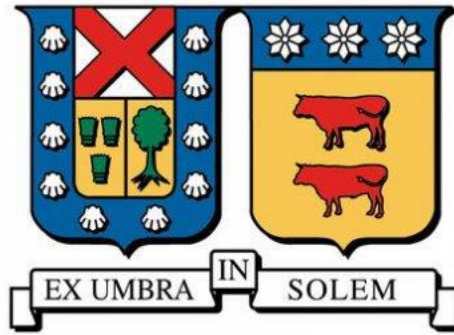




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

**ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL
DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

AUTOR

AXEL NICOLÁS CARVACHO SEPÚLVEDA

PROFESOR GUÍA

JUAN GRAFFIGNA

PROFESORA CORREFERENTE

JUAN TAPIA

VALPARAÍSO, 30 DE DICIEMBRE, 2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE

*“Dedicado a mi hermana, quien siempre me entregó todo su apoyo, y a toda mi familia,
por el cariño incondicional en cada paso de mi carrera universitaria”*



ABSTRACT

In the following study, an estimate of the cost of capital was made for the sub-industry of mobile application development in Chile, through the Weighted Average Cost of Capital (WACC) model.

To carry out the above, it was also necessary to determine the cost of equity for the sector, as well as the cost of debt. For the first, different adapted models were used and studied, as well as the original Capital Asset Pricing Model (CAPM). For the second, what was proposed by the Weighted Average Cost of Capital (WACC).

The results gave us a great difference between the CAPM models adapted for emerging economies compared to the original based on local data. Finally, the model used to determine the cost of equity was the Adjusted Hybrid CAPM model, which gave us a **cost of equity rate of 10.764%**, similar to the rate provided by the Godfrey & Espinosa CAPM model, which indicated a rate of 12.85%, however, the original CAPM model gave a very remote and unreliable rate of 2,763%, which, understanding how the model works, it was expected to obtain, since the market yield parameter rated below 1%, which was the case for the average Chilean market returns in recent years.

Then, since there is not enough information to obtain the cost of the industry's debt through financial reports of public companies, an estimate is made based on the level of indebtedness of the North American companies studied, and thus apply a range of possible levels of indebtedness to then apply them based on 2 costs of debt rates, which were obtained from the Chilean Financial Market Commission. These rates correspond to the average of the long-term loan rates of the last 5 years for the ranges of 200 to 5,000 UF and 5,000 or more UF. The first corresponds to **14.08%** and the second to **4.38%**.



Finally, a series of estimates of the cost of capital for the industry is obtained according to the level of indebtedness based on both rates from the range of 0% level of debt to 50% of it. In addition, weighting the range of comments, a final result of **9,758%** is obtained for the **cost of capital** of the subsector of mobile application development in Chile.



RESUMEN EJECUTIVO

En el siguiente estudio se realizó una estimación del costo de capital para la subindustria del desarrollo de aplicaciones móviles en Chile, a través del modelo de Costo Promedio Ponderado de Capital, WACC por sus siglas en inglés.

Para llevar a cabo lo anterior también fue necesario determinar el costo del patrimonio para el sector, así como también el costo de la deuda. Para el primero se utilizaron y estudiaron diferentes modelos adaptados, así como también el original, del modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM). Para el segundo, se utilizó lo propuesto por el modelo Weight Average Cost of Capital (WACC).

Los resultados nos entregaron una gran diferencia entre los modelos CAPM adaptados para economías emergentes en comparación con el original en base a datos locales. El modelo utilizado finalmente fue el modelo CAPM Híbrido Ajustado, el cual nos entregó una tasa de **costo del patrimonio** de **10.764%**, similar a la tasa entregada por el modelo CAPM de Godfrey & Espinosa que indicó una tasa de 12.85%, no obstante, el modelo CAPM original entregó una tasa muy alejada y poco confiable de 2.763%, lo cual, entendiendo cómo funciona el modelo, era esperable obtener una tasa tan baja al tener el parámetro de rendimientos de mercado por debajo del 1%, el cual fue el caso para los rendimientos del mercado chileno promedio de los últimos años.

Luego, al no tener información suficiente para obtener el costo de la deuda de la industria mediante informes financieros de las empresas públicas, se procede a realizar una estimación en base al nivel de endeudamiento de las empresas estudiadas norteamericanas, y aplicar así un rango de posibles niveles de endeudamientos para luego aplicarlos en base a 2 tasas de costo de deuda, las cuales fueron obtenidas de la Comisión del Mercado Financiero de Chile. Estas tasas corresponden al promedio de las tasas de préstamos de largo plazo de



los últimos 5 años para los rangos de 200 a 5.000 UF y de 5.000 o más Unidades de Fomento.

La primera corresponde a **14.08%** y la segunda a **4.38%**.

Finalmente se obtiene una serie de estimaciones de costo de capital para la industria dependiendo del nivel de endeudamiento en base a ambas tasas desde el rango de 0% nivel de endeudamiento hasta un 50% del mismo. Además, ponderando el rango de estimaciones comentado, se obtiene un resultado final de **9.758%** para el **costo de capital** del subsector del desarrollo de aplicaciones móviles en Chile.



ÍNDICE

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	9
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos Específicos.....	14
MARCO TEORICO.....	15
4.1 Riesgo: Medición y Diversificación.....	15
4.2.1 Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM).....	18
4.2.2 CAPM Global	19
4.2.3 CAPM Local Ajustado.....	20
4.2.4 CAPM Híbrido Ajustado.....	22
4.2.5 CAPM Ajustado de Godfrey & Espinosa.....	23
4.3 Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC).....	25
4.4 Mercado Actual de Aplicaciones Móviles	26
METODOLOGÍA	28
5.1 Empresas que componen el submercado.....	29
5.2 Estimación del Costo de Patrimonio.....	32
5.2.1 Parámetros de los modelos CAPM Híbrido Ajustado y Godfrey & Espinosa.....	33
5.2.1.1 Activo y Tasa Libre de Riesgo.....	33
5.2.1.2 Riesgo País o Credit Spread.....	35
5.2.1.3 Rendimiento del Mercado Global	35
5.2.1.4 Beta Global	37
5.2.1.5 Beta País y Ajustada	38
5.2.2 Parámetros para CAPM original.....	39
5.2.2.1 Activo y Tasa Libre de Riesgo.....	39
5.2.2.2 Rendimiento de Mercado	39
5.2.2.3 Beta Local.....	40
5.3 Costo de Capital	41
ESTIMACIÓN COSTO DE CAPITAL	44
6.1 Costo del Patrimonio	44



6.1.1 Tasa Libre de Riesgo Global	44
6.1.2 Tasa Libre de Riesgo Local.	45
6.1.3 Riesgo País o Spread	45
6.1.4 Rentabilidad del Mercado Global.....	46
6.1.5 Rentabilidad del Mercado Local.....	46
6.1.6 Beta País y Ajustada	47
6.1.7 Beta Global	48
6.1.8 Beta Local	48
6.1.9 Resultados de los Modelos CAPM	49
6.2 Costo de Capital	50
CONCLUSIONES	52
REFERENCIAS	56
ANEXOS	59
Anexo A: Empresas estudiadas y sus principales características.	59
Anexo B: Empresas estudiadas y sus niveles de apalancamiento.	60
Anexo C: Tabla resumen de la tasa libre de riesgo global (TBond10Y).	61
Anexo D: Tabla resumen de la tasa libre de riesgo local (BCP10).	62
Anexo E: Tabla resumen del riesgo país de Chile según índice EMBI.....	63
Anexo F: Regresión lineal y obtención de Beta por compañía estudiada.	64



INTRODUCCIÓN

En una época cada vez más moderna y globalizada, en el cual florecen más y más sectores en el área tecnológica, nos encontramos con un segmento en específico que ha cambiado totalmente la forma de vivir de todas las personas. Hablamos del subsector de las aplicaciones móviles, las cuales han evolucionado a un paso agigantado, no solo haciendo nuestro día a día más fácil, sino también adaptándose a todo tipo de sectores económicos, desde el turismo al entretenimiento, desde las finanzas hasta la educación, o bien desde el bienestar hasta la creación de contenido, donde sea que miremos, hay una aplicación móvil para entregarnos valor.

Las Apps llegaron hace poco más de una década para quedarse y moldear el mundo de los negocios a un nuevo paradigma, en el cual si no es móvil es una desventaja, ya que todo el mundo quiere tener el acceso en la palma de su mano.

En el siguiente estudio realizaremos la estimación del costo de capital para la subindustria del desarrollo de aplicaciones móviles en Chile. En el cual se trabajará con los modelos más usados del Capital Asset Pricing Model (CAPM) para economías emergentes y el Weight Average Cost of Capital (WACC).

En las siguientes páginas se podrá visualizar el procedimiento a seguir para obtener los diferentes parámetros que se necesitan para estimar tanto el costo de patrimonio como el costo de la deuda, ambos elementos esenciales en el modelo WACC.

También se estudiarán las diferentes empresas que clasifican, y por qué son seleccionadas estas compañías para hacer parte del estudio, del mercado norteamericano, lo cual se puede ver en el capítulo de metodología. Además, quedará en evidencia el porqué se recomienda utilizar los modelos adaptados para economías emergentes para obtener una tasa



de costo de patrimonio, así como también las grandes dificultades que presenta el mercado bursátil chileno en términos de información.

Se espera que los futuros inversionistas que se planteen realizar una inversión en este sector en Chile puedan hacer uso de lo expuesto en este estudio, para lograr un mejor análisis de sus proyectos y así llegar eventualmente a una buena decisión acerca de estos.



PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Hoy en día tenemos todo en la palma de la mano, donde la tecnología y sus derivados ya no son un plus en nuestras vidas, sino un *must be*, las empresas se enfrentan a difíciles decisiones de inversión, en las cuales para tomar los caminos correctos necesitan la información adecuada, y es aquí donde la tasa de descuento a utilizar juega un rol determinante, no obstante, esta información en países como el nuestro es muy difícil de encontrar, ya que presentamos un nivel muy bajo de presencia bursátil respecto al total de empresas activas en el mismo, contamos con solo 380 empresas cotizantes (Comisión para el Mercado Financiero, 2020) de un universo total de más de 290.000 empresas (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 2017).

Hoy en día el mercado de las aplicaciones móviles crece a pasos agigantados (Tao & Edmunds, 2018); la investigación y literatura de la industria no debe quedarse atrás. Actualmente el número de proyectos basados en aplicaciones móviles va indiscutiblemente al alza, es por esto que se vuelve esencial conocer con mayor certeza que valores utilizar al momento de evaluar un proyecto de esta índole.

La técnica más usada para evaluar proyectos es sin duda la del Valor Actual Neto, en donde se compara la sumatoria de los flujos futuros, descontado a la tasa de descuento correspondiente, con la cantidad a invertir. En caso de existir una diferencia positiva, se recomienda invertir (Brealey, et al., 2018). En complemento del método anterior, se utiliza también como herramienta de decisión la Tasa Interna de Retorno, o TIR, la cual nos entrega la rentabilidad en forma de porcentaje de los flujos futuros de nuestro proyecto, finalmente, decidimos invertir si es que la TIR es mayor que nuestra tasa de descuento (Jordan, et al., 2015).



Como nos comenta Juan Graffigna, miembro del Directorio de Olmos y Compañía Limitada y de Inversiones Yungay Sociedad Anónima (comunicación personal, 27 de octubre de 2020), el gran desafío del método CAPM es encontrar la tasa de descuento a usar, especialmente en Chile, un trabajo para nada sencillo y que de realizarse una estimación errónea puede contraer devastadoras consecuencias para la compañía (Fama & French, 2004). Con lo anterior en mente, es que se vuelve necesario apoyarnos en un enfoque más práctico del modelo CAPM en países emergentes como el nuestro (Godfrey & Espinosa, 1996)

Aquí es donde nacen precisamente las principales preguntas de la investigación. ¿Cuál es la prima por riesgo del mercado chileno? ¿Cuál es el riesgo sistemático que enfrenta el sector a estudiar en nuestro país? Son incógnitas esenciales que debemos responder en pos de ser capaces de trabajar bajo la metodología del modelo WACC y CAPM. Así, eventualmente poder responder la pregunta central que nos planteamos en esta memoria, ¿Cuál es la tasa estimada adecuada para descontar los flujos futuros en proyectos de inversión del sector de las aplicaciones móviles? Y ¿Cuál es la tasa WACC que deberían usar las empresas para analizar la rentabilidad de sus activos, de acuerdo con su estructura financiera, en el subsector indicado?

