

Universidad de Lima
Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas
Carrera de Economía



**CAPITAL ASSET PRICING MODEL:
APLICACIÓN Y ANÁLISIS EN EL MERCADO
DE CAPITALES PERUANO DURANTE EL
PERÍODO 2010 – 2017**

Tesis para optar el Título Profesional de Economista

Jorge Enrique Orihuela Ochoa
Código 20120935

Asesor
Ricardo Norberto Villamonte Blas

Lima – Perú
marzo de 2020



**CAPITAL ASSET PRICING MODEL:
APPLIANCE AND ANALYSIS IN PERU
STOCK EXCHANGE FOR PERIOD 2010- 2017**

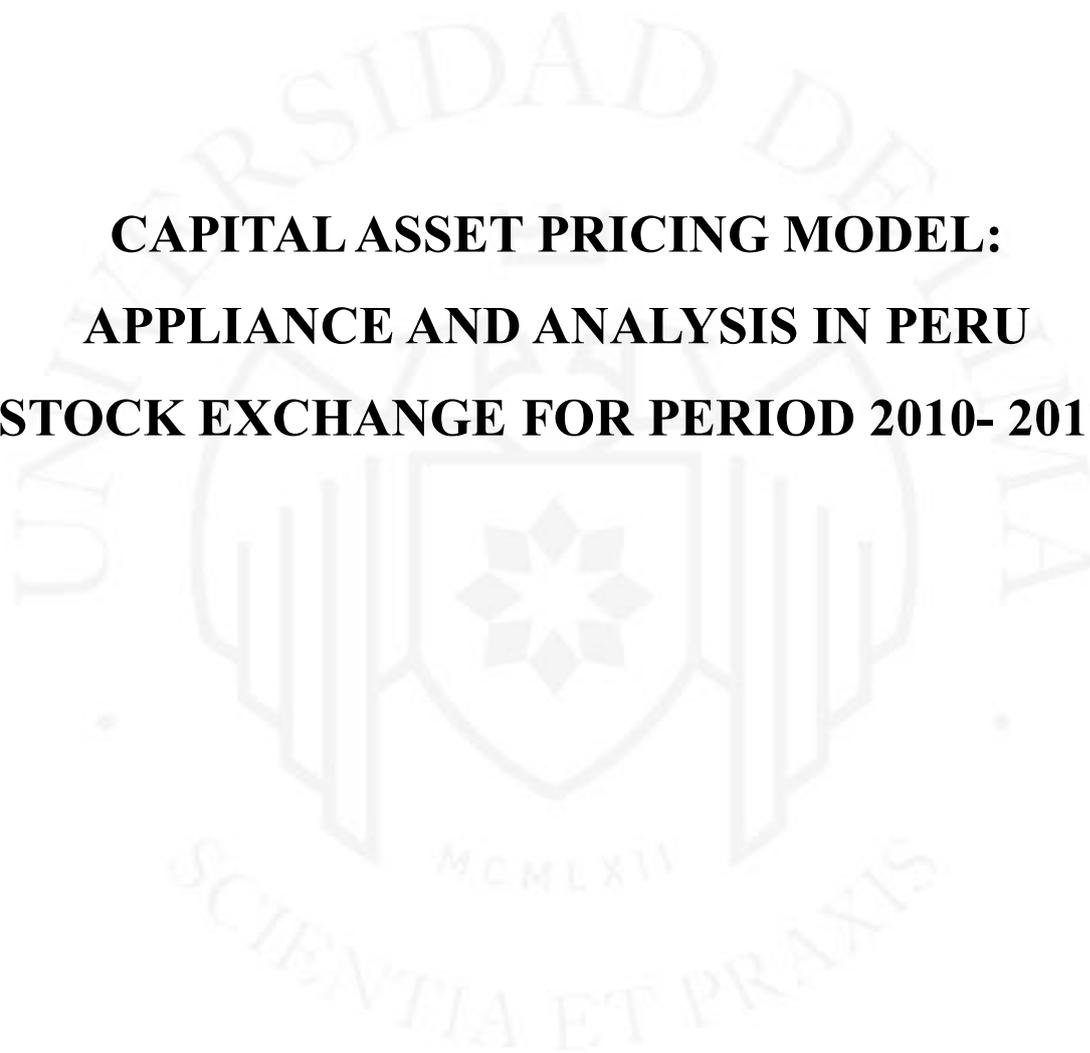


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	13
1.1 Base teórica	14
1.2 Estado del arte	21
1.3 Marco conceptual – Modelo teórico propio	39
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	47
2.1 Caracterización de la investigación.....	47
2.2 Metodología de investigación	47
2.3 Diseño no experimental.....	47
2.4 Población y muestra	50
2.5 Administración de la información.....	52
CAPÍTULO III: ANÁLISIS SECTORIAL INSTITUCIONAL, NORMATIVO Y DE EXPERTOS	53
3.1 Análisis de evolución de las variables.....	53
3.2 Análisis normativo	60
3.3 Análisis de expertos.....	66
3.4 Principales acontecimientos	72
3.5 Línea histórica de principales acontecimientos.....	77
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	78
4.1 Resumen ejecutivo de los resultados encontrados para cada hipótesis	78
4.2 Resultados de pruebas preliminares para el tratamiento de datos	79
4.3 Resultados de pruebas estadísticas y/o econométricas.....	82
4.4 Análisis variable por variable.....	85
4.5 Análisis del conjunto del modelo	86
4.6 Análisis contraste: análisis sectorial, normativo y expertos.....	87
4.7 Análisis comparativo respecto a la base teórica y del estado del arte.....	89
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	91
BIBLIOGRAFÍA	92



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tabla de comparación de supuestos.....	22
Tabla 1.2 Cuadro resumen modelos CAPM	32
Tabla 1.3 Variables de cuadro resumen de modelos CAPM	33
Tabla 1.4 Matriz de base teórica	34
Tabla 1.5 Matriz de estado del arte	36
Tabla 1.6 Comparación de modelos.....	39
Tabla 1.7 Lógica del modelo Damodaran.....	41
