



# **VALORACIÓN DE EMPRESAS BAJO EL RIESGO DEL DÍA DE REFERENCIA: EVIDENCIA EN CHILE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN FINANZAS**

**Alumno: Patricio Arroyo Campos  
Profesor Guía: Marcelo González Araya**

**Santiago – Noviembre 2014**

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo ilustrar el efecto de la variación producida por el cambio en el día de referencia en el que se basa el cálculo de las series de retornos mensuales, y como este afecta al valor de las empresas obtenido mediante el método de flujo de caja libre descontado. Para ello, se utilizó una muestra de 9 empresas presentes en el mercado accionario chileno, que fueron valoradas por los alumnos del Magister de Finanzas Evening de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, obteniendo de estos informes de valorización los flujos de caja libres y otros componentes necesarios para revalorizar estas compañías, pero ahora considerando sus betas de mercado como los distintos betas que se encontraron producto de la variación del día de referencia. En los resultados se encontró que el mínimo rango entre el que oscilan los valores de las empresas en estudio fue de más de 270 millones de dólares, y que el mínimo rango relativo al valor promedio de la compañía fue de cerca de un 20%, mientras que los máximos corresponden a más de 3.200 millones de dólares y cerca de un 40% de su valor promedio. Además, se identificó el rol de la estructura de capital de las compañías para potenciar o suavizar este efecto en los distintos parámetros, tasas y valores calculados.

Con estos resultados se puede comprender de una mejor manera la implicancia de la variación producida por el día de referencia en las series de retornos y en las valorizaciones de empresas.

## Tabla de Contenido

1. Introducción.....	1
2. Marco Teórico .....	3
3. Descripción de las empresas a analizar .....	14
4. Metodología y datos .....	20
5. Resultados .....	24
5.1 Variación en retornos .....	24
5.2 Variación en los Betas .....	25
5.3 Variación en los betas sin deuda .....	26
5.4 Variación en la tasa de descuento operacional Rho .....	27
5.5 Variación en la tasa de descuento de los activos $k_0$ .....	28
5.6 Variación en el Valor de la Empresa .....	28
6. Conclusión.....	32
Bibliografía .....	34
Anexos .....	38
Anexo 1: Cuadro de Empresas a Analizar. ....	38
Anexo 2: Estadísticas Descriptivas de los Precios.....	38
Anexo 3: Estadísticas Descriptivas de los Retornos. ....	39
Anexo 4: Estadísticas Descriptivas de los Betas.....	41
Anexo 5: Beta de la Deuda, Tasa Impositiva, Estructura de Capital. ....	41
Anexo 6: Flujos de Caja Proyectados. ....	42
Anexo 7: Activo Libre de Riesgo. ....	42
Anexo 8: Estadísticas Descriptivas de los Betas sin Deuda. ....	43
Anexo 9: Estadísticas Descriptivas de Rho.....	43
Anexo 10: Estadísticas Descriptivas de $k_0$ .....	44
Anexo 11: Estadísticas Descriptivas de las Valorizaciones en UF.....	44
Anexo 12: Estadísticas Descriptivas de las Valorizaciones en Dólares. ....	45
Anexo 13: Flujos de Caja en Dólares.....	46
Apéndice Matemático.....	47
Nomenclatura.....	47

Modigliani y Miller (1958) .....	48
Modigliani y Miller (1963); Impuestos corporativos (tc) .....	48
Hamada (1969); CAPM (Deuda libre de Riesgo) .....	49
Rubinstein (1973); Deuda riesgosa.....	49

## Tabla de Cuadros

Cuadro 1: Rangos Máximos y Mínimos de los Retornos.....	25
Cuadro 2: Rangos Máximos y Mínimos de los Betas.....	25
Cuadro 3: Rangos Máximos y Mínimos de los Betas sin Deuda.....	26
Cuadro 4: Rangos Máximos y Mínimos de los Rho.....	27
Cuadro 5: Rangos Máximos y Mínimos de $k_0$ .....	28
Cuadro 6: Rangos Relativos Máximos y Mínimos del Valor de la Empresa en UF.....	29
Cuadro 7: Rangos Relativos Máximos y Mínimos del Valor de la Empresa en Dólares.....	29
Cuadro 8: Rangos Máximos y Mínimos del Valor de la Empresa en Dólares.....	31

## Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Aguas Andinas.....	14
Ilustración 2: Banmedica.....	15
Ilustración 3: CMPC.....	15
Ilustración 4: Concha y Toro.....	16
Ilustración 5: Endesa.....	16
Ilustración 6: Forus.....	17
Ilustración 7: Cristalerías Chile.....	17
Ilustración 8: Gasco.....	18
Ilustración 9: Masisa.....	18

## 1. Introducción

En este seminario de título se estudiará desde una nueva perspectiva un fenómeno poco abordado en la literatura previa, específicamente se refiere al riesgo del día de referencia. Término acuñado por Acker y Duck (2007), el cual identifica a la variación significativa en las series de retornos mensuales producida por el hecho de cambiar un día en el momento del tiempo en el que son calculadas, manteniendo el tamaño de los intervalos de tiempos constantes, es decir, que existe una variación en las series de retornos mensuales calculadas desde el primer día del mes  $t$  al primer día del mes  $t+1$ , comparadas con las calculadas desde el segundo día del mes  $t$  al segundo día del mes siguiente  $t+1$ .

En este estudio, como se mencionó anteriormente, se busca ilustrar este fenómeno desde un enfoque distinto al realizado hasta ahora de manera que sea más apreciable la magnitud de esta variación e implicancia real.

Hasta ahora se han evaluado los efectos del día de referencia en parámetros muestrales como lo son las medias y desviaciones estándar, además de analizar el efecto de este fenómeno en la relación de los instrumentos con el mercado tanto en su correlación como en su beta, identificando en muchos estudios la presencia de este efecto. En este trabajo más que identificar la presencia de la variación producida por el día de referencia, se busca conocer cuál es la posible consecuencia de esta anomalía en la valorización de las empresas encontrada mediante el método de flujos de caja libre descontados, utilizando su beta calculado en los distintos día de referencia, para con esto, obtener finalmente el impacto en dólares, en el valor de la empresa, del hecho de modificar solo el día de referencia utilizado para el cálculo de las series de retornos mensuales y manteniendo el resto de las otras características de la valorización constantes.

Este estudio se encuentra estructurado de la siguiente manera, tras la reciente introducción se ubica la sección 2 en la cual se presentará un marco teórico que permita comprender el efecto del día de referencia y su presencia en

investigaciones previas. Posteriormente, en la sección 3 se presenta una breve descripción de las empresas a utilizar como muestra de este estudio. Luego, en la sección 4 se expone la metodología y los datos utilizados para llevar a cabo el presente estudio, continuando en la sección 5 donde se encuentran los principales resultados obtenidos en el seminario de título, para finalmente en la sección 6 disponer de las conclusiones de este trabajo.

## 2. Marco Teórico

(Sharpe, 1964), (Lintner, 1965) y (Mossin, 1966) proponen, bajo el supuesto de normalidad en los retornos, un modelo de Valoración de Activos de Capital (CAPM). Postulando que en el equilibrio, los instrumentos deben tener un retorno esperado que este linealmente relacionado con su riesgo medido con el beta, además mencionan que no toda la varianza debe preocupar al inversionista, porque mediante un proceso de diversificación se puede eliminar todo el riesgo, menos el que proviene de la covarianza de los títulos con el mercado, que se considera como el riesgo de la economía como un todo.

Desde ese entonces el modelo CAPM ha sido uno de los modelos más ampliamente utilizado, para la valoración de activos en el mercado, pero no ha estado exento de cuestionamientos.

(Ross, 1976) Plantea que la evidencia empírica ha llevado a concluir que la forma pura y teórica del CAPM no se condice con la realidad por lo que es necesario medir el riesgo sistemático en forma multidimensional, proponiendo el Asset Pricing Theory (APT). En el APT el riesgo sistemático viene dado por varias betas, que son los coeficientes del modelo factorial, teniendo como similitud que ambos modelos, tanto APT como CAPM, consideran un riesgo diversificable que no produce rentabilidad.

(Basu, 1977) Estudió el ratio PE como predictor del retorno futuro de una muestra de 1400 firmas, agrupándolas en cinco diferentes carteras de inversión según su ranking de ratio PE. Concluyendo que las firmas de bajo ratio PE obtienen retornos significativamente más altos que las de alto ratio una vez ajustado por riesgo.

(Fama, 1991) Reconoce que los modelos multifactoriales trabajan mejor que el CAPM, pero alerta que estos modelos son licencias para buscar dentro de los datos variables que, expost, explican de una mejor manera los retornos de los



títulos. Por esto no sorprendería que estas variables tengan poder explicativo dentro de los mismos datos en los que se está trabajando para identificarlas.

(Fama y French 1992) Estudiaron el comportamiento del mercado estadounidense entre los años 1941 y 1990, buscando evaluar el efecto conjunto de beta, el patrimonio bursátil, el ratio PE, el apalancamiento y el ratio BM. Concluyendo tres hitos fundamentales:

El beta no parece explicar el retorno promedio de las acciones. Cuando existe una variación en beta que no está relacionada con el tamaño, no existe una relación entre el beta y el retorno promedio.

Cuando se ha controlado por el efecto tamaño, el ratio BM captura de buena manera los efectos del apalancamiento financiero y contable con respecto a los retornos promedios.

La combinación entre los ratios PE y retornos promedios parece ser absorbida por la combinación de tamaño y BM.

Dentro de esta serie de estas anomalías identificadas en el modelo CAPM se identificó un efecto en los betas de las acciones denominada Variación del día de Referencia, término acuñado por Daniella Acker y Nigel W. Duck (2007), quienes construyeron series mensuales de los retornos diarios, produciendo diferentes estimaciones de los betas de las acciones, denominando este tipo de variación como variación del día de referencia de los betas de las acciones, distinto al efecto turn-of-the-month notado por algunos autores tales como Ziemba y Hensel (1995): Altos retornos en ciertos días deberían afectar cada set de retornos mensuales en igual medida, desde cualquier día usado como base, cada mes incorpora los retornos de un completo set de días de trading.

Esas dos series de retornos mensuales cubren el mismo periodo pero son calculados desde diferentes días de referencias, entonces al menos 1 par o varios pares de datos son iguales por lo que se tendería a pensar que el riesgo del día de

referencia debe ser pequeño comparado al riesgo general y debería ser despreciable.

Reportan evidencia que los betas de las compañías son altamente sensibles a la elección del día de referencia. Una compañía tuvo un beta de +2 con un día de referencia y de -2 con otro, otra acción cayó su beta en 0,931 con un día de referencia y aumentó a 3,454 con otro. Con este estudio pudieron darse cuenta que las medias, medianas, varianzas y correlaciones son altamente sensibles al riesgo del día de referencia.

Además, se reportó evidencia que el riesgo del día de referencia no es una característica de acciones solamente sino también de índices.

La elección del día de referencia puede tener varios efectos en la estimación de las características de la población hechas de los retornos mensuales y los tipos de inferencias que son estimados, por lo que deberían estar conscientes de los retornos calculados usando solo un día de referencia en las series.

Adicionalmente consideraron si los métodos estándar reducen o incluso eliminan el riesgo del día de referencia. Estos son Blume, Vasicek y Dimson. Encuentran que Blume y Vasicek reducen un poco sobretodo en escenarios de amplia volatilidad, pero Dimson tiene poco o ningún efecto.