En el mercado chileno esta labor se vuelve aún más difícil, debido a la poca información que se tiene, dónde el índice más importante, IGPA, no posee más de 100 empresas cotizantes. Razón por la cual esta memoria podrá ser de inmensa ayuda a cualquier empresa que desee emprender en un proyecto del área y tomar una decisión en base a datos confiables y una metodología adecuada. Situación en la que seguramente cada vez más y más empresas chilenas se encontrarán.

Hoy en día no cabe duda de que el mercado de las aplicaciones móviles se encuentra al alza, así como todos los sectores de la tecnología y software. En los últimos 12 meses este sector



reportó una rentabilidad cercana al 40% (Standard & Poor's 500, 2020), mientras que el promedio de los últimos 10 años nos indica una rentabilidad de 18,4% según la misma fuente. Lo anterior es prueba inequívoca que el sector probablemente seguirá creciendo a grandes pasos, y lograr estimar una tasa adecuada para el mismo será de grandísima ayuda para futuros inversores.



OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Estimar el costo de capital para el subsector del desarrollo de aplicaciones móviles en el mercado chileno, mediante el uso de modelos teóricos tales como el WACC y CAPM, comparando resultados para determinar la tasa más adecuada en el actual paradigma financiero que enfrentan las empresas e inversores.

3.2 Objetivos Específicos

Calcular el riesgo sistemático del subsector del desarrollo de aplicaciones móviles en Chile, basándose en empresas de presencia internacional.

Estimar la prima por riesgo nacional actualizada, usando como referencia el mercado norteamericano y el riesgo país de Chile.

Estimar la tasa de costo de deuda en Chile, usando diferentes niveles de estructuras financieras.

Entregar una Tasa de Descuento estimada, en base a los modelos CAPM estudiados, que sirva como un marco de referencia para futuras evaluaciones del área en Chile.

Entregar una lista de Tasas de Costo de Capital estimadas, en base al modelo WACC, que sirva como un marco de referencia para futuras evaluaciones del área en Chile.

MARCO TEORICO

A continuación se revisará la teoría financiera que respalda la metodología a seguir en esta memoria. Primero, se conversará de forma breve acerca de conceptos básicos financieros como el riesgo de los activos y portafolio, así como también su diversificación. Luego, se contemplarán los modelos más usados para realizar la estimación, es decir, el modelo CAPM y sus variaciones. Finalmente se describirá el modelo de Costo Promedio Ponderado (WACC en inglés) que relaciona el Costo Patrimonial con el Costo de la Deuda.

Una vez contemplados los aspectos financieros de la investigación, se pondrá en contexto la situación actual del mercado de aplicaciones móviles a nivel global y sus principales aristas, para entregar una visión más completa acerca del problema de investigación y el panorama actual, así como también porqué es relevante encontrar un valor asociado específicamente a este mercado. Finalmente, se deja una pequeña sugerencia de cómo podría continuar esta investigación y el porqué sería tan interesante realizarlo.

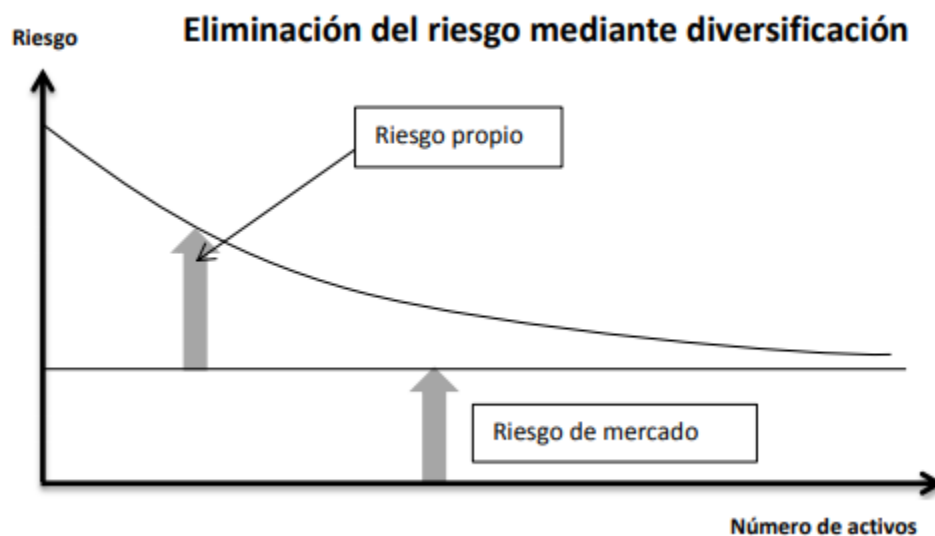
4.1 Riesgo: Medición y Diversificación

En primer lugar hay que entender que todo activo tiene asociado un nivel de riesgo, así como también una rentabilidad esperada. Para efectos financieros, hablamos de riesgo al referirnos a la variabilidad de la rentabilidad, es decir, si un activo tiene una rentabilidad esperada que fluctúa entre un rango de valores más amplio que el de otro, podemos decir que este primer activo tiene un mayor riesgo asociado, ya que será más difícil predecir su rentabilidad final y tomar decisiones correctas en base a esto.

Con esto en mente, es evidente que cualquier accionista lo que busca es siempre maximizar la rentabilidad, no obstante, muchas veces por buscar una rentabilidad mayor se podría estar incursionando en activos demasiado riesgosos, que eventualmente generarían una rentabilidad muy por debajo de lo esperado. Es aquí cuando la Teoría de Portfolios de Markowitz juega un papel fundamental, según Harry Markowitz, el riesgo del portfolio es inversamente proporcional al número de activos en el mismo, y existe un conjunto de combinaciones de activos financieros que logran minimizarlo, pero nunca más allá del riesgo propio del mercado (Markowitz, 2010). A continuación en la figura 1 se ilustra lo mencionado.

Figura 1

Gráfico de eliminación del riesgo mediante diversificación de activos



Nota. Tomado de: *Principle of Corporate Finances*

Por su parte el riesgo sistemático, o de mercado, tiene componentes que lo vuelven imposible de eliminar, como bien muestra el gráfico, estos por lo general se relacionan con la economía misma en la que se está inserto y afectan a cualquier activo por igual. Van Horne y



Wachowicz (2005) explican esto haciéndonos imaginar un portfolio donde estén absolutamente todos los activos del mercado, luego ese riesgo de aquel portfolio es lo que conocemos como riesgo sistemático.

Mientras que el riesgo no sistemático, o único, corresponde al riesgo mismo de cada activo o de la empresa. Características de este último están relacionadas generalmente con:

- La sensibilidad de las ventas con respecto a la actividad del mercado.
- Intensidad de la competencia en el sector.
- Proporción que representan sus costos fijos en su estructura financiera.
- Nivel de endeudamiento de la estructura financiera.
- Tamaño de la empresa.
- Liquidez en bolsa, en caso de cotizar, de sus acciones.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, resulta lógico entonces el proceder, todo portfolio de activos debiese ser elegido de tal forma que maximice la rentabilidad dado un riesgo ya minimizado. Luego, un portfolio bien estructurado, debiese tener un riesgo que depende del riesgo sistemático de sus activos y no del riesgo propio, ya que ese es el riesgo que se puede y debiese haber sido ya minimizado.

Ya habiendo interiorizado el concepto del riesgo, es que podemos avanzar hacia los modelos de valuación, donde estudiaremos el Capital Asset Pricing Model (CAPM) y sus diferentes variaciones más usadas para la estimación de tasas en los mercados emergentes, como el nuestro.



4.2.1 Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM)

El modelo CAPM nace en función de explicar los retornos esperados de activos sujetos a un cierto riesgo. A partir de esto, se puede usar este modelo para evaluar diferentes inversiones y apoyar así la toma de decisiones de las empresas.

El modelo nos indica que la medición del riesgo de un activo debe ser siempre en función de su beta, luego su rentabilidad será posible estimarla conociendo su riesgo sistemático, la prima por riesgo de mercado y la tasa libre de riesgo (Fama & French, 2004)

Antes de continuar con la formulación del modelo CAPM es importante hablar de sus supuestos, los cuales se exponen a continuación:

- Todos los individuos son adversos al riesgo
- Existe un número finito de activos financieros en el mercado
- Existe un activo libre de riesgo
- No existen costos de transacción ni información
- Los inversionistas comparten las expectativas sobre los activos
- Los retornos están normalmente distribuidos

Con lo anterior en mente, podemos avanzar a la estimación econométrica del modelo, la cual establece que el retorno esperado para cualquier activo riesgoso viene dado por la siguiente expresión:

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



Donde:

$E[R_i]$: Retorno esperado del activo riesgoso i .

R_f : Tasa libre de riesgo.

B_i : Riesgo sistemático.

$E[R_m]$: Retorno esperado del mercado.

El factor $(E[R_m] - R_f)$ es lo que denominamos anteriormente como prima por riesgo de mercado, ya que es la diferencia entre la rentabilidad esperada del mercado y la rentabilidad de un activo libre de riesgo. Por otra parte, para determinar la rentabilidad del activo libre de riesgo por lo general se usan las tasas de retorno de los bonos del Tesoro de los Estados Unidos, los cuales se consideran como activos seguros, sin riesgo.

Ahora que ya se conoce los elementos esenciales del modelo CAPM, podemos avanzar a sus diferentes adaptaciones, las cuales nacen de la necesidad de un modelo que se ajuste a los mercados emergentes, los cuales por lo general tienen mercados financieros asimétricos y con un nivel de información y concentración mucho menor al de los países desarrollados, volviendo así imposible de estimar con seguridad una tasa solo usando el modelo básico del CAPM.

4.2.2 CAPM Global

Este modelo trabaja sobre la base que los mercados actuales están totalmente integrados, así, un inversor podría salir o entrar de un mercado sin trabas en cualquier parte del mundo,



teniendo certeza de la rentabilidad esperada y con mínimos costos de transacción. Para el uso de este modelo, muy similar al clásico CAPM, se utiliza una variante llamada Blg la cual corresponde a la beta de una empresa local, estimada en base a un índice de mercado global. El modelo se expresa como sigue:

$$E[R_i] = R_{fg} + \beta_{lg} * (E[R_{mg}] - R_{fg})$$

Donde:

$E[R_i]$: Retorno esperado del activo riesgoso i.

R_{fg} : Tasa libre de riesgo global.

β_{lg} : Riesgo sistemático de empresa local estimada en base a índice global.

$E[R_{mg}]$: Retorno esperado del mercado global.

El gran problema de este modelo, y lo cual lo hace especialmente inviable para mercados emergentes, es que asume mercados integrados, algo que en los países en desarrollo no ocurre debido a sus abundantes imperfecciones (Solnik, et al., 1996). Debido a esto, existe una nueva necesidad de encontrar un modelo que se ajuste al mercado local.

4.2.3 CAPM Local Ajustado

Algunos modelos, como el CAPM Local (el cual no estudiaremos en específico aquí), introducen una prima por riesgo país al clásico CAPM, no obstante, al hacer esto se puede



sobreestimar el riesgo del país en cuestión, ya que parte de este riesgo ya puede estar inserto dentro de la prima por riesgo de mercado o en el riesgo sistemático del mismo (Godfrey & Espinosa, 1996). A partir de lo anterior, nace el modelo CAPM Local Ajustado, que es en esencia lo ya descrito pero con un factor de ajuste para disipar este efecto multiplicador. Gracias a diversos autores y sus estudios, se ha llegado a una recomendación aceptada por los practicantes, la cual sugiere ajustar el modelo por un factor de 0,6 (Erb, et al., 1995)

El modelo queda como sigue:

$$E[R_i] = R_{fG} + Spread_x + \beta_{LL} * (E[R_{mL}] - R_{fL}) * 0,6$$

Donde:

$E[R_i]$: Retorno esperado del activo riesgoso i.