Tabla 1.8 Matriz de operacionalización Damodaran	42
Tabla 1.9 Lógica del modelo Godfrey-Espinosa	43
Tabla 1.10 Matriz de operacionalización Godfrey-Espinosa.....	44
Tabla 1.11 Lógica del modelo Estrada	45
Tabla 1.12 Matriz de operacionalización Estrada.....	46
Tabla 2.1 Muestra de compañías calificadas	51
Tabla 3.1 Matriz normativa.....	64
Tabla 3.2 Matriz de expertos	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Curva de eficiencia de Markowitz.....	16
Figura 1.2 Riesgos versus Número de activos en el portafolio.....	17
Figura 3.1 Evolución índice Bolsa de Valores de Lima General. 2009-2018	54
Figura 3.2 Evolución índice Bolsa de Valores de Lima Selectivo. 2009-2018	54
Figura 3.3 Evolución índice S&P 500 de Estados Unidos. 2009-2018	56
Figura 3.4 Evolución índice Dow Jones de Estados Unidos. 2009-2018	56
Figura 3.5 Evolución índice NASDAQ de Estados Unidos. 2009-2018	57
Figura 3.6 Evolución tasa libre de riesgo Perú versus Estados Unidos. 2009-2018.....	58
Figura 3.7 Evolución índice global de MSCI. 2009-2018	59
Figura 3.8 Evolución índice global de MSCI versus Var. % MaM. 2009-2018.....	59
Figura 3.9 Variación % anual del PBI de Perú. 2010-2018.....	73
Figura 3.10 Evolución tasa de referencia de Estados Unidos. 2006-2019.....	74
Figura 3.11 Evolución tipo de cambio USD/PEN. 2010-2019	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resumen estadístico de compañías en la Bolsa de Valores de Lima	98
Anexo 2: Criterio de selección de compañías en la Bolsa de Valores de Lima.....	98
Anexo 3: Selección de compañías en base a criterio explicado en Anexo 2	98
Anexo 4: Test de raíz unitaria 1	100
Anexo 5: Test de raíz unitaria 2.....	100
Anexo 6: Test de raíz unitaria 3	101
Anexo 7: Test de raíz unitaria 4.....	101
Anexo 8: Test de raíz unitaria 5	102
Anexo 9: Test de raíz unitaria 6.....	102
Anexo 10: Test de raíz unitaria 7	103
Anexo 11: Test de raíz unitaria 8.....	103
Anexo 12: Test de raíz unitaria 9.....	104
Anexo 13: Modelo de Damodaran.....	105
Anexo 14: Modelo de Godfrey-Espinosa	106
Anexo 15: Modelo de Estrada.....	107
Anexo 16: Matriz de consistencia.....	108