Para realizar este estudio se calculan los retornos en formas de logaritmo mensual, calculados como el retorno del índice en el día  $j$  hasta el retorno del índice el mismo día del mes siguiente. Si toca un día de no transacción se mantiene el mismo valor del día anterior, entonces el retorno diario es guardado como 0. El retorno mensual del día de referencia  $J$  es la suma de los retornos diarios del día  $J+1$  en el mes  $t$  hasta el día  $J$  en el mes  $t+1$ .

Usaron datos de un periodo de 15 años lo que dio 3 subperiodos de 5 años sobre los cuales se calcularon los parámetros a estimar. Se usaron empresas lo suficientemente maduras, se omitieron las que no tenían al menos 8 años de historia continua.

Los autores presentan evidencia de la sensibilidad del día de referencia en media, mediana y varianza, de los retornos mensuales. Se estimaron 28 parámetros 1 para cada día de referencia. Se generó un rango entre el valor más alto y el más bajo para cada compañía. Se presentó una tabla con las 4 compañías con los más altos rangos y las 4 con los rangos más bajos.

Los resultados sugieren que la elección del día de referencia puede tener efectos considerables en la estimación de las características poblacionales. Se observaron ciertos patrones como que en el día 22 se generaron 3 de los mínimos valores en los de menor rango en el subperiodo del 2000.

Adicionalmente presentan la sensibilidad de la correlación entre las distintas acciones, se dividieron las 459 acciones individuales en 9 grupos de 51 acciones cada uno. También se presentaron los cuatro rangos de menos y mayor correlación, obteniendo que en los casos extremos se presentan cambios de signo de la correlación y puede causar cambios de hasta 80 puntos porcentuales. La media y la mediana de estos cambios son de 4% y 5% con un máximo absoluto de 38, 46% y 64% en los periodos finalizados en 1995, 2000 y 2005 respectivamente.

Posteriormente se ve la interacción entre la acción y el mercado calculada por el modelo CAPM y el modelo de 3 factores de Fama y French.

Usan el S&P 500 como el proxy del mercado. Se usó el bono del tesoro a 3 meses como libre de riesgo (tasa) que estaba presentada de forma anual pero se transformó a su forma mensual.

En los betas de CAPM, el 53% de las compañías presentan betas que varían desde debajo de 1 hasta sobre 1, y 8% presentan cambios de signos en los betas.

Luego los autores quieren ver si los índices de distintos países presentan este efecto, para así estar libre del sesgo de supervivencia y para que el efecto idiosincrático de cada acción no afecte. Para determinar la sensibilidad al riesgo del día de referencia se consideraron 3 factores: el nivel, cambio en el tiempo y su

cambio en mercados extremos (Bull y Bear). Usaron países del G7, para probar los efectos en mercados extremos se usó todo el periodo desde 1973 al 2005.

Los resultados mostraron que el riesgo del día de referencia es importante para la investigación del comportamiento de los mercados internacionales como para las acciones individuales. Para sus rangos de correlaciones se obtuvo que entre los periodos de tiempo bajo estudio estas se encontraron entre los 20 y 30 puntos porcentuales, para los distintos países. Al examinar el comportamiento de las correlaciones del mercado en los casos extremos, es decir en las colas de las distribuciones, se esperaba que la variación de la tendencia sea más severa en el extremo de las colas y menor dentro de ellas.

Con esto se concluye que las estadísticas claves para los retornos de las acciones e índices son altamente sensibles al riesgo del día de referencia. Además, que la elección del día de referencia puede tener efectos dramáticos en la estimación de las características de la población extraídas de los retornos mensuales y del tipo de inferencia típicamente extraída de estas estimaciones deberían estar conscientes de su alta tentativa al estar basado en series calculadas de un solo día de referencia.

Luego se construyeron 28 sets de retornos mensuales para cada uno de los 25 portafolios usados por French, como para los índices y tasas libre de riesgo, con esto se calcularon los betas de CAPM y FF93. A través esto, obtienen que es claro que el método más efectivo para tratar el riesgo del día de referencia es trabajar con retornos de portafolios de nivel, los cuales involucran en un alto grado, un promedio. Sin embargo, considerando el alto número de firmas en su composición es sorprendente que se mantenga la variabilidad en los betas de CAPM y en los HML y SMB del modelo de 3 factores. Además, con esta técnica se pierde mucha información valiosa.

Finalmente concluyen que el riesgo del día de referencia es la posibilidad que los retornos mensuales que cubren esencialmente el mismo periodo de 5 años

estimados desde distintos días de referencias, pueden producir estimaciones radicalmente diferentes de las características de la población.

La elección del día de referencia desde el cual calculamos los retornos mensuales puede seriamente influenciar las propiedades estimadas de estos retornos mensuales. Estos autores mostraron que esto puede conducir a amplias diferencias en la estimación de medias, medianas, varianzas y correlaciones de los retornos de los activos individuales; esto puede revertir la inferencia acerca de la naturaleza de los betas de las compañías y sobre su cambio a través del tiempo; además puede producir diferencias marcadas en la estimación de los grados de correlación entre los diferentes mercados de acciones de distintos países.

Estas conclusiones acerca del riesgo del día de referencia sugieren que los resultados de los estudios académicos que usan como input las propiedades estimadas de los retornos mensuales basadas en un solo día de referencia, pueden ser inseguros y deberían ser testeados para su robustez contra la elección de distintos días de referencia. Las decisiones de portafolio basadas sobre estas características estimadas desde un solo día de referencia también son vulnerables al riesgo del día de referencia y es muy poco probable que sean óptimas.

Luego de este estudio se generaron otros trabajos que abarcaban este tema como lo son:

Dimitrov y Govindaraj (2008) Quienes confirman y extienden los resultados de Acker y Duck (2007) sobre el riesgo del día de referencia. Acker y Duck (2007) usaron datos desde Datastream y encuentran variaciones sustanciales en los retornos mensuales estimados, varianzas y betas a través de series comenzadas en distintos días de referencia pero pertenecientes al mismo mes. Ahora Dimitrov y Govindaraj (2008) muestran que los resultados son similares cuando se usan datos diarios del CRSP. Además, se muestra que el riesgo del día de referencia se extiende para retornos estimados basados en retornos diarios. Finalmente se encontraron variaciones a través de las series de retornos diarios computados

usando precios de distintas horas del día, lo que los autores denominan Riesgo de la hora de referencia (Reference-time risk). Estos resultados conllevan a implicaciones potenciales para anteriores papers que basaban sus resultados sobre retornos mensuales o diarios.

Los autores verificaron que el riesgo del día de referencia de Acker y Duck (2007) es ubicuo, y no es simplemente un artificio de una serie particular de datos. Mostraron que este fenómeno es también frecuente para retornos diarios de acciones. Además, se documentó variaciones a través de las series diarias de retornos computadas usando precios a diferentes horas del día (Reference-time risk). Estos resultados conllevan implicaciones potenciales para los papers anteriores que se basan en retornos mensuales o diarios de las acciones para sus análisis.

Acker y Duck (2007) atribuyen el riesgo del día de referencia a problemas de estimación pero proveen pequeñas directrices acerca de cuáles problemas podrían ser. Dimitrov y Govindaraj (2008) ofrecen una explicación específica estadística para los resultados de Acker y Duck (2007) que está basado en la descomposición de los retornos totales de Buy-and-hold dentro de las diferentes secuencias de retornos mensuales. Basándose en este análisis los autores recomiendan que los investigadores promedien los retornos, varianzas y betas a través de algunos días (horas) de referencia de un mes (día) en orden de obtener estimaciones más precisas.

Además, proponen que aparte de tener una explicación puramente estadística, el riesgo del día de referencia puede ser una manifestación de la variación estocástica intertemporal en las oportunidades de inversión como predijo Merton (1973). Para que esta explicación sea válida, el riesgo del día de referencia debería ser valorado adicionalmente a las medidas de riesgo tradicionales.

González, Rodríguez y Stein (WP), usando una base de datos de retornos diarios de los fondos mutuos extienden los anteriores trabajos para analizar los efectos del riesgo del día de referencia sobre los alfas de la regresión, un estadístico

ampliamente utilizado para medir el rendimiento de los fondos mutuos. Los resultados observados son que para un gran número de fondos los alfas pueden ser positivos, negativos o estadísticamente no significativos dependiendo solo sobre el día de referencia usado como base para estimarlos. Estos resultados generan dudas sobre todas las inferencias previamente obtenidas usando esta medida. Además, los test muestran que la variabilidad de los alfas y su significancia no parecen tener un patrón sistemático, y no está relacionado con las características de los fondos. Las metodologías testeadas que deberían disminuir el problema, las cuales incluyen el uso del modelo de factores y las regresiones robustas usando distribución de los errores como t-Student, no producen resultados alentadores.

Para una angustiosamente gran porción de la muestra de fondos, el tamaño, signo y significancia de los alfas pueden variar ampliamente, dependiendo del día del mes usado como referencia para obtener los retornos mensuales, los cuales a su vez se usan para estimar un modelo de mercado.

Como en Acker y Duck (2007), no se pudieron encontrar patrones que expliquen estas variaciones. Además, el tamaño de la volatilidad de los alfas no parece estar conectado a ninguna característica razonable de los fondos, y por lo tanto, el problema no es solo generalizado en que afecta miles de fondos, este también se evidencia en muchas clases y tipos de ellos.

Estos resultados hacen que el frecuente uso de los alfas como una medida de rendimiento de los fondos sea dudosamente el mejor, y generan dudas sobre todas las anteriores investigaciones que se basan en esta medida.

Al testear las metodologías alternativas de estimación de los alfas, como el modelo de factores de Fama y French y la estimación robusta del modelo básico de mercado sobre los errores distribuidos t-Student. Ninguna metodología elimina el problema aunque el modelo multifactores parece reducirlo.

González, Rodríguez y Stein (forthcoming). Analizan el desempeño de diferentes métodos para ajustar los betas. Específicamente, comparan el método estándar

de regresión por MCO contra el método de Blume y el método de distribución t-Student desde el punto de vista del riesgo del día de referencia. Los resultados indican que la distribución t-Student obtienen la menor variación debido al cambio en el día de referencia.

Para realizar esto utilizan una muestra de acciones que se transan en el mercado estadounidense específicamente en el NYSE, AMEX y NASDAQ, obtenidos desde el CRSP para el periodo que comprende desde el 2007 hasta el 2011, además se usó el S&P500 como proxy del portafolio de mercado y T-Bill como proxy de activo libre de riesgo. Los resultados muestran que los betas bajo la distribución t-Student muestran menor variación tanto para la varianza de los betas como su rango. También se ve que la distribución t-Student es sesgada hacia valores más pequeños.

González, Rodríguez y San Martín (WP). Analizan, en el contexto latinoamericano, el riesgo del día de referencia presentado por Acker y Duck (2007). En este trabajo se analizan series de datos de los mercados de valores de Brasil, Chile y México. Obteniendo resultados que sugieren que el riesgo del día de referencia se encuentra presente en estos mercados por lo que los estudios realizados con series de retornos mensuales deberían tener en cuenta este riesgo.

Para la construcción de su base de datos se utilizó la información proporcionada por los sistemas de información de Bloomberg a través de sus terminales de bases de datos históricas. La base de datos considera el periodo constituido desde el año 2000 hasta el año 2009.