R_{fG} : Tasa libre de riesgo global.

$Spread_x$: Riesgo país.

β_{LL} : Riesgo sistemático de empresa local estimada en base a índice global.

$E[R_{mL}]$: Retorno esperado del mercado local.

R_{fL} : Tasa libre de riesgo local.

Si bien esta versión es ampliamente recomendada para mercados segmentados (como el caso de Chile), tiene la gran problemática de necesitar información que en países con mercados financieros pequeños, como el nuestro, se vuelve muy difícil de hallar. Debido a esto, nace un



nuevo ajuste al modelo que intenta solucionar el problema y así obtener un modelo más realista y eficiente.

4.2.4 CAPM Híbrido Ajustado

Modelo propuesto por Pereiro, que calcula la prima del mercado doméstico en base a la prima del mercado global a través de una beta país (Lessard, 1996). Llamamos híbrido a este modelo ya que combina parámetros globales y locales de forma eficiente y coherente, solucionando así el problema de la asimetría de información. El modelo se puede expresar de la siguiente forma:

$$E[R_i] = R_{fG} + Spread_x + \beta_{PLG} * \beta_{GG} * (E[R_{mG}] - R_{fG}) * 0,6$$

Donde:

$E[R_i]$: Retorno esperado del activo riesgoso i.

R_{fG} : Tasa libre de riesgo global.

$Spread_x$: Riesgo país.

β_{PLG} : Beta país. Pendiente de la recta de la regresión lineal entre el índice accionario del mercado local sobre el mercado global

β_{GG} : Beta promedio de compañías comparables que cotizan en el mercado global, ponderando por su participación de mercado.



$E[R_{mg}]$: Retorno esperado del mercado global.

No obstante, el modelo no es perfecto, ya que asume una estabilidad en las betas de las compañías globales y locales, hecho altamente improbable en mercados emergentes. Godfrey y Espinosa intentan dar solución a esto con su modelo que se estudiará a continuación.

4.2.5 CAPM Ajustado de Godfrey & Espinosa

Los mencionados autores identifican 3 tipos de riesgos en su modelo: Riesgo País, Riesgo Comercial y el Riesgo por Tipo de Cambio. Los cuales logran introducir en el siguiente modelo ajustado para mercados emergentes:

$$E[R_i] = R_{fG} + \beta_{Aj} * (E[R_{mG}] - R_{fG}) * 0,6 + Spread_x$$

Donde:

- $E[R_i]$: Retorno esperado del activo riesgoso i.
- R_{fG} : Tasa libre de riesgo global.
- β_{Aj} : Beta ajustado. Razón entre la desviación estándar de los retornos del índice bursátil local y la desviación estándar de los retornos del índice bursátil global.
- $E[R_{mg}]$: Retorno esperado del mercado global.
- $Spread_x$: Riesgo país.

La gran diferencia y clave de este modelo se encuentra en el factor del Beta Ajustado, el cual relaciona las betas de ambos mercados. Este factor se calcula como la desviación estándar de



las rentabilidades promedio del mercado local sobre la desviación estándar de las rentabilidades promedio del mercado global. Por otra parte, al igual que el modelo CAPM Local Ajustado, también se recomienda usar el factor de 0,6 para evitar sobreestimar el riesgo país. Finalmente, este modelo tampoco es perfecto, ya que presenta un problema al momento de encontrar información para mercados tan pequeños y segmentados como el de muchos países en vías de desarrollo.

En la literatura existen más variaciones y otros enfoques, como el modelo de Damodaran, que incorpora una prima por riesgo país de tres maneras distintas de acuerdo con el criterio del inversionista (Damodaran, 2016). Como también el modelo de tres factores de Fama y French (1992), el cual crea un ajuste de acuerdo con el tamaño de las empresas y también un segundo factor de acuerdo con el precio de cotización de esta. En este modelo (Fama y French) se indica que empresas de menor tamaño tendrían una mayor rentabilidad esperada (Banz, 1981) y que las empresas con baja relación precio-utilidad también obtendrían una mayor rentabilidad esperada que la predicha por el modelo CAPM clásico. Otro modelo es el de Goldman Sachs, que realizan una estimación del CAPM con respecto al índice S&P norteamericano e introduciendo este factor al modelo. Uno de los principales problemas de este modelo es que se está sumando a una prima de capital propio un diferencial de riesgo soberano por deuda, algo que resulta poco coherente ya que son riesgos diferentes (Graham & Harvey, 2001).

A pesar de la gran variedad de modelos existentes, en la literatura se recomienda trabajar con los modelos Híbrido Ajustado y el de Godfrey & Espinosa para mercados emergentes, que son los que usaremos en mayor profundidad en esa memoria. Con esto en mente, ya podemos avanzar con el Costo de Capital y su teoría.



4.3 Costo Promedio Ponderado del Capital (WACC)

Conceptualmente entendemos el Costo de Capital como la rentabilidad esperada de una cartera formada por todos los activos y títulos emitidos por una empresa. Desde otra perspectiva, la tasa WACC debiese ser la rentabilidad mínima que debemos exigirle a nuestros activos en orden de generar valor para la compañía.

Para encontrar esta tasa no basta con saber el Costo del Patrimonio, que lo obtenemos a través del modelo CAPM, sino que también debemos encontrar el Costo de la Deuda, ya que en la práctica casi todas las empresas presentan una estructura financiera con deuda (pasivos) para operar.

El modelo puede expresarse como a continuación:

$$WACC = \left(\frac{P}{P+D} \right) * K_P + \left(\frac{D}{P+D} \right) * K_D * (1 - t)$$

Donde:

- P: Patrimonio.
- D: Deuda.
- K_P : Costo de Patrimonio. Obtenido mediante el modelo CAPM
- K_D : Costo de la Deuda. Para obtenerlo, se debe hacer un promedio ponderado de todas las tasas de interés presentes en la estructura financiera de la empresa en el momento de realizar el análisis.
- T: Tasa impositiva.



El modelo no presenta muchas dificultades, pero es esencial comprender que esta tasa es temporal, ya que está sujeta a los cambios de la estructura de financiamiento de la empresa. De esta forma, la tasa WACC de una firma se espera que varíe periódicamente de acuerdo con su nivel de apalancamiento.

Finalizado el estudio del marco teórico financiero, podemos dar paso al panorama que predomina actualmente en el mercado tecnológico de las aplicaciones móviles y sus principales elementos que lo caracterizan como un mercado en constante crecimiento y cambio.

4.4 Mercado Actual de Aplicaciones Móviles

Ahora que ya se manejan los términos básicos financieros, se vuelve evidente el porqué es necesario encontrar un costo de capital asociado a esta industria en específico, ya que de usar parámetros erróneos podríamos estar sobrestimando o subestimando un riesgo, y por ende tomar decisiones erróneas al momento de invertir o no en un proyecto, lo que potencialmente se traduce en dinero perdido o no ganado. Lógica aún más cierta cuando tratamos en mercados que mueven tanto dinero como el de las aplicaciones móviles.

Con un mercado de más de 3.2 billones de usuarios de smartphones en el mundo (Buildfire, 2020), los cuales en promedio los usan durante 3 horas y 10 minutos cada día, y de estas, 2 horas y 51 minutos son dedicadas en aplicaciones móviles, vuelven indudable la importancia y gran crecimiento de la industria. Por si fuera poco, hace una década atrás las principales tiendas de aplicaciones, Apple App Store y Android Market (hoy Play Store), presentaban un catálogo de 262.000 aplicaciones combinadas (Basole, et al., 2012), hoy ese número se ha disparado a la



increíble suma de 4,83 millones de aplicaciones entre ambos gigantes (Statista, 2020), significando así un 1.843% de crecimiento en cuanto a desarrollo de aplicaciones móviles en tan solo una década. También, se espera que los ingresos gracias a aplicaciones móviles generen la friolera de 935 billones de dólares para el año 2023 (Buildfire, 2020), además, el mercado global de aplicaciones móviles fue valuado en \$106.27 billones de dólares el 2018 y se espera que alcance los 407.31 billones para el 2026 (Borasi & Baul, 2019). Evidencias inequívocas que es un mercado de amplia expansión y con mucho margen aun por crecer, de hecho, está previsto que para el año 2023 la industria móvil por sí sola contribuirá \$4.8 trillones de dólares al PIB global (App Annie, 2020).

Con datos expuestos como los anteriores, es imposible pensar en otra cosa más que en el horizonte próximo podremos encontrar un análisis de riesgo y betas distintos por subsectores específicamente dentro de la industria de las aplicaciones móviles. Sin embargo, antes de llegar a lo anterior es necesario encontrar un costo de capital que se ajuste a nuestro país, una vez realizado, se puede pensar en continuar una investigación más profunda para estimar no solo la tasa a usar para Chile, sino para cada subsector dentro del mercado de las aplicaciones móviles.



METODOLOGÍA

A continuación en el capítulo se detallará paso a paso la metodología a seguir para aplicar algunos de los modelos descritos en el capítulo del Marco Teórico, los cuales serán 2 modelos del CAPM ajustados para economías emergentes, como la chilena, y el modelo clásico CAPM local a modo de comparación con los anteriores. De esta forma se obtendrán resultados correspondientes a la tasa de costo patrimonial (K_e), para luego estimar el costo de capital, el cual obtendremos una vez estimado los niveles de deuda y sus respectivas tasas (K_i).

Primero se definirán las empresas sujetas a estudio, las cuales forman gran parte de este subsector del mercado y sus principales características. Definiendo si son empresas que dependen totalmente de su aplicación móvil, o bien son empresas que dependen parcialmente de su aplicación móvil.

En segundo lugar se escogerán y analizarán los modelos a utilizar, los cuales corresponden al modelo CAPM Híbrido Ajustado, al modelo CAPM de Godfrey & Espinosa, y por último el modelo clásico del CAPM a utilizar con datos disponibles locales.

Como tercer paso se definirán los datos necesarios para obtener los parámetros de los modelos mencionados anteriormente, es decir, las tasas libres de riesgo a utilizar, las betas de cada modelo y las rentabilidades de los mercados.

Por último, se explicará el procedimiento a seguir para obtener las tasas de costo de deuda (K_i), para eventualmente aplicarlas junto a las tasas K_e y obtener así la estimación del Costo de Capital.



5.1 Empresas que componen el submercado.

El primer paso corresponde sin duda a identificar las empresas que forman parte de nuestro segmento de mercado bajo análisis. Debido a que la clasificación de este subsegmento aun no existe como tal en el mercado norteamericano, sumado al hecho de que aun muy pocas de las grandes compañías que están detrás de las principales aplicaciones móviles cotizan en bolsa, se vuelve una tarea compleja y relevante, ya que el elegir empresas que no sean realmente parte del segmento podría sesgar de forma inadecuada la beta del sector a calcular y por tanto todo el estudio posterior.

Una vez dicho esto, vamos a incluir en el análisis 2 tipos de empresas que formen parte del subsegmento del mercado de aplicaciones móviles, aquellas empresas que dependen principal y mayoritariamente de su aplicación y los ingresos que esta les provee, y bien aquellas compañías que hayan iniciado sus actividades en una plataforma móvil, a las cuales también se les llama “app-based”, por ejemplo, Spotify.

Por otra parte, a las sociedades que dependen parcialmente de sus aplicaciones móviles o sus ingresos provengan principalmente de estas, por ejemplo, Meta (Facebook).

Finalmente, no entrarán en nuestra clasificación aquellas empresas que posean aplicaciones móviles, pero no sean una de sus plataformas principales ni dependan en gran medida de estas, es decir, más bien se comportan como un complemento, por ejemplo, compañías como Bank of America.