RESUMEN

En este trabajo de investigación, se desarrolló un análisis de manera empírica y teórica sobre el modelo CAPM clásico para posteriormente compararlo con tres metodologías alternativas al modelo CAPM clásico, las cuales se seleccionaron en base a que partimos desde el punto de vista de un inversionista extranjero que no mantiene un portafolio totalmente diversificado, y así lograr estimar un modelo CAPM efectivo que nos permita aplicarlo en nuestra muestra de compañías calificadas del mercado peruano. Se hace un recuento de la teoría inicial de portafolio desde Markowitz (1952) hasta la actualidad. Actualmente, existen diversas maneras de aplicar el modelo CAPM; sin embargo, nos enfocamos en la selección y aplicación de tres modelos: Damodaran (2003), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002) debido a que estos parten de la premisa de justificar el riesgo no diversificado a través de la exposición de una variable adicional. El objetivo es determinar el modelo más certero de los tres seleccionados. La información que se utilizó parte de una muestra de 20 compañías del mercado peruano dentro del periodo 2010-2017 en base a criterios de indicadores de mercado que se explican en este trabajo. Finalmente, se discuten las variables que se consideraron en cada modelo seleccionado en términos de significancia estadística y económica, concluyendo que el modelo CAPM de Damodaran es el más significativo para el caso peruano.

Palabras clave: *CAPM, valorización de empresas, economías emergentes, finanzas corporativas, mercado de capitales, inversiones, bolsa de valores de lima*

ABSTRACT

This paper represents a case of application and analysis that will be developed in an empirical and theoretical research related to the classic CAPM model. This would enable us the possibility to compare three methodologies on the initial classic model and thus estimate an accurate CAPM model in order to apply it in Peruvian companies, based on the premise that an investor has not a portfolio fully diversified. It contains an historical review since the development of the portfolio selection theory from Markowitz (1952) to modern different approaches. Nowadays, there are several ways to apply the CAPM model; however, we focused on the application of specially three models: Damodaran (2003), Godfrey-Espinosa (1996) and Estrada (2002) due to these authors take into consideration an additional variable to justify additional exposure. The main objective of this paper is to select the most accurate model of the three mentioned before. We collected data based on a sample of 20 companies from the Peru Stock Exchange for the period 2010 – 2017, taking into consideration market indicators that are explained in this paper. Finally, the variables that were considered in each selected model will be discussed in terms of statistical and economic significance, concluding that the Damodaran model is the most effective for Peruvian companies.

Key words: *CAPM, company valuation, emerging markets, corporate finance, capital markets, investments, lima stock exchange*

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Actualmente, el modelo para valorizar compañías y uno de los más utilizados en el mundo corporativo es el Modelo de Valorización de Activos Financieros, conocido principalmente por sus siglas en inglés como el *Capital Asset Pricing Model* (de ahora en adelante, CAPM). En primer lugar, el modelo CAPM toma en cuenta modelos desarrollados bajo las ideas de Henry Markowitz (1952) y contribuciones con sustento empírico y teórico de diversos economistas dentro de la rama de la investigación sobre la selección de portafolio, siendo Jack Treynor (1961), William Sharpe (1964), John Lintner (1965) y Jan Mossin (1966), algunos de los principales autores a los cuales se hacen mención en el presente trabajo.

En este trabajo de investigación, se desarrollará un análisis de manera empírica y teórica sobre el modelo CAPM actual, lo cual permitirá comparar las distintas metodologías sobre el modelo clásico inicial y así lograr estimar un modelo CAPM efectivo que nos permita aplicarlo en compañías de economías emergentes, siendo Perú, el país en el cual nos enfocaremos para poder realizar nuestra investigación.