La información se compuso para 189 compañías entre los tres países, 105 para Chile, 43 para Brasil y 41 para México, obteniendo información diaria de sus rentabilidades incluyendo variaciones de capital y dividendos.

Como índice de referencia para la obtención del beta para los periodos evaluados, se utilizaron los índices IPC de México, BOVESPA de Brasil e IGPA de Chile.



Se concluye que los resultados de Acker y Duck (2007) se verifican en Brasil, Chile y México, obteniéndose para los tres mercados diferencias en los betas y en los retornos mensuales promedios, de manera relevante para las acciones componentes de los índices bursátiles, según el día de referencia que se utilice.

Se puede concluir por tanto, que el riesgo del día de referencia se extiende también para algunos mercados Latinoamericanos, y que condiciones especiales que se pueden esperar de los mercados latinoamericanos, como tamaño, comportamiento de las compañías, etc., no influyen en los resultados obtenidos, lo que se puede apreciar al comparar las cifras, con las obtenidas por Acker y Duck (2007).

La conclusión principal de este estudio, es que el riesgo del día de referencia se presenta en series de datos de Latinoamérica, por lo que estudios realizados con series de retornos mensuales deberán tener en cuenta ese riesgo.

Estos estudios antes mencionados son algunos ejemplos de trabajos realizados que buscan dar a conocer el efecto del día de referencia en el cálculo de algunas características poblacionales para distintos instrumentos financieros. Ahora en este seminario de título se busca otorgar una medida más clara del efecto del día de referencia en la valoración de las empresas, con algunos ejemplos de empresas del mercado accionario chileno, es por esto que también los trabajos acerca de valoración de empresas son muy relevantes para este seminario.

Modigliani y Miller, (1963) En donde incorporan la presencia de impuestos a su trabajo del año 1958 acerca de las distintas proposiciones sobre las tasas de descuento de capital y de los activos, que son usados actualmente como base de la valoración de empresas.

(Rubinstein, 1973) Incorpora el riesgo de la deuda al modelo presentado por (Hamada, 1969) para poder obtener una igualdad que permita encontrar los betas apalancados y desapalancados de cada empresa para incorporarlos en la valoración de estas.

Para este trabajo el valor de las empresas fue obtenido mediante el método de los flujos de caja descontados del cual muchos estudios se han basado y comparado con otros métodos de valoración como Kaplan y Ruback (1996), Vélez-Pareja, (1999 y 2001), Fernández, (2004), entre otros. Este método se basa básicamente en construir y estimar los flujos de caja libre futuros de la compañía y descontarlos a su tasa de costo de los activos para con la suma del valor presente de estos obtener el valor de la compañía para la fecha en la cual se está realizando la valoración.

### 3. Descripción de las empresas a analizar

Para poder mostrar el efecto del día de referencia en la valoración de empresas se utilizarán los datos de 9 empresas del mercado accionario chileno, como se aprecia en el Anexo 1. A continuación para una mayor comprensión de cada una de ellas se procederá a entregar una breve descripción obtenida desde la Bolsa de Comercio de Santiago.



Aguas Andinas S.A. es la principal empresa del sector sanitario en Chile, y una de las mayores en Latinoamérica.

La compañía abastece de servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas a más de 2,0 millones de clientes, quienes representan una población estimada de aproximadamente de 8,0 millones de habitantes a nivel consolidado, convirtiéndose en el principal grupo sanitario del país y uno de los más grandes de América Latina. Las zonas de concesión de Aguas Andinas incluyen un territorio de 70 mil hectáreas ubicado en la Región Metropolitana, más un área de 67 mil hectáreas emplazado en las regiones De Los Lagos y De Los Ríos. En conjunto, Aguas Andinas y sus filiales atienden al 43,0% del mercado nacional. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 2: Banmedica

Empresas Banmédica es la organización de salud privada más importante de Chile. Con más de 20 años de presencia en el mercado, reúne las más importantes y modernas clínicas del país, centros médicos, isapres y unidad de rescate móvil.

Posee experiencia internacional en el negocio asegurador y prestador en Colombia y Perú. En Chile cuenta con más de 1.125 camas hospitalarias, 780 box de consultas médicas y 279.181m<sup>2</sup> construidos. Las Isapres mantienen más de 790.000 beneficiarios y Help sobre los 136.000 beneficiarios. En Colombia y Perú existen 663 camas hospitalarias, 16 unidades de toma de muestra y más de 536.000 beneficiarios de seguros de salud. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 3: CMPC

Fundada en 1920, CMPC es una empresa líder mundial en la producción y comercialización de productos forestales, celulosa, papeles, productos tissue y productos de papel.

CMPC tiene activos industriales de clase mundial, ventajas sostenibles en costos en sus áreas de negocios, comercializando sus productos a más de 30.000 clientes en más de 45 países. CMPC posee más de 16.000 trabajadores; operaciones industriales en Chile, Brasil, Argentina, Perú, Uruguay, México,

Colombia y Ecuador; y un patrimonio forestal de más de 1 millón de hectáreas en Chile, Argentina y Brasil. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 4: Concha y Toro

Viña Concha y Toro es la mayor empresa productora y exportadora de vinos de Chile. Está integrada verticalmente y opera viñedos propios, plantas de vinificación y de embotellado. Posee la más extensa red propia de distribución de vinos de Chile.

La compañía también opera en Argentina a través de Trivento y en Estados Unidos mediante Fetzer. Ha tenido un crecimiento sostenido, y es líder de la industria chilena. Ha penetrado los principales mercados externos, alcanzando 137 países. Tiene filiales en Reino Unido, Brasil, Noruega, Suecia, Finlandia, Singapur, Estados Unidos, México, Canadá, Sudáfrica y China. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 5: Endesa

Empresa Nacional de Electricidad S.A es la principal empresa de generación eléctrica en Chile, siendo además un actor relevante en la industria eléctrica en Sudamérica a través de sus operaciones en Colombia (Emgesa), Perú (Edegel), Argentina (Endesa Costanera, Hidroeléctrica El Chocón) y Brasil (Endesa Brasil), con un total de 14.785 MW en la región.

Sus ventas de energía llegaron a 59.020 GWh en 2012, y su EBITDA fue de USD 1.714 millones. Se encuentra construyendo el proyecto El Quimbo en Colombia

(400 MW), y cuenta con diversos proyectos en estudio, tales como Los Cóndores (150 MW), Punta Alcalde (740 MW), e HidroAysén (1.403 MW). (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 6: Forus

Forus S.A. es una empresa chilena con 33 años de experiencia, líder en Retail especializado y constructora de marcas de productos de calzado, vestuario y accesorios. Con 422 locales distribuidos en Latinoamérica, tiene presencia en Chile, Colombia, Perú y Uruguay, con un portafolio de 32 marcas y 20 diferentes conceptos de tiendas.

Comercializa sus productos y marcas a través de sus propios canales de Retail (75% de las ventas al 2012), como también de cadenas mayoristas. Forus ha continuado su crecimiento a través de nuevas marcas, nuevos conceptos de Retail, crecimiento inorgánico y aumentando su presencia internacional. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 7: Cristalerías Chile

Cristalerías de Chile S.A. Creada en 1904, su principal negocio es la fabricación de envases de vidrio; controlada por el Grupo Elecmetal, es Líder en producción y venta de envases de vidrio del país, retornables y no retornables, con diferentes bocas, decorados, pintados y etiquetados.

Atiende diversos sectores: vinos, cervezas, bebidas gaseosas, jugos, aguas minerales, licores, alimentos y laboratorios. Tiene una capacidad de producción de

520.000 tons/año de envases de vidrio entre sus dos plantas productivas (Padre Hurtado y Llay-Llay). Participa en las siguientes áreas de negocios: Vitivinícola (Viña Santa Rita); Comunicaciones: Ediciones Financieras (Diario Financiero); Ediciones e Impresos (Revistas Capital y ED) y Educaria S.A. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 8: Gasco

Desde 1856, Gasco se ha consolidado como una de las empresas más prestigiosas del país, desarrollando proyectos de gran trascendencia para el mercado energético nacional, en la distribución de gas.

Su mayor accionista, es Compañía General de Electricidad S.A. (CGE), con un 56,62% de la propiedad. Actualmente participa en el negocio de distribución de Gas Licuado, Gas Natural y Gas Vehicular, con operaciones en Chile, Colombia y Argentina. (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



Ilustración 9: Masisa

Masisa S.A. Productor y comercializador de tableros de madera (MDF y MDP/PB) para muebles y arquitectura de interiores. Posee 10 complejos industriales en Chile, Argentina, Brasil, Venezuela y México, con una capacidad instalada de producción de tableros de 3.427 mil m<sup>3</sup>, siendo la mayor compañía en Latinoamérica (ex Brasil).

Tiene 224 mil hectáreas de plantaciones de pino y eucaliptus en Chile, Argentina, Brasil y Venezuela, las que son manejadas bajo altos estándares medio

ambientales (FSC). Su unidad de retail cuenta con un canal de distribución estratégico, Placacentro, con 345 tiendas (50 propias). (Bolsa de Comercio de Santiago, 2014)



## 4. Metodología y datos

Para poder analizar el efecto del día de referencia en la valoración de empresas se obtuvieron los precios diarios de las acciones de las empresas antes descritas desde la plataforma financiera Bloomberg y sus series de datos históricos, para un periodo que comprende desde el 31 de Agosto del 2008 hasta el 30 de Septiembre del 2013, lo que corresponde a un periodo de 5 años. Adicionalmente desde la misma plataforma se extrajeron los precios diarios del índice IGPA considerando este índice como el instrumento que se ajusta de mejor manera como proxy del mercado accionario chileno dado que algunas de las compañías bajo estudio no están presentes en el otro índice de mercado más relevante en Chile que es el IPSA. En el Anexo 2 se pueden ver algunas estadísticas descriptivas de los precios de las acciones de las compañías antes mencionadas y del índice IGPA.

El cálculo del día de referencia se basó en la metodología descrita en Acker y Duck (2007). Es decir, con los precios diarios antes obtenidos se calcularon los retornos en forma de logaritmo obteniendo así una serie de 1856 retornos diarios, donde los días que no se transaron las acciones, se tiene un retorno de cero. Con estos retornos diarios se calcularon las series de retornos mensuales, considerando el retorno mensual del día de referencia  $J$  como la suma de los retornos diarios del día  $J+1$  en el mes  $t$  hasta el día  $J$  en el mes  $t+1$ . Fue así como para cada una de las 9 acciones y del índice IGPA se calcularon 28 series de retornos mensuales basados en diferentes días de referencia, obteniéndose 60 retornos mensuales para cada uno de ellos. En el Anexo 3 se pueden encontrar las estadísticas descriptivas de los 4 más altos y 4 más bajos valores encontrados dentro de las 28 series de retornos, para cada una de las acciones y del índice IGPA, además de un rango entre el más alto valor y el más bajo de las estadísticas descriptivas reportadas.

Posteriormente, se obtuvieron los betas para estas empresas utilizando un modelo de MCO, basándose en el CAPM. Para encontrar estos betas se utilizó el software

estadístico-matemático MATLAB, calculándose el beta del día de referencia J con la serie de retornos de mensuales de la acción y del índice IGPA en el día J. Obteniéndose así 28 betas para cada acción, cada uno basado en un día de referencia distinto. En el Anexo 4 se puede encontrar las estadísticas descriptivas de los betas de cada acción.

