 6.11\%)^{-5}}{6.11\%} + \frac{1}{(1 + 6.11\%)^5} \right] - 1 + 5.31\%^{38}$$

#### Fórmula 3.7

En palabras más simples el término que está dentro del paréntesis grande representa el valor actual de los cupones que genera el bono hasta su madurez y el valor presente del “valor par”, esto se compara con el valor inicial o al cual se adquirió y se le suma el cupón obtenido durante ese año calendario, esto da paso a la rentabilidad o retorno que se obtuvo al cabo de tener este bono durante un año.

Lo que arroja como resultado un retorno en estos bonos a tasa libre de riesgo con los siguientes valores:

<sup>37</sup> BCP o Bonos Bullet en Pesos del BCCh.

<sup>38</sup> Los valores utilizados en este ejemplo son aproximaciones, en las estimaciones reales se utilizaron todos los decimales, lo que puede arrojar resultados con milésimas de diferencia.

DESEMPEÑO DE BCP MERCADO SECUNDARIO 05/2005 - 02/2015		
	BCP_5Y	BCP_2Y
MEDIA Arit.	5,97%	5,16%
MEDIA Geom.	5,85%	5,06%
DESVIACIÓN EST.	4,62%	4,69%
VALOR MIN.	-1,83%	-4,80%
VALOR MAX.	21,94%	21,94%

Figura 3.8

### **3.1.3 Premio por riesgo para empresas que cotizan ADR mediante diferencial de rentabilidades**

El PPR se obtuvo una vez hecho el análisis de los dos tipos de activos, pero en esta metodología es vital ver las medias o promedios de los rendimientos de los activos, se decide trabajar con el promedio aritmético.

Durante el periodo a analizar, entiéndase años móviles entre mayo de 2005 y febrero de 2015, los retornos para activos riesgosos y no, guían a un PPR de media aritmética de 10,49% y 11,3% dependiendo del activo libre de riesgo que se utilice para contrastar los rendimientos, bonos del BCCh en pesos a 5 y 2 años respectivamente. Al mismo tiempo se guía a un PPR de 6,78% y 7,58% con la media geométrica usando los bonos anteriormente señalados respectivamente. Siguiendo los fundamentos de esta técnica, el retorno a esperar para el siguiente periodo estará en línea con los resultados de las medias expresadas en la figura 3.9, a continuación:

Premio por riesgo para empresas chilenas que cotizan ADR mediante diferencial de rentabilidades 05/2005 – 02/2015		
	IDE_ADR- BCU_5Y	IDE_ADR- BCP_2Y
PPR Media Aritmética	10,49%	11,30%
PPR Media Geométrica	6,78%	7,58%
Error Estándar	2,82%	2,82%

Figura 3.9

Es relevante agregar que a pesar de que ambos activos tienen incluido el efecto de la inflación en sus retornos interanuales, al realizar la resta para obtener el PPR, independiente de cuál sea la elección del activo libre de riesgo, el efecto de la inflación no se cancelará por completo en el resultado del PPR, debido a que la

inflación afecta de manera diferente a los activos, como lo demuestra Fama y Schwert (1977).

### **3.2 Premio por riesgo mediante “Building Blocks”**

Esta técnica de estimación, al igual que la anteriormente presentada toma en cuenta las tasas libre de riesgo y los retornos en activos riesgos para estimar el premio por riesgo, pero toma en consideración una nueva variable en la estimación, la pérdida de poder adquisitivo a través el tiempo como efecto de la inflación.

Así, en esta metodología, se toma la variación en el índice de precios al consumidor<sup>39</sup>, para incluirlo en el cálculo del retorno de un activo riesgoso, al mismo tiempo esta variable está incluida en la parte de las tasas libre de riesgo, debido a que para este caso se utilizan las tasas reales y no nominales, por tanto para realizar dicha conversión se debe ocupar las variaciones que ha experimentado el IPC.

Si bien ésta es una técnica presentada en 1976 por dos importantes investigadores y consultores, Ibbotson y Sinquefeld, es necesario remarcar que tal cómo queda claro en la publicación de Ibbotson y Chen (2003), está vigente e incluso es utilizada sin haber sido modificada hasta la fecha. En ese caso de investigación utilizan las siguientes técnicas para realizar la estimación final:

- Para el poder medir del rendimiento de los activos riesgosos se utiliza el retorno obtenido en el mercado accionario de Estados Unidos a través del índice accionario Standar&Poors 500, que agrupa a las 500 empresas de ese país con mayor capitalización bursátil que coticen ya sea en el NYSE o NASDAQ.
- La tasa de interés libre de riesgos real utilizada fue transformada a partir de una tasa de interés nominal de los bonos del gobierno de EE.UU. Para este cambio hacia tasa real se utilizó inflación.
- La inflación del periodo fue medida a través del índice del consumidor de ese país, esta variable se incluye tanto en la

---

<sup>39</sup> IPC, para ver cómo obtener esta información ver Anexo 4.

transformación de la tasa como en el cálculo directo del retorno obtenido por el activo riesgoso.

De esta manera la forma en que se calcula el premio por riesgo es la siguiente:

$$PPR_t = \frac{(1 + R_t)}{(1 + RRf_t) * (1 + IPC_t)} - 1$$

Fórmula 3.10

Dónde:

- $R_{m_t}$ : Retorno esperado en un activo riesgoso en el momento t, en puntos porcentuales.
- $RRf_t$ : Tasa de interés real libre de riesgo o default en el momento t, en puntos porcentuales por sobre el valor en pesos del bono.
- $IPC_t$ : Variación del índice de precio de consumidores o inflación en el momento t, en puntos porcentuales.
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en el momento t en puntos porcentuales.

Y para obtener la tasa de interés real se realiza el siguiente cambio:

$$RRf_t = \frac{(Rf_t - IPC_t)}{(1 + IPC_t)}$$

Fórmula 3.11

Lo que aplicando a la serie de datos obtenida desde Bloomberg y el Banco Central de Chile, se lograrán los siguientes valores promedio para las variables relevantes durante los años móviles a contar de mayo de 2005 hasta febrero de 2015:

Principales Indicadores Estimación Construcción de bloques				
	IDE_ADR	RRf <sub>(5Y)</sub>	RRf <sub>(2Y)</sub>	IPC
Media Aritmética	16.46%	1.12%	1.63%	3.90%
Media Geométrica	12,63%	1,10%	1,60%	3,87%

Figura 3.12

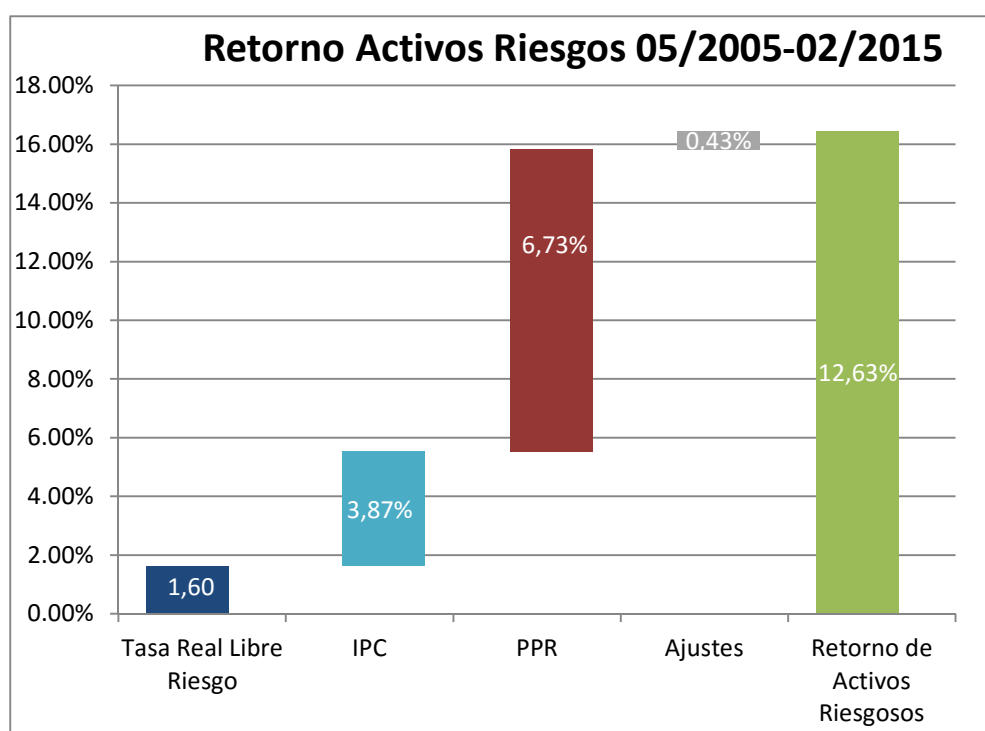
De esta manera aplicando al modelo los resultados obtenidos para el periodo analizado se obtienen los siguientes resultados para el premio por riesgo mediante la *construcción de bloques*:

Premio por Riesgo Metodología <i>Construcción de Bloques</i>		
	PPR vía $RRf_{(5Y)}$	PPR vía $RRf_{(2Y)}$
Media Aritmética	10.85%	10.29%
Media Geométrica	7,26%	6,73%

Figura 3.13

Estos resultados se encuentran en línea con los entregados a partir de la metodología de diferencial de rentabilidades y media histórica debido a que se utilizan los mismos componentes principales que explican el premio por riesgo asumido por los inversionistas.

En la siguiente gráfica se pueden observar los cuadros que componen el retorno de los activos riesgosos, a partir de los cuales se puede obtener implícitamente el premio por riesgo de los activos riesgosos:



<sup>40</sup> Figura 3.14

Esta es la ilustración de los bloques que componen el retorno de largo plazo de los activos riesgosos durante el periodo analizado y

<sup>40</sup>Se graficó solo el escenario correspondiente a la tasa libre de riesgo de 2 años, para el otro escenario el gráfico sería exactamente igual solo cambiaría el tamaño de las tasas reales libre de riesgo.

aplicando promedio a las variables, el bloque gris llamado ajustes, representa la reinversión en estos mismos activos y las desviaciones que sufre la data a partir de utilizar los promedios, incluir esta parte de en los bloques lleva al retorno ya conocido.

### **3.3 Premio por riesgo implícito en dividendos**

#### **3.3.1 Crecimientos constantes**

Los dividendos representan una parte importante por lo cual los inversionistas rentabilizan las inversiones en acciones ya que influyen directamente en el rendimiento de éstas, valorizándolas o impactando el precio hacia la baja, según las expectativas que se tengan sobre los repartos de dividendos. Para el caso de este conjunto de empresas, unidas a través del índice accionario IDE\_ADR, el pago de dividendos se muestra de una manera constante, principalmente por tratarse de compañías consolidadas en sus respectivos sectores, lo que permite retribuir a los propietarios según los parámetros que ellos definan en las respectivas juntas de accionistas, pero de una manera constante durante el tiempo. De los dividendos pagados por estas compañías destaca Banco de Chile, empresa que ostenta el dividendo más alto pagado durante el periodo analizado, y de los cinco más altos, los primeros cuatro pertenecen a esta compañía, además es importante destacar que la industria bancaria es la que paga dividendos más altos a sus accionistas dentro de las analizadas en este índice bursátil, en el siguiente cuadro se observa un mayor detalle de los cinco dividendos<sup>41</sup> más altos pagados durante el periodo:

<b>EMPRESA</b>	<b>FECHA</b>	<b>MONTO (Millones de pesos)</b>
Banco Chile	Marzo - 2014	\$ 368.120
Banco Chile	Marzo - 2013	\$ 343.455
Banco Chile	Marzo - 2012	\$ 296.802
Banco Chile	Marzo - 2010	\$ 288.669
Banco Santander Chile	Abril - 2011	\$ 286.289

Figura 3.15

Los dividendos pagados por estas compañías tienen un notorio componente estacional, debido a que en el primer trimestre de cada año, generalmente se celebran las juntas de accionistas más

<sup>41</sup> Montos total desembolsado por la empresa por concepto de dividendos.

importantes, donde se votan temas de dividendos definitivos y elección de directorios, el elemento estacional se puede apreciar también en la figura 3.16:

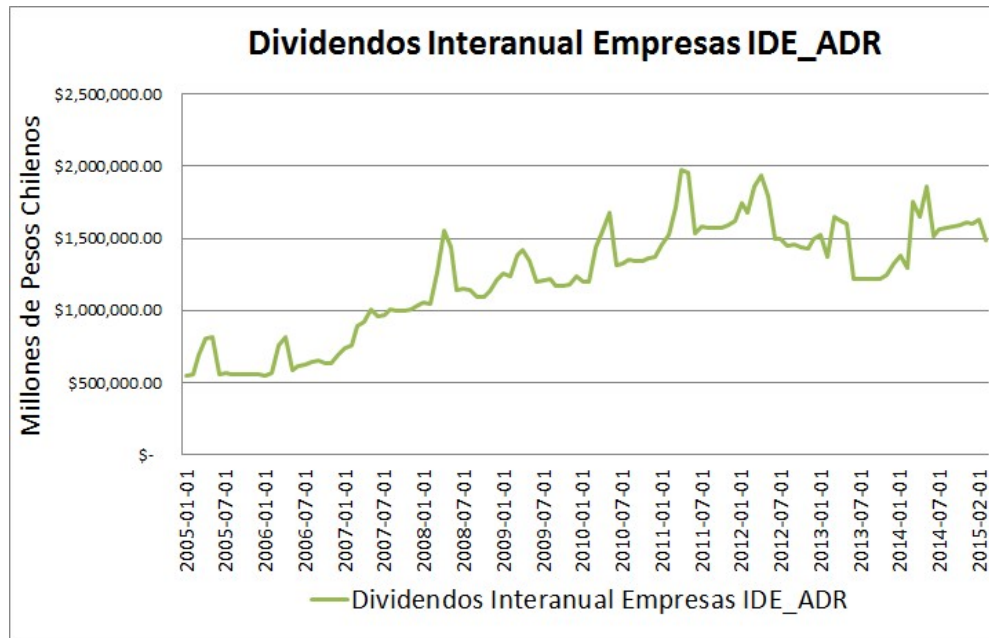


Figura 3.16

Tal cómo se mencionó con anterioridad al ser los dividendos una parte importante en el retorno de los inversionistas, mediante ciertos supuestos se puede obtener implícitamente el costo de capital con el cual están actualizando los flujos futuros para valorizar en el presente las inversiones, esta propuesta se descompone de la siguiente manera:

$$P_t = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{D_t * (1 + g)^k}{(1 + Rf_t + ERP_t)^k} = \frac{D_t}{Rf_t + ERP_t - g}$$

Fórmula 3.17

Dónde:

- $P_t$ : Precio o valor del activo riesgoso en momento  $t$ , en pesos.
- $D_t$ : Dividendos entregados por el activo durante el momento  $t$ , en pesos.
- $g_t$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales.
- $Rf_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o no riesgosa en momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $PPR_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.