El modelo CAPM clásico inicial presenta una relación lineal entre el riesgo y el retorno esperado a través del coeficiente beta (β) de un activo determinado. Se presenta en la ecuación de equilibrio de la siguiente manera:

$$E(R_i) = R_f + \beta_{im} + (E(R_m) - R_f)$$

Donde:

- $E(R_i)$ es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo i .
- β_{im} es el coeficiente beta (riesgo sistemático).
- $(E(R_m) - R_f)$ es el exceso de rentabilidad de portafolio de mercado.
- $E(R_m)$ es el rendimiento de mercado esperado.
- (R_f) es el rendimiento de un activo libre de riesgo.

El modelo CAPM cuenta con diversas aplicaciones y usos, entre los cuales se encuentra (i) la estimación de una tasa de retorno requerida para observar la viabilidad de proyectos, (ii) el retorno del método CAPM para medir rendimiento en un periodo determinado y (iii) seleccionar activos de un portafolio de inversión en base a la tasa de retorno esperada (Berk y De Marzo, 2007).

En la mayoría de los casos, el modelo de descuento de dividendos y el flujo de caja libre del accionista utilizan la tasa de descuento obtenida a través del modelo de CAPM para descontar sus flujos futuros y poder hallar el valor intrínseco de un activo determinado (Ross, Westerfield y Jaffe, 2010).

Gordon, Sharpe y Bailey (2010) señalan que los supuestos del modelo CAPM son similares al Método de Inversión planteado en su publicación. Los supuestos del método de inversión son los siguientes:

- Horizonte de un periodo. Los inversionistas analizan portafolios de inversión con relación y en base a expectativas de retorno y riesgo en un horizonte de un periodo determinado.
- Maximización de utilidad. Los inversionistas en una situación de dos portafolios con mismo nivel de riesgo de portafolio, se optará por seleccionar aquel portafolio con mayor retorno esperado.
- Adversidad al riesgo. Los inversionistas en una situación de dos portafolios con mismo nivel de retorno esperado, se optará por seleccionar aquel portafolio con menor riesgo de portafolio.
- Activos de inversión divisibles. Los inversionistas tienen el poder de decidir invertir su capital en un solo activo como también en diversos activos con el mismo capital.
- Tasa libre de riesgo. Los inversionistas presentan la oportunidad de poder prestar dinero y pedir prestado a una tasa libre de riesgo.
- Irrelevancia de impuestos y costos de transacción. Los inversionistas no consideran los impuestos ni costos de transacción debido a que su inclusión generaría altos costos porque en la realidad, se puede observar que existen instituciones donde las comisiones son elevadas y se ajustan de acuerdo a operaciones especiales.

Posteriormente, Gordon, Sharpe y Bailey (2010) añaden supuestos al Método de Inversión señalado anteriormente para explicar el modelo CAPM, los cuales son:

- Horizonte de un periodo. Los inversionistas en su totalidad presentan el mismo horizonte de un periodo.
- Tasa libre de riesgo. Los inversionistas tienen presente la misma tasa libre de riesgo.
- Información de mercado. Los inversionistas tienen a su disposición toda información de mercado.
- Expectativas homogéneas. Los inversionistas mantienen una metodología de valorización similar como resultado de la utilización de variables similares, como probabilidades de distribución y variables de estudio para proyectar flujos.

En el presente trabajo de investigación, se mostrará más adelante una selección de modelos elaborada por Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016), donde se podrá observar más de 15 modelos CAPM que se aplican actualmente por distintas instituciones financieras a nivel mundial. Por tal motivo, es de interés analizar cuál es el método más apropiado para el caso de las compañías seleccionadas del presente trabajo.