Hasta este punto, el procedimiento utilizado es similar al usado por Acker y Duck (2007) y Gonzalez, Rodriguez y San Martín (WP). Pudiendo analizarse los efectos del Día de Referencia en los parámetros poblacionales y los betas de las acciones. Pero dado que en este seminario de título se busca evidenciar el efecto del día de referencia en alguna característica más dimensionable como lo es el valor de las empresas es necesario basarse en las valoraciones de las empresas bajo estudio, para esto se utilizaron los seminarios de título del programa de Magister Evening dictado por la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, en los que realizan valoraciones de empresas del mercado accionario chileno. Específicamente se utilizaron los seminarios que valoraban las empresas mediante el método de los flujos de caja libre descontados obteniendo el valor de la empresa a septiembre del 2013, este factor fue el principal determinante del número de empresas y la elección de la muestra para el desarrollo de este estudio.

Desde estos informes de valoración realizados por los candidatos a Magister en Finanzas de la Universidad de Chile, se extrajeron los flujos de caja proyectados de las empresas obtenidos en esas valoraciones junto con el beta de la deuda de cada empresa, su tasa impositiva y finalmente su estructura de capital actual y objetivo. En el anexo 5 se pueden encontrar los valores para los betas de la deuda de las empresas, tasa impositiva, y estructura de capital actual y objetivo extraídos desde los informes antes mencionados además en el anexo 6 se encuentran los flujos de caja proyectados<sup>1</sup> para estas empresas extraídos de estos mismos informes.

---

<sup>1</sup> Los flujos de caja proyectados corresponden al último trimestre del 2013 en adelante.

Adicionalmente desde la plataforma Bloomberg se obtuvo el retorno de mercado para el mercado chileno y el retorno del activo libre de riesgo considerando como activo libre de riesgo un bono emitido por el Banco Central de Chile<sup>2</sup>. Para así, con estos datos, determinar la prima por riesgo de mercado para Chile utilizada en las proposiciones de Modigliani y Miller para obtener las tasas necesarias para la valorización de las compañías.

El procesamiento de los datos comienza en primer lugar, con las series de betas de cada empresa calculados en base a los distintos días de referencia, estos betas se “desapalancaron” con la formula expuesta por (Rubinstein, 1973)<sup>3</sup> usando las estructuras de capital actuales de las empresas y el beta de su deuda, como resultado de esto se obtuvieron los betas sin deuda de las empresas. En el anexo 8 se pueden apreciar las estadísticas descriptivas de estos betas. Una vez obtenido estas medidas de riesgo sin deuda, se combinaron junto con la prima por riesgo de mercado (7,82%) y el retorno del activo libre de riesgo (2,27%) para introducirse en las igualdades propuestas por Modigliani y Miller (1963), para así obtener la tasa de rentabilidad intrínseca de las operaciones del negocio, más conocida como Rho ( $\rho$ ). En el anexo 9 se pueden apreciar los estadísticos para esta medida de rentabilidad.

Estos Rho fueron evaluados en la igualdad derivada de la proposición III de Modigliani y Miller (1963) junto con la estructura de capital objetivo de cada empresa y su tasa impositiva, para obtener finalmente la tasa de descuento de los activos de la compañía,  $k_0$ . En el anexo 10 se pueden apreciar las características poblacionales de estas tasas de descuentos..

Con esta tasa de descuento de los activos, se trajo a valor presente los flujos de caja libre en UFs<sup>4</sup> proyectados en los informes de valoración para obtener así el valor de la compañía en UF. Dado que el objetivo de este estudio más que obtener el valor preciso de la empresa busca ilustrar el efecto del día de referencia en la

---

<sup>2</sup> En el Anexo 7 se pueden apreciar los detalles de este bono.

<sup>3</sup> En la sección Apéndice Matemático se pueden encontrar las fórmulas utilizadas para la valorización.

<sup>4</sup> UF: Unidad de Fomento

valoración de estas, se omitieron detalles y ajustes de la valoración que ayudan a precisar su cálculo, como lo son el restar los activos precindibles, o el capital de trabajo inicial, entre otros ajustes que se considerarían como cambios constantes en las valorizaciones de cada empresa, es por esto que para ser más precisos este estudio se basa en el cálculo del valor de los activos operaciones, pero para simplificar la terminología se denominará esto como valor de la empresa.

De esta manera se obtuvieron para cada compañía 28 valorizaciones en UF, en donde, el único cambio que tienen unas con otras, es en el día de referencia en el cuál se basó el cálculo de su beta patrimonial con deuda. En el anexo 11 se pueden encontrar las estadísticas descriptivas para estas valorizaciones. Además de esta valorización en UF, se presenta una valorización en dólares de las compañías para tener una medida de comprensión internacional del efecto del día de referencia en la valoración de empresas. Para realizar esta conversión se utilizó el valor de la UF y del dólar al 30 de septiembre del 2013, extraídos desde el sitio web del Banco Central de Chile, equivalentes a \$23.091,03 y \$502,97 pesos respectivamente.<sup>5</sup> En el anexo 12 se pueden encontrar estadísticas descriptivas de estos valores en dólares, además, al igual que en el anexo 11, se crearon comparaciones relativas al promedio de la valoración de cada empresa (ya sea en UF o dólares), para ver que porcentaje del promedio es cada uno de los estadísticos, o en el caso del mínimo o máximo nos indica que tan alejado se encuentran cada uno de estos valores considerando su valoración promedio como base. Para futuras investigaciones se podría comparar el rango relativo a una valoración con base a un día de referencia como podría ser el primero o el último de cada mes.

---

<sup>5</sup> (Banco Central de Chile, 2013)

## 5. Resultados

Con el estudio de los anexos descritos en la sección anterior se pueden apreciar los resultados de este seminario, los cuales buscaban ilustrar los efectos del día de referencia de una forma más evidenciable y comprensible para los lectores de este tipo de estudios. Comenzando con las variaciones de los retornos de las empresas, hasta finalmente llegar a la diferencia producida en los valores de estas obtenidos por el método de flujo de caja libre descontado, variaciones producidas por el sólo hecho de modificar el día de referencia utilizado para el cálculo de sus retornos mensuales.

Si revisamos en detalle los anexos expuestos en la sección Metodología y Datos, podremos apreciar el efecto del día de referencia en cada una de las medidas, en esta sección se destacará solo los más significativos valores dentro de la muestra de empresas bajo estudio.

### 5.1 Variación en retornos

Al observar el anexo 3 se puede apreciar que la mayor variación en el promedio de los retornos está presente en la compañía Masisa con un rango de variación en el promedio de los retornos de 0,88%, seguido por la empresa CMPC con un 0,51%. Mientras que las empresas que presentan una variación promedio menor en sus retornos son Gasco con una variación en el promedio de 0,07% y Cristalerías Chile con un 0,12%. A continuación se presenta el cuadro 1 que resume los rango de los principales estadísticos calculados para las empresas antes mencionadas.

### Cuadro 1: Rangos Máximos y Mínimos de los Retornos.

60 Observaciones	Rangos Promedio más alto		Rangos Promedio más bajos	
Empresa	Masisa	CMPC	Cristalerías Chile	Gasco
Rango de Máximos	20,26%	7,71%	5,84%	5,83%
Rango de Mínimos	28,46%	15,64%	7,49%	8,87%
Rango de Medias	0,88%	0,51%	0,12%	0,07%
Rango de Medianas	2,90%	2,41%	1,89%	1,41%
Rango de Desv. Estándar	3,55%	2,68%	1,05%	1,09%

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.2 Variación en los Betas

Con el anexo 4 se puede apreciar que los mayores rangos de variaciones en los betas corresponden a Masisa con un rango de variación en sus betas de 0,560, seguido por Gasco con un rango de 0,404. Por otro lado, las empresas que presentan los mínimos rangos de variaciones son Aguas Andinas con 0,154 y Endesa con un 0,238. En el cuadro 2 se resumen las principales estadísticas descriptivas de las empresas con los máximos y mínimos rangos de variación.

### Cuadro 2: Rangos Máximos y Mínimos de los Betas.

Estadísticos	Rangos más Altos		Rangos más Bajos		Bajo y Sobre 1
	Beta Masisa	Beta Gasco	Beta Endesa	Beta Aguas Andinas	Beta Banmedica
Máximo	1,783	0,737	0,972	0,463	1,164
Mínimo	1,224	0,333	0,734	0,310	0,861
Rango	0,560	0,404	0,238	0,154	0,302
Media	1,519	0,514	0,826	0,375	1,000
Mediana	1,519	0,489	0,813	0,369	0,984
Desv. Estd	0,141	0,114	0,058	0,045	0,081

Fuente: Elaboración Propia.

Además, cabe señalar el caso de la empresa Banmedica el cual posee un beta que varía en valores por debajo de 1 hasta algunos superiores a 1, con un promedio igual al beta que tiene el mercado. Cabe destacar que aunque Gasco fue la empresa que presentó un menor rango de variación en el promedio de los retornos, se encuentra entre los 2 más altos rangos de variación en sus betas, por

lo que no se presenta una relación directa entre la variación de los retornos por el día de referencia y la variación que provoca este en los betas de las empresas.

### 5.3 Variación en los betas sin deuda

En el anexo 8 se encuentran las estadísticas descriptivas de los betas sin deuda de las empresas en estudio, en él se aprecian que los rango máximos de variación en los betas corresponden a la empresa Forus con un rango de 0,397 seguido por la compañía Gasco con un 0,298, mientras que los rangos mínimos corresponden a la empresa Aguas Andinas con un rango de 0,121 seguido por la compañía Endesa con un rango de 0,190. En el cuadro 3 se puede encontrar un detalle de las estadísticas descriptivas para las empresas antes nombradas.

**Cuadro 3: Rangos Máximos y Mínimos de los Betas sin Deuda.**

Beta sin deuda	Rangos más Altos		Rangos más Bajos	
	Forus	Gasco	Endesa	Aguas Andinas
<b>Máximo</b>	1,701	0,589	0,808	0,397
<b>Mínimo</b>	1,304	0,291	0,618	0,276
<b>Rango</b>	0,397	0,298	0,190	0,121
<b>Promedio</b>	1,460	0,425	0,692	0,327
<b>Desv. Stnd.</b>	0,110	0,084	0,046	0,035

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede apreciar en el cuadro 3 la empresa Masisa no se encuentra en él a pesar de ser la compañía con el beta más alto, como lo indicaba el cuadro 2, y en su lugar aparece la empresa Forus que no era parte del cuadro de los betas con deuda. Esto se debe a que ambas empresas presentan betas de su deuda similares y menores que 1, y que Masisa tiene un gran grado de apalancamiento con una razón de B/P de 1,48, debido a esto sus betas sin deuda presentan una gran diferencia con respecto a los betas con deuda antes expuestos. Forus en cambio posee un nivel de apalancamiento casi inexistente con una razón de B/P de 0,0046 por lo que la variación de su beta de mercado con deuda y su beta sin deuda son perceptibles en la mayoría de sus casos recién en un tercer decimal, por lo que sus betas desapalancados son prácticamente idénticos a los betas de

mercado que si consideran la deuda. El resto de los actores de la tabla se mantienen en igual orden, debido a que el resto de las empresas bajo estudio no presentan razones de endeudamiento B/P muy diferentes entre sí, variando desde 0,27 hasta 0,55, como lo muestra el anexo 5, por lo que la diferencias de sus betas con y si deuda se mantienen en sus relaciones anteriores.