Dentro de los supuestos más importantes tomados por esta metodología, presentada por Aswath Damodaran, está el hecho del crecimiento constante de los dividendos, que generalmente pueden ser adaptados a una empresa en específico, sector económico específico o a un país determinado. En el caso de esta memoria, con el objetivo de simplificar la estimación y basado en el trabajo de Lira y Sotz (2011), quienes en su proyección de dividendos y *dividend yield* sugieren que el crecimiento de los dividendos es equivalente al de la economía, en esa investigación, como en ésta se decide utilizar un *proxy* como la tasa de crecimiento de los dividendos, siendo el Indicador Mensual de Actividad Económica <sup>42</sup>, que mide el crecimiento económico año móvil u otro. Contando con la serie completa del índice con base del año 2008 se pueden obtener las variaciones y evoluciones que se deseen comparar, esta información y resultados ayuda a obtener el crecimiento económico para los periodos que se deseen, por tanto se ajusta al propósito de la estimación del premio por riesgo en año móvil, la evolución de esta variable se puede apreciar en la siguiente gráfica:

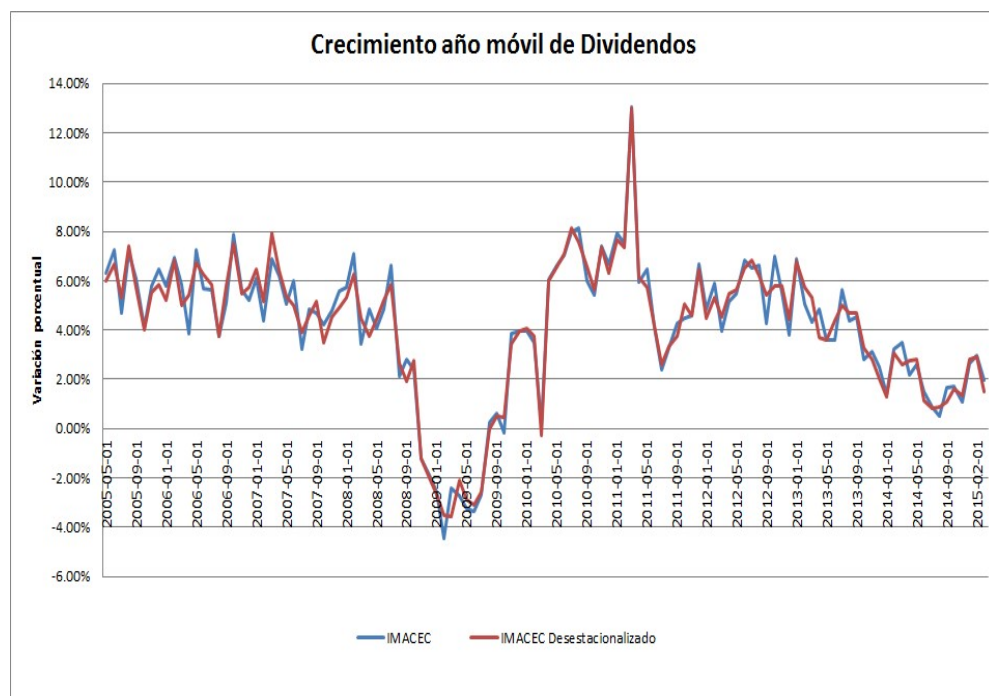


Figura 3.18

Al aplicar esta metodología a la serie de datos, se obtendrán dos estimaciones posibles, esto debido a que sólo se considerará la serie desestacionalizada del IMACEC ya que es una variación más real si se desea ver un efecto en el largo plazo y no centrarlo en las

<sup>42</sup> IMACEC, para ver cómo obtener esta información ver Anexo 4.

diferentes épocas dentro de un mismo año, el resultado se puede observar en la siguiente gráfica:

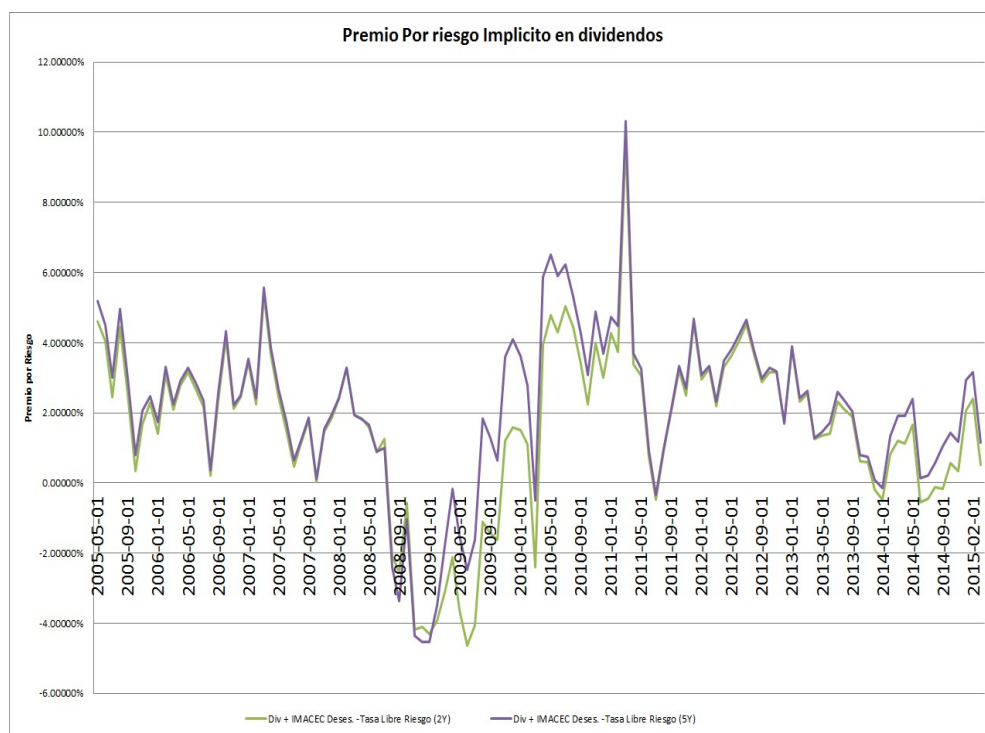


Figura 3.19

Una de las mayores características de esta metodología es el hecho que no se basa en el pasado para predecir el premio por riesgo, sino que tiene una mirada hacia el futuro, por esto se justifica utilizar las tasas esperadas de crecimiento de la economía, aun así por un aspecto meramente clarificador es importante observar la figura 3.20:

PPR IMPLÍCITO EN DIVIDENDOS CON CRECIMIENTOS CONSTANTES		
	DY+Tasa Crec. Dest. - Rf (2Y)	DY+Tasa Crec. Dest. - Rf (5Y)
<b>Media</b>	1,61%	2,12%
<b>Desviación Est.</b>	0,02	0,02
<b>Valor Min</b>	-4,63%	-4,54%
<b>Valor Max</b>	9,73%	10,33%
<b>Valor este año móvil</b>	1,59%	0,52%

Figura 3.20

En figura se pueden observar ciertos valores que son importantes aclarar, principalmente los promedios obtenidos para el premio por riesgo durante el periodo analizado, y los valores que son observables en los últimos meses para los años móviles correspondientes, (febrero 2014 – febrero 2015), éstos se deben principalmente al deterioro de las expectativas macroeconómicas

insertas en la economía chilena, producto de la coyuntura económica que está viviendo Chile desde fines de 2013, al mismo tiempo se observan crecimientos esperados de los dividendos o IMACEC de 2,02% en promedio para los últimos año móviles y 1,94% para el mismo periodo con la serie no estacional, esto impacta directamente en el desempeño esperado por parte de los accionistas en los activos riesgosos, pues los flujos que esperan recibir en un futuro crecen a tasas notoriamente bajas si se compara con periodos pasados de la economía chilena, donde no era raro ver cifras superiores a 5,5% promedio anual, por ejemplo durante todo el periodo enero 2010 a enero 2013, sin ir tan atrás en el tiempo.

La baja en el premio por riesgo es explicado en su totalidad por el fenómeno descrito anteriormente, pues los dividendos están a nivel promedio en los últimos dos años. Este nivel promedio es respecto a su comportamiento durante la totalidad del periodo analizado, y es el mismo fenómeno que ocurre con las tasas de interés de libre riesgo ya sea para los bonos de 2 y 5 años. De esta forma se concluye que un elemento vital para el premio por riesgo serán las expectativas futuras de crecimiento de dividendos.

### **3.3.2 Crecimientos en dos etapas**

Este método de estimación fue presentado por Aswath Damodaran, al igual que el de crecimiento constantes, en este caso se plantea que los dividendos pagados por una compañía o un conjunto de estas crecerán de diferente forma en distintos momentos del tiempo, se hace esta representación para hacer más real el dinamismo que pueda tener un sector económico o el nivel agregado de un país. De esta forma se representa el valor actual que pueda tener un activo:

$$P_t = \sum_{t=1}^n \frac{D_t * (1 + g_s)^t}{(1 + r)^t} + \frac{D_t * (1 + g_s)^n * (1 + g_l)}{(1 + r)^n * (r - g_l)}$$

Fórmula 3.21

Dónde:

- $P_t$ : Precio o valor del activo riesgoso en momento  $t$ , en pesos.

- $D_t$ : Dividendos entregados por el activo durante el momento  $t$ , en pesos.
- $g_s$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales durante la primera etapa.
- $g_1$ : Crecimiento de los dividendos en puntos porcentuales durante la segunda etapa.
- $r$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso.

En su investigación Damodaran muestra un crecimiento de corto plazo y otro de largo plazo, que pueden ser representados ya sea por expectativas de analistas económicos o crecimientos históricos<sup>43</sup>. Para este modelo, al igual que en el método anterior, el crecimiento de los dividendos será representado por la evolución que ha tenido históricamente el indicador IMACEC.

Para el caso de las empresas chilenas que cotizan ADR, se utilizó este método, haciendo las adaptaciones necesarias para entregar un resultado con sentido<sup>44</sup>, al mismo tiempo se utilizó la metodología ya probada por Damodaran.

En este método de estimación se calcularon los flujos que se espera recibir en un plazo de 5 años, a partir de lo que se recibe en dividendos por cada peso invertido en el índice accionario IDE\_ADR, asumiendo un crecimiento igual al que está experimentando la economía en los últimos 6 meses para el crecimiento de corto plazo y para el crecimiento en la segunda fase o largo plazo se asume el crecimiento que se experimentó en el último año como fuente de las expectativas futuras de crecimiento. Además se utilizó como tasa de interés libre de riesgo la tasa de interés mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh (BCP) a 2 años.

Cómo la metodología presentada por Aswath Damodaran induce el resultado del premio por riesgo mediante una operación algebraica e igualación de flujos futuros con valores actuales del índice accionario, con el fin de obtener una tasa de descuento o premio por riesgo implícito, es necesario entonces tener un valor

---

<sup>43</sup> Ya sea de las ventas de un sector económico, ganancias netas, o crecimiento de la economía adaptado este método a lo que realizó Lira y Sotz en 2011.

<sup>44</sup> Se asume crecimiento de dividendos es equivalente a variación de la actividad económica (IMACEC).

para el premio por riesgo<sup>45</sup> para cada periodo en el que éste será calculado.

Por lo tanto para poder cumplir con lo anteriormente planteado se utilizó los resultados entregados por la técnica de estimación de crecimientos constantes como valor del PPR para el periodo y luego, una vez hecha la operación algebraica y la igualación de la sumatoria de los flujos futuros, con el valor del índice hoy en día, se obtiene una nueva tasa de premio por riesgo implícita, haciendo variar el premio por riesgo que se utilizó en primera instancia para el cálculo de flujos y valor final<sup>46</sup>. El valor que se busca obtener es la expresión  $r$  de la fórmula 3.21, la cual con la fórmula 3.22 se puede obtener el premio por riesgo.

$$r_t = \text{PPR}_t + \text{Rf}_t$$

**Fórmula 3.22**

Dónde:

- $r_t$ : Retorno exigido por el tenedor del activo riesgoso en el momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $\text{Rf}_t$ : Tasa de interés libre de riesgo o no riesgosa en momento  $t$ , en puntos porcentuales.
- $\text{PPR}_t$ : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

Esta técnica entrega resultados semejantes a los de la técnica de crecimiento constante de dividendos, pues utiliza supuestos relativamente similares, (crecimiento en base a la actividad económica en su conjunto), en la siguiente gráfica podemos observar el resultado que se obtiene aplicando la metodología durante todo el periodo de análisis:

---

<sup>45</sup> Es un valor referencial pues al hacer la operación algebraica, este cambiará.

<sup>46</sup> Para mayor detalle de esta operación ir a Anexo N° 3.

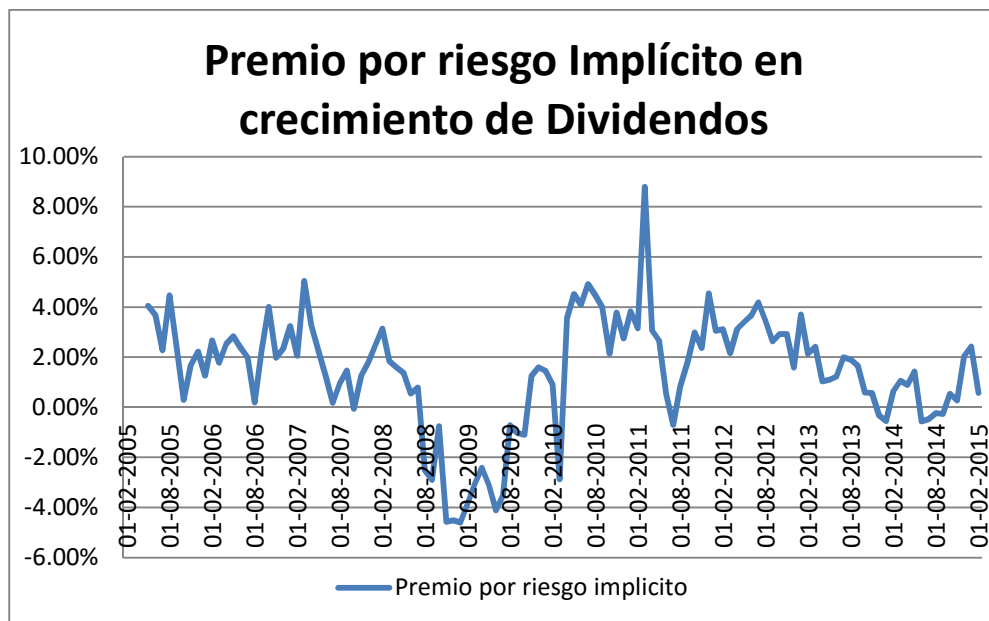


Figura 3.23

En línea con los resultados que se han obtenido con otros métodos, se observa una gran caída en el premio obtenido por asumir el riesgo de los mercados accionarios durante 2008, en enero de ese año se observa un valor de 2,47% y luego de un año en enero de 2009 el premio por riesgo llegó a niveles de -4.6%, además de una caída durante 2013 debido al deterioro de las expectativas de crecimiento, donde el PPR a inicios de ese año se observó en torno al 3,7% para que luego del transcurso del año llegase niveles de -0.33%.