Descripción del entorno

A continuación, se presentan los principales problemas como producto de la metodología del clásico modelo CAPM:

- Aplicación e interpretación del análisis técnico de activos que cotizan en economías emergentes por encima del análisis fundamental sin haber probado que tipo de eficiencia de mercado tiene cada economía. Cabe resaltar que las economías emergentes presentan débil eficiencia de mercado o casi cero; por consiguiente, el análisis técnico no puede predecir el valor de los activos a través de precios históricos porque la información ya ha sido procesada por los inversionistas y el mercado. El caso de eficiencia de mercado en economías emergentes se explica en primer lugar por la falta de requerimientos para revelar información, lo cual incita a un mayor manejo de información privilegiada. Luego, se complementa con la falta de instituciones regulatorias y bajos estándares de

marcos legales que implica una aun mayor especulación en los mercados emergentes (Mobarek, Mollah y Bhuyan, 2008).

- Falta de incentivos para realizar inversiones en el mercado de renta variable de economías emergentes debido a que no existe un modelo que permita valorizar acciones en este mercado señalado por la poca información disponible. Si bien hay una alta demanda de activos de mercados emergentes por su alto potencial de retorno, estos aún son considerados como instrumentos de inversión complejos de valorizar y muy arriesgados por la falta de información, liquidez de bolsas de valores locales, marcos regulatorios y eventos políticos de gobierno de turno. Además, el incremento de *ETFs* (Exchange Traded Funds, por sus siglas en inglés), reduce aún más los pocos incentivos existentes debido a que los fondos de inversión realizan la selección de portafolio y los inversionistas que adquieren los *ETFs* aplican una estrategia de inversión pasiva, donde se reduce la volatilidad, limita el número de oportunidades de inversión y los activos no seleccionados pierden liquidez (Ben-David, Franzoni y Moussawi, 2018). Por consiguiente, se limitan las oportunidades de inversión que impulsarían el desarrollo de las bolsas de valores de todo el mundo a través del dinamismo de oferta y demanda, en especial la de las economías emergentes (Ma, Zhao y Xi, 2016).
- Los fondos de inversión alrededor de mundo mantienen posiciones en diferentes economías a través de monedas, renta fija, renta variable y derivados. La existencia de un modelo que permita minimizar el riesgo y maximizar la rentabilidad es beneficioso para ellos, en especial para inversiones realizada en economías emergentes. Actualmente, existen fondos con rendimientos negativos por sus estrategias de inversión, las cuales derivan de un modelo de valorización de activos (El Kalak, Azevedo y Hudson, 2016). Esto en parte a los altos niveles de deuda vistos en los últimos años en América Latina y la estabilidad de sus monedas locales. En general, los instrumentos de deuda en moneda local fueron los activos de renta fija con peor rendimiento en el periodo 2011-2017 en línea con la desaceleración del crecimiento de PBI en América Latina, la caída de los precios internacionales de minerales y las políticas económicas de Estados Unidos, Europa y Asia (Lazard Asset Management, 2017). En adición, los valores relacionados a compañías de economías emergentes suelen presentar una mayor desviación estándar con respecto a sus pares de economías desarrolladas, generando una

dificultad para realizar una evaluación de rendimiento en un portafolio de inversión (Ben-David, Franzoni y Moussawi, 2018).

- Baja credibilidad sobre modelos originales, en razón de que sus aplicaciones iniciales a empresas determinadas en una economía determinada no presentan buenos resultados en términos económicos. Como cualquier teoría financiera y de mercado de capitales, los supuestos no se aplican a la realidad en su totalidad; sin embargo, su aplicación si es consistente por la data empírica existente. Su aplicación ha variado a lo largo del tiempo ya que este modelo provee una manera de cuantificar el riesgo a través de distintas técnicas y juicios propios en búsqueda de desarrollar cálculos realistas y coherentes (Mullins, 1982). Adicionalmente, resaltar que la información de rendimientos de activos en economías emergentes no se encuentra integrada con el mercado bursátil estudiado, por lo cual no se podría aplicar el método de valorización de activos estándar (Campbell, 1998).