Por lo tanto, como se puede desprender del análisis anterior a mayor nivel de apalancamiento el riesgo del día de referencia evidenciado en los betas con deuda de las empresas se traspa en una menor medida a sus betas sin deuda, en cambio, a niveles mínimos de endeudamiento el efecto encontrado en sus betas de mercado es casi idéntico al que se puede apreciar en sus betas sin deuda.

#### 5.4 Variación en la tasa de descuento operacional Rho

Utilizando los betas sin deuda encontrados se calcularon las tasas de descuento de las operaciones propias del negocio de cada empresa, más conocida como Rho, esta fue calculada tal como se mencionó en la sección Metodología y Datos utilizando la tasa libre de riesgo y la prima por riesgo de mercado para Chile según los datos de Bloomberg. En el Anexo 9 se encuentra el detalle de las tasas Rho calculadas, ahora en el cuadro 4 se presenta el detalle de los rangos más altos y más bajo con respecto a esta tasa.

**Cuadro 4: Rangos Máximos y Mínimos de los Rho.**

Rho	Rangos más Altos		Rangos más Bajos	
	Forus	Gasco	Endesa	Aguas Andinas
<b>Máximo</b>	0,156	0,069	0,086	0,054
<b>Mínimo</b>	0,125	0,045	0,071	0,044
<b>Rango</b>	0,031	0,023	0,015	0,009
<b>Promedio</b>	0,137	0,056	0,077	0,048
<b>Desv. Stnd.</b>	0,009	0,007	0,004	0,003

Fuente: Elaboración Propia.

No es de extrañar que las empresas mantengan el orden con respecto al cuadro 3 debido a que se utilizó el mismo activo libre de riesgo y prima por riesgo de



mercado para todas las empresas, por lo tanto, todos los betas sin deuda se ponderan por la misma cantidad, manteniendo así el orden.

### 5.5 Variación en la tasa de descuento de los activos $k_0$

En el anexo 10 se observan los detalles de las tasas de descuento de los activos de cada empresa en estudio, de él se desprende que las empresas que presentan mayor y menor rango de variación en sus tasas de capital no cambian con respecto a las anteriormente encontradas debido a que la variación en las estructuras de capital objetivo B/V no presentan una variabilidad tan significativa como sí lo presentaban las estructuras de capital actuales B/P, además de mantener su orden relativo. En el anexo 5 se puede apreciar estas diferencias que van desde los valores mínimos de B/V de 0,01 que presenta Forus hasta 0,51 que posee Masisa. En el Cuadro 5 se muestran los rangos mínimos y máximos con respecto a las tasas de descuento de los activos en las empresas en cuestión.

**Cuadro 5: Rangos Máximos y Mínimos de  $k_0$ .**

k0	Rangos más Altos		Rangos más Bajos	
	Forus	Gasco	Endesa	Aguas Andinas
<b>Máximo</b>	0,155	0,063	0,082	0,051
<b>Mínimo</b>	0,124	0,042	0,068	0,042
<b>Rango</b>	0,031	0,021	0,014	0,009
<b>Promedio</b>	0,136	0,051	0,073	0,046
<b>Desv. Stnd.</b>	0,009	0,006	0,003	0,003

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.6 Variación en el Valor de la Empresa

Como se observa en los anexos 11 y 12 los rangos de variación de los valores de las empresas tanto en UF como en dólares poseen una magnitud relevante, destacándose entre los valores máximos de sus rangos de valoración relativos a su valoración promedio de 39,94% en Gasco seguido por un 34,97% en Masisa, y

en sus valores mínimos a Endesa con un 19,20% seguida por Aguas Andinas con un 20,22%, lo que no deja de ser una cantidad menor, debido a que se trata de un quinto del valor de la empresa, es decir el valor de una compañía, varía en un rango de alrededor de un quinto de su valor promedio dependiendo solamente del día del mes en que se base el cálculo de los retornos mensuales para obtener su beta. En los cuadros 6 y 7 se pueden observar las estadísticas descriptivas de estas empresas tanto en UF como en dólares.

**Cuadro 6: Rangos Relativos Máximos y Mínimos del Valor de la Empresa en Miles de UF**

Valor MUF	Rangos Rel. Más Altos		Rangos Rel. Más Bajos	
	Gasco	Masisa	Aguas Andinas	Endesa
<b>Máximo</b>	101.565,10	21.569,33	173.084,20	394.946,90
<b>Mínimo</b>	67.969,78	15.283,71	141.043,70	324.820,67
<b>Rango</b>	33.595,33	6.285,62	32.040,49	70.126,23
<b>Promedio</b>	84.110,87	17.975,30	158.442,46	365.306,07
<b>Desv. Stnd.</b>	9.561,55	1.563,11	9.524,69	16.801,96
<b>Máximo Relativo</b>	<b>20,75%</b>	<b>19,99%</b>	<b>9,24%</b>	<b>8,11%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>19,19%</b>	<b>14,97%</b>	<b>10,98%</b>	<b>11,08%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>39,94%</b>	<b>34,97%</b>	<b>20,22%</b>	<b>19,20%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>11,37%</b>	<b>8,70%</b>	<b>6,01%</b>	<b>4,60%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Cuadro 7: Rangos Relativos Máximos y Mínimos del Valor de la Empresa en Millones de Dólares**

Valor MM Dólares	Rangos Rel. Más Altos		Rangos Rel. Más Bajos	
	Gasco	Masisa	Aguas Andinas	Endesa
<b>Máximo</b>	\$ 4.662,79	\$ 990,23	\$ 7.946,18	\$ 18.131,76
<b>Mínimo</b>	\$ 3.120,45	\$ 701,67	\$ 6.475,23	\$ 14.912,31
<b>Rango</b>	\$ 1.542,34	\$ 288,57	\$ 1.470,96	\$ 3.219,45
<b>Promedio</b>	\$ 3.861,48	\$ 825,23	\$ 7.273,99	\$ 16.770,97
<b>Desv. Stnd.</b>	\$ 438,96	\$ 71,76	\$ 437,27	\$ 771,37
<b>Máximo Relativo</b>	<b>20,75%</b>	<b>19,99%</b>	<b>9,24%</b>	<b>8,11%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>19,19%</b>	<b>14,97%</b>	<b>10,98%</b>	<b>11,08%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>39,94%</b>	<b>34,97%</b>	<b>20,22%</b>	<b>19,20%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>11,37%</b>	<b>8,70%</b>	<b>6,01%</b>	<b>4,60%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Además de estas empresas que poseen un rango relativo a su valoración promedio destacables dentro de la muestra, vale la pena recalcar aquellas que poseen un rango nominal mayor dentro de las empresas bajo estudio y aquellas que presentan los menores niveles de este rango, para así poder ilustrar de una manera clara la magnitud del efecto del día de referencia en la valoración de las empresas. Dentro de los máximos rangos de valores en dólares de estas empresas se encuentra en primer lugar el de Endesa con un rango de variación de su valorización por sobre los 3.200 millones de dólares, seguido por CMPC con un rango superior a los 2.500 millones de dólares. Es importante notar que a pesar de que Endesa sea la empresa que relativamente posee la menor variación en su valorización, a la hora de pasar esta valorización a una categoría nominal, pasa a ser la empresa que posee un mayor impacto en su rango de variación, este es debido a que dentro de la muestra Endesa es la empresa que presenta el mayor valor de mercado alcanzando una valoración promedio por sobre los 16.500 millones de dólares.

Por otro lado, las empresas que presentan un menor rango de variación de su valor en dólares son Forus con más de 190 millones de dólares seguido de Banmédica con más de 270 millones de dólares. El caso de Forus se explica principalmente porque es la empresa que presenta las más altas tasas de descuento de los activos, siendo su tasa mínima superior en al menos un 2% a la tasa máxima del resto de las empresas bajo estudio y esto es debido a, como se explicó anteriormente, su estructura de capital tanto actual como objetivo presentan bajos niveles de deuda. El caso de Banmédica en cambio, es debido a que es la segunda empresa con menores flujos de caja<sup>6</sup> después de Masisa, con unos flujos de caja anuales en promedio de un poco más de 34 millones de dólares, promedio que se ve considerablemente elevado debido al flujo del último periodo, lo que indica que su rango de variación en su valorización es más de 7 veces este valor, medida que nos ayuda a comprender la significancia del día de referencia en la valoración de las empresas, porque como se puede ver el valor de una compañía puede variar en un rango muy superior a su flujo de caja promedio

---

<sup>6</sup> En el anexo 13 se aprecian los flujos de caja en dólares de las compañías además del promedio de estos.

anual por el solo hecho de la elección del día de referencia en el cuál se base el calculo de sus series de retornos mensuales, lo que puede afectar de manera significativa, por ejemplo, el valor calculado por este método para una negociación de fusión o adquisición de empresas.

En el Cuadro 8 se observan las estadísticas para valorizaciones en dólares de las empresas antes mencionadas.

**Cuadro 8: Rangos Máximos y Mínimos del Valor de la Empresa en Millones de Dólares**

Valor MM Dólares	Rangos más Altos		Rangos más Bajos	
	Endesa	CMPC	Banmedica	Forus
<b>Máximo</b>	\$ 18.131,76	\$ 11.798,41	\$ 1.175,82	\$ 877,81
<b>Mínimo</b>	\$ 14.912,31	\$ 9.251,15	\$ 901,58	\$ 686,71
<b>Rango</b>	\$ 3.219,45	\$ 2.547,26	\$ 274,24	\$ 191,11
<b>Promedio</b>	\$ 16.770,97	\$ 10.078,30	\$ 1.038,97	\$ 795,69
<b>Desv. Stnd.</b>	\$ 771,37	\$ 552,52	\$ 72,67	\$ 53,07
<b>Máximo Relativo</b>	<b>8,11%</b>	<b>17,07%</b>	<b>13,17%</b>	<b>10,32%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>11,08%</b>	<b>8,21%</b>	<b>13,22%</b>	<b>13,70%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>19,20%</b>	<b>25,27%</b>	<b>26,40%</b>	<b>24,02%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>4,60%</b>	<b>5,48%</b>	<b>6,99%</b>	<b>6,67%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## 6. Conclusión

A lo largo de este Seminario de Título se ha buscado evidenciar el efecto del día de referencia de manera que este sea de fácil interpretación, como lo es el valor de una empresa medido en dólares norteamericanos. Esto es porque los principales estudios acerca del día de referencia que existen en la actualidad, se evocan a comprobar su existencia y efecto en los parametros poblacionales y medidas de relación con el mercado como lo son los betas. Es así, como en este trabajo se ha dado un énfasis distinto a los trabajos anteriores y en vez de utilizar una muestra extensa de empresas para comprobar la presencia del efecto del día de referencia, se utiliza una base focalizada de compañías en las cuales se analiza exhaustivamente el efecto de cambiar el día desde el cual se realiza la estimación de los retornos mensuales usados para obtener su beta, y con este, los cambios en sus tasas relevantes para la valorización de la empresa, para finalmente obtener el efecto en dólares del día de referencia en el valor de la compañía.