A modo de resumen, esta técnica arroja los siguientes valores para la variable de interés:

PPR IMPLÍCITO EN DIVIDENDOS CRECIMIENTO EN DOS ETAPAS 05/2005-02/2015	
Media	1,45%
Desviación Est.	2,28%
Valor Min	-4,60%
Valor Max	8,80%

Figura 3.24

### 3.4 Premio por riesgo a través de *dividend yield*

El concepto de *dividend yield* hace referencia a los dividendos anuales pagados por una compañía dividido por el precio de la acción para ese momento, para el caso de esta investigación se puede construir este indicador para cada compañía y para el nivel

agregados de empresas en el índice accionario IDE\_ADR. Esto se construye mediante dividendos totales pagado por el conjunto de empresas dividido por la capitalización bursátil del índice, de esta manera se obtiene el equivalente a la relación dividendos anuales por acción, sobre precio de la acción.

La importancia de este concepto de dividendos por sobre precio o capitalización bursátil radica en que se ha demostrado que es un buen estimador del rendimiento que se obtendrán desde las acciones de una compañía (Fama y French, 1988), siendo utilizado con anterioridad en diversas investigaciones como un medio para estimar el premio por riesgo en una economía (M. Rozeff, 1984).

Por tanto para estimar el premio por riesgo mediante ratio de dividendo se utilizan los siguientes métodos:

$$DY_{t,e} = \frac{\sum D_e}{Mkt\_Cap_{t,e}}$$

Fórmula 3.25

Dónde:

- $DY_t$ : *Dividend yield* o rentabilidad por sobre dividendos en el momento t, de la empresa e.
- $\sum D$ : Dividendos anuales pagados, en pesos, de la empresa e.
- $Mkt\_Cap_t$ : Capitalización de mercado o bursátil en el momento t, de la empresa e.

El *dividend yield* o rentabilidad sobre los dividendos para el caso de esta investigación serán los dividendos pagados durante el año móvil correspondiente, dividido por la capitalización bursátil a fin del año móvil. La capitalización será de las empresas que cotizan ADR seleccionadas en el índice, lo mismo con los dividendos.

Luego para obtener el premio por riesgo se utiliza la siguiente metodología:

$$PPR_t \approx DY_t * (1 + Rf_t)$$

Fórmula 3.26

Dónde:

- $DYLD_t$ : *Dividend Yield* al momento  $t$ .
- $Rf_t$  : Tasa de interés libre de riesgo o default al momento  $t$ .
- $PPR_t$  : Premio por riesgo en momento  $t$ , en puntos porcentuales.

Esta técnica significa básicamente que el crecimiento de los dividendos en equilibrio será la tasa libre de riesgo y ésta será el determinante del rendimiento de los activos riesgosos en consecuencia, pues dependiendo del valor que tome esta variable se verá afectados los dividendos de las compañías. Todo esto es debido al supuesto que se utiliza en el planteamiento de este modelo, la regla de oro, teoría que propone que una economía en regla de oro la tasa de interés es igual a la tasa de crecimiento de la economía (José De Gregorio 2007).

En la siguiente gráfica se puede apreciar el comportamiento que ha tenido esta variable en el tiempo:

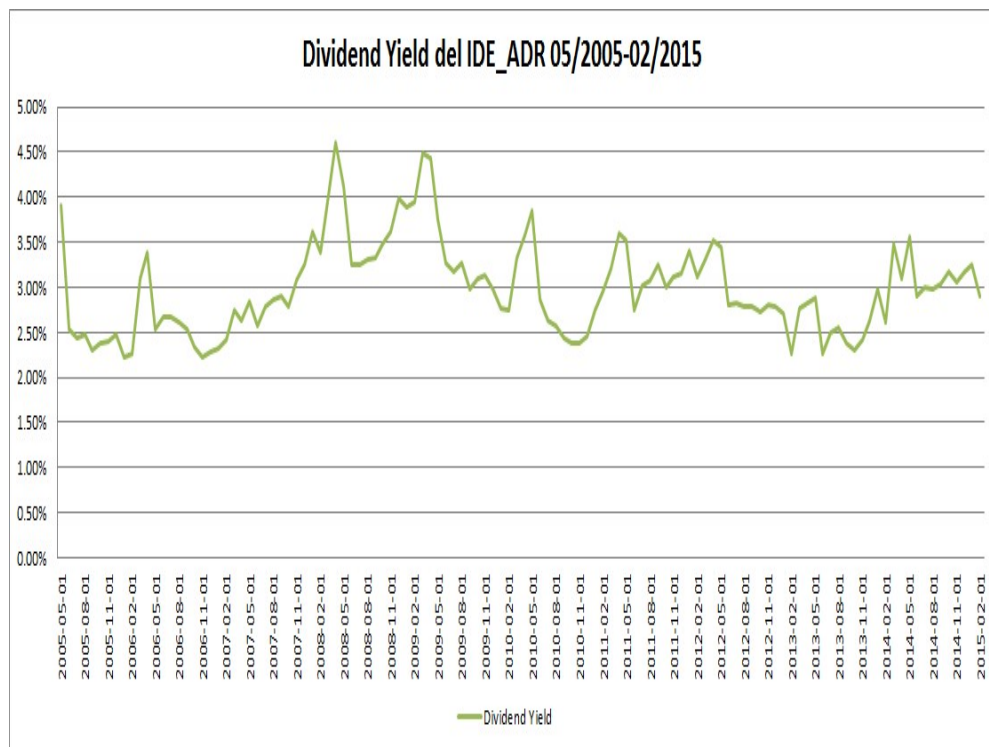


Figura 3.27

Es importante destacar el componente estacional que tiene esta serie debido a las juntas de accionistas reparten dividendos definitivos generalmente en los primeros trimestres de cada año, estos dividendos son más altos generalmente que los provisorios y los excepcionales por eso los saltos en cada año, además es importante recalcar que los dividendos están siempre sujeto a los resultados obtenidos por las compañías en el



año fiscal anterior y a los planes de inversión que puedan tener estas mismas.

En la siguiente gráfica se puede observar el comportamiento del premio por riesgo obtenido a partir de la metodología derivada de *dividend yield*:

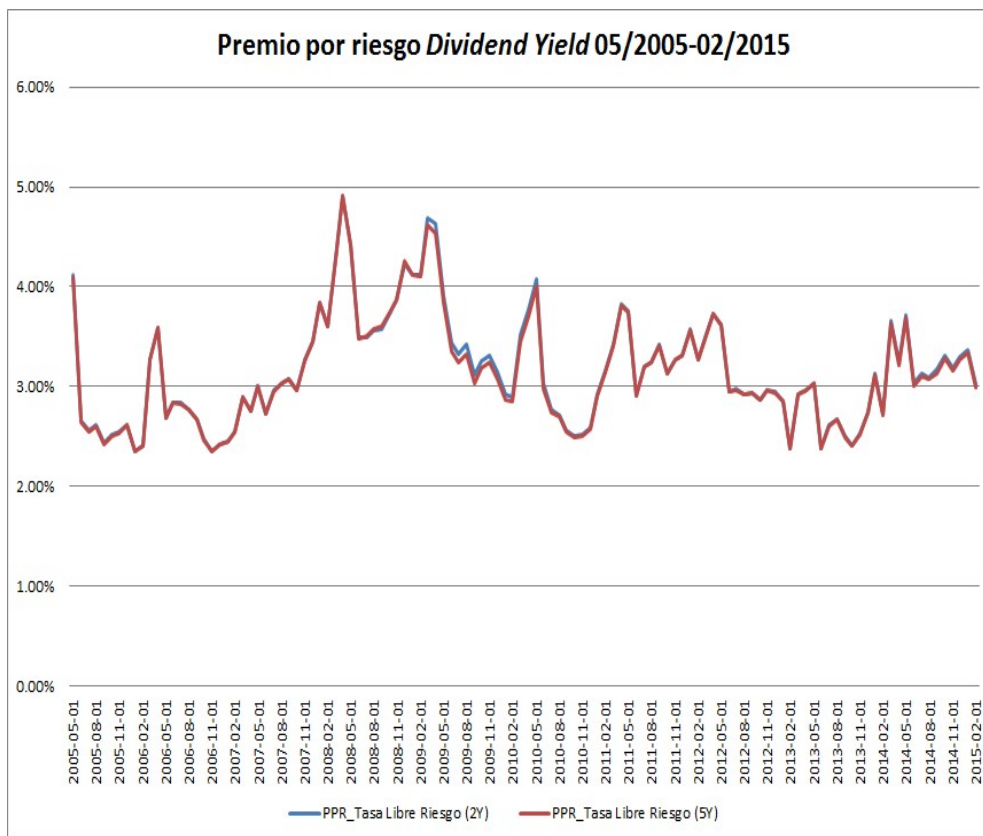


Figura 3.25

Esta metodología arroja un resultado similar al que se obtiene mediante el supuesto de crecimiento constante de los dividendos, debido principalmente al ser los dividendos la base del cálculo de los rendimientos de los activos riesgos y contrastar este rendimiento con las mismas tasas libre de riesgo, esta similitud de comportamiento es esperable que también se repita con la metodología de crecimiento de dos fases, al utilizar nuevamente variables similares.

## **Capítulo 4**

### **Análisis y resultados**

En esta sección de la investigación se trabajará en la prueba de hipótesis investigativa, haciendo uso de los resultados entregados por los modelos en la sección anterior. La idea central de este capítulo es poder llegar a una conclusión respecto a la hipótesis de investigación.

Además en este capítulo se presentará el comportamiento que tienen los modelos y los resultados derivados de ellos, entre estos mismos modelos, esto quiere decir investigar si hay relaciones de carácter positivo o negativo en cuanto al comportamiento respecto al premio por riesgo. La base para poder realizar este trabajo son las herramientas estadísticas relacionadas con la correlación.

## 4.1 Herramientas

Previo al uso práctico de los resultados es necesario dar a conocer las herramientas con que se probará e investigará la hipótesis de estudio, en este caso se hará uso de un estadístico, descrito a continuación.

### Índice de Pearson:

Es un coeficiente para variables cuantitativas, como la estimada en el capítulo 3 mediante diversos modelos, que mide la relación lineal entre ellas. Este indicador se mueve entre magnitudes absolutas de 0 a 1, siendo 0 una representación de una nula relación entre las variables y 1 la máxima relación lineal.

Es importante indicar que el coeficiente entrega resultados entre -1 y 1, pero tanto -1 como un valor de 1 representan una misma magnitud de relación lineal, solamente cambia la dirección de la relación, siendo el primer valor la representación de una correlación lineal absolutamente negativa entre las variables y el otro valor una relación lineal positiva.

Este coeficiente está definido de la siguiente manera:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i) * (\bar{y} - y_i)}{N-1} \frac{1}{S_x * S_y}$$

#### Fórmula 4.1

Dónde:

- $r_{xy}$ : Índice de Pearson para el conjunto de variables de x e y.
- $\bar{x}$ : Media o promedio de las puntuaciones de la variable x.
- $\bar{y}$ : Media o promedio de las puntuaciones de la variable y.
- $x_i$ : Valor o puntuación de la variable x, en su notación número  $i$ .
- $y_i$ : Valor o puntuación de la variable y, en su notación número  $i$ .
- $N$ : número de muestras.

- $S_x$ : Desviación estándar de las observaciones de la variable x.
- $S_y$ : Desviación estándar de las observaciones de la variable y.

Según la fórmula 4.1 se representa los valores medios de las puntuaciones tanto de la variables X e Y. Además del cálculo específico de este indicador también será importante identificar el nivel de significancia del resultado de la estimación, para esto se aplican pruebas de hipótesis y uso de la ley de Student<sup>47</sup>.

#### **4.2 Resultados generales de los modelos**

Si bien todos los modelos poseen diferentes supuestos y son construidos a partir de una serie diferente de variables, son comparables, puesto que todos intentan estimar el mismo indicador.

Para la consecución de los objetivos investigativos es necesario dar a conocer cómo se comportaron los modelos, en la siguiente gráfica se observan los resultados de todos los modelos.

##### Simbología para figura 4.2:

MH (1): Diferencial de rentabilidades históricas con tasa libre riesgo a 5 años.

MH (2): Diferencial de rentabilidades históricas con tasa libre riesgo a 2 años.

BB (1): Building Blocks con tasa libre riesgo a 5 años.

BB (2): Building Blocks con tasa libre riesgo a 2 años.

C EN 2 E: Crecimiento de los dividendos en dos etapas con tasa libre riesgo a 2 años.

DY (1): *Dividend Yield* con tasa libre riesgo a 5 años.

DY (2): *Dividend Yield* con tasa libre riesgo a 2 años.

CC (1): Crecimiento constante de los dividendos con tasa libre riesgo a 2 años.

---

<sup>47</sup> Para mayor nivel de interiorización sobre este indicador y su prueba de significancia ver Anexo 2.

CC (2): Crecimiento constante de los dividendos con tasa libre riesgo a 5 años.