Luego de estudiar a profundidad las empresas listadas en las bolsas de Nasdaq y NYSE se logró identificar 15 compañías que cumplen con los criterios recién descritos y poseen suficientes



datos históricos como para representar parámetros confiables. A continuación se describen las empresas en cuestión y sus principales características por las cuales clasifican en el segmento de mercado a estudiar.

Activision Blizzard: Su capitalización de mercado asciende a \$52.31 billones de dólares. Esta compañía se centra en los videojuegos y el entretenimiento multimedia. Una de sus aplicaciones más conocida es el juego Call of Duty Mobil, la cual es actualmente una de las App con mayor recaudación del mercado.

Airbnb: Empresa del sector de turismo que posee una capitalización de mercado total de \$106.38 billones de dólares. Sus ingresos provienen de las comisiones obtenidas por los arriendos pactados a través de su plataforma, la cual está integrada por su página web y aplicación móvil.

Alphabet (Google): El gigante norteamericano posee una capitalización de \$1.946 trillones de dólares. Si bien el motor de búsqueda es el principal activo de esta compañía, es imposible dejarla fuera del estudio teniendo en cuenta la amplia cartera de aplicaciones móviles que posee la firma, tanto auto desarrolladas como adquisiciones.

Apple: La compañía más valiosa del mundo, con una capitalización total de \$2.942 trillones de dólares. Al igual que Alphabet, Apple posee una cartera de aplicaciones móviles demasiado extensa como para omitirla de este estudio.

Duolingo: Compañía que depende plenamente de su aplicación móvil, con una capitalización total de \$3.83 billones de dólares.

Lyft: Con un total de \$14.73 billones de dólares como capitalización de mercado, Lyft es otra exitosa compañía basada en su aplicación móvil.



Meta (Facebook): El gigante azul posee una capitalización de mercado de \$953.97 billones de dólares. Meta posee una amplia cartera de aplicaciones móviles bajo su abanico, entre ellas, WhatsApp, Facebook e Instagram.

Netflix: Compañía que sitúa como un referente de su mercado con una capitalización total de \$270.43 billones de dólares. La plataforma que nació en ordenadores hoy en día no se podría imaginar sin sus aplicaciones móviles.

Pinterest: Con una capitalización de mercado de \$23.44 billones de dólares, Pinterest es otra compañía que le debe totalmente su éxito a su aplicación móvil.

Roblox: Empresa dedicada a los videojuegos que logra increíbles retornos gracias a sus aplicaciones móviles. Su capitalización de mercado asciende a \$56.34 billones de dólares.

Snapchat: Si bien en los últimos periodos la compañía ha perdido capitalización, con sus \$75.75 billones de dólares sigue siendo una de las más grandes firmas del mercado norteamericano, además de un referente en el mercado de aplicaciones móviles.

Spotify: Compañía con sueca con \$44.61 billones de dólares de capitalización de mercado. Otra compañía que le debe totalmente el éxito a su aplicación móvil.

Twitter: Compañía norteamericana referente del mercado de aplicaciones móviles, si bien también se integra a través de su plataforma web. Twitter posee \$34.19 billones de dólares como capitalización de mercado actualmente.

Uber: Con una gran escalada el 2021, Uber se sitúa con \$82.37 billones de dólares como capitalización de mercado. Compañía que depende totalmente del funcionamiento de su aplicación móvil.



Zoom: Compañía referente de su área, la cual posee una capitalización de mercado de \$54.17 billones de dólares. Actualmente depende tanto de su plataforma para ordenadores como de su plataforma móvil.

Como se puede ver, son empresas representativas del mercado y ampliamente conocidas. En el Anexo A podremos encontrar un cuadro resumen de lo anterior. Por otra parte, también queda en evidencia el ser un segmento de mercado bastante nuevo como para tener una mayor cantidad de empresas listadas, ya que muchas de las empresas desarrolladoras de aplicaciones que dominan el mercado siguen siendo privadas, por ejemplo, compañías dueñas de aplicaciones como Tinder, Tidal, Clash Royale, entre otras. También queda en evidencia la gran predominancia de Alphabet (Google), Meta (Facebook) y Apple, las cuales están constantemente comprando compañías con nuevas y exitosas aplicaciones.

5.2 Estimación del Costo de Patrimonio.

Como se menciona al inicio de este capítulo, a continuación se realizará el análisis de los modelos CAPM Híbrido Ajustado y el modelo CAPM propuesto por Godfrey & Espinosa, estos son ampliamente preferidos al momento de estudiar el costo patrimonial en países con economías emergentes, debido a que se ajustan de mejor manera a la falta de información histórica del mercado, así como a una mayor volatilidad de este, y a la poca información disponible al existir una cantidad considerablemente menor de compañías públicas de las cuales obtener data. Los modelos, ya descritos anteriormente, son los siguientes:

- **CAPM Híbrido Ajustado**

$$E[R_i] = R_{fG} + Spread_x + \beta_{LG} * \beta_{GG} * (E[R_{mG}] - R_{fG}) * 0,6$$

- **Modelo de Godfrey & Espinoza**

$$E[R_i] = R_{fG} + \beta_{Aj} * (E[R_{mG}] - R_{fG}) * 0,6 + Spread_x$$

También se realizará a modo de comparación, el análisis del modelo CAPM clásico con la información que se puede obtener del mercado local. El cual corresponde a:

- **CAPM Original**

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

Ahora, ya descritos los modelos a utilizar, podemos dar inicio entonces al procedimiento de definir los parámetros de los modelos, así como también las formas de medición y obtención de los datos para la aplicación de estos.

5.2.1 Parámetros de los modelos CAPM Híbrido Ajustado y Godfrey & Espinosa.

5.2.1.1 Activo y Tasa Libre de Riesgo.

La tasa libre de riesgo pareciese ser el componente más sencillo de obtener en base a los rendimientos del mercado de bonos del tesoro norteamericano, o bien la entidad correspondiente



en el país en cuestión, no obstante, hay que realizar un buen análisis de la longevidad de estas tasas, ya que la diferencia entre las distintas tasas libre de riesgo que podemos estimar varía en un porcentaje para nada despreciable.

Damodaran (1997) nos presenta 3 posibles caminos para escoger nuestra tasa libre de riesgo:

- a) Utilizar los Treasury Bills (T-Bills), que corresponden a los bonos del Tesoro Norteamericano a corto plazo. Se estima que estas tasas son lo suficientemente útiles para predecir las tasas libre de riesgo que se esperan en el corto plazo. Luego, al ser el CAPM un modelo de un periodo, no debiese haber problema al estimar nuestra tasa usando estos bonos.
- b) La segunda opción es utilizar los T-Bills para estimar el primer año, pero luego cambiar hacia las Forward Rates, las cuales asume que son mejores indicadores del activo libre de riesgo a futuro en corto plazo que las primeras. Esta opción es más aplicable cuando estamos valorando una compañía o bien evaluando un proyecto de inversión.
- c) Por último, usar las tasas de bonos a largo plazo del Tesoro Norteamericano, los llamados T-Bonds. Donde recomienda utilizar el instrumento cuya maduración se acerque más a la vida útil de nuestra inversión bajo análisis.

En nuestro caso escogeremos la tercera opción, la cual es ampliamente utilizada por los analistas financieros. Utilizaremos los bonos del Tesoro Norteamericano con maduración de 10 años, periodo de largo plazo suficiente y acorde al estilo de compañías que estamos analizando, siendo estas partes de un mercado en constante cambio pero con grandes perspectivas al futuro. El periodo en cuestión de análisis será desde el año 2000 en adelante, esto debido principalmente a que en décadas anteriores los bonos presentaban tasas con picos demasiados altos e impensadas en el paradigma actual, no podemos olvidar también que el 2019 tras el efecto COVID-19 el



mercado sin dudas ha cambiado hacia una nueva normalidad, en donde las tasas libres de riesgo se han visto disminuidas en todo el mundo.

Para el cálculo de la tasa recolectaremos los datos del rendimiento diario que nos entrega la Reserva Federal de los Estados Unidos. Luego, al ser una tasa ya anualizada, bastará con promediar los valores desde el año 2000 en adelante.

5.2.1.2 Riesgo País o Credit Spread

Entendemos el riesgo país como aquel premio por sobre el mercado global que asumen los inversionistas por invertir en una economía emergente. Para obtener este parámetro primero debemos extraer los valores correspondientes a los bonos soberanos del país emergente y los del país desarrollado, en este caso, Chile y Estados Unidos. Luego la diferencia entre estos corresponderá al riesgo país, ya que significaría el riesgo extra que está tomando el inversionista por invertir en el país emergente por sobre la economía desarrollada.

El conocido índice EMBI, Emerging Markets Bond Index, determina este parámetro por nosotros. En él podemos encontrar el riesgo país de variadas economías emergentes, como la chilena, con respecto al mercado norteamericano. Para el presente estudio se recopilarán las tasas entregadas (mensualmente) correspondientes al EMBI de Chile desde enero del 2010 hasta noviembre del 2021, luego se utilizará el promedio de estas.

5.2.1.3 Rendimiento del Mercado Global

Tanto para el modelo CAPM Híbrido Ajustado como para el CAPM de Godfrey & Espinosa el rendimiento de mercado global a utilizar será aquel obtenido a través del índice S&P 500. Se utilizará este índice por sobre índices del NYSE y Nasdaq debido a la amplitud que tiene



al incluir compañías de ambas bolsas. Este índice es ampliamente considerado como el más representativo de la situación real del mercado norteamericano.

El procedimiento a seguir será obtener los datos de cierre diarios del S&P 500 desde hace 5 años. Se utilizará esta cantidad de años ya que también será esta la longevidad utilizada al obtener los rendimientos de las compañías. Esto debido principalmente a que es un mercado muy joven, en donde prima la volatilidad de las nuevas compañías, las cuales además de ser pocas, parte considerable de estas han comenzado a cotizar públicamente en bolsa desde hace un periodo de tiempo muy acotado.

Luego la rentabilidad de mercado estará dada por la siguiente ecuación:

$$R_m = \left(\frac{sp_t - sp_{t-1}}{sp_{t-1}} \right) * 100$$

Donde:

R_m = Rentabilidad del instrumento

SP_t = Valor del índice S&P500 en el periodo t

SP_{t-1} = Valor del índice S&P500 en el periodo $t-1$

Una vez obtenidas las rentabilidades, se promediarán para obtener una tasa promedio diaria de rentabilidad del mercado. Es importante entonces anualizar la tasa obtenida, lo cual se realizará a través de la ecuación de equivalencias de tasas:

$$(1 + i) = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{n \cdot m}$$

Es esencial tener en cuenta la cantidad de días que opera el mercado en el año. En el caso norteamericano son aproximadamente 253. Esto es relevante para no cometer el error de utilizar 365 días al momento de anualizar la tasa, ya que esto provocaría una sobreestimación de esta.

5.2.1.4 Beta Global

En pos de obtener el riesgo sistemático del mercado global, el cual entendemos como el mercado norteamericano, se realizará una regresión simple para cada una de las empresas bajo análisis, las cuales fueron descritas previamente. Esta regresión será, como indica la siguiente ecuación, entre los rendimientos diarios de la compañía en cuestión y el mercado, en este caso, S&P 500. Luego, el término beta de la regresión, o bien la pendiente de la curva, nos indicará la beta para cada una de estas empresas de acuerdo con el mercado. Una vez hecho esto, es necesario desapalancar las betas obtenidas, ya que estas están sujetas al riesgo propio de cada una de las empresas debido a su estructura financiera, lo anterior se logra al utilizar la ecuación de Beta Desapalancada, descrita a continuación:

$$\beta_u = \frac{\beta_L}{\left(1 + (1 - t) \left(\frac{D}{E}\right)\right)}$$

Donde:

β_u = Beta Desapalancado

β_l = Beta Apalancado



T = Tasa Impositiva

D/E = Relación Deuda/Patrimonio

Luego de realizar esto, se ponderarán las betas de acuerdo con la capitalización de cada una de las empresas, de esta forma se obtendrá un resultado más cercano a la realidad del segmento.