Como se observó en los resultados de este estudio aún cuando los rangos de variación en los retornos promedio de las empresas sean bajos, esto no asegura que el efecto en el beta de la empresa también lo será, por lo que sería necesario estudiar el efecto en este parámetro. Además, desde los resultados se puede desprender que las variaciones provocadas por el día de referencia en el valor de las empresas calculado por el método del flujo de caja descontado, dependerá del efecto directo de este día de referencia en los betas de mercado, además de la estructura de capital de cada empresa, y por supuesto de la magnitud del flujo de caja que presente la compañía. Concluyendose, que niveles pequeños de apalancamiento de las empresas con betas positivos (mercado y deuda), menores serán las diferencias entre los betas con deudas y sin deuda, por lo que el efecto del día de referencia en los betas sin deuda de las empresas será menos suavizado por su estructura de capital, haciendo que el efecto en sus tasas de descuento sea mayor, incrementándolas, reduciendo así el valor de la empresa y

con ello el efecto del día de referencia en el valor nominal de la empresa en dólares, debido a que presenta una base menor, obtenida mediante el descuento de los flujos de caja a una tasa mayor, pero aún así, el efecto en el rango relativo a su valor promedio no es tan claro como en su valor nominal.

Por lo tanto, se puede deducir que la estructura de capital de la empresa basada en un mayor endeudamiento sirve por una parte como un “suavizador” del efecto del día de referencia en sus betas sin deuda y tasas de descuento, pero debido a que a mayor nivel de apalancamiento *objetivo* las tasas de descuento de los activos de la empresa disminuyen, al descontar sus flujos de caja con estas tasas más bajas, el valor de estas empresas será mayor, y por tanto la magnitud del efecto del día de referencia en su valor nominal en dólares también se evidenciará en una mayor medida.

Finalmente se puede apreciar que dentro de la muestra en estudio se observaron rangos de variación de alrededor de un quinto del valor de la empresa, solo por el hecho de variar el día escogido para el cálculo de los retornos utilizados para obtener su beta, evidenciando así la significancia de este fenómeno, debido a que para empresas de características similares a las empresas bajo estudio, que posean un valor promedio de 1.000 millones de dólares, se espera que este pueda cambiar en un rango de 200 millones de dólares. Conociéndose así una aproximación de la magnitud de este fenómeno.

Para concluir, se recomienda una ampliación en la muestra de este estudio para así poder obtener conclusiones que sean más extesibles a la población de acciones en el mercado chileno e internacional y tratar de identificar patrones dentro de la industria. Por otra parte, se podría comparar el rango relativo a una valorización con base a un día de referencia como podría ser el primero o el último día del mes para ver la variación relativa a una valorización tradicional, además de recomendar tanto a los académicos como analistas tener presente el riesgo del día de referencia a la hora de establecer sus conclusiones y valorizaciones, utilizando las recomendaciones propuestas por autores precedentes a este trabajo para disminuir este efecto.

## Bibliografía

- Acker, D. & Duck, N. W. (2007). Reference-day risk and the use of monthly returns data. *Journal of Accounting, Auditing & Finance* 22, 527-557.
- Alcalde Fantoni, M. (2014). Valoración de Empresas Banmédica. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Araya Prádenas, F. y Dinamarca, F. Valoración Aguas Andinas a Septiembre 2013. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Banco Central de Chile. (30 de 09 de 2013). Banco Central de Chile. Recuperado el 21 de Agosto de 2014, de Base de datos estadísticos:  
<http://si3.bcentral.cl/Indicadoresiete/secure/Indicadoresdiarios.aspx>
- Basu, S. (1977). Investment Performance of Common Stocks in Relation of their Price Earnings Ratio: A test of the Efficient Market Hypothesis. *Journal of finance*, Vol. 32, 663-682.
- Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago:  
<http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=AGUAS-A>
- Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago:  
<http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=BANMEDICA>
- Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago:  
<http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=CMPC>
- Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago:  
<http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=CONCHATORO>
- Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago:

<http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=ENDESA>

Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago: <http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=FORUS>

Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago: <http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=CRISTALES>

Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago: <http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=GASCO>

Bolsa de Comercio de Santiago. (2014). Bolsa de Comercio de Santiago. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Bolsa de Santiago: <http://www.bolsadesantiago.com/theme/resumenInstrumento.aspx?NEMO=masisa>

Caamañó Arenas, M. (2014). Valoración Masisa S.A. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

Cerda Meneses, C. A. (2014). AFE Valoración de Empresas: Valoración Económica de Forus S.A. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

Dimitrov, V. & Govindaraj, S. (2008). Reference-Day Risk: Observations and Extensions. *Journal of Accounting Auditing and Finance*, 22, 559.

Fama, E. (1991). Efficient Capital Markets II. *Journal of finance*, Vol.46, 1575-1617.

Fernández, P. (2004). Company Valuation Methods. The most common errors in valuations. IESE Business School paper, Madrid.

French, K. & Fama, E. (1992). The cross section of expected stocks returns. *Journal of finance*, Vol.47, 427-465.

González, M., Rodríguez, A. & Stein, R. Adjusted betas under reference-day risk. *Engineering Economist*, Forthcoming.



- González, M., Rodríguez, A. & San Martín, G. Riesgo del Día de Referencia: Evidencia en Latinoamérica. Working paper.
- González, M., Rodríguez, A. & Stein, R., Portfolio performance under reference-day risk. Working paper.
- Hamada, R. S. (1969). Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance. *The Journal of Finance* Vol. 24, 13–31.
- Kaplan, S. y Ruback, R. (1996). The Market Pricing of Cash Flow Forecasts: Discounted Cash Flows vs. The Method of Comparables. *Journal of Applied Corporate Finance* Vol. 8 N°4, 45-60.
- Lara Grez, F. J. (2014). Valoración de Empresa Nacional de Electricidad S.A. (ENDESA). Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Lintner, J. (1965). Security prices, Risk and Maximal Gains for Diversification. *Journal of Finance*, Vol. 20.
- López Flores, S. (2014). Valoración de Viña Concha y Toro. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Modigliani, F. & Miller, M. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review* Vol. 48, No. 3, 261-297.
- Modigliani, F. & Miller, M. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review* Vol. 53, No. 3, 433-443.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 768-783.
- Muñoz Aranda, L. (2014). Valoración de Empresas CMPC S.A. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Rivero Campos, S. (2014). Valoración por Flujos de Caja Descontados: Gasco S.A. Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Ross, S. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of economic Theory*, Vol.13, 1341-1360.
- Rubinstein, M. E. (1973). A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory. *The Journal of Finance* Vol. 28, 167–181.

- Rubio, D. F. (2004). Evolución de las estrategias de inversión en acciones. Viña del Mar: Universidad de Valparaíso, Chile.
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, Vol 19, 425-442.
- Torres Muñoz, M. (2014). Valorización de Empresa con Enfoque de Flujos de Caja Descontado al Holding Cristalerías de Chile . Santiago: Escuela de Postgrado Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.
- Vélez-Pareja, I. (1999). Construction of free cashflows. A pedagogical note Part II. Working paper N° 6, Universidad Javeriana, Bogotá.
- Vélez-Pareja, I. (2001). Construction of free cashflows. A pedagogical note Part I. Working paper N° 5, Universidad Javeriana, Bogotá.

## Anexos

### Anexo 1: Cuadro de Empresas a Analizar.

Acciones de Empresas a Analizar
AGUAS/A CC Equity
BANMED CC Equity
CMPC CI Equity
CONCHA CC Equity
ENDESA CC Equity
FORUS CC Equity
CRISTAL CC Equity
GASCO CC Equity
MASISA CC Equity

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 2: Estadísticas Descriptivas de los Precios.

	AGUAS/A CC Equity	BANMED CC Equity	CMPC CI Equity	CONCHA CC Equity
N° de observaciones	1.857	1.857	1.857	1.857
Máximo	370,12	1.240,39	2.613,92	1.197,69
Mínimo	109,46	305,23	866,61	757,93
Media	219,39	701,72	1.783,73	974,93
Mediana	197,83	738,79	1.795,58	957,25
Desv. Estándar	69,22	236,46	385,90	85,58

Fuente: Elaboración Propia.

ENDESA CC Equity	FORUS CC Equity	CRISTAL CC Equity	GASCO CC Equity	MASISA CC Equity	IGPA Index
1.857	1.857	1.857	1.857	1.857	1.857
845,11	3.272,22	4.787,03	5.484,07	78,11	23.465,63
515,45	273,48	1.453,96	1.200,33	35,92	10.411,65
736,01	1.363,87	3.236,60	2.720,12	57,73	18.787,58
743,46	1.287,81	3.341,58	2.628,79	54,70	20.163,03
56,67	860,96	748,15	969,14	11,81	3.469,46

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 3: Estadísticas Descriptivas de los Retornos.

Ret. Aguas Andinas	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,1303	0,1226	0,1221	0,1201	0,0879	0,0867	0,0864	0,0841	4,61%
Mínimo	-0,0544	-0,0588	-0,0623	-0,0657	-0,1376	-0,1411	-0,1411	-0,1411	8,66%
Media	0,0167	0,0167	0,0166	0,0166	0,0157	0,0157	0,0154	0,0153	0,14%
Mediana	0,0222	0,0215	0,0188	0,0186	0,0117	0,0113	0,0094	0,0093	1,28%
Desv. Estándar	0,0463	0,0458	0,0442	0,0422	0,0348	0,0344	0,0340	0,0335	1,28%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Banmedica	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,2030	0,2012	0,2012	0,2012	0,1648	0,1648	0,1636	0,1589	4,42%
Mínimo	-0,1278	-0,1355	-0,1457	-0,1476	-0,2264	-0,2274	-0,2350	-0,2358	10,80%
Media	0,0179	0,0179	0,0179	0,0179	0,0151	0,0151	0,0146	0,0142	0,37%
Mediana	0,0226	0,0197	0,0191	0,0185	0,0022	0,0018	0,0018	-0,0027	2,53%
Desv. Estándar	0,0760	0,0753	0,0750	0,0743	0,0690	0,0682	0,0679	0,0674	0,86%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. CMPC	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,2178	0,2175	0,2132	0,1998	0,1547	0,1505	0,1496	0,1407	7,71%
Mínimo	-0,1434	-0,1488	-0,1542	-0,1647	-0,2804	-0,2932	-0,2983	-0,2998	15,64%
Media	0,0058	0,0058	0,0058	0,0055	0,0013	0,0013	0,0010	0,0006	0,51%
Mediana	0,0131	0,0121	0,0116	0,0107	-0,0036	-0,0041	-0,0054	-0,0110	2,41%
Desv. Estándar	0,0987	0,0979	0,0971	0,0937	0,0759	0,0751	0,0750	0,0719	2,68%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Concha y Toro	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,1875	0,1812	0,1600	0,1582	0,1260	0,1210	0,1199	0,1168	7,07%
Mínimo	-0,1484	-0,1565	-0,1579	-0,1616	-0,2308	-0,2383	-0,2480	-0,2992	15,08%
Media	0,0036	0,0034	0,0034	0,0034	0,0017	0,0017	0,0017	0,0016	0,20%
Mediana	0,0106	0,0088	0,0082	0,0079	-0,0019	-0,0024	-0,0032	-0,0038	1,44%
Desv. Estándar	0,0737	0,0724	0,0724	0,0698	0,0589	0,0587	0,0581	0,0575	1,63%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Cristalerías Chile	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,2267	0,2263	0,2235	0,2235	0,1876	0,1872	0,1872	0,1682	5,84%
Mínimo	-0,0785	-0,0879	-0,0879	-0,0887	-0,1257	-0,1428	-0,1428	-0,1534	7,49%
Media	0,0171	0,0171	0,0171	0,0171	0,0159	0,0159	0,0159	0,0159	0,12%
Mediana	0,0082	0,0055	0,0031	0,0013	-0,0039	-0,0050	-0,0074	-0,0107	1,89%
Desv. Estándar	0,0739	0,0732	0,0732	0,0729	0,0643	0,0638	0,0637	0,0633	1,05%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Endesa	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,2802	0,2653	0,2556	0,1794	0,1104	0,1087	0,1074	0,1069	17,33%
Mínimo	-0,0821	-0,0983	-0,0989	-0,1012	-0,1565	-0,1574	-0,1834	-0,2106	12,85%
Media	0,0048	0,0048	0,0048	0,0033	0,0004	0,0003	0,0002	-0,0002	0,50%
Mediana	0,0039	0,0039	0,0031	0,0028	-0,0025	-0,0027	-0,0033	-0,0047	0,87%
Desv. Estándar	0,0618	0,0612	0,0600	0,0583	0,0504	0,0502	0,0485	0,0478	1,40%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Forus	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,3509	0,3238	0,3209	0,3188	0,2337	0,2292	0,2286	0,2215	12,93%
Mínimo	-0,1104	-0,1191	-0,1205	-0,1205	-0,2142	-0,2187	-0,2265	-0,2412	13,07%
Media	0,0375	0,0375	0,0375	0,0370	0,0349	0,0349	0,0345	0,0345	0,30%
Mediana	0,0401	0,0400	0,0342	0,0323	0,0200	0,0197	0,0189	0,0189	2,12%
Desv. Estándar	0,1119	0,1101	0,1067	0,1049	0,0890	0,0885	0,0864	0,0853	2,66%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Gasco	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,2458	0,2434	0,2417	0,2341	0,1876	0,1876	0,1876	0,1875	5,83%
Mínimo	-0,0936	-0,1060	-0,1061	-0,1061	-0,1335	-0,1335	-0,1405	-0,1823	8,87%
Media	0,0216	0,0216	0,0216	0,0215	0,0210	0,0210	0,0210	0,0209	0,07%
Mediana	0,0189	0,0180	0,0179	0,0173	0,0080	0,0071	0,0057	0,0049	1,41%
Desv. Estándar	0,0736	0,0718	0,0718	0,0714	0,0642	0,0639	0,0628	0,0627	1,09%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. Masisa	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,3725	0,3408	0,3275	0,3169	0,1884	0,1733	0,1699	0,1699	20,26%
Mínimo	-0,1452	-0,1457	-0,1674	-0,1872	-0,3399	-0,3739	-0,3942	-0,4298	28,46%
Media	-0,0022	-0,0029	-0,0029	-0,0029	-0,0103	-0,0103	-0,0104	-0,0110	0,88%
Mediana	0,0084	0,0062	0,0055	0,0036	-0,0142	-0,0157	-0,0200	-0,0206	2,90%
Desv. Estándar	0,1070	0,1069	0,1026	0,1008	0,0740	0,0727	0,0718	0,0714	3,55%