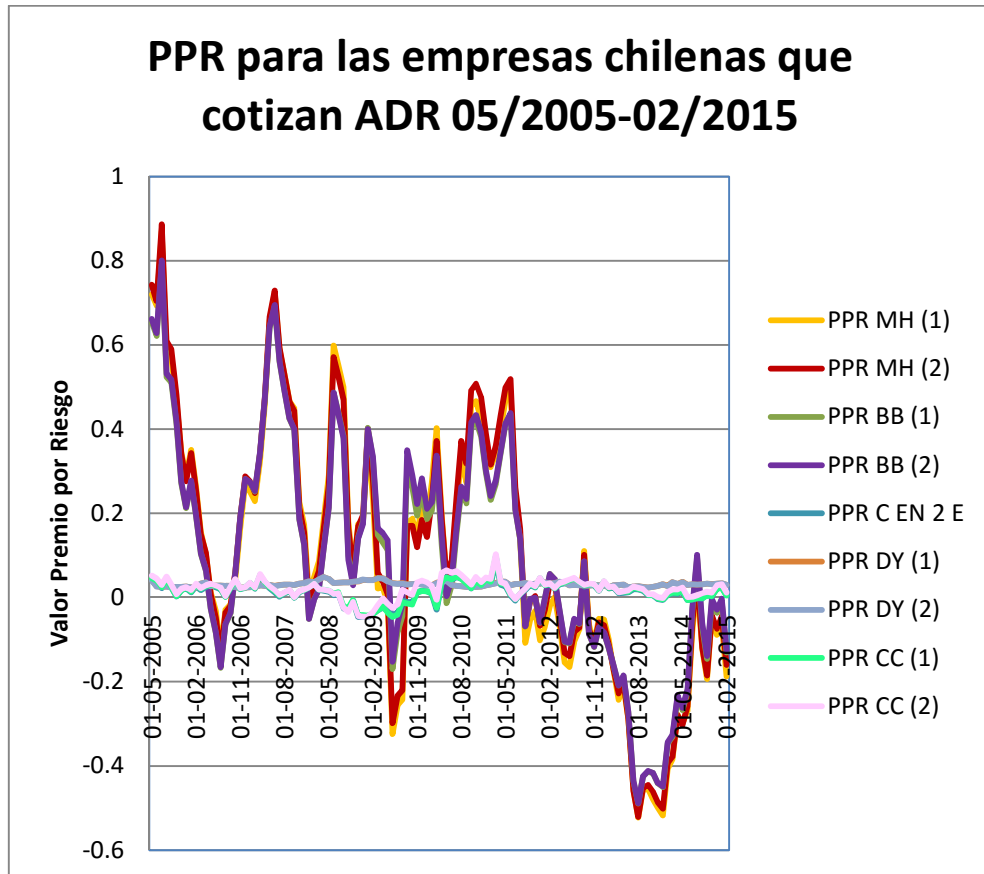


Figura 4.2

En la gráfica anterior se pueden observar los resultados de los cinco modelos de cálculo del premio por riesgo con frecuencia mensual, es importante recalcar que los primeros cuatro resultados, entregados por el modelo de media histórica y building blocks, pertenecen a dos modelos específicos que entregan sus resultado mediante promedio de los valores mensuales de todo el horizonte de investigación.

En el siguiente cuadro se puede observar el valor medio para cada uno de los resultados de los cinco modelos de investigación, se calculó mediante promedio simple debido a que simplifica la comparación.

PPR									
MH (1)	MH (2)	BB (1)	BB (2)	C EN 2 E	DY (1)	DY (2)	CC (1)	CC (2)	
10,5%	11,3%	10,3%	10,8%	1,5%	3,2%	3,1%	1,6%	2,1%	

Figura 4.3

La gran diferencia entre los primeros cuatro resultados del cuadro resumen se debe principalmente a que el retorno del índice accionario IDE\_ADR influye fuertemente a los valores del PPR y es prácticamente la única variable para explicar el rendimiento de los activos riesgosos. Al mismo tiempo, los otros modelos si bien consideran los valores del ya citado índice accionario, no lo hacen el centro de la estimación, incluyendo nuevas variables como es el caso del crecimiento de los dividendos, los valores de los dividendos y *dividend yield*.

#### **4.3 Contraste de resultados con otra investigación**

Tal como se mencionó con anterioridad, la estimación del premio por riesgo en Chile es una materia investigativa que no ha sido profundizada y tiene pocos exponentes, más aún si es que se trata de sectores productivos específicos de la economía de Chile.

De la recopilación de literatura destaca la investigación hecha por Lira y Sotz, publicada por el Banco Central de Chile en 2011, en la cual utilizan tres métodos diferentes para estimar el premio por riesgo para Chile a nivel agregado, siendo dos de los métodos coincidentes con los aplicados en este trabajo.

Las metodologías que se repiten en las investigaciones son el cálculo mediante diferencial de media histórica y aquella que hace referencia a los crecimiento constante de los dividendos, llamada por estas investigadoras “Rentabilidad implícita en precios accionarios actuales”.

Es necesario comparar los resultados de ambas investigaciones pues se trata de estimaciones de conceptos cercanos y puede generar nuevas líneas investigativas. Sobre todo centrando el análisis en los resultados de las metodologías que se repiten, pues permite validar el trabajo realizado.

Antes de comparar cuantitativamente y buscar las explicaciones correspondientes es necesario hacer ciertos apartados:

- Los dos trabajos<sup>48</sup> tienen horizontes de investigación diferentes, Lira y Sotz analizan desde enero de 1993

---

<sup>48</sup> Tanto el de Lira y Sotz como esta investigación.

hasta mayo de 2010, en cambio en esta investigación el horizonte de exploración es desde mayo de 2005 a febrero de 2015.

- La investigación de Lira y Sotz analizan el mercado bursátil chileno agrupado en el IPSA e IGPA, y por tanto la economía chilena casi a un nivel agregado, en cambio esta investigación está centrada en aquellas empresas chilenas que poseen un programa de ADR, agrupadas en un índice accionario creador para este fin, lo que representa una sección específica del mercado bursátil chileno.
- Los dos trabajos coinciden parcialmente en las fuentes de información, siendo Bloomberg la principal fuente de información en ambos casos.
- Si bien el indicador que se estima en ambas investigaciones es el mismo, se hace mediante diferentes modelos lo que dificulta comparar el comportamiento que estos tengan, en especial para el modelo utilizado por Lira y Sotz que toma como referencia el riesgo país para estimar el premio por riesgo.

A pesar de estas consideraciones la comparación de resultados se hará en base a los modelos que se utilizan en ambas investigaciones, dejando de lado aquel aplicado por Lira y Sotz que hace referencia al riesgo país, principalmente porque toma un enfoque de la economía chilena al nivel agregado y que para llegar a un resultado cuantitativo toma estimaciones hechas del premio por riesgo en otros países para luego ajustar mediante el spread de tasas de interés<sup>49</sup>. También para facilitar las abstracciones a partir de la comparación de los estudios, se limitará el horizonte de evaluación al más corto, vale decir el que se aplicó en esta investigación.

---

<sup>49</sup> Este spread de tasas es en referencia al riesgo país, que según el Ministerio de Hacienda de Chile se define de la siguiente manera, “El riesgo país o riesgo soberano es la diferencia entre la tasa de interés que paga el Gobierno de Chile y la tasa que paga el Tesoro de los EE.UU., sobre bonos emitidos a los mismos plazos y en las mismas condiciones. Esta mayor tasa de interés, que se traduce en un pago adicional, se asocia al mayor riesgo que perciben los inversionistas de prestarle financiamiento a Chile ya que suponen que nuestro país tendría una menor capacidad de pago de sus deudas que EE.UU”. Fuente :<http://www.hacienda.cl/preguntas-frecuentes/inversionistas/que-es-el-riesgo-pais.html>

### **4.3.1 Comparación de resultados mediante medias históricas**

Para esta técnica Lira y Sotz utilizan dos índices accionarios de la Bolsa de Comercio de Santiago, el IPSA e IGPA, con los cuales realizan un análisis de su variación interanual, lo que se traduce en la rentabilidad accionaria según los fines de la investigación. El trabajo de estas investigadoras arroja el siguiente resultado respecto a valores máximo y mínimos de variación interanual durante el periodo de análisis acotado<sup>50</sup>:

	<b>IPSA</b>	<b>IGPA</b>
Valor Min.	-32%	-30%
Valor Max.	59%	49%

Figura 4.4

En cambio en esta investigación se puede apreciar un comportamiento diferente en el índice accionario seleccionado para el estudio, lo que se traduce en un camino diferente en los retornos accionarios, los que se aprecian en la figura 4.5 a continuación:

	<b>IDE_ADR</b>
Valor Min.	-13%
Valor Max.	89%

Figura 4.5

Lo que demuestra un rendimiento mayor para el caso de las empresas chilenas que cotizan ADR versus el IPSA e IGPA, teniendo mayores alzas durante el periodo analizado, en un 30% y 40% mayor respectivamente, situación que se repite con las caídas que puedan tener los índices, siendo el IDE\_ADR el índice que tiene menores caídas, teniendo caídas un 19% y 17% menores respecto al IPSA e IGPA.

En cuanto a las tasas de interés libres de riesgo en las investigaciones se utilizaron enfoques diferentes, Lira y Sotz utilizan diversos instrumentos que se encontraron vigentes durante el periodo en que realizaron el estudio, con los cuales logran construir una serie completa de tasa de interés libre de riesgo a 1 y 5 años.

<sup>50</sup> Este es el periodo comprendido entre mayo de 2005 y mayo de 2010, pues las investigaciones coinciden en esas fechas únicamente.



Para lograr esto hacen uso de, por ejemplo, pagarés reajustables con cupón del BCCh a 8 años durante el periodo comprendido entre abril 1992 y agosto de 2002, luego durante septiembre de 2002 y mayo de 2009 utilizan las tasas de los bonos del BCCh en unidades de fomento a 5 años, y finalmente entre junio de 2009 y mayo de 2010 utilizaron los bonos de la Tesorería de la República en unidades de fomento a 5 años, de esta forma construyen la serie de la tasa libre de riesgo a 5 años. Realizan un ejercicio similar para la tasa de interés libre de riesgo de 1 año, evidentemente se utilizan otros instrumentos<sup>51</sup> durante diferentes lapsos de tiempo para lograr la serie completa.

En cambio en esta investigación al encontrarse instrumentos vigentes durante todo el horizonte de estudio, la selección de las series de tasas de interés libre de riesgo es más simple, no siendo necesario hacer una reconstrucción mediante diversos instrumentos. Se utilizaron las series de tasas de interés de mercado secundario de los bonos licitados por el BCCh en pesos a 2 y 5 años.

Finalmente respecto al premio por riesgo se puede apreciar la siguiente situación, cuando se inicia el periodo de comparación acotado<sup>52</sup> el comportamiento del premio por riesgo en las empresas chilenas que cotizan ADR es mayor, estando entorno al 76% y 77% dependiendo de la tasa de interés libre de riesgo que se utilice<sup>53</sup>, en cambio en la investigación de Lira y Sotz se encuentra en torno al 36% cuando la medición se hace a través del IPSA y un 21% cuando se hace mediante el IGPA. Esto muestra que inicialmente hay un mayor premio por riesgo en las empresas chilenas que cotizan ADR.

Otro momento importante de comparar es en 2008, antes y después de los efectos que pueda tener la crisis sub-prime en el premio por riesgo en los resultados de ambos estudios. En el caso de la investigación que fue publicada por el BCCh, previo al año 2008 se observan niveles de diferencia entre el retorno accionario y las tasas libre de riesgo entorno al 28%-30% ya sea para el IGPA e IPSA, considerando las tasas libre de riesgo de 1 y 5 años, mientras que en

---

<sup>51</sup> Pagares reajustables del BCCh y pagares descontables del BCCh.

<sup>52</sup> Mencionado anteriormente, ver nota al pie de página 107.

<sup>53</sup> El 76% es obtenido con la tasa libre de riesgo de 2 años y el 77% se obtiene con la tasa libre de riesgo de 5 años.

el mismo periodo para el caso del IDE\_ADR utilizando tasas de 2 y 5 años se observan valores entorno al 36% para el premio por riesgo, nuevamente demostrando que las empresas chilenas que cotizan ADR entregan un mayor PPR.

Luego hacia inicios de 2009 se observan las consecuencias de las crisis financieras que se vivieron en tal época y la caída abrupta de gran parte de los índices accionarios mundiales durante el año anterior, en la investigación de Lira y Sotz se ve cómo esto afecta al premio por riesgo pues se observa en valores en torno a -18% cuando la base de comparación es el IPSA y valores cercanos -16% cuando se compara con el IGPA, independiente de la tasa libre de riesgo que se utilice. En el caso de esta investigación se observa el mismo fenómeno y los resultados, independiente de la tasa libre de riesgo, están cercanos al 18% en el primer trimestre de ese año, para luego durante la segunda mitad de 2009, ver una caída que lleva el premio por riesgo a niveles negativos, en niveles menores a -20%, empujados principalmente por la rentabilidad que entregan los bonos en pesos, emitidos por el BCCh, pero también por un magro desempeño del IDE\_ADR que durante esas fechas experimentó caídas de alrededor de un 5% en comparación a la segunda mitad del año anterior.