5.2.1.5 Beta País y Ajustada

Para estimar esta variable, la cual corresponde al riesgo sistemático del país en cuestión con respecto al mercado global, lo que se realizará es comparar la rentabilidad del mercado chileno con la del mercado norteamericano. En este caso, usaremos el índice IGPA por parte del mercado nacional y en contraparte el índice S&P 500 para el mercado estadounidense.

De acuerdo con el modelo CAPM de Godfrey & Espinosa, el procedimiento consiste en estimar este parámetro en base a la razón entre la desviación estándar de los retornos del índice del mercado local y los retornos del índice del mercado global, de la forma: (σ_x / σ_m)

En el caso del modelo Híbrido Ajustado, se describe la Beta País local-global como aquella pendiente de la regresión simple entre el índice de rentabilidad del mercado local y el global, no obstante, en orden de poder realizar lo anterior y obtener un resultado congruente, es necesario que los mercados emergentes sean integrados, lo cual no ocurre, ya que los mercados emergentes, como el caso chileno, poseen retornos con una baja correlación con respecto a los retornos del mercado global. Para darle solución a lo anterior, Pereiro (2000) señala que este parámetro puede estimarse de la misma forma que Godfrey & Espinosa estiman su Beta Ajustada, es decir, mediante el cociente de las desviaciones estándares de ambos índices.



5.2.2 parámetros para CAPM original.

Con el fin de poder comparar los 2 modelos anteriores con una contraparte, se analizará también el caso del modelo CAPM en su forma original, la cual supone una completa integración de mercados utilizando la información del mercado local para su cálculo. En nuestro caso es imposible encontrar compañías que coticen en bolsa bajo la misma industria bajo estudio, sin embargo, en pos de llevar a cabo el análisis del modelo, se tomará como compañía referente a la única empresa similar cotizante en el mercado nacional: Entel.

A continuación se detallarán los diferentes parámetros del modelo y el método de obtención para cada uno

5.2.2.1 Activo y Tasa Libre de Riesgo

Similar al caso global, se utilizarán bonos del estado. En Chile estos bonos son emitidos por el Banco Central y se tranzan en el mercado secundario. Se usarán los bonos con madurez de 10 años, de los cuales obtendremos un promedio de tasa anualizada para los años 2000 en adelante.

5.2.2.2 Rendimiento de Mercado

Para calcular el rendimiento del mercado chileno usaremos el índice IGPA, el cual conglomerará la gran mayoría de las empresas cotizantes en la Bolsa de Santiago, convirtiéndolo en el mejor indicador de la realidad del mercado nacional. Es importante destacar que el mercado bursátil chileno lleva promediando rendimientos muy bajos en la última década.

Los rendimientos se obtendrán mediante la siguiente fórmula:

$$R_m = \left(\frac{IGPA_t - IGPA_{t-1}}{IGPA_{t-1}} \right) * 100$$

Esto nos entregará un rendimiento promedio diario del índice en cuestión, el cual luego deberá ser anualizado utilizando la ya mencionada ecuación de equivalencia de tasas, la cual deberá tener en cuenta que el promedio de días trabajados en la bolsa chilena corresponde a 248.

5.2.2.3 Beta Local

El riesgo sistemático local lo obtendremos a través de la misma metodología que el global, obteniendo los rendimientos de las firmas del mercado en cuestión respecto al mercado general, realizando una regresión simple en donde la pendiente de la curva corresponderá a nuestro parámetro beta.

Lamentablemente el mercado chileno es muy pequeño, en el cual cotizan aproximadamente tan solo 200 empresas (2021). Más aun, no existen compañías que clasifiquen en nuestro mercado objetivo, sin embargo, encontramos 2 firmas que están listadas en el área de TI, siendo Entel la empresa con una mayor similitud a nuestro estudio. En pos de recrear este modelo utilizaremos esta sociedad como nuestra empresa referente. Luego, una vez obtenida la beta de Entel, bastará con desapalancarla para obtener la beta local del sector.

Finalmente, con todos los datos anteriores, podremos ejecutar nuestro modelo CAPM original para Chile en base a parámetros locales de la siguiente forma:

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



Ahora, una vez que ya hemos calculado la tasa de costo patrimonial (k_e) para el sector a través de los 3 modelos bajo análisis, podemos continuar con la estimación del costo de capital.

5.3 Costo de Capital

Por último, el Costo de Capital será estimado en base al modelo WACC (Weight Average Cost of Capital) o bien, Costo Promedio Ponderado de Capital en español. Este modelo está compuesto de 5 variables: el nivel de pasivos que posee la compañía, el de patrimonio, el costo de capital patrimonial (K_e o K_p), tasa de interés de la deuda (K_i o K_d) y la tasa impositiva a la cual se encuentra afecta la empresa (t).

La fórmula es la siguiente:

$$WACC = \left(\frac{P}{P + D} \right) * K_P + \left(\frac{D}{P + D} \right) * K_D * (1 - t)$$

Donde,

P : Nivel de patrimonio.

D : Nivel de deuda.

K_P : Costo de patrimonio.

K_D : Costo de deuda.

t : Tasa impositiva fiscal.

Parte de la estrategia de una empresa se puede ver reflejada en su estructura financiera, en la cual podemos saber si opta por una postura más conservadora adquiriendo menos deuda, o bien por una más agresiva, aumentando su nivel de apalancamiento financiero. Todo esto forma parte de las decisiones propias de cada administración, tanto para el corto como para el mediano y largo plazo.

Luego, si conocemos en detalle la estructura financiera que posee la compañía, sabemos entonces los diferentes niveles de deuda y sus tasas, así, utilizando la siguiente fórmula podemos obtener el costo de la deuda (K_i o K_d)

$$K_D = \left(\frac{D_{CP}}{D_{CP} + D_{LP}} \right) * K_D^{CP} + \left(\frac{D_{LP}}{D_{CP} + D_{LP}} \right) * K_D^{LP}$$

Donde:

K_D : Costo de la Deuda (Tasa)

D_{CP} : Monto de Pasivos de Corto Plazo

D_{LP} : Monto de Pasivos de Largo Plazo

K_D^{CP} : Costo de la Deuda de Corto Plazo (Tasa)

K_D^{LP} : Costo de la Deuda de Largo Plazo (Tasa)

Tanto el nivel de patrimonio como de deuda pueden ser obtenidos de los balances reportados a fin de año por cada una de las empresas del sector bajo estudio, no obstante, en el mercado chileno no tenemos suficiente información como para recurrir a ese camino.

Por lo tanto, lo que se hará será suponer distintas tasas de endeudamiento del rango [0%-50%]. Comenzando en 0% y aumentando un 5% para cada tasa hasta llegar al límite. Esta



estimación se hizo en base al resultado de analizar los diferentes niveles de endeudamientos de las empresas bajo estudio del mercado norteamericano (Anexo B), las cuales promediaron un nivel de endeudamiento del 18%, siendo 42% la más alta. Además, considerando los periodos utilizados para este estudio y teniendo bajo consideración que los resultados de este modelo son preferencialmente para analizar periodos de tiempo de mediano y largo plazo, utilizaremos solo el tipo de deuda a largo plazo, es decir, mayor a un año.

En vistas de lo anterior, se obtendrán los valores de las tasas otorgadas a largo plazo en el mercado nacional, datos que podemos encontrar en la Comisión del Mercado Financiero de Chile. Estas tasas de largo plazo están segmentadas por los diferentes rangos de deuda, es decir, si son montos pequeños o más bien significativos. Debido a que no podemos asumir con seguridad el tipo de endeudamiento que preferiría una empresa tipo del mercado de aplicaciones móviles en el país, vamos a trabajar 2 tasas, las cuales corresponden a los rangos de [200-5.000] y [5.000+] Unidades de Fomento. Una vez definido esto, se obtendrán los datos mensuales de estas tasas desde hace 5 años, para luego promediarlas y usar ese resultado para nuestro estudio.

Finalmente, la tasa impositiva que usaremos será la que prima actualmente en Chile, la cual asciende a un 27%.



ESTIMACIÓN COSTO DE CAPITAL

En el siguiente capítulo realizaremos la puesta en práctica de aquello descrito en el capítulo de metodología. De esta forma lograremos obtener los parámetros necesarios para estimar el costo de capital para la subindustria de las aplicaciones móviles en Chile.

Comenzaremos por estimar el costo del patrimonio y todas sus variables de los modelos CAPM Híbrido Ajustado, el propuesto por Godfrey & Espinosa, y el modelo original con data local.

Una vez realizado lo anterior, se procederá a calcular el costo de capital para el sector, a través del modelo WACC y una serie de tasas de endeudamiento propuestas por el autor.

6.1 Costo del Patrimonio

6.1.1 Tasa Libre de Riesgo Global

Como se menciona anteriormente, el escoger qué activo usar como rentabilidad libre de riesgo no es algo trivial. En este estudio se escoge utilizar la tasa más recomendada por los analistas financieros en estudios y evaluaciones de largo plazo: los bonos del tesoro norteamericano de larga madurez, específicamente para esta evaluación, los de vencimiento a 10 años.

Luego, tras obtener la data histórica de este instrumento, realizamos un promedio de las tasas otorgadas por la reserva federal desde el año 2000 hasta la actualidad.



Finalmente, al estar esta tasa ya anualizada, tenemos nuestro resultado, el cual corresponde a 3.224% como tasa libre de riesgo para el mercado global. En el Anexo C encontramos una tabla resumen del promedio agregado de este instrumento y como va evolucionando a través de los años hasta llegar al porcentaje mencionado.

6.1.2 Tasa Libre de Riesgo Local.

Similar al caso anterior, para el cálculo de la tasa libre de riesgo local utilizaremos los bonos soberanos, en este caso, los bonos emitidos por el Banco Central de Chile a 10 años plazo, es decir, el instrumento BCP10. Luego, la tasa anualizada para el activo libre de riesgo local corresponde a 4.665%. En el Anexo D se muestra la tabla resumen del instrumento BCP10 desde el año 2010.

6.1.3 Riesgo País o Spread

Como quedó establecido en el capítulo anterior, el Spread no mide otra cosa sino la prima por riesgo extra que asume el inversionista al invertir en una economía emergente, la cual se puede medir mediante la diferencia de los bonos emitidos entre el país desarrollado y el emergente.

Para calcular este parámetro se utilizaron datos mensuales del índice EMBI entregados por el Banco Central entre junio del 2010 y noviembre del 2021. Luego, el promedio de las tasas, y el valor que utilizaremos en este estudio como Spread, corresponde a 153.19 puntos. Al ser este índice en base 100, podemos expresar el resultado como 1.5319% de Riesgo País. La tabla resumen del avance del Spread la encontramos en el Anexo E.



6.1.4 Rentabilidad del Mercado Global

La rentabilidad del mercado global, como se expuso en el capítulo anterior, será estimada a través del índice bursátil S&P 500, debido a su amplia gama de empresas del sector. Si bien es cierto que Nasdaq posee en general un número más alto de empresas del rubro de la tecnología que NYSE, aun así hay importantes empresas que están en nuestro estudio y cotizan en la bolsa de New York.

Luego, procederemos a obtener los datos de cierre diarios del S&P 500 desde hace 5 años, para posteriormente obtener el rendimiento diario del mercado norteamericano. Una vez realizado esto, promediaremos estas tasas diarias para obtener el promedio diario del rendimiento.

Finalmente, usando la ecuación de equivalencia de tasas se convertirá nuestra tasa diaria a una tasa anualizada. Es importante tener en cuenta que el mercado bursátil estadounidense trabaja en promedio 253 días al año. Luego, el rendimiento de mercado global estimado corresponde a 15.779%

6.1.5 Rentabilidad del Mercado Local

Para el cálculo del rendimiento del mercado nacional se realizará de similar forma que el rendimiento global, es decir, se tomará un índice bursátil que represente de mejor manera la situación del mercado y se recopilarán sus datos desde hace 5 años de forma diaria. Luego de obtener su promedio de rentabilidad diaria, esta tasa será anualizada bajo el supuesto de que el mercado chileno trabaja en promedio 248 días al año.