Fuente: Elaboración Propia.

Ret. IGPA	4 más altos				4 más bajos				Rango
N° de observaciones	60				60				
Máximo	0,1684	0,1658	0,1642	0,1630	0,1119	0,1081	0,0932	0,0914	7,69%
Mínimo	-0,0697	-0,0768	-0,0786	-0,0895	-0,1474	-0,1520	-0,1610	-0,2083	13,86%
Media	0,0099	0,0099	0,0099	0,0092	0,0069	0,0069	0,0066	0,0061	0,38%
Mediana	0,0126	0,0125	0,0125	0,0122	0,0049	0,0042	0,0036	0,0027	0,99%
Desv. Estándar	0,0577	0,0543	0,0532	0,0529	0,0428	0,0426	0,0420	0,0419	1,58%

Fuente: Elaboración Propia.

#### Anexo 4: Estadísticas Descriptivas de los Betas.

Estadísticos	Beta Aguas Andinas	Beta Banmedica	Beta CMPC	Beta Concha y Toro
<b>Máximo</b>	0,463	1,164	1,540	0,997
<b>Mínimo</b>	0,310	0,861	1,171	0,731
<b>Rango</b>	0,154	0,302	0,369	0,266
<b>Media</b>	0,375	1,000	1,407	0,868
<b>Mediana</b>	0,369	0,984	1,424	0,860
<b>Desv. Estd</b>	0,045	0,081	0,081	0,069

Fuente: Elaboración Propia.

Estadísticos	Beta Cristalerías Chile	Beta Endesa	Beta Forus	Beta Gasco	Beta Masisa
<b>Máximo</b>	0,797	0,972	1,705	0,737	1,783
<b>Mínimo</b>	0,485	0,734	1,307	0,333	1,224
<b>Rango</b>	0,312	0,238	0,398	0,404	0,560
<b>Media</b>	0,680	0,826	1,463	0,514	1,519
<b>Mediana</b>	0,694	0,813	1,444	0,489	1,519
<b>Desv. Estd</b>	0,076	0,058	0,110	0,114	0,141

Fuente: Elaboración Propia.

#### Anexo 5: Beta de la Deuda, Tasa Impositiva, Estructura de Capital.

Empresas	Aguas Andinas	Banmedica	CMPC	Concha y Toro
<b>Beta deuda</b>	0,153	0,182	0,169	0,141
<b>B/P actual</b>	0,342	0,277	0,550	0,350
<b>B/V objetivo</b>	0,269	0,200	0,290	0,190
<b>Impuesto</b>	0,2	0,2	0,2	0,2

Fuente: Elaboración Propia.

Empresas	Cristalerías Chile	Endesa	Forus	Gasco	Masisa
<b>Beta deuda</b>	0,201	0,167	0,600	0,174	0,320
<b>B/P actual</b>	0,480	0,320	0,005	0,445	1,480
<b>B/V objetivo</b>	0,290	0,240	0,014	0,417	0,510
<b>Impuesto</b>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,242

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 6: Flujos de Caja Proyectados en Miles de UF.

Flujos de caja libre	2013-IV	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Aguas Andinas</b>	658,95	4.041,20	4.396,97	4.764,65	5.167,16	7.698,34
<b>Banmedica</b>	209,28	431,82	455,96	456,16	432,25	2.487,95
<b>CMPC</b>	2.907,77	- 10.616,51	2.927,38	22.984,91	23.807,27	26.698,96
<b>Concha y Toro</b>	270,75	1.151,36	1.261,91	1.378,31	2.205,67	2.628,27
<b>Cristalerías Chile</b>	200,84	821,17	790,69	764,40	1.011,25	1.389,33
<b>Endesa</b>	4.121,45	20.938,41	22.000,72	23.101,42	24.299,32	27.621,42
<b>Forus</b>	124,02	1.436,56	1.655,37	1.868,21	2.659,22	2.670,67
<b>Gasco</b>	1.036,00	4.493,00	4.775,00	4.907,00	4.120,00	4.120,00
<b>Masisa</b>	- 442,19	- 2.156,71	- 2.076,70	- 17,24	1.374,68	2.318,40

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 7: Activo Libre de Riesgo.

CHILE - BCU		BCUCL 5 09/01/22		124.287/125.146		(1.960/1.860) LCPR	
BCUCL 5 09/01/22 Corp		Pg 1/11		Descripción: Bono			
94 Notes		95 Comprar		96 Vender		97 Paráms	
21) Descripción de bono		22) Descripción de emisor					
<b>Páginas</b>		<b>Información de emisor</b>				<b>Identificadores</b>	
1) Info del bono		<b>Nombre</b> BONO BCO CENT CHILE UF				<b>Número ID</b> EC6837925	
2) Más info		<b>Industry</b> Soberanos				<b>ISIN</b> CL0000000720	
3) Cláusulas		<b>Información de valor</b>				<b>BBGID</b> BBG0000241M3	
4) Fiadores		<b>Mkt Iss</b> Nacional		<b>Ratio inflación vincul...</b>		<b>Ratings</b>	
5) Ratings		<b>País</b> CL		<b>Divisa</b> CLP		<b>Moody's</b> Aa3	
6) Identificadores		<b>Ránking</b> No avalada		<b>Serie</b> 20YR		<b>S&amp;P</b> AA+	
7) Bolsas		<b>Cupón</b> 5		<b>Tipo</b> Fijo		<b>Composite</b> AA	
8) Partes inv		<b>Frec</b> Sem		<b>Precio</b>		<b>Emisión y operación</b>	
9) Tarifas, restric		<b>Días</b> ACT/365				<b>Emitido/Vigente</b>	
10) Programas		<b>Vence</b> 09/01/2022				<b>CLF</b> 8,350.00 (M) /	
11) Cupones		<b>BULLET</b>				<b>CLF</b> 8,350.00 (M)	
<b>Enlaces rápidos</b>		<b>Sprd emi</b>				<b>Mínimo/Incremento</b>	
32) ALLQ Precios		<b>Cálculo</b> (1247)CHILEAN CENTRL BNK				500.00 / 500.00	
33) QRD Resumen co		<b>Fecha de anuncio</b> 09/01/2002				<b>Nominal</b> 500.00	
34) TDH Historia ope		<b>Fecha de devengo</b> 09/01/2002				<b>Contable</b>	
35) CAC Acción corp		<b>1ra liquidación</b> 09/10/2002				<b>Bolsa</b> SANTIAGO	
36) CF Prospecto		<b>1er cupón</b> 03/01/2003					
37) CN Noticias		RDMPN & CPN LINKED TO CPI. ISS'D IN UNIDADES DE FOMENTO. BOOK-ENTRY. ORIG 200M.ADD'L					
38) HDS Tenedores		200M 9/25/02; 200M 10/16/02; 200M 10/30/02; 200M 11/12/02. BCU					
39) VPR Info subyac		Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000					
66) Enviar bono		Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2014 Bloomberg Finance L.P.					
		SN 362110 CLT GMT-4:00 H464-3244-0 19-May-2014 12:43:33					

Fuente: Bloomberg

### Anexo 8: Estadísticas Descriptivas de los Betas sin Deuda.

Beta sin deuda	Aguas Andinas	Banmedica	CMPC	Concha y Toro
<b>Máximo</b>	0,397	0,985	1,121	0,809
<b>Mínimo</b>	0,276	0,738	0,865	0,602
<b>Rango</b>	0,121	0,247	0,257	0,208
<b>Promedio</b>	0,327	0,852	1,029	0,709
<b>Desv. Stnd.</b>	0,035	0,066	0,057	0,054

Fuente: Elaboración Propia.

Beta sin deuda	Cristalerías Chile	Endesa	Forus	Gasco	Masisa
<b>Máximo</b>	0,631	0,808	1,701	0,589	1,010
<b>Mínimo</b>	0,406	0,618	1,304	0,291	0,746
<b>Rango</b>	0,225	0,190	0,397	0,298	0,264
<b>Promedio</b>	0,547	0,692	1,460	0,425	0,885
<b>Desv. Stnd.</b>	0,055	0,046	0,110	0,084	0,067

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 9: Estadísticas Descriptivas de Rho.

Rho	Aguas Andinas	Banmedica	CMPC	Concha y Toro
<b>Máximo</b>	0,054	0,100	0,110	0,086
<b>Mínimo</b>	0,044	0,080	0,090	0,070
<b>Rango</b>	0,009	0,019	0,020	0,016
<b>Promedio</b>	0,048	0,089	0,103	0,078
<b>Desv. Stnd.</b>	0,003	0,005	0,004	0,004

Fuente: Elaboración Propia.