La imagen completa de esta comparación de resultados se puede observar de manera conjunta en las siguientes imágenes:

### Evolución de Premio por riesgo: enero 1993 - mayo 2010

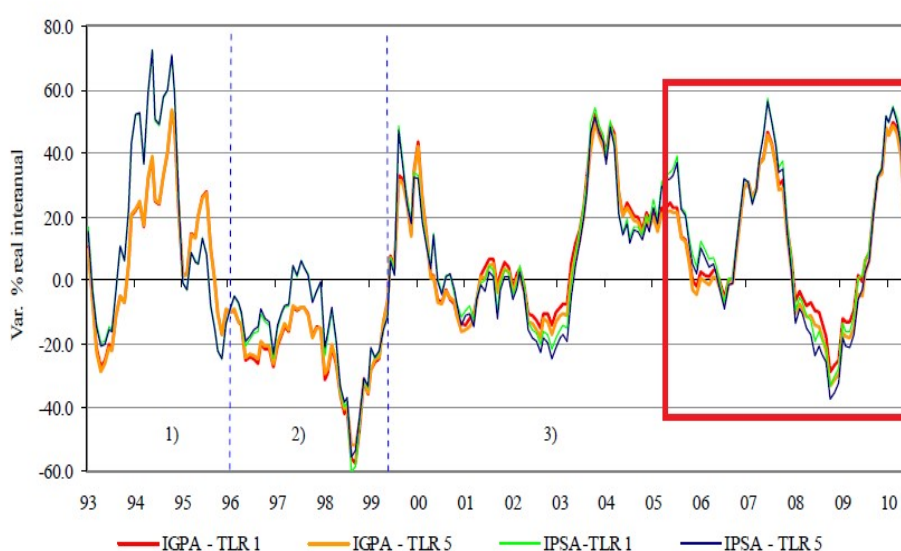


Figura 4.6

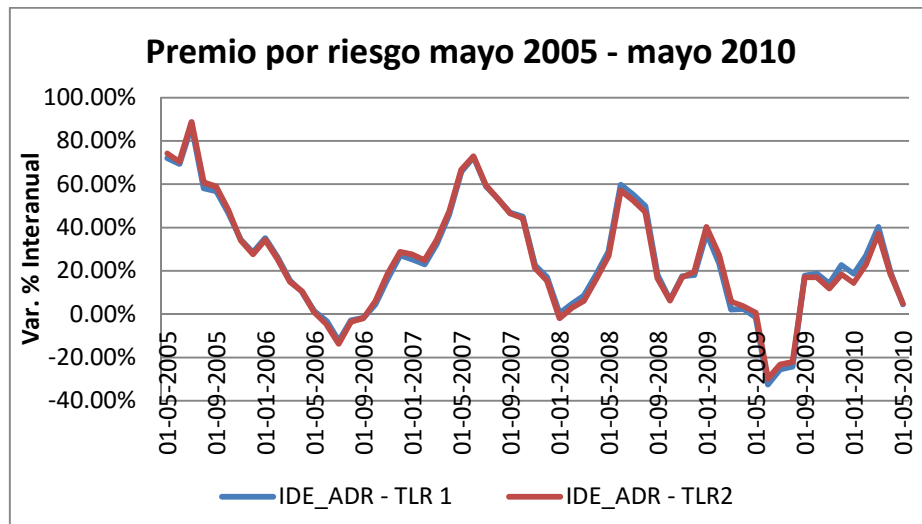


Figura 4.7

#### **4.3.2 Comparación de resultados mediante crecimiento de dividendos**

En ambas investigaciones<sup>54</sup> el modelo aplicado está basado en la fórmula de Myron Gordon de 1956, pero los datos utilizados para la construcción de los resultados provienen de diferentes fuentes, esto demuestra la primera disonancia en la forma de aplicar la metodología. Al mismo tiempo en estos dos trabajos cuando se utiliza este modelo de estimación, se hace uso de las tasas libre de riesgo, primeramente utilizadas en los modelos de media histórica, por tanto no es necesario analizar nuevamente las diferencias que éstas puedan generar ya que el análisis fue hecho en el apartado 4.3.1.

En cuanto al *dividend yield* y el crecimiento de los dividendos Lira y Sotz utilizan un modelo econométrico de carácter auto-regresivo para proyectar como se comportarán estas variables en el lapso que se centra la investigación, a diferencia de este trabajo donde se posee una base de datos que permite conocer el comportamiento durante todo el periodo en estudio y así poder realizar las estimaciones.

Realizan el mismo trabajo econométrico para estimar el crecimiento de los dividendos, a diferencia de esta investigación que

<sup>54</sup> Lira y Sotz (2011) y esta investigación.

utiliza el crecimiento de la economía de Chile como fuente, elemento diferenciador ya que tiene un comportamiento de mayor volatilidad.

Ahora si se analiza por separado cada variable que compone los resultados de esta metodología sucede lo siguiente:

	Lira y Sotz	León
<i>Dividend yield</i>	3,5%	2,81%
Crecimiento dividendos	6,1%	7,38%

Figura 4.8

Estos valores son las medias de estas variables entre las fechas de junio de 2010 y mayo de 2011, que son utilizadas por las investigadoras para hacer la estimación correspondiente del PPR. Los valores en la columna izquierda de la figura 4.8 son los utilizados en esta investigación para hacer la misma estimación.

Al igual que en el caso del modelo anterior se observa que la rentabilidad accionaria entregada por las empresas chilenas que cotizan ADR, es mayor al nivel agregado de la economía chilena o empresas IPSA e IGPA.

Es destacable que en este caso analizado la mayor rentabilidad accionaria viene dada por una mayor tasa de crecimiento de los dividendos, otro aspecto importante a destacar es el comportamiento que tiene la serie de *dividend yield* en ambas investigaciones, donde se puede apreciar un comportamiento similar ya que en ambas hay una especie de banda de movimiento de esta variable que nunca sobre pasa el 4,5% ni baja de 2%.

#### **4.4 Resultados respecto a la Hipótesis Investigativa**

En esta sección será posible observar cómo se relacionan los resultados de los diferentes modelos de estimación del premio por riesgo a las empresas chilenas que cotizan ADR, esto se logra mediante un análisis de correlación hecho con cada pareja de resultados posibles obtenido de las estimaciones hechas en el capítulo 3 de esta investigación.

Este análisis de correlación no solo representa cada uno de los modelos presentados en el capítulo 2 y 3, sino que también se hace cargo de los diferentes resultados que entregan estos modelos por las diferentes variables que se pueden utilizar en los modelos, de esta manera se puede ver más de un resultado por modelo.

En la figura 4.9, a continuación se puede observar el resultado mediante análisis del coeficiente de Pearson:

MH (1): Diferencial de rentabilidades históricas con tasa libre riesgo a 5 años.

MH (2): Diferencial de rentabilidades históricas con tasa libre riesgo a 2 años.

BB (1): Building Blocks con tasa libre riesgo a 5 años.

BB (2): Building Blocks con tasa libre riesgo a 2 años.

C EN 2 E: Crecimiento de los dividendos en dos etapas con tasa libre riesgo a 2 años.

DY (1): *Dividend Yield* con tasa libre riesgo a 5 años.

DY (2): *Dividend Yield* con tasa libre riesgo a 2 años.

CC (1): Crecimiento constante de los dividendos con tasa libre riesgo a 2 años.

CC (2): Crecimiento constante de los dividendos con tasa libre riesgo a 5 años.

Coeficiente de Pearson	MH (1)	MH (2)	BB (1)	BB (2)	C EN 2 E	DY (1)	DY (2)	CC (1)	CC (2)
MH (1)	1,000								
MH (2)	0,998	1,000							
BB (1)	0,983	0,987	1,000						
BB (2)	0,981	0,984	1,000	1,000					
C EN 2 E	0,130	0,140	0,063	0,058	1,000				
DY (1)	0,002	-0,003	0,030	0,032	-0,350	1,000			
DY (2)	0,006	0,001	0,030	0,031	-0,344	0,999	1,000		
CC (1)	0,152	0,160	0,078	0,073	0,996	-0,333	-0,325	1,000	
CC (2)	0,134	0,141	0,086	0,090	0,961	-0,306	-0,311	0,952	1,000

Figura 4.9

En este resumen podemos ver que en todas las combinaciones posibles existe una correlación positiva según el estadístico de Pearson, salvo en aquellas marcadas en amarillo las cuales presentaron relación negativa con las correspondientes. Esta situación puntual derivada del modelo *Dividend Yield*, explicado principalmente por el hecho de que se basa en solo dos elementos para el cálculo del premio por riesgo, y que presenta una realidad resumida por la regla de oro del ahorro, lo que puede incidir directamente en los resultados entregados por el modelo.

Ahora si bien en un principio el análisis arroja resultados positivos respecto a la hipótesis de investigación, se podría inferir una correlación positiva entre los diferentes modelos de estimación, pero es necesario ir más allá y hacer el respectivo análisis de significancia estadística, el cual dirá finalmente si se puede afirmar si existe correlación positiva entre los resultados de los diferentes modelos<sup>55</sup>.

Ahora que ya fue calculado el coeficiente de correlación entre las variables es importante entonces entender y clarificar si dicha posible relación es tal o es producto del azar, esto se puede comprobar mediante el análisis de significancia. Para realizar esta aclaración debe poder concluirse que el coeficiente de correlación es estadísticamente diferente de cero, esto quiere decir que existe cierta posibilidad que sea cero o no significativo. En la búsqueda de esta respuesta hay dos posibilidades entonces, lo que se ve en la prueba de hipótesis que hay que comprobar<sup>56</sup>.

En la figura 4.10 se puede observar el resultado de aplicar el test de hipótesis respecto a la significación del coeficiente de Pearson:

MH (1): Diferencial de rentabilidades históricas con tasa libre riesgo a 5 años.

MH (2): Diferencial de rentabilidades históricas con tasa libre riesgo a 2 años.

BB (1): Building Blocks con tasa libre riesgo a 5 años.

---

<sup>55</sup>Para mayor nivel de detalle respecto al cálculo de significancia ver Anexo 3.

<sup>56</sup>Para mayor nivel de detalle respecto a la prueba de hipótesis ver Anexo 3.

BB (2): Building Blocks con tasa libre riesgo a 2 años.

C EN 2 E: Crecimiento de los dividendos en dos etapas con tasa libre riesgo a 2 años.

DY (1): *Dividend Yield* con tasa libre riesgo a 5 años.

DY (2): *Dividend Yield* con tasa libre riesgo a 2 años.

CC (1): Crecimiento constante de los dividendos con tasa libre riesgo a 2 años.

CC (2): Crecimiento constante de los dividendos con tasa libre riesgo a 5 años.

Análisis de Significancia	MH (1)	MH (2)	BB (1)	BB (2)	C EN 2 E	DY (1)	DY (2)	CC (1)	CC (2)
MH (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MH (2)	SI	-	-	-	-	-	-	-	-
BB (1)	SI	SI	-	-	-	-	-	-	-
BB (2)	SI	SI	SI	-	-	-	-	-	-
C EN 2 E	NO	NO	NO	NO	-	-	-	-	-
DY (1)	NO	NO	NO	NO	SI	-	-	-	-
DY (2)	NO	NO	NO	NO	SI	SI	-	-	-
CC (1)	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	-	-
CC (2)	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	-

Figura 4.10

Dónde:

- SI: Significa que estadísticamente el índice de Pearson ES significativo.
- No: Significa que estadísticamente el índice de Pearson NO es significativo.

Con esta figura entonces se puede comprobar entonces que existe correlación lineal positiva en los resultados de algunos modelos, como es el caso del comportamiento del modelo de Media Histórica y Building Blocks<sup>57</sup>, y la relación que se ve entre el modelo de crecimiento de los dividendos en dos etapas con el modelo de crecimiento de los dividendos constante<sup>58</sup>. Las combinaciones restantes entre los modelos arrojan no significatividad en el coeficiente de Pearson o una relación negativa.

<sup>57</sup> Independiente de las tasas libre de riesgo que se utilicen para el cálculo.

<sup>58</sup> Independiente de las tasas libre de riesgo que se utilicen para el cálculo.

Entonces como en la mayoría de las combinaciones posibles entre los modelos no la hay correlación lineal positiva, o no se puede afirmar que exista, sería incorrecto afirmar como cierto lo planteado en la hipótesis investigativa.

Por otra parte, la no significancia estadística se debe interpretar entonces de tal manera que no se puede aseverar la existencia de una relación lineal entre los resultados de los modelos investigados, pero al mismo tiempo no se puede descartar de plano la relación que pudiesen tener los resultados de estos modelos entre sí, dando así paso a nuevas líneas de investigaciones futuras, debido a que pudiese existir otro tipo de relaciones entre los resultados, las cuales no necesariamente son lineales.

Es importante recalcar este hallazgo pues el análisis estadístico realizado en esta sección solamente permite afirmar la ausencia de relación lineal, no así por ejemplo afirmar la no existencia de una relación logarítmica, exponencial o cualquier otra existente.



## **Capítulo 5**

### **Conclusiones de la investigación**

En esta sección se exponen las conclusiones finales, hechas a partir de la aplicación de los diferentes modelos y el posterior análisis de los resultados. Se presentará lo que se pueda abstraer respecto a la hipótesis investigativa y posibles nuevas líneas de investigación que se abren a producto de este trabajo.

Además en este capítulo se presentará conclusiones respecto a los objetivos de la investigación y cómo estos fueron o no cumplidos.

## **5.1 Conclusiones respecto a los objetivos**

La investigación cuenta con un objetivo general que abarca todo el trabajo realizado y luego presenta cuatro objetivos secundarios, en esta sección se podrá analizar los resultados y conclusiones con respecto a cada uno de estos puntos.

### **5.1.1 Conclusiones respecto al objetivo general**

#### **Objetivo general:**

- Estimar el premio por riesgo para un conjunto de empresas chilenas que emiten ADR y medir la correlación que pueda tener el resultado de las técnicas a utilizar.

En la sección anterior se puede apreciar el cuadro resumen de lo que fue el cálculo de correlación entre los diferentes resultados que arrojaron todos los modelos aplicados durante la investigación, en la figura 4.9, dando cumplimiento al objetivo principal de esta investigación.

A la vez se pudo medir con cinco modelos y enfoques diferentes el premio por riesgo del conjunto de empresas chilenas que cotizan ADR, es importante precisar que el cálculo fue hecho con data desde mayo de 2005 a febrero de 2015, y que para la aplicación de los modelos de estimación de PPR fue necesario cierto manejo de los datos, cómo lo fue en el caso de convertir tasas de interés libres de riesgo de nominal a real, o incluso un elemento relacionado con otro de los objetivos, la construcción de un índice accionario.

Debido a que mediante análisis de datos se pudo construir las estimaciones, este objetivo de investigación se considera cumplido ya que pese a las dificultades se pudo medir la correlación respectiva<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup>Para un mayor nivel de detalle en los resultados de este objetivo específico, ver sección 4.2 del capítulo 4, figura 4.2 y 4.3.

### **5.1.2 Conclusiones respecto a los objetivos específicos**

#### **Objetivos Específicos:**

- Entregar la estimación de un parámetro financiero no calculado en un conjunto específico de empresas chilenas, que permita hacer una extrapolación a la economía agregada.
- Recolectar data relacionada con rendimientos de las empresas chilenas que emiten ADR, y data relacionada con activos libres de riesgos.
- Generar un índice del desempeño de las empresas chilenas que emiten ADR con programas de nivel I, II o III desde mayo de 2005.
- Determinar series de desempeños de activos libres de riesgo.

1. A través de diversos modelos se pudo estimar el valor del PPR específicamente para las empresas chilenas que cotizan ADR y cumplir con el objetivo específico. El hecho de hacer público el valor de este parámetro ayuda, como se planteó en el capítulo 2 de esta investigación, a poder realizar mejores decisiones respecto a ahorro e inversiones, al mismo tiempo para realizar mejores valorizaciones de empresas. Es importante también dar a conocer conclusiones respecto a los resultados de los modelos, se ve un positivo rendimiento por parte de este subgrupo de empresas chilenas, lo que se concluye a partir de un valor positivo del PPR, esto se puede afirmar sin importar mediante qué herramienta de cálculo se utilice, ya que tal como se mostró en la sección de resultados, todos los valores son positivos, lo que significa que la rentabilidad de una inversión en este grupo de empresas será mayor que una en activos libres de riesgo en el mercado secundario. Finalmente al tratarse de empresas de gran tamaño para la economía de Chile, a febrero de 2015 representaban en conjunto más de 50 millones de millones de pesos en capitalización bursátil, y representar a los sectores más importante de la economía nacional, haciendo los supuestos necesarios se puede extrapolar este indicador a la realidad nacional y nivel de economía agregado.