Luego, al realizar lo descrito utilizando como índice el Índice General de Precios de Acciones, o IGPA, obtenemos una rentabilidad del mercado chileno de 0.81%.

Es importante hacer énfasis nuevamente en el hecho que el mercado bursátil nacional viene entregando rendimientos muy bajos en la última década, además, recordar que en la Bolsa de Santiago listan aproximadamente 200 empresas, por lo que la escasez de información es una realidad que acompleja en gran medida la utilización de forma certera de este modelo original.

6.1.6 Beta País y Ajustada

Como vimos en el capítulo anterior, debido a que no existe una alta correlación entre el mercado chileno y el norteamericano, no podemos asumir que estos se encuentran integrados y por lo tanto la metodología propuesta para calcular el Beta País en el modelo Híbrido Ajustado se vuelve inadecuada, no obstante, Pereiro (2000) propone que para economías emergentes es válido de todas formas calcular este parámetro de la misma forma que se realiza en el modelo propuesto por Godfrey & Espinosa, es decir, de la misma forma que se calcula el Beta Ajustado de aquella variación del CAPM.

Dicho esto, procederemos a calcular ambos betas de la misma forma, esto significa, a través del cociente entre las desviación estándar de los valores entregados por el índice de mercado local sobre los valores entregados por el índice del mercado global. Una vez realizado esto, la Beta País y Ajustada a utilizar en este estudio asciende a 1.075.



6.1.7 Beta Global

El trabajo de estimar la beta del sector global parece ser sin dudas el trabajo más extenso del estudio, ya que se deben realizar para cada una de las empresas analizadas una regresión simple de los retornos de estas y los retornos del mercado. Para realizar esto de manera óptima se ocuparon los retornos diarios con un tamaño de muestra de 5 años (o el mayor posible) en cada compañía.

Una vez hecho esto y obtenido los diferentes betas de cada compañía, se procede a corregirlos por deuda, es decir, obtener los beta desapalancado para cada una de ellas. Luego, estas se ponderan en un promedio de acuerdo con la capitalización de mercado que posea cada una de las empresas. En el Anexo F encontramos la regresión para cada una de las empresas estudiadas.

Finalmente, la beta global para el subsector de la industria tecnológica, el de aplicaciones móviles, se estima en 0.7423.

6.1.8 Beta Local

Para el caso de encontrar el riesgo sistemático del sector nacional nos encontramos con un inconveniente bastante importante, el acceso insuficiente de datos. En un escenario perfecto podríamos obtener una beta de la misma forma que obtuvimos la beta del mercado global, realizando una regresión de los rendimientos de diferentes compañías del sector sobre los rendimientos del mercado.

En Chile apenas listan 2 empresas relacionadas al área de software y tecnología, siendo Entel la empresa con mayores similitudes a las empresas bajo análisis en este estudio. En virtud

de llevar a cabo el modelo CAPM original como método de comparación, usaremos la Beta de Entel como nuestra Beta Referente, la cual corresponde a 1.06.

El valor anterior corresponde a la Beta Apalancada, luego, una vez removiendo el factor de riesgo propio de la compañía debido a su estructura financiera a través de la fórmula del Beta Desapalancada, obtenemos una Beta del sector de 0.493.

6.1.9 Resultados de los Modelos CAPM

Finalmente, una vez teniendo todos los datos calculados, podemos estimar nuestra tasa de costo del patrimonio bajo los 3 diferentes modelos, lo cual podemos ver reflejado en la siguiente tabla:

Modelo CAPM	Parámetros						
	Rf	Beta País/Ajustada	Beta Global	Beta	Rm	Spreadx	Tasa Ke
Híbrido Ajustado	3.224%	1.075	0.742		15.779%	1.532%	10.764%
Godfrey & Espinosa	3.224%	1.075			15.779%	1.532%	12.850%
Original	4.665%			0.493	0.810%		2.763%

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar una gran similitud entre los modelos Híbrido Ajustado y el de Godfrey & Espinosa, no obstante, el modelo original nos entrega un valor muy bajo y poco confiable, incluso menor a la tasa libre de riesgo del país. Esto es fácilmente atribuible al bajísimo promedio de rentabilidad que entrega el índice bursátil que refleja el mercado accionario nacional. En vistas de que el modelo Híbrido Ajustado es ampliamente el más recomendado de los 3 para economías emergentes, es con este resultado (10.764%) que nos quedaremos para obtener el Costo de Capital en el siguiente paso.



6.2 Costo de Capital

Como se indicó en el capítulo de metodología, utilizaremos el modelo WACC (Weight Average Cost of Capital) o Costo Promedio Ponderado de Capital, para la estimación del Costo de Capital de la subindustria de las aplicaciones móviles en Chile.

Debido a la falta de información financiera que existe en el mercado chileno, así como se explica anteriormente, se vuelve imposible estimar los niveles de deuda de este segmento de mercado vía estados financieros públicos, es por esto que se realizará una estimación por rangos de deuda en base a 2 tasas de endeudamiento a largo plazo, luego se promediarán para obtener un resultado final.

Las tasas mencionadas, que llamaremos T1 y T2, corresponden a los promedios de las tasas entregadas por la Comisión del Mercado Financiero (CMF) en un periodo de 5 años con frecuencia mensual. La tasa 1 (T1) corresponde al rango de deuda adquirida entre 200 y 5.000 UF, mientras que la tasa 2 (T2) corresponde al rango superior, el cual es de 5.000 UF en adelante.

Luego, una vez analizado la data de la CMF, logramos obtener un resultado de 14.08% anual para la T1 y un 4.38% anual para la T2. A continuación, se resume el cálculo de la estimación del Costo de Capital para las diferentes tasas y niveles de deuda, mostrando también a modo de referencia un promedio final, el cual es calculado promediando los promedios de cada tipo de tasa respecto a los niveles de deuda.



ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE

Nivel de Deuda	Estimación con T1	Estimación con T2
	Costo de Capital	Costo de Capital
0%	10.764%	10.764%
5%	10.740%	10.386%
10%	10.716%	10.008%
15%	10.692%	9.630%
20%	10.667%	9.252%
25%	10.643%	8.873%
30%	10.619%	8.495%
35%	10.594%	8.117%
40%	10.570%	7.739%
45%	10.546%	7.360%
50%	10.522%	6.982%
Promedios	10.643%	8.873%
Promedio Total	9.758%	

Fuente: elaboración propia

Finalmente obtenemos un costo de capital para el subsector de desarrollo de aplicaciones móviles en donde únicamente se utiliza patrimonio como fuente de financiamiento de 10.764%, mientras que si una empresa estuviera financiada en un 50% con deuda del tipo 1, su costo de capital correspondería a 10.279%, en cambio si tuviese acceso al tipo de deuda T2, sería de 6.982%.

Se utilizan rangos hasta un 50% a modo de referencia, ya que si bien el promedio de nivel de endeudamiento de las empresas estudiadas correspondía a un 18%, la empresa con mayor leverage financiero poseía un nivel de 42%.

Por último podemos estimar que el promedio del costo de capital para la subindustria en base al tipo de deuda 1 corresponde a 10.643%, mientras que en base al tipo de deuda 2 sería de 8.873%. Esto en consecuencia nos entrega un promedio final para la estimación de 9.758%.



CONCLUSIONES

En este estudio se encontró una estimación real para la tasa de costo de capital, así como también la tasa de costo de patrimonio, para la subindustria tecnológica de desarrollo de aplicaciones móviles en Chile.

En los procesos de valuación de empresas o evaluación de proyectos, sin duda el encontrar una tasa correcta para hacer el análisis es uno de los desafíos más grandes del trabajo, es esta la principal razón de la existencia de esta tesis, ayudar con información al desarrollo de esta industria, que posee tanto potencial, en nuestro país.

De los tres modelos usados para estimar las tasas, queda en evidencia que el modelo CAPM original queda descartado para una utilización confiable en este tipo de análisis en el mercado chileno, un país emergente, esto debido principalmente a que el modelo original no identifica un riesgo país, y además, asume que los mercados están integrados, algo totalmente utópico en las economías emergentes como la chilena, y por si no fuera poco, la falta de información hace extremadamente difícil, sino imposible, la recreación viable de este modelo, ya que no solo no existían compañías públicas de este subsector en Chile, sino que tampoco existían muchas cotizantes de bolsa que fuesen del macrosegmento de la tecnología. Por último, los bajísimos rendimientos que vienen entregando tanto el IPSA como el IGPA en los últimos años, índices que si bien son los más importantes del país, no logran representar con certeza la rentabilidad del mercado chileno debido, nuevamente, a la poca cantidad de empresas cotizantes, causó que el modelo CAPM original entregase una tasa extremadamente baja y poco confiable.

Luego, tanto el modelo híbrido ajustado, así como el modelo de Godfrey & Espinosa, son viables y ampliamente utilizados para realizar las estimaciones de costos de patrimonio para



mercados emergentes, no obstante, es el modelo Híbrido Ajustado el cual en la actualidad es el más ejecutado y recomendado por los practicantes. Este modelo incorpora el riesgo país de la economía emergente en cuestión y trabaja con la información de mercados locales como globales, realizando un ajuste que se explica por la volatilidad del mercado local respecto al global. Además, con el factor de 0,6 se logra evitar la doble contabilización del riesgo país que en su momento se llegó a cuestionar de este modelo. Como era de esperar, el resultado de ambos modelos no es muy diferente, por lo que nos permite asumir un alto grado de confianza en estos métodos y el resultado que nos otorgan. Diferente a lo que podemos decir del resultado obtenido por método original, el cual se aleja demasiado de estos últimos.

Los cálculos realizados en este estudio fueron obtenidos con datos de los mercados globales y locales en los últimos 5 años, por lo que las tasas obtenidas están actualizadas y son realistas con los tiempos que se viven, ya que la repercusión de la pandemia se puede ver reflejada con facilidad en las fluctuaciones de los rendimientos a partir del 2019 en adelante. Todos estos elementos y las políticas monetarios del país global, en este caso Estados Unidos, tanto como las del país local (Chile), se ven reflejadas en los cálculos y son parte activa de la estimación realizada en este trabajo, no obstante, los betas son un elemento extremadamente sensible a las situaciones que vive un mercado y las empresas que lo componen, es por esto que los resultados obtenidos en esta tesis tendrán una validez máxima de 5 años, luego, se recomienda que los cálculos vuelvan a ser realizados.

Por otra parte, una vez terminado este estudio, se confirma lo anunciado por la literatura respecto a la dificultad de obtención de información en las economías emergentes, como Chile, debido a la falta de información histórica, el tamaño de los mercados y la poca cantidad de empresas públicas en cada uno de los sectores del mercado.



Como beta país obtuvimos un resultado de 1.075, indicándonos que las variaciones del mercado local se ven afectadas en casi la misma medida que las variaciones del mercado global, con una leve inclinación hacia un mercado local más volátil. De esta forma, concluimos que el mercado local es un poco más riesgoso que el global, algo que tiene sentido al tratarse de una economía emergente, no obstante, se esperarían retornos más altos en el mercado local debido al mayor riesgo, algo que no vemos evidenciado en los índices de IPSA e IGPA, sin embargo, como ya hemos mencionado antes, no podemos atribuirle la rentabilidad promedio del mercado chileno con certeza a estos índices, debido a su baja representatividad de la industria.

Finalmente, el costo de capital fue calculado para niveles de endeudamiento entre 0% y 50%. El primero, un proyecto financiando únicamente vía patrimonio, es decir, cuando el costo de capital es equivalente al costo del patrimonio, resultó ser de 10.764% a través del modelo Híbrido Ajustado. Por otra parte, cuando el nivel de endeudamiento alcanzaba el 50%, dependiendo de las tasas de endeudamiento, el costo de capital oscila entre 6.982% y 10.522%. Lo anterior se puede explicar por el efecto que causa una menor tasa de endeudamiento en la fórmula utilizada para encontrar la tasa WACC, explicada en los capítulos anteriores. Luego, podemos decir que para proyectos de mayor envergadura, los cuales necesitarán probablemente niveles de endeudamiento extensos (los cuales poseen tasas más pequeñas), obtendrán una tasa promedio de costo de capital (WACC) más baja. Por último, podemos concluir en base al trabajo realizado en este estudio, que el nivel promedio del costo de capital para la industria del desarrollo de aplicaciones web en Chile es de 9.758%, una tasa estimada que va de acuerdo con los rendimientos de los mercados global y local y las empresas que cotizan en estos, tasa que recomendamos usar no más allá de 5 años luego de esta publicación.