A continuación, se presentan las siguientes causas de la aplicación del modelo clásico CAPM:

- Falta de liquidez en el mercado de capitales de economías emergentes donde las compañías que cotizan en las bolsas de valores locales presentan un bajo riesgo, medido a través de la desviación estándar, debido a que los activos que componen sus índices bursátiles no presentan un volumen transado alto a comparación de otros mercados más desarrollados donde se puede estimar y cuantificar el riesgo (Damodaran, 2003).
- En el Perú, el coeficiente beta utilizado dentro del modelo CAPM no es un indicador confiable debido a que el índice bursátil peruano mantiene una composición en la cual las empresas mineras presentan un alto nivel de participación y así generando un sesgo en su estimación. Por ende, al momento de estimar un coeficiente beta para el modelo CAPM, nuestro coeficiente beta calculado sería una variable beta netamente hecha para valorizar una compañía minera por lo explicado anteriormente. Según Fuertes e Inouye (2006), la metodología correcta y que se aplica en el mercado peruano es de obtener la variable beta de Damodaran (2003) desapalancada para posteriormente ajustarlo con los niveles de deuda de una determinada empresa a valorizar (Fuertes e Inouye, 2006).

- La teoría del portafolio de Markowitz (1952) presenta supuestos fuera de la realidad actual que fueron presentados en una época distinta. Actualmente, se añaden diversos conceptos como eficiencia de mercado, expectativas racionales, expectativas homogéneas, metodología de promedio aritmético y geométrico de retornos y desviación estándar con divisas (Markowitz, 1952).
- Falta de desarrollo de modelos locales que expliquen con mayor efectividad el comportamiento de la variable central de estudio, la rentabilidad esperada de instrumentos de inversión de renta variable. Si bien es cierto que existen modelos de valorización y riesgo para analizar compañías de economías emergentes; aun así, estas economías presentan una alta diferencia en cuanto a liquidez de mercado y tamaño de la economía con relación a sus pares. Por ejemplo, Perú es considerado economía emergente como también lo es Brasil, Canadá y China, encontrándose estas últimas tres economías con un alto nivel de desarrollo. Algunos aspectos que impulsan a estos países son las grandes extensiones territoriales que mantienen con ciudades que se encuentran en el ranking de las mejores ciudades para hacer negocios en América Latina. Cabe resaltar que para Brasil, el paso para ser un país desarrollado vendrá con una mejor distribución del ingreso y equitativa distribución de la riqueza (Mallat Garcés, 2008).
- La variable beta deriva de una ecuación lineal la cual no es estable en el tiempo, esto implica problemas al momento de estimar la tasa de descuento para evaluar flujos futuros de una empresa. El cálculo de la beta deriva del cálculo de rendimientos del pasado, entonces las betas calculados con data histórica están sujetos a estimación de errores estadísticos (Mullins, 1982).
- La tasa libre de riesgo y el rendimiento de mercado local que se utilizan en el modelo del CAPM están sujetos a estimación de errores estadísticos similar a la estimación de la variable beta debido a que estos indicadores se estiman con data histórica (Mullins, 1982).

Verificación de la premisa de investigación

A continuación, se presentan los pronósticos por concepto de la aplicación del modelo clásico CAPM en compañías de economías emergentes que señalan diversos autores:

- Subvaluación y/o sobrevaluación de instrumentos de inversión en línea con estrategias de inversión preestablecidas, este evento afectará el movimiento de flujos de inversión en el mercado de capitales a nivel global (Fama y French, 1993).
- Estrategias de inversión con alta exposición a distintos riesgos de mercado debido a que no se cumplirían con los parámetros del proceso de gestión de activos de un portafolio (Fuertes e Inouye, 2006).
- Falta de modelos empíricos en el futuro que apoyen estrategias de inversión efectivas y eficientes.
- Reemplazo de metodologías de valorización complejas por simples debido a la complejidad que implica el modelo clásico de CAPM y sus supuestos.
- Manejo de información histórica para estimar tasas de descuento que impliquen erróneos resultados para realizar la valorización de compañías de economías emergentes.

Se requiere evaluar métodos de controles para poder contrarrestar parcialmente y/o en su totalidad el problema central de metodología del modelo CAPM clásico. A continuación, se presentan los principales controles de pronóstico: Una solución para obtener una mejor estimación de tasa de descuento y poder valorizar activos de economías emergentes a través del modelo CAPM ha sido desarrollada por diversos investigadores, siendo el más popular, Aswath Damodaran (2003), autoridad a nivel mundial en temas de Finanzas Corporativas y valorización de activos (Damodaran, 2003):

- Aplicación de un modelo que se ajuste al mercado local de economías emergentes.
- Búsqueda de nuevas variables que expliquen el rendimiento esperado de un portafolio de inversión.
- Propuesta de la creación de una variable que permita cuantificar la exposición de riesgo país de una economía emergente a través de la lambda (λ).