Rho	Cristalerías Chile	Endesa	Forus	Gasco	Masisa
<b>Máximo</b>	0,072	0,086	0,156	0,069	0,102
<b>Mínimo</b>	0,054	0,071	0,125	0,045	0,081
<b>Rango</b>	0,018	0,015	0,031	0,023	0,021
<b>Promedio</b>	0,065	0,077	0,137	0,056	0,092
<b>Desv. Stnd.</b>	0,004	0,004	0,009	0,007	0,005

Fuente: Elaboración Propia.



## Anexo 10: Estadísticas Descriptivas de k<sub>0</sub>.

k <sub>0</sub>	Aguas Andinas	Banmedica	CMPC	Concha y Toro
<b>Máximo</b>	0,051	0,096	0,104	0,083
<b>Mínimo</b>	0,042	0,077	0,085	0,067
<b>Rango</b>	0,009	0,019	0,019	0,016
<b>Promedio</b>	0,046	0,086	0,097	0,075
<b>Desv. Stnd.</b>	0,003	0,005	0,004	0,004

Fuente: Elaboración Propia.

k <sub>0</sub>	Cristalerías Chile	Endesa	Forus	Gasco	Masisa
<b>Máximo</b>	0,068	0,082	0,155	0,063	0,089
<b>Mínimo</b>	0,051	0,068	0,124	0,042	0,071
<b>Rango</b>	0,017	0,014	0,031	0,021	0,018
<b>Promedio</b>	0,062	0,073	0,136	0,051	0,081
<b>Desv. Stnd.</b>	0,004	0,003	0,009	0,006	0,005

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 11: Estadísticas Descriptivas de las Valorizaciones en Miles de UF.

Valor MUF	Aguas Andinas	Banmedica	CMPC	Concha y Toro
<b>Máximo</b>	173.084,20	25.611,86	256.993,54	35.482,66
<b>Mínimo</b>	141.043,70	19.638,25	201.509,06	28.205,92
<b>Rango</b>	32.040,49	5.973,61	55.484,47	7.276,74
<b>Promedio</b>	158.442,46	22.630,97	219.525,97	31.431,82
<b>Desv. Stnd.</b>	9.524,69	1.582,91	12.035,09	1.869,30
<b>Máximo Relativo</b>	<b>9,24%</b>	<b>13,17%</b>	<b>17,07%</b>	<b>12,89%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>10,98%</b>	<b>13,22%</b>	<b>8,21%</b>	<b>10,26%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>20,22%</b>	<b>26,40%</b>	<b>25,27%</b>	<b>23,15%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>6,01%</b>	<b>6,99%</b>	<b>5,48%</b>	<b>5,95%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Valor MUF	Cristalerías Chile	Endesa	Forus	Gasco	Masisa
<b>Máximo</b>	25.347,16	394.946,90	19.120,61	101.565,10	21.569,33
<b>Mínimo</b>	18.793,88	324.820,67	14.957,87	67.969,78	15.283,71
<b>Rango</b>	6.553,28	70.126,23	4.162,74	33.595,33	6.285,62
<b>Promedio</b>	20.937,35	365.306,07	17.331,73	84.110,87	17.975,30
<b>Desv. Stnd.</b>	1.542,47	16.801,96	1.156,04	9.561,55	1.563,11
<b>Máximo Relativo</b>	<b>21,06%</b>	<b>8,11%</b>	<b>10,32%</b>	<b>20,75%</b>	<b>19,99%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>10,24%</b>	<b>11,08%</b>	<b>13,70%</b>	<b>19,19%</b>	<b>14,97%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>31,30%</b>	<b>19,20%</b>	<b>24,02%</b>	<b>39,94%</b>	<b>34,97%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>7,37%</b>	<b>4,60%</b>	<b>6,67%</b>	<b>11,37%</b>	<b>8,70%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 12: Estadísticas Descriptivas de las Valorizaciones en Millones de Dólares.

Valor MM Dólares	Aguas Andinas	Banmedica	CMPC	Concha y Toro
<b>Máximo</b>	\$ 7.946,18	\$ 1.175,82	\$ 11.798,41	\$ 1.628,99
<b>Mínimo</b>	\$ 6.475,23	\$ 901,58	\$ 9.251,15	\$ 1.294,92
<b>Rango</b>	\$ 1.470,96	\$ 274,24	\$ 2.547,26	\$ 334,07
<b>Promedio</b>	\$ 7.273,99	\$ 1.038,97	\$ 10.078,30	\$ 1.443,01
<b>Desv. Stnd.</b>	\$ 437,27	\$ 72,67	\$ 552,52	\$ 85,82
<b>Máximo Relativo</b>	<b>9,24%</b>	<b>13,17%</b>	<b>17,07%</b>	<b>12,89%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>10,98%</b>	<b>13,22%</b>	<b>8,21%</b>	<b>10,26%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>20,22%</b>	<b>26,40%</b>	<b>25,27%</b>	<b>23,15%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>6,01%</b>	<b>6,99%</b>	<b>5,48%</b>	<b>5,95%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Valor MM Dólares	Cristalerías Chile	Endesa	Forus	Gasco	Masisa
<b>Máximo</b>	\$ 1.163,67	\$ 18.131,76	\$ 877,81	\$ 4.662,79	\$ 990,23
<b>Mínimo</b>	\$ 862,81	\$ 14.912,31	\$ 686,71	\$ 3.120,45	\$ 701,67
<b>Rango</b>	\$ 300,86	\$ 3.219,45	\$ 191,11	\$ 1.542,34	\$ 288,57
<b>Promedio</b>	\$ 961,22	\$ 16.770,97	\$ 795,69	\$ 3.861,48	\$ 825,23
<b>Desv. Stnd.</b>	\$ 70,81	\$ 771,37	\$ 53,07	\$ 438,96	\$ 71,76
<b>Máximo Relativo</b>	<b>21,06%</b>	<b>8,11%</b>	<b>10,32%</b>	<b>20,75%</b>	<b>19,99%</b>
<b>Mínimo Relativo</b>	<b>10,24%</b>	<b>11,08%</b>	<b>13,70%</b>	<b>19,19%</b>	<b>14,97%</b>
<b>Rango Relativo</b>	<b>31,30%</b>	<b>19,20%</b>	<b>24,02%</b>	<b>39,94%</b>	<b>34,97%</b>
<b>Desv. Relativa</b>	<b>7,37%</b>	<b>4,60%</b>	<b>6,67%</b>	<b>11,37%</b>	<b>8,70%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### Anexo 13: Flujos de Caja en Millones de Dólares.

Flujos de caja libre	2013-IV	2014	2015	2016
<b>Aguas Andinas</b>	30,25	185,53	201,86	218,74
<b>Banmedica</b>	9,61	19,82	20,93	20,94
<b>CMPC</b>	133,49	487,40	134,39	1.055,22
<b>Concha y Toro</b>	12,43	52,86	57,93	63,28
<b>Cristalerías Chile</b>	9,22	37,70	36,30	35,09
<b>Endesa</b>	189,21	961,27	1.010,04	1.060,57
<b>Forus</b>	5,69	65,95	76,00	85,77
<b>Gasco</b>	47,56	206,27	219,22	225,28
<b>Masisa</b>	-	99,01	95,34	0,79

Flujos de caja libre	2017	2018	Promedio
<b>Aguas Andinas</b>	237,22	353,43	204,51
<b>Banmedica</b>	19,84	114,22	34,23
<b>CMPC</b>	1.092,98	1.225,73	525,74
<b>Concha y Toro</b>	101,26	120,66	68,07
<b>Cristalerías Chile</b>	46,43	63,78	38,09
<b>Endesa</b>	1.115,57	1.268,08	934,12
<b>Forus</b>	122,08	122,61	79,68
<b>Gasco</b>	189,15	189,15	179,44
<b>Masisa</b>	63,11	106,44	7,65

Fuente: Elaboración Propia.

## Apéndice Matemático

### Nomenclatura

$\rho$	=	costo de capital propio de una empresa sin deuda (riesgo operacional)
$k_p$	=	costo patrimonial
$k_b$	=	costo de la deuda
$k_0$	=	costo de capital
$r_f$	=	tasa libre de riesgo
$\beta_p^{S/D}$	=	beta patrimonial sin deuda
$\beta_p^{C/D}$	=	beta patrimonial con deuda
$\beta_d$	=	beta de la deuda
$\beta_a$	=	beta de los activos
$k_d$	=	tasa cupón de la deuda
D	=	valor nominal de la deuda
B	=	valor de mercado de la deuda = $\frac{k_d \times D}{k_b}$
P	=	valor de mercado del patrimonio = # acciones $\times$ precio de acción
$V^{S/D}$	=	valor de mercado de una empresa sin deuda
$V^{C/D}$	=	valor de mercado de una empresa con deuda = P + B
$t_c$	=	tasa de impuesto a las corporaciones

## Modigliani y Miller (1958)

$$V^{C/D} = V^{S/D}$$

$$k_p = \rho + (\rho - k_b) \times \frac{B}{P}$$

$$k_0 = \rho$$

$$k_0 = k_p \times \frac{P}{V} + k_b \times \frac{B}{V}$$

$$\beta_a = \beta_p \times \frac{P}{V} + \beta_d \times \frac{B}{V}$$

## Modigliani y Miller (1963); Impuestos corporativos (tc)

$$V^{C/D} = V^{S/D} + t_c \times B$$

$$k_p = \rho + (\rho - k_b) \times (1 - t_c) \times \frac{B}{P}$$

$$k_0 = \rho \times \left(1 - t_c \times \frac{B}{V}\right)$$

$$V^{C/D} = \frac{E(ROE) \times (1 - t_c)}{k_0}$$

$$VPNA = \sum_{t=1}^N \frac{E(ROE) \times (1 - t_c)}{k_0} + \sum_{t=1}^N \frac{(k_d \times D)_t \times t_c}{(1 + k_b)^t} - I$$

$$k_0 = k_p \times \frac{P}{V} + k_b \times (1 - t_c) \times \frac{B}{V}$$

$$\beta_a = \beta_p \times \frac{P}{V} + \beta_d \times (1 - t_c) \times \frac{B}{V}$$

## Hamada (1969); CAPM (Deuda libre de Riesgo)

$$\rho = r_f + [E(R_m) - r_f] \times \beta_p^{S/D}$$

$$k_p = r_f + [E(R_m) - r_f] \times \beta_p^{C/D}$$

$$k_b = r_f + [E(R_m) - r_f] \times \beta_d$$

$$\beta_p^{C/D} = \beta_p^{S/D} \times \left[ 1 + (1 - t_c) \times \frac{B}{P} \right] \text{ (Deuda libre de Riesgo)}$$

$$k_0 = r_f + [E(R_m) - r_f] \times \beta_a - r_f \times t_c \times \frac{B}{V}$$

## Rubinstein (1973); Deuda riesgosa

$$\beta_d \neq 0 \text{ por lo tanto } k_b > r_f$$

Son válidas las fórmulas anteriores, además:

$$\beta_p^{C/D} = \beta_p^{S/D} \times \left[ 1 + (1 - t_c) \times \frac{B}{P} \right] - (1 - t_c) \times \beta_d \times \frac{B}{P}$$

$$\beta_p^{S/D} = \frac{P}{V^{S/D}} \times \beta_p^{C/D} + \frac{B \times (1 - t_c)}{V^{S/D}} \times \beta_d$$

$$k_b = r_f + [E(R_m) - r_f] \times \beta_d$$