Para finalizar esta memoria, dejamos abierta la invitación a futuros practicantes de investigar acerca del mercado de las aplicaciones móviles en el mundo y en Chile, de tal forma de lograr estimar el costo de capital para cada sector económico dentro del mercado de las Apps. Así, los proyectos que incursionen con una App en hotelería, o bien aquellos que busquen suerte en el sector de la alimentación, o quizás aquellas empresas que inicien un proyecto de aplicación móvil en el sector del entretenimiento, cada uno de ellos, logren tener una tasa adecuada y confiable para realizar sus análisis. Sin duda serán datos que en un futuro próximo serán de utilidad, y necesarios, para la industria.



REFERENCIAS

- App Annie. (2020). *State of Mobile*. Recuperado de <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/state-of-mobile-2020-infographic/>
- Banz, R. W. (1981). *The relationship between return and market value of common stocks*. Journal of financial economics, 9(1), 3-18.
- Basole, Rahul C., Karla, Jürgen (2012). *Value Transformation in the Mobile Service Ecosystem: A Study of App Store Emergence and Growth*. Service Science, 4(1), 24–41.
- Borasi, Baul. (2019). *Mobile Application Market by Marketplace (Apple iOS Store, Google Play Store, and Other Marketplaces) and App Category (Gaming, Entertainment & Music, Health & Fitness, Travel & Hospitality, Retail & E-Commerce, Education & Learning and Others): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2019–2026*. Recuperado de: <https://www.alliedmarketresearch.com/mobile-application-market#:~:text=Mobile%20Application%20Market%20Statistics%20%2D%202026,18.4%25%20from%202019%20to%202026>.
- Buildfire. (2020). *Mobile App Download and Usage Statistics (2020)*. Recuperado de: <https://buildfire.com/app-statistics/#:~:text=The%20Apple%20App%20Store%20has,app%2050%2B%20times%20per%20day>.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F., & Mohanty, P. (2018). *Principles of Corporate Finance, 12/e (Vol. 12)*. McGraw-Hill Education.



Comisión para el Mercado Financiero. (2020). *Listado de emisores de valores*. Recuperado de:
<http://www.svs.cl/institucional/mercados/consulta.php?mercado=V&Estado=VI&entidad=RVEMI>

Damodaran, A. (2016). *Damodaran on valuation: security analysis for investment and corporate finance (Vol. 324)*. John Wiley & Sons.

Erb, C. B., Harvey, C. R., & Viskanta, T. E. (1995). *Country risk and global equity selection*. Journal of Portfolio Management, 21(2), 74-83.

Fama, E. F., & French, K. R. (2004). *The capital asset pricing model: Theory and evidence*. Journal of economic perspectives, 18(3), 25-46.

Godfrey, S., & Espinosa, R. (1996). *A practical approach to calculating costs of equity for investments in emerging markets*. Journal of Applied Corporate Finance, 9(3), 80-90.

Graham, J. R., & Harvey, C. R. (2001). *The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field*. Journal of financial economics, 60(2-3), 187-243.

Jordan, B. D., Miller, T. W., & Dolvin, S. D. (2015). *Fundamentals of investments: valuation and management*. McGraw-Hill Education.

Lessard, D. R. (1996). *Incorporating country risk in the valuation of offshore projects*. Journal of applied corporate finance, 9(3), 52-63.

Markowitz, H. M. (2010). *Portfolio theory: as I still see it*. Annu. Rev. Financ. Econ., 2(1), 1-23.

Ministerio de Economía Fomento y Turismo. (2017). *Informe de Resultados: Empresas en Chile*. Recuperado de: https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/ELE-5-Principales_resultados.pdf



- Solnik, B., Boucrelle, C., & Le Fur, Y. (1996). *International market correlation and volatility*. Financial analysts journal, 52(5), 17-34.
- Standard & Poor's 500. (2020). *S&P Information and Technology overview data*. Recuperado de:
<https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500-information-technology-sector/#overview>
- Statista. (2020). *Number of apps available in leading app stores as of 3rd quarter 2020*. Recuperado de: <https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>
- Tao, K., & Edmunds, P. (2018). *Mobile APPs and Global Markets*. Theoretical Economics Letters, 8(08), 1510.
- Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. M. (2005). *Fundamentals of financial management*. Pearson Education.



ANEXOS

Anexo A: Empresas estudiadas y sus principales características.

Compañía	Capitalización Bursátil, en dólares	Dependencia de su(s) App(s)
Activision Blizzard	\$52.31 billones	Alta
Airbnb	\$106.38 billones	Alta
Alphabet (Google)	\$1.946 trillones	Mediana
Apple	\$2.942 trillones	Mediana
Duolingo	\$3.83 billones	Total
Lyft	\$14.73 billones	Total
Meta (Facebook)	\$953.97 billones	Alta
Netflix	\$270.43 billones	Alta
Pinterest	\$23.44 billones	Total
Roblox	\$56.34 billones	Alta
Snapchat	\$75.75 billones	Total
Spotify	\$44.61 billones	Total
Twitter	\$34.19 billones	Total
Uber	\$82.37 billones	Total
Zoom	\$54.17 billones	Alta

Fuente: elaboración propia



Anexo B: Empresas estudiadas y sus niveles de apalancamiento.

Compañía	Tasa de Apalancamiento
Activision Blizzard	16%
Airbnb	22%
Alphabet (Google)	7%
Apple	36%
Duolingo	5%
Lyft	22%
Meta (Facebook)	0%
Netflix	42%
Pinterest	7%
Roblox	0%
Snapchat	40%
Spotify	9%
Twitter	34%
Uber	30%
Zoom	2%

Fuente: elaboración propia



Anexo C: Tabla resumen de la tasa libre de riesgo global (TBond10Y).

Año	Tasa prom del año	Tasa prom acumulada
2000	6.03%	6.03%
2001	5.02%	5.53%
2002	4.61%	5.22%
2003	4.01%	4.92%
2004	4.27%	4.79%
2005	4.29%	4.71%
2006	4.80%	4.72%
2007	4.63%	4.71%
2008	3.66%	4.59%
2009	3.26%	4.46%
2010	3.22%	4.35%
2011	2.78%	4.22%
2012	1.80%	4.03%
2013	2.35%	3.91%
2014	2.54%	3.82%
2015	2.14%	3.71%
2016	1.84%	3.60%
2017	2.33%	3.53%
2018	2.91%	3.50%
2019	2.14%	3.43%
2020	0.89%	3.31%
2021	1.45%	3.23%

Fuente: elaboración propia



Anexo D: Tabla resumen de la tasa libre de riesgo local (BCP10).

Año	Tasa prom del año	Tasa prom acumulada
2010	6.25%	6.25%
2011	5.97%	6.11%
2012	5.43%	5.88%
2013	5.31%	5.74%
2014	4.74%	5.54%
2015	4.48%	5.36%
2016	4.41%	5.23%
2017	4.24%	5.10%
2018	4.50%	5.04%
2019	3.58%	4.89%
2020	2.80%	4.70%
2021	4.24%	4.66%

Fuente: elaboración propia

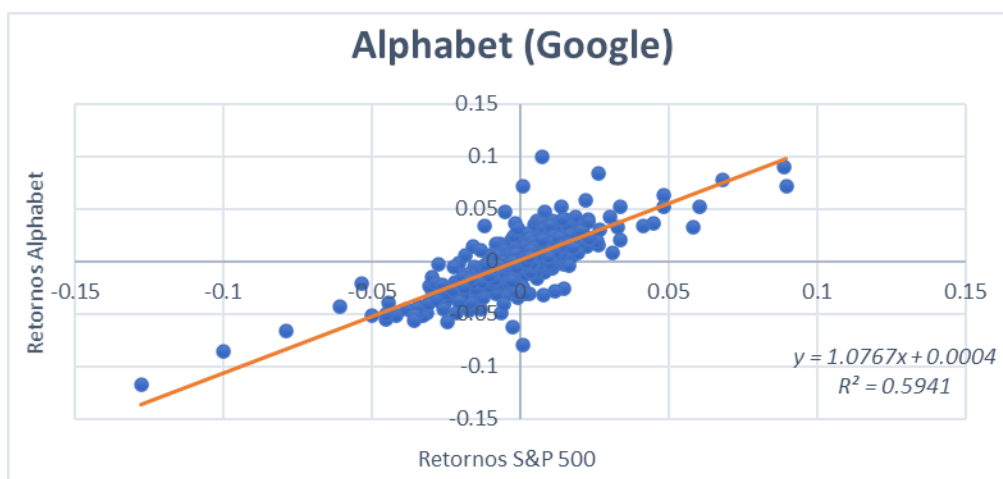


Anexo E: Tabla resumen del riesgo país de Chile según índice EMBI.

Año	Tasa prom del año	Tasa prom acumulada
2010	1.29%	1.29%
2011	1.39%	1.34%
2012	1.51%	1.39%
2013	1.54%	1.43%
2014	1.43%	1.43%
2015	1.86%	1.50%
2016	2.01%	1.57%
2017	1.30%	1.54%
2018	1.33%	1.52%
2019	1.36%	1.50%
2020	1.97%	1.54%
2021	1.40%	1.53%