En este trabajo de investigación, se explicará más adelante con mayor profundidad las razones por la cual lleva a Damodaran (2003) a incorporar nuevas variables en el modelo clásico CAPM.

Descripción del problema central a tratar

El propósito de la investigación es aplicar, analizar y comparar el modelo CAPM en el siglo XXI con los supuestos de la teoría básica de portafolio de inversión a través de tres diferentes metodologías del modelo CAPM, las cuales se seleccionaron en base a que se considera un inversionista con un portafolio que no se encuentra diversificado en su totalidad. Posteriormente a la comparación de las tres distintas metodologías, se analizará y encontrará el que presente mayor significancia con el propósito de tomarlo como referencia para su aplicación en compañías de economías emergentes. Cabe resaltar que, de obtener suficiente evidencia empírica para realizar las conclusiones finales, el trabajo actual podrá ser tomado en cuenta como empírea para una futura teoría. Finalmente, se puede adelantar en mencionar que se ha concluido que el modelo que presenta mayor significancia y se aplica a un contexto actual de economías emergentes es el modelo CAPM de Damodaran (2003).

Definición del problema central a tratar

Se puede formular el problema luego de la descripción de los síntomas, pronóstico y control de pronóstico y así enfocarse en la focalización y gestión operativa del trabajo de investigación.

¿No será que se requieren estudios cuantitativos que, a través de la evidencia empírica significativa, nos permitan encontrar un modelo econométrico significativo y aplicable a las compañías calificadas?

Sistematización del problema

La sistematización del problema consiste en, a través de los modelos Damodaran (2003), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002), la evaluación de sus variables diferenciales y encontrar la variable más significativa:

1. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable beta local de Damodaran (2003) para estimar un modelo de CAPM adecuado?
2. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable beta ajustada de Godfrey-Espinosa (1996) para estimar un modelo de CAPM adecuado?

3. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable de Riesgo Downside de Estrada (2002) para estimar un modelo de CAPM adecuado?
4. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable prima de riesgo país de Damodaran (2003) y Godfrey-Espinosa (1996) para estimar un modelo de CAPM adecuado?

Delimitación del tema de investigación

Límite espacial y temporal

Con respecto al límite espacial, buscamos aplicar el experimento empírico en compañías calificadas de la Bolsa de Valores de Lima. Con respecto a la delimitación temporal, el presente trabajo abarcará el periodo 2010-2017.

Límite teórico

La presente tesis se ajusta exclusivamente a la teoría y modelos econométricos que se presentan en el marco teórico de este documento, siendo la premisa base el trabajo “Portfolio Selection” de Harry Markowitz (1952). Adicionalmente, se añaden trabajos de investigación “Valuing Emerging Markets Companies. New Approaches to Determine the Effective Exposure to Country Risk” de Roggi, Giannozi y Baglioni (2016), “The Treynor Capital Model” de French (2003), “The Equity Market Risk Premium and the Valuation” de Soenen y Johnson (2008), “Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice” de Damodaran (2003), “Tasa Libre de Riesgo y Prima por Riesgo de Mercado en el modelo CAPM. Una aproximación para el mercado peruano” de Fuertes Anaya y Inouye Arévalo (2006), “Estimating cost of equity: Global CAPM versus International CAPM around the world” de Ejara, Krapl, O'Brien y Ruiz de Vargas (2014), “The Practice of Investment Valuation in Emerging Markets: Evidence from Argentina” de Pereiro (2006), “Country Risk and Global Equity Selection” de Erb, Harvey y Viskanta (1995) y “Common Risk Factors in the Returns on Stock and Bonds” de Fama y French (1993), los cuales realizan actualizaciones con respecto al tratamiento de las variables de sus modelos.