2. Para lograr estas mediciones y estimaciones fue necesario un trabajo de recolección de información mediante diversas fuentes, las cuales también fue necesario realizar comprobaciones para asegurar una medición de calidad. La información se obtuvo mayoritariamente desde la base de datos financieros Bloomberg, desde donde fue posible obtener las capitalizaciones bursátiles de las compañías, los precios de las acciones, las fechas y montos de los dividendos pagados. Para realizar un control adecuado de la información se utilizaron las memorias anuales y estados financieros de todas las compañías, contrastando que los valores de los dividendos, capitalización bursátil y precios de acciones fuesen los mismos a los que entregaba la base de datos Bloomberg. Respecto a la información de tasas libres de riesgo esta fue provista por la base de datos estadísticos del BCCh, ente que regula principalmente este tipo de instrumentos financieros. Los datos de inflación, crecimiento económico<sup>60</sup> y UF son obtenidos a partir de la base de datos públicos del Instituto Nacional de Estadística de Chile y también desde el BCCh. Con todas estas fuentes fue posible recolectar la información para poder medir el rendimiento accionario de las empresas chilenas que emiten ADR, y así poder realizar la estimación del PPR.
3. Con toda la información obtenida la tarea de medir el desempeño de este grupo de empresas se simplificaba notoriamente, por esto fue factible construir desde cero un índice accionario que agrupara a todas las empresas chilenas con programas de ADR nivel I, II o III, por tanto se pudo dar cumplimiento al objetivo específico.
4. Respecto al último objetivo específico, éste dependía notoriamente de la posibilidad de recolectar la información necesaria. Debido a que la información respecto a activos libre de riesgo estaba disponible fue posible medir el desempeño de este tipo de activo, así colaborando con el fin de medir el PPR.

Así se puede entonces comprobar que la totalidad de los objetivos planteados fueron cumplidos, lo que permite dar paso al

---

<sup>60</sup>Recordar que se utiliza este dato para el crecimiento de los dividendos.

análisis de del problema central de investigación y plantear las conclusiones relacionadas con este punto.

## **5.2 Conclusiones respecto al problema central de investigación**

En esta investigación el problema central es estimar el premio por riesgo en las empresas chilenas que cotizan ADR, y hacerlo mediante diversas técnicas de cálculo.

- Esto se llevó a cabo de manera satisfactoria, pudiendo hacer uso de cinco diferentes modelos de estimación para cumplir con el problema de investigación. La disponibilidad de información permitió hacer nueve estimaciones diferentes, ya que hay diferentes variables para el cálculo. Los resultados detallados se pueden observar directamente en el capítulo 3 dentro de cada sub sección por modelo, además de la sección 4.2 donde se presenta una pequeña síntesis de todos los cálculos.
- Desde una perspectiva de rentabilidad, se puede afirmar que tal como se planteó en el capítulo 2, basado en aspectos teóricos, era de esperar un premio por riesgo con valor positivo, lo que finalmente se dio en todos los modelos, salvo en situaciones puntuales durante el periodo analizado donde esta variable pasa a valores negativos por motivos de coyunturas económicas.

## **5.3 Conclusiones respecto a la hipótesis de investigación**

Al analizar el trabajo hecho en el capítulo 4, sección 4.4, se concluye que no se puede aceptar la hipótesis nula de investigación, debido a que el estadístico que se utiliza para demostrar la relación lineal entre los resultados de los modelos carece de significancia estadística. Lo que hace suponer que la relación que muestra el índice de Pearson es producto del azar matemático y no la presencia de relaciones reales.

Este hecho lleva al investigador a rechazar la hipótesis nula, y por ende aceptar la hipótesis alternativa.

Hipótesis alternativa o  $H_1$ : Las estimaciones del PPR para las empresas chilenas que cotizan ADR, mediante media histórica, retornos históricos, dividendos con crecimientos constantes, dividendos con crecimiento en dos etapas y *dividend yield*, **NO** presentan correlación positiva en la serie de resultados en las estimaciones.

El no aceptar la hipótesis nula de investigación se basa principalmente en el hecho estadístico de la significancia, a pesar de que en primera instancia todos los modelos de estimación del PPR mostraban el comportamiento esperado respecto al índice de Pearson, salvo el modelo mediante *dividend yield*.

#### **5.4 Consideraciones extras, comentarios finales y posibles nuevas líneas de investigación**

- En este campo de investigación se está continuamente avanzando y progresando, según palabras de profesores especialistas en esta materia<sup>61</sup> es increíble la poca dedicación que se le otorga en las investigaciones financieras al PPR. Debido a esto también es necesario tener los resguardos correspondientes respecto a las metodologías que se pretenda utilizar, bajo las palabras de M. Rozeff, el investigador que da origen a la hipótesis de investigación en este trabajo, la correlación positiva entre resultados de estimación es la demostración de que un modelo posee cierta bondad de estimación o calidad. La realidad que se ha podido comprobar mostraría entonces que no es posible realizar una afirmación respecto a la bondad de estimación y si es posible utilizar estos modelos con la economía en un nivel agregado.
- Debido al crecimiento de este campo académico se recomienda seguir la investigación haciendo uso de otros modelos o técnicas de estimación, como por ejemplo aquellas que hacen uso de la econometría para la estimación. Al mismo tiempo hacer una ampliación de

---

<sup>61</sup>Aswath Damodaran principalmente.

los objetivos e intentar una estimación del PPR para la economía chilena en su nivel agregado máximo.

- Según la indicación histórica o modelo de estimación mediante los diferenciales históricos la inversión en este selecto grupo de empresas posee una rentabilidad no despreciable, que se ubica en torno a un 10% por sobre a las tasas libre de riesgo, lo que se comprueba con data durante más de 10 años.
- Otro punto interesante es ampliar la investigación respecto a las relaciones que tienen los resultados de los diversos modelos, pues ya se descartó una relación lineal pero existe la posibilidad de que hayan relaciones de cualquier otro tipo.

## Bibliografía

### 1. Libros Consultados

- Brealey, Myers & Allen. (2009) *Principios de Finanzas Corporativas*. 9ª edn. Ciudad de México. Mc Graw Hill.
- Ross, Westerfield & Jaffe. (2009) *Finanzas Corporativas*. 8ª edn. Ciudad de México. Mc Graw Hill.
- Van Horne & Wachowicz. (2008) *Fundamentos de Administración Financiera*. 12ª edn. Ciudad de México. Prentice Hall.
- Rajnish Mehra (2011) *Handbook of the Equity Risk Premium*. Estados Unidos. Elsevier.
- Bradford Cornell (1999) *The equity risk premium: The long run future of the stock market*. Estados Unidos. John Wiley & Sons Inc.
- Goetzman & Ibbotson (2006) *The Equity Risk Premium: Essays and Explorations*, Estados Unidos. Oxford University Press.
- R. Leach (2010) *Ratios made simple: A beginner's guide to the key financial ratios*, Inglaterra. Harriman House LTD.
- J. Richard Hicks (1939) *Value and Capital*, Inglaterra. Oxford Clarendon Press.
- J. Stuart Mill (1909) *Principles of political economy with some of their applications to social philosophy*, Inglaterra, disponible en: <http://www.econlib.org/library/Mill/mlP.htm>, Library of Economics and Liberty. Revisado el 15-12-2014.
- F. Knight (1921) *Risk, uncertainty and profit*, Estados Unidos, Sentry Press.
- J. Burr Williams (2012) *The theory of Investment Value*, 8ª edn. Estados Unidos. Lightning Source Inc.
- A. Damodaran (2001) *Corporate Finance: Theory and Practice*, 2ª edn. Estados Unidos. Wiley.
- G. Mankiw (2006), *Mankiw Macroeconomía*, 6ª edn. España, Antoni Bosch S.A.
- J. De Gregorio (2007) *Macroeconomía Teoría y Políticas*, 1ª edn. Santiago, Chile, Pearson-Educación.

### 2. Artículos y documentos consultados

- F. Lira & C. Sotz (2011) "Estimación del premio por riesgo en Chile", Banco Central de Chile Documentos de Trabajo, N° 617.



- J. Graham & H. Campbell (2005) "The long run equity risk premium", *Finance Research Letters*, 185-194.
- E. Fama & K. French (2002), "The equity premium", *Journal of Finance* 57, 637-659.
- R. Ibbotson & R. Sinquefeld (1976) "Stocks, bonds, and inflation: Year by year historical returns (1926-1974)", University of Chicago Press *Journal of Business*, 11-47.
- M. Rozeff (1984) "Dividend yields are equity risk premium", *Journal of Portfolio Management*, 68-75.
- A. Damodaran (2015) "Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2015 Edition", (On-line), Disponible en: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2581517](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2581517)
- P. Fernández (2006) "Equity risk premium: Historical, expected, required and implied", (On-line), Disponible en: <http://www.econlib.org/library/Mill/mIP.htm>
- A. Cowles (1938), "Common-Stock indexes 1871-1937", *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 101, Número 4, 767-769.
- H. Markowitz (1952), "Portfolio Selection", *The Journal of Finance*, Vol. 7, Número 7, 77-91.
- M. L'Hoir & J. Madeira (2013), "The true value of the equity risk premium" *Investment Essentials*.
- F. Duarte & C. Rosa (2015), "The equity risk premium: a consensus of models", (On-line), Disponible en: [http://www.newyorkfed.org/research/staff\\_reports/sr714.pdf](http://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr714.pdf).
- M. Gordon & E. Shapiro (1956), "Capital Equipment Analysis: The required rate of profit", (On-Line), Disponible en: <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.3.1.102>
- A. Goyal & I. Welch (2003) "Predicting the equity premium with dividend ratios", *Management Science*, Vol. 49-5, 639-654.
- I. Welch (2008), "The consensus estimate for the equity risk premium by academic financial economists in December 2007", (On-line), Disponible en: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1084918](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1084918).
- J. Graham & C. Harvey (2007), "The equity risk premium in January 2007: Evidence from the global CFO Outlook Survey", (On-line), Disponible en: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=959703](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=959703).
- S. T. Lau, N. Lilian & B. Zhang (2011), "Information environment and equity risk premium volatility around the world", (On-line), Disponible en: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1972507](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1972507)
- M. Lettau, S. Ludvigson & J. Wachter (2008), "The declining equity premium: what role does macroeconomic risk play?", (On-Line), Disponible en: <http://rfs.oxfordjournals.org/content/21/4/1653.abstract>

- L. Pastor & P. Veronesi (2012), "Uncertainty about government policy and stock prices", Journal of Finance American Finance Association, Vol. 67, 1219-1264.
- G. S. Bakshi & Z. Chen (1994), "Baby boom, population aging, and capital markets", Journal of Business, Abril 1994, 165-202.
- T. A. Rietz (1988), "The equity risk premium a solution", Journal of Monetary Economics, Vol. 22 emisión 22, 117-131.
- R. J. Barro & J. F. Ursua (2008), "Macroeconomic crises since 1870", Brooking Papers on Economic Activity, The Brookings Institution, Vol. 39 Primavera, 255-350.
- E. Fama & W. Schwert (1977), "Asset returns and inflation", Journal of Financial Economics, Noviembre de 1977, 115-146.
- R. Ibbotson & Chen (2003), "Stock market returns in the long run: participating in the real economy", (On-line), Disponible en:  
[http://www.researchgate.net/publication/238077968\\_Stock\\_Market\\_Returns\\_in\\_the\\_Long\\_Run\\_Participating\\_in\\_the\\_Real\\_Economy\\_\(Forthcoming\\_Financial\\_Analyst\\_Journal\)](http://www.researchgate.net/publication/238077968_Stock_Market_Returns_in_the_Long_Run_Participating_in_the_Real_Economy_(Forthcoming_Financial_Analyst_Journal))
- E. Fama & K. French (1988), "Dividend yields and expected stock returns", Journal of Financial Economics, Vol. 22-1, 3-25.

### 3. Sitios Web

- <http://www.ine.cl>
- <http://finance.yahoo.com/>
- <http://www.hacienda.gov.cl/glosario>
- <http://www.bcentral.cl/es/faces/estadisticas>

### 4. Otros

- Base de Datos de Bloomberg.
- Base de Datos Estadísticos del Banco Central de Chile
- Base de Datos Estadísticos del Instituto Nacional de Estadística de Chile

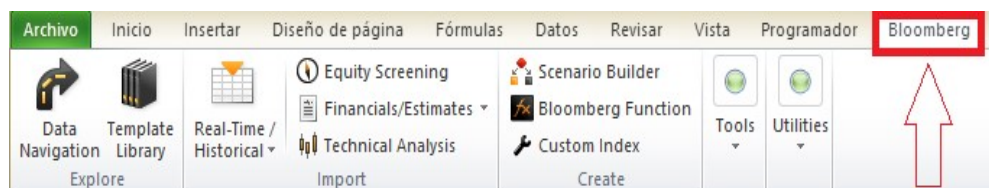
## Anexo 1

Con el fin de poder llevar a cabo esta investigación es ineludible hacer uso de un paquete de datos o base de datos para las estimaciones correspondientes. Esto es forzoso a pesar de que la esencia de estos datos es pública y de libre uso por parte de los participantes del mercado.

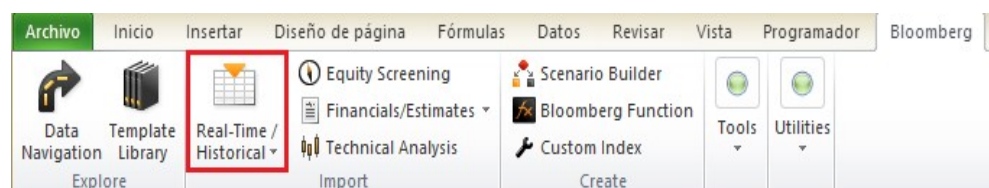
Es necesario el uso de bases de datos financieros debido a que en esta investigación se intenta abarcar un espectro grande de tiempo<sup>62</sup>, lo cual no es posible lograrlo con los datos que se encuentran en libre circulación. Hay diferentes proveedores de bases de datos de los mercados financieros, en este caso Bloomberg es elegido para obtener los datos debido a la facilidad que hay para utilizar la información de manera conjunta con otros softwares, especialmente en el caso de esta investigación en donde se utiliza Excel, programa que esta enlazado directamente con la base de datos de Bloomberg.