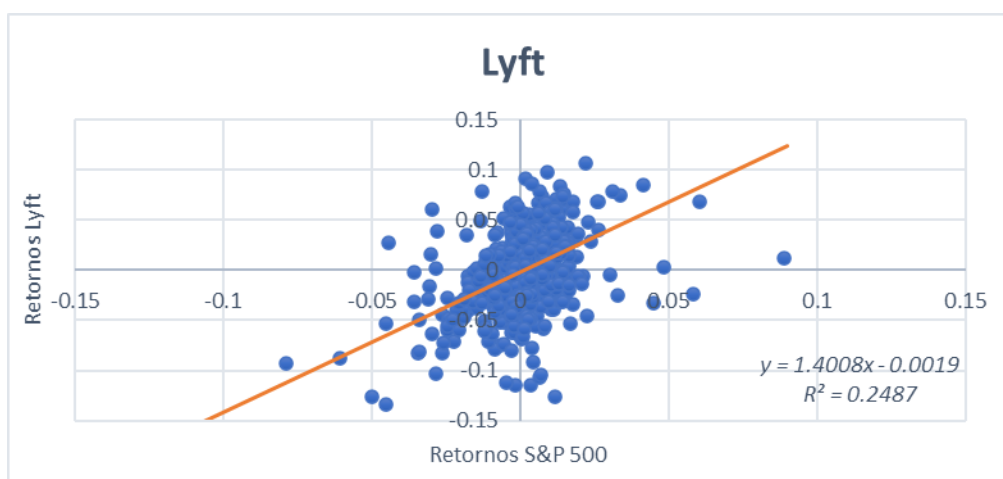
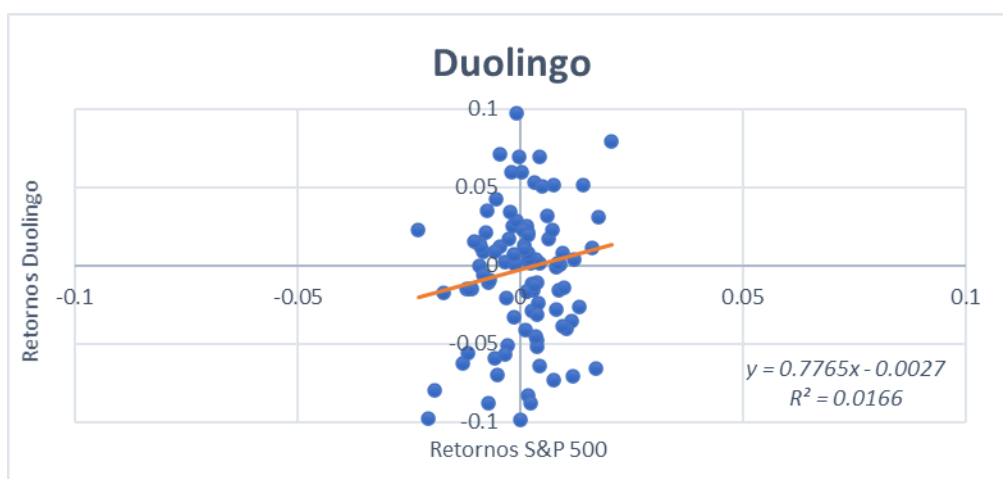
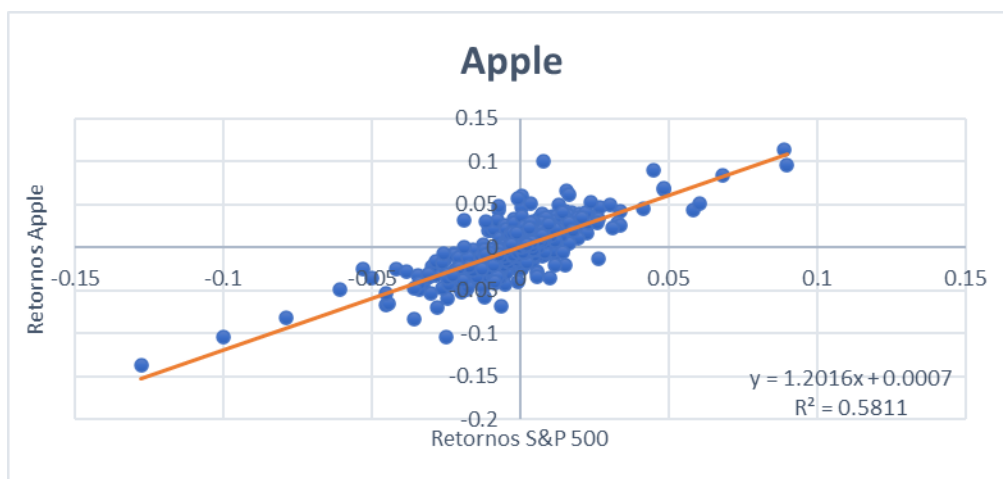
Fuente: elaboración propia

Anexo F: Regresión lineal y obtención de Beta por compañía estudiada.



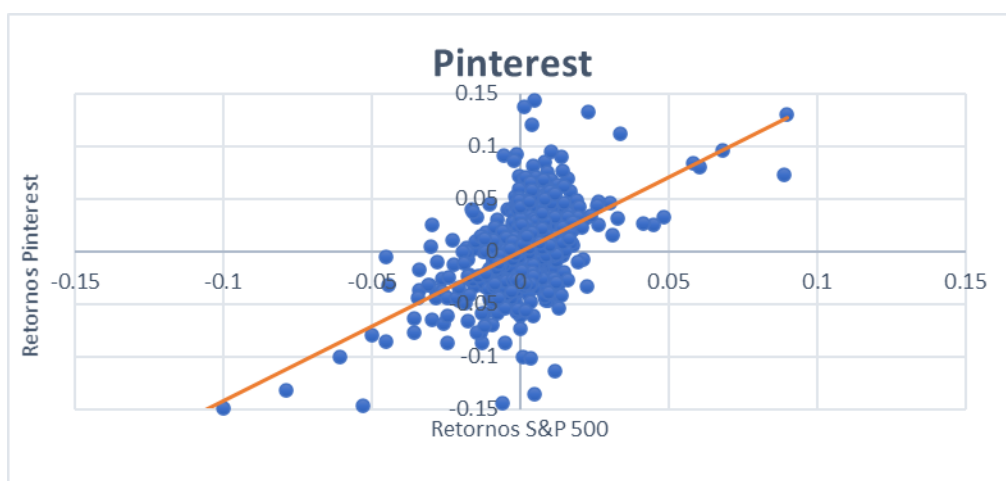
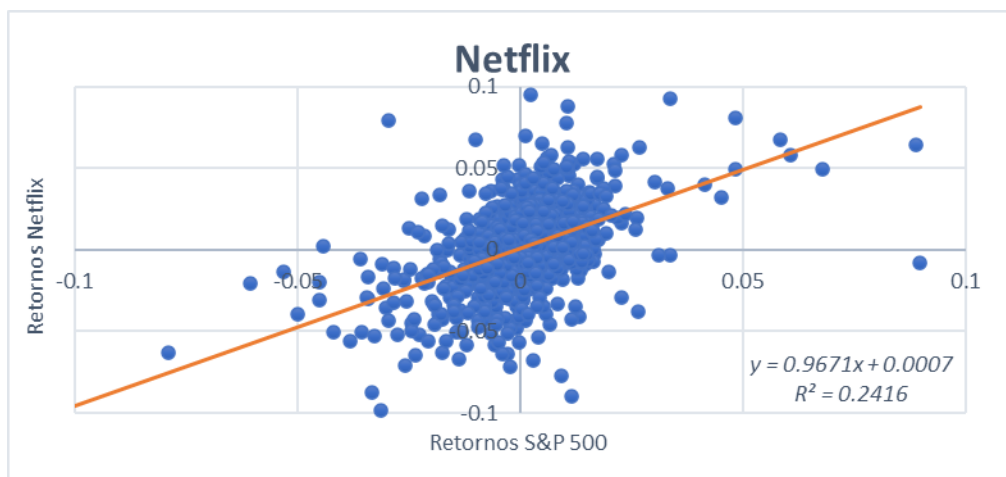
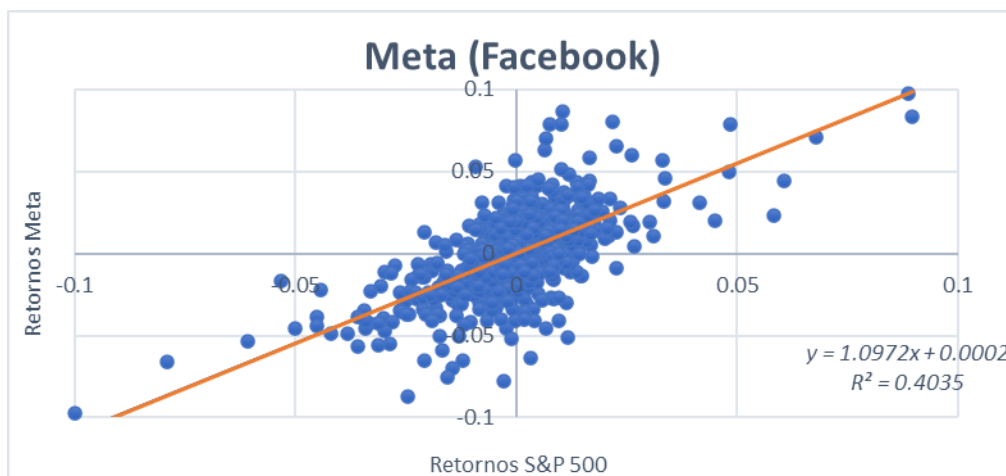


ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE



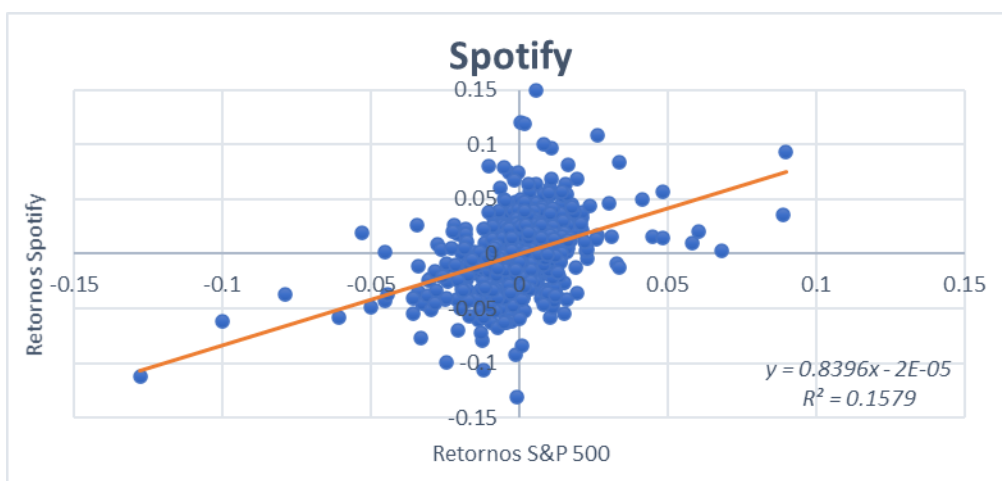
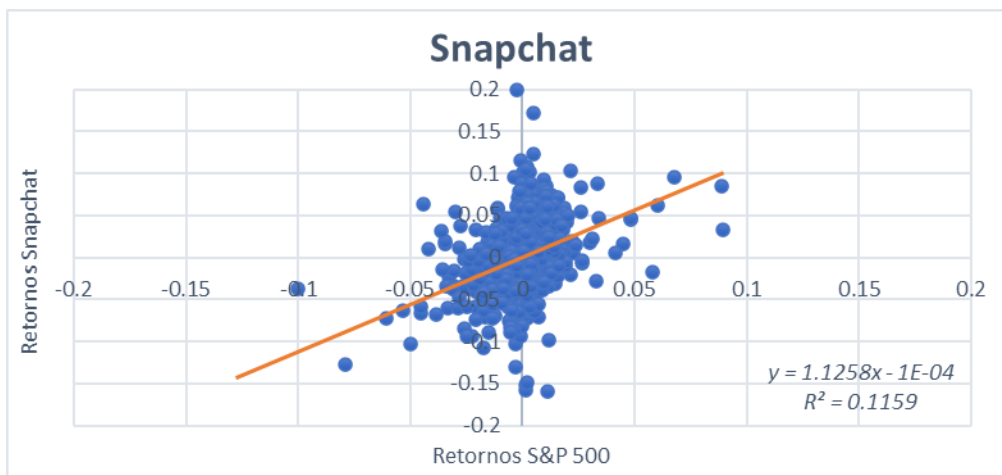
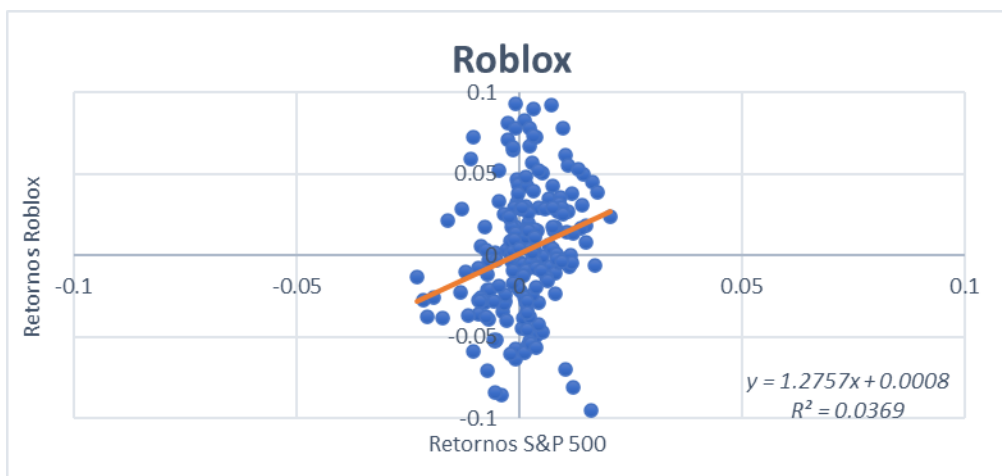


ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE





ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE





ESTIMACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL DEL SUBSECTOR DEL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CHILE