Para obtener los datos que en esta investigación se utilizaron se deben seguir los siguientes pasos:

- Abrir el software al cual se importarán los datos, en este caso Excel, creando una planilla u hoja de datos nueva.
- En la nueva hoja ir a la sección de complemento Bloomberg.

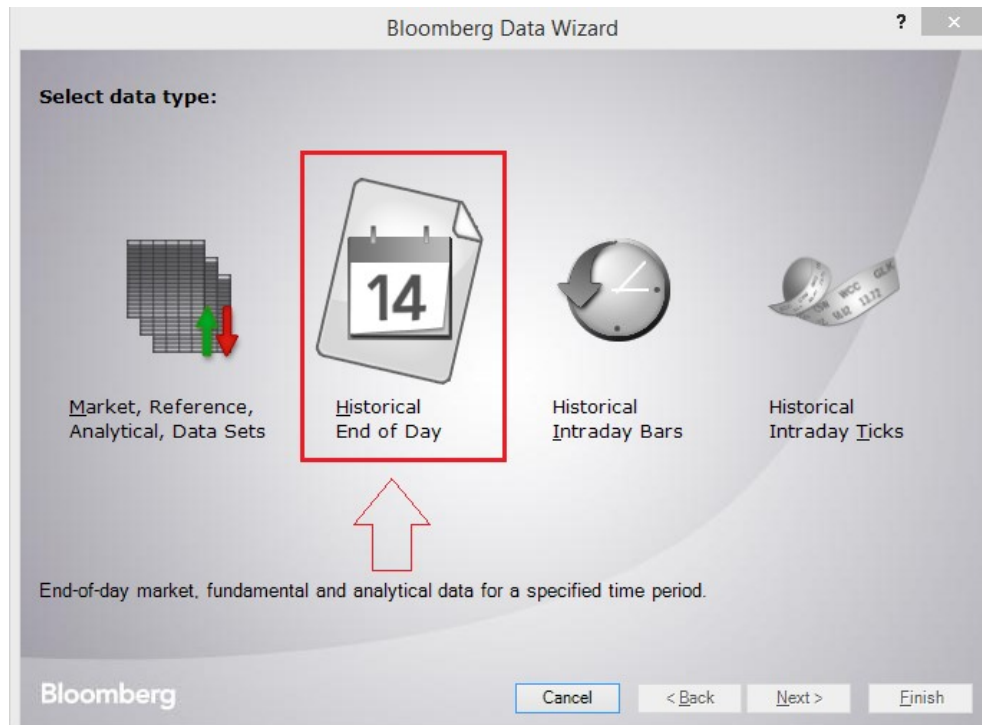


- En esta selección de herramientas seleccionar la opción “Real-Time/Historical”.

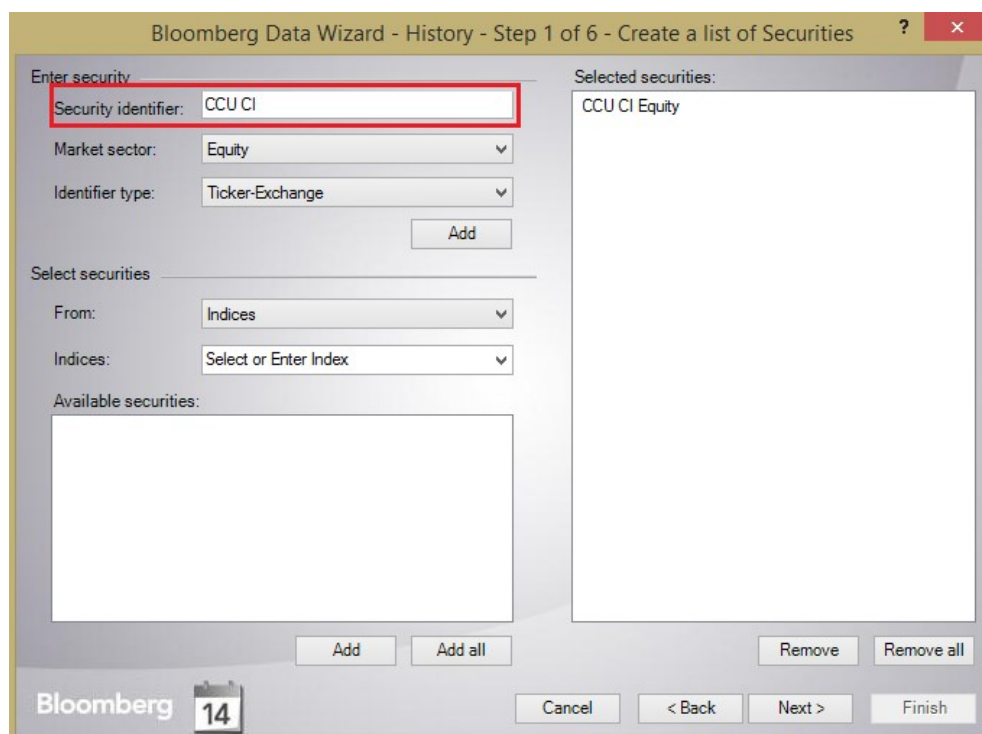


<sup>62</sup> Más de 10 años.

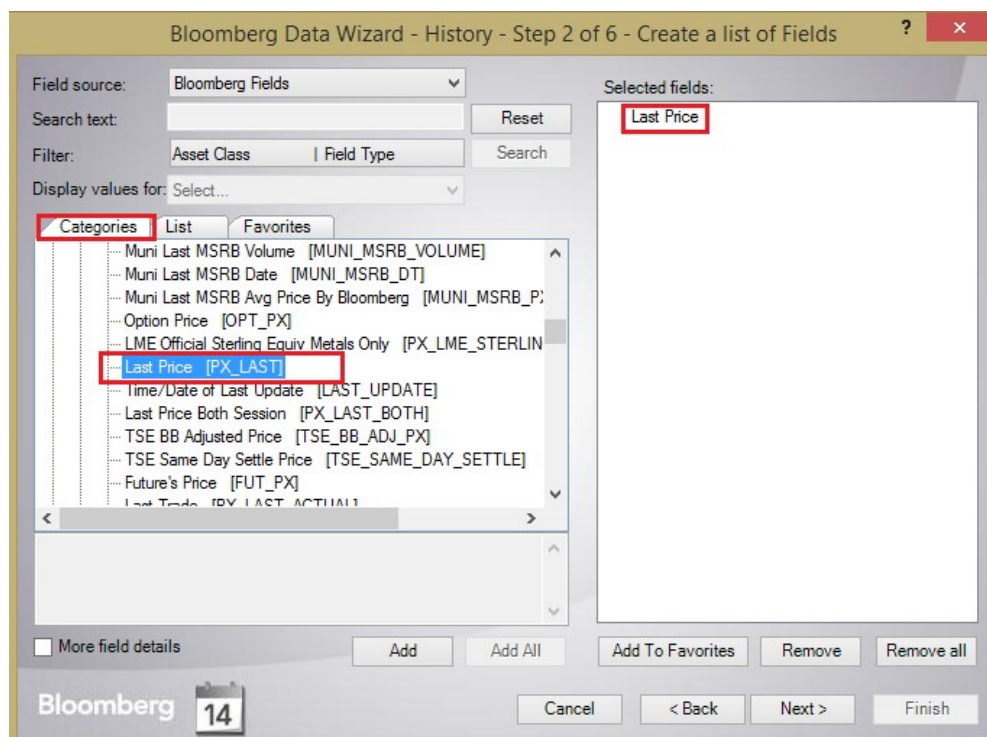
- Aparecerá una venta adicional llamada “Bloomberg Data Wizard”, en esta seleccionar la opción “Historical End Of Day”, opción que entrega la posibilidad de importar data fundamental de diferentes activos, luego dar click en “Next>”.



- Luego en la opción “Security identifier” ingresar el nombre del activo a investigar, en el caso ejemplo la acción de la Compañía CCU transada en las bolsas de Chile, y dar click en “Next>”.



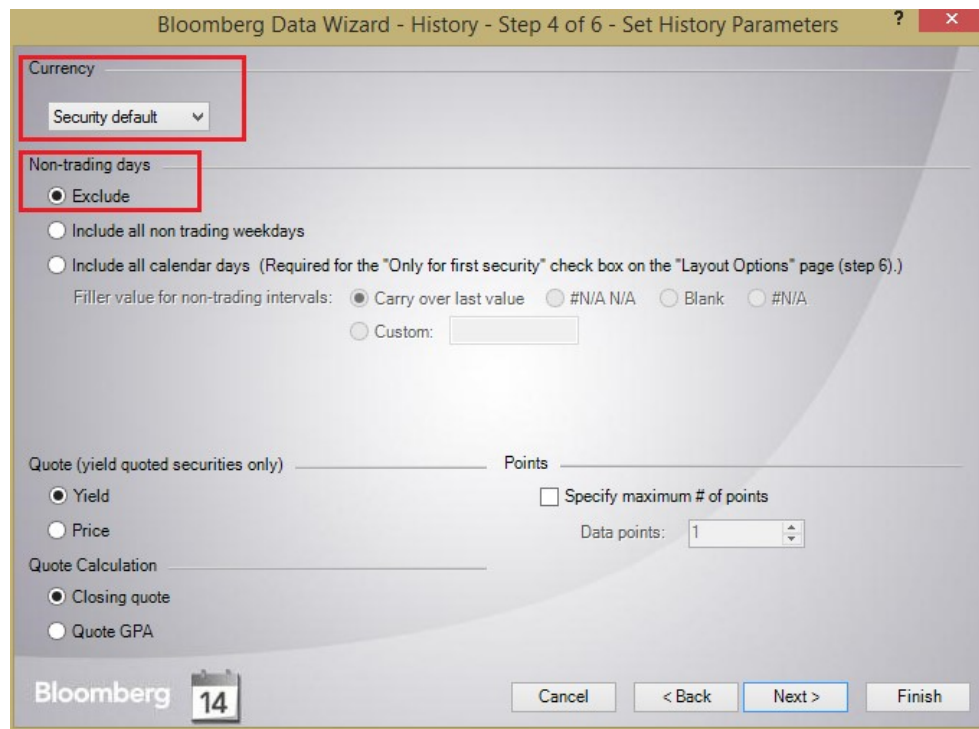
- Luego aparecerá una ventana que dará la opción de pedirle a Bloomberg que ejecute ciertas acciones que entregan información sobre el activo que se eligió en el paso anterior, en esta ventana se debe seleccionar cualquiera de las funciones que aparecen en el listado “Categories”. En este ejemplo se selecciona la función de “Last Price”, la cual entrega el precio con el que se cerró la transacción del activo seleccionado en el paso anterior. Luego se debe hacer click en “Next>”.



- En la ventana que aparecerá ahora se permite seleccionar como Bloomberg entregará la información a Excel. En esta nueva sección se puede editar periodicidad, tipo de calendario, formato de fechas y lapsos de tiempo. En el ejemplo se seleccionará mensualmente desde mayo de 1995 hasta mayo de 2005. Nuevamente hacer click en “Next>”.

The screenshot shows the 'Bloomberg Data Wizard - History - Step 3 of 6 - Select Periodicity and Time Frame' window. It is divided into two main sections: 'Periodicity' and 'Time frame'. In the 'Periodicity' section, 'Calendar type' is set to 'Calendar', 'Date Format' is 'Date', and 'Calendar Code' is 'Calendar Default'. The 'Periodicity' dropdown is set to 'Daily' and is highlighted with a red box. The 'Time frame' section is also highlighted with a red box and contains three options: 'Fixed time series', 'Relative time series', and 'Today'. Under 'Fixed time series', the 'Date' option is selected, with 'From' set to '2015-08-03' and 'To' set to '2015-09-03'. There are also 'Current' checkboxes for both 'Date' and 'Period' options. The 'Relative time series' section has 'End date' options for 'Today', 'Date' (set to '2007-01-31'), and 'Last Reported Period'. The 'Period' option is set to 'CQ3' and '2015'. The 'Number of periods' is set to '1' and the unit is 'Days'. At the bottom, there are navigation buttons: 'Cancel', '< Back', 'Next >', and 'Finish'. The Bloomberg logo and a calendar icon showing '14' are also visible.

- En la ventana siguiente se podrá seleccionar la moneda en que Bloomberg entregará la data. También en este nuevo cuadro se le puede pedir a la base de datos que elimine los días en que no funciona el mercado de capitales. Luego se debe hacer click en “Next>”.



- En la siguiente ventana se da la opción para que la data sea importada con tal de que se puedan realizar ajustes, si el caso fuese que la data se utilizará tal cual está disponible se debe seleccionar “Yes” en las opciones de “DPDF Settings”, nuevamente hacer click en “Next>”.
- Finalmente aparecerá una vista que muestra en una vista previa como quedará la información una vez importada a Excel. Se puede elegir que muestre etiquetas para las fechas o los diversos campos que se elijan, en este caso solamente se elige “Last\_Price”. Finalmente hacer click en “Finish”, de esta manera el proceso esta completado y la información aparecerá en la hoja de Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	CCU CI Equity							
2	Date	PX_LAST						
3	1995-05-31	\$ 1,902.64						
4	1995-06-30	\$ 1,966.72						
5	1995-07-31	\$ 1,873.07						
6	1995-08-31	\$ 1,646.33						
7	1995-09-29	\$ 1,675.90						
8	1995-10-31	\$ 1,905.60						
9	1995-11-30	\$ 1,745.01						
10	1995-12-29	\$ 1,848.42						
11	1996-01-31	\$ 1,599.01						
12	1996-02-29	\$ 1,636.47						
13	1996-03-29	\$ 1,661.11						
14	1996-04-30	\$ 1,656.18						
15	1996-05-31	\$ 1,749.94						
16	1996-06-28	\$ 1,873.07						
17	1996-07-31	\$ 1,863.21						
18	1996-08-30	\$ 1,581.26						
19	1996-09-30	\$ 1,666.04						
20	1996-10-31	\$ 1,616.75						
21	1996-11-29	\$ 1,547.74						
22	1996-12-30	\$ 1,311.15						
23	1997-01-31	\$ 1,330.86						
24	1997-02-28	\$ 1,528.03						

De esta manera se importó la data que se solicitó en un inicio desde Bloomberg a Excel y ahora está a disposición del usuario para que este pueda analizarla y utilizarla según como sea conveniente.



## Anexo 2

### Análisis de significancia del coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación  $r$  de Pearson es una herramienta para demostrar qué tan relacionadas están dos variables aleatorias cuantitativas, esta herramienta está definida por la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\text{COV}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$-1 \leq r \leq 1$$

Cuando  $r$  toma valores positivos hay relación lineal directa positiva entre las dos variables, ( $x$  e  $y$ ), y cuando toma valores negativos hay presencia de relaciones lineales inversas. Si  $r$  es cero no hay relación entre las variables y son independientes.

Tal como se explicó con anterioridad el coeficiente de Pearson es una representación de qué tan bien un modelo lineal muestra los puntos que hay en un diagrama de dispersión, sin embargo en el diagrama no están todos los puntos que hay en una población. Como este indicador es calculado en base a una muestra aleatoria lo esperable es que, de muestra en muestra el valor del coeficiente cambie, esto produce que la significancia estadística del coeficiente de Pearson tome vital importancia antes de afirmar la existencia de relación entre las variables.

Al ser  $r$  calculado a partir de muestras aleatorias entonces surge la pregunta de la significancia, que se puede reducir al siguiente enunciado:

“Al variar las relaciones que muestra  $r$  de una muestra a otra, ¿puede darse cierto caso de que una muestra de como resultado una relación, por ejemplo, lineal positiva siendo que en la población total de puntos no exista tal relación?, y así múltiples combinaciones que entregan resultados que no representan a la población.

Para entonces poder afirmar la existencia de la relación de dos variables se deberá seguir una serie de pasos con los que se concluirá la significancia estadística de  $r$ .

Antes que todo se debe emplear un símbolo especial para el coeficiente de Pearson a nivel poblacional, en este caso será  $\rho$ . A continuación se detallan los pasos para el test de hipótesis.

### Etapa 1

Elegir el modelo estadístico de correlación línea.

Cola Izquierda	Cola Derecha	Dos Colas
$H_0: \rho \geq 0$	$H_0: \rho \leq 0$	$H_0: \rho = 0$
$H_1: \rho < 0$	$H_1: \rho > 0$	$H_1: \rho \neq 0$

Para este caso se selecciona el modelo estadístico de dos colas, ya que intentamos probar si hay o no correlación lineal.

### Etapa 2

Seleccionar el estadístico de prueba, en este caso se hace mediante una transformación de la distribución de los valores muestrales  $r$  a una distribución de  $t$  Student a través de la estandarización, con  $n - 2$  grados de libertad:

$$t = \frac{r}{S_r}$$

Dónde:

- $S_r$ : Desviación estándar de los valores muestrales de  $r$ <sup>63</sup>.
- $r$  : Valor calculado para la muestra del coeficiente de Pearson.

En resumen, esta sección es vital para calcular el valor  $t_0$ , importante para luego hacer los contrastes de significancia.

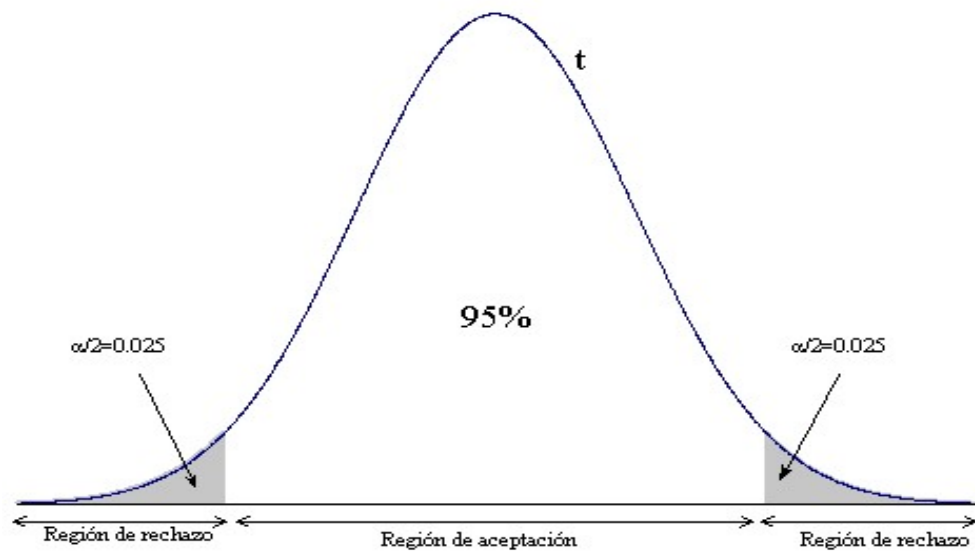
### Etapa 3

---

<sup>63</sup> Se calcula de la siguiente manera:  $S_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}$

En esta parte del proceso se selecciona un valor de  $\alpha$  y se obtienen los valores críticos de la distribución  $t$  Student con  $n - 2$  grados de libertad, de esta forma se crean los límites de aceptación y rechazo de acuerdo al modelo estadístico seleccionado en la etapa 1.

En este caso es el siguiente:



#### Etapa 4

Utilizado el modelo estadístico seleccionado en la etapa 1, en conjunto con lo calculado en la etapa 2, se aplica a la gráfica de la etapa 3 y se puede llegar a conclusiones respecto a la significancia del coeficiente de Pearson.

Entonces con lo calculado si el valor observado  $t_0$  cae en la región de rechazo se rechaza la hipótesis nula de que no existe correlación lineal, y por el contrario si  $t_0$  cae en la región de aceptación, se acepta la hipótesis alternativa de que no hay correlación lineal.

### Anexo 3

#### Metodología crecimiento dividendos en dos etapas

Este apartado trata sobre la metodología aplicada en la etapa investigativa del capítulo 3, sección 2.2 b), aquí se explica exclusivamente en cómo se aplicó el modelo de crecimientos de dividendos en durante dos etapas, dando a conocer cómo se obtuvieron los resultados a partir de los datos presentados. Es importante entender que este modelo asume que las empresas en su conjunto podrán pagar mejores/peores dividendos durante el tiempo, por tanto hay variación en estos.

Para aplicar esta metodología se utilizó la siguiente información:

-Tasa libre de riesgo, en este caso son los bonos en pesos a 2 años, emitidos por el Banco Central de Chile.

-Índice IDE\_ADR, índice accionario compuesto por todas las empresas Chilenas que cotizan ADR.

-Flujos obtenidos a partir del índice IDE\_ADR, *dividend yield*.

-Tasa de crecimiento de los dividendos actual, en este caso se utiliza la serie desestacionalizada del IMACEC de los últimos 6 meses móviles, (crecimiento corto plazo).

-Tasa de crecimiento de los dividendos en el futuro, se utilizó la serie desestacionalizada del IMACEC del último año móvil, (crecimiento de largo plazo).

-Estimación de cuál sería el premio por riesgo actual.

Una vez con toda esta serie de información, en una hoja de cálculo, se deben realizar los siguientes pasos:

1.- Calcular los flujos futuros para los próximos 5 periodos y transformarlos a valor actual. Para construir los flujos se necesita usar todos los datos anteriormente listados.

Se multiplica el nivel del índice accionario por *dividend yield*, y ese valor se hace crecer a la tasa de crecimiento de corto plazo, luego

esto se actualiza utilizando la tasa libre de riesgo y la estimación no actualizada del premio por riesgo, de este modo se obtiene el flujo para cada periodo. Para el flujo del último periodo se aplica lo mismo al nivel del índice para predecir, según los datos de cada variable, cuál será el valor del índice, utilizando todas las variables antes señaladas. De este modo se obtiene el valor final de los flujos.

2.- Con la sumatoria de los flujos obtenidos al final del periodo, se debe hacer una igualación con el valor actual del índice, pero actualizando el PPR. De este modo se sabrá cuál es el premio por riesgo actualizado dado los valores de las variables presentadas.

Para realizar este cálculo se debe utilizar una función específica de ciertos software, en este caso Excel, la función es “Buscar Objetivo”.

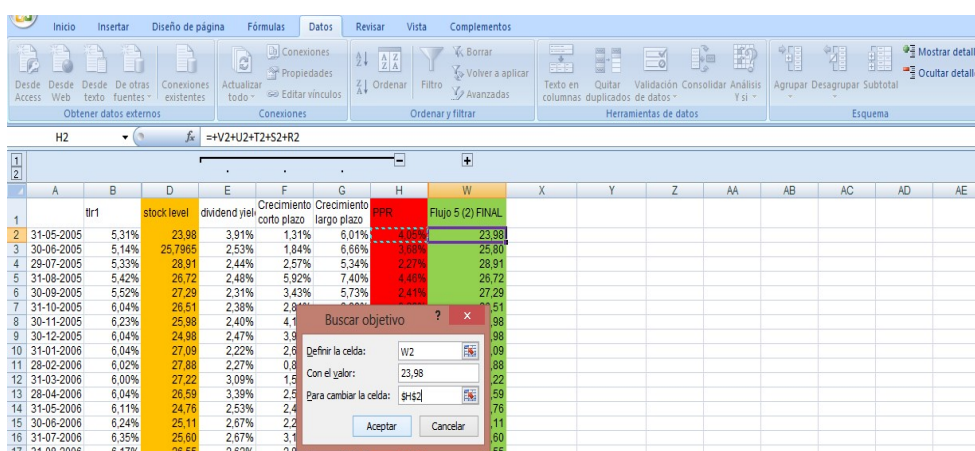


Ilustración 1

En la imagen anterior se ve cómo utilizar la función de Excel, cabe destacar que en ese ejemplo el cálculo ya fue realizado. Si fuese necesario a realizar una actualización dado nuevos valores de las variables que construyen esta metodología, lo que sucedería sería que el valor final, en este caso el que aparece en la columna W, no sería idéntico al que aparece en la columna D, y el valor de la columna H no estaría actualizado. Lo que permite esta aplicación es mantener el cálculo de los flujos futuros dado las variables, pero actualizar una variable del cálculo, premio por riesgo, sin tener que realizar algún cambio. Esto evita tener que realizar una ecuación y ahorra tiempo destinado a algo fuera de la investigación.

## Anexo 4

En el transcurso de esta investigación es requerido el uso de cierta información, como tasas de interés libres de riesgo, inflación, proyecciones de crecimiento, etc. Esta información está disponible en las bases de datos del Instituto Nacional de Estadística de Chile y del Banco Central de Chile, aun así llegar directamente a la data requerida puede presentar cierta dificultad pues existen diversas maneras de importarlas a los software y de cómo presentar esta misma data. En el caso de esta indagación se hizo de la siguiente manera:

### Obtener tasas de interés libre de riesgo:

- Ir al sitio web oficial del BCCh.
- Ingresar a la sección de “Estadísticas” ubicada en el menú principal.
- En el sub-menú de “Series más consultadas”, ingresar a “Tasas de Interés”.
- En la sección “Contenidos” ingresar a la opción “Operaciones de mercado abierto”.
- Seleccionar “Bonos licitados por el BCCh.
- Seleccionar “En \$ (BCP y/o BTP) y seleccionar también que tipo de bono se desea obtener.
- En “Fecha” seleccionar la fecha de inicio y fin de la serie de datos, en “Frecuencia” seleccionar con que periodicidad se necesitará la data.
- Seleccionar el símbolo del software Excel en caso que se desee exportar los datos a una hoja de cálculo para su posterior procesamiento.

### Obtener Indicador Mensual de Actividad Económica:

- Ir al sitio web oficial del BCCh.
- Ingresar a la sección de “Estadísticas” ubicada en el menú principal.
- En el sub-menú de “Series más consultadas”, ingresar a “IMACEC”.
- Seleccionar la serie de datos que sea necesaria, “Serie Original”, “Desestacionalizada” o “Serie a costo de factores”.

- En “Fecha” seleccionar la fecha de inicio y fin de la serie de datos, en “Frecuencia” seleccionar con que periodicidad se necesitará la data.
- Seleccionar el símbolo del software Excel en caso que se desee exportar los datos a una hoja de cálculo para su posterior procesamiento.

Obtener Índice de Precios al Consumidor:

- Ir al sitio web oficial del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile.
- Ingresar a la sección de “Productos Estadísticos” ubicada en el menú principal.
- En el sub-menú ingresar a “Precios”.
- Ingresar a la sub-sección “Series Empalmadas y antecedentes históricos”.
- Descargar cualquiera de las “series empalmadas desde 1928 a 2009”, y también descargar las “series empalmadas desde diciembre de 2009 a la fecha”. Con el debido ajuste numérico estas series permiten saber el IPC entre cualquiera de las fechas comprendidas desde 1928 a la actualidad<sup>64</sup>.

---

<sup>64</sup> Para mayor profundidad ver Anexo 5.

## Anexo 5

La canasta de productos que conforman el Índice de Precios al Consumidor varía conforme pasa el tiempo, el mismo fenómeno que sucede con la base de este índice.

Este hecho genera que sea necesario hacer ciertos ajustes si es que se desea medir inflación desde periodos pasados<sup>65</sup>, este ajuste es conocido como empalme y permite medir exactamente como ha variado la inflación a la que están afectos los consumidores desde que existe la medición.

La metodología es la siguiente y nace a raíz del decreto N°322 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile:

- Para medir con respecto a periodos anteriores a diciembre de 2009 se debe utilizar la serie empalmada entre marzo de 1928 y diciembre de 2009<sup>66</sup>, y para los periodos posteriores se utiliza la serie empalmada entre diciembre de 2009 a la fecha<sup>67</sup>.
- Para calcular el factor que realiza el ajuste o empalme se debe dividir el valor del índice del IPC de diciembre de 2009 por el valor del índice del mes anterior al mes inicial de la comparación. Por ejemplo si deseo comparar desde febrero de 2008 a cualquiera fecha, debo dividir el valor del índice de diciembre de 2009 con el valor de enero de 2008.
- Luego cualquiera sea la fecha de referencia a comparar, debo tomar el valor del índice del IPC de esa fecha seleccionada y dividirlo por el valor del índice de diciembre de 2009 con base al año 2013.
- Luego los dos resultados de las divisiones deben multiplicarse entre sí, y restar 1. El resultado será la inflación entre las dos fechas de referencias en tantos por uno.

---

<sup>65</sup> En especial si es que se desea medir inflación y hay un cambio de base del índice en el periodo analizado.

<sup>66</sup> Que tiene base 100 en diciembre de 2008.

<sup>67</sup> Que tiene como año base el 2013.



### Concretamente

Si se desea calcular la inflación entre Octubre de 2008 y marzo de 2015:

- Dividir el valor del índice del IPC de diciembre de 2009 con base diciembre de 2008 por el valor del índice IPC de septiembre de 2008 con base diciembre 2008.
- Dividir el valor del índice del IPC de marzo de 2015 con base al año 2013 por el valor del índice IPC de diciembre de 2009 con base al año 2013.
- Multiplicar el resultado de las dos divisiones y restar 1 al resultado. De esta forma se obtiene la inflación entre ambas fechas en tantos por uno.