Límite de recursos

Se cuenta con la disponibilidad presupuestaria, logística y de relaciones para conseguir la información para el presente trabajo. Cabe resaltar que la plataforma financiera Bloomberg y Económica nos ayudó a conseguir la información de distintas variables de una manera rápida y certera. En adición, se utilizó fuentes de información bibliográfica de los recursos electrónicas de la Universidad de Lima.

Justificación de la relevancia del tema delimitado en la ciencia económica

Justificación teórica

La justificación teórica es encontrar el modelo más representativo y significativo de muestra calificada, contribuyendo con el acervo de estudios para el Perú y Latinoamérica.

El trabajo busca resolver un problema actual, el cual hace referencia a que la teoría vigente no permite valorizar adecuadamente compañías en economías emergentes de una manera óptima debido a que la metodología actual y las teorías principales han sido construidas para el entorno de mercado de capitales desarrollados y eficientes.

Justificación práctica

La justificación práctica recae en lograr obtener el complemento que pueda añadirse al modelo CAPM clásico. Además, se podrá relacionar nuevas variables que puedan aportar una metodología distinta a la clásica. Finalmente, se espera una aplicación viable de este modelo en compañías del mercado de capitales latinoamericano.

Justificación metodológica

La justificación metodológica es través de la aplicación de datos de panel puesto que se dispone de información cuantitativa de corte transversal y series de tiempo. Cabe resaltar que se utilizaron los test de prueba correspondientes como también la corrección de series de tiempo con el objetivo de evitar la endogeneidad y heterocedasticidad,

respectivamente. Finalmente, así poder cumplir con los supuestos básicos de la econometría aplicada a las finanzas.

Viabilidad y declaración de ética

En primer lugar, se toma importancia del total compromiso de respetar todas las fuentes bibliográficas de los libros, tesis y revistas indexadas utilizadas para la elaboración del mismo. Mientras que, en segundo lugar, se declara que se cuenta con el presupuesto, la logística, las referencias personales y otros elementos necesarios para la ejecución del presente plan de tesis.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Encontrar el modelo CAPM más significativo y representativo de los tres modelos seleccionados a analizar, y así poder aplicarlo en compañías que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima, a través de la aplicación de una muestra de compañías calificadas con criterios específicos.

Objetivos específicos

1. Evaluar la significancia de la inclusión de la variable beta local de Damodaran (2003) en el clásico modelo CAPM.
2. Evaluar la significancia de la inclusión de la variable beta ajustada de Godfrey-Espinosa (1996) en el clásico modelo CAPM.
3. Evaluar la significancia de la inclusión de la variable de Riesgo Downside de Estrada (2002) en el clásico modelo CAPM.
4. Evaluar la significancia de la inclusión de la variable prima de riesgo país de Damodaran (2003) y Godfrey-Espinosa (1996) en el clásico modelo CAPM.

Hipótesis de investigación

Hipótesis general

H(o): El modelo CAPM de Damodaran (2003) es más representativo y significativo para el caso de nuestra muestra de compañías que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima respecto a los modelos de Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002).

H(a): Los modelos CAPM de Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002) son más representativos para el caso de nuestra muestra de compañías que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima respecto al modelo de Damodaran (2003).

Hipótesis específica

1. La variable beta local presenta significancia estadística dentro del modelo CAPM de Damodaran (2003).
2. La variable beta ajustado presenta significancia dentro del modelo CAPM de Godfrey-Espinosa (1996).
3. La variable Riesgo Downside presenta significancia dentro del modelo CAPM de Estrada (2002).
4. La variable prima de riesgo país presenta significancia dentro del modelo CAPM de Damodaran (2003), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002). Si bien Estrada (2002) no incluye la variable riesgo país, en nuestra aplicación de metodología se añadirá con el propósito de poder homogenizar los tres modelos seleccionados y realizar una comparación de significancia.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Para el presente trabajo de investigación, se ha considerado conveniente elegir y analizar el siguiente marco teórico que contempla tres numerales. En el primer numeral: Base Teórica, donde se resume el aporte los principales autores a tomar en cuenta en esta investigación; en el segundo numeral de Estado del Arte se resume primero: los aportes de autores que se han graduado en diferentes universidades nacionales o extranjeras que han tratado de manera directa o han desarrollado estudios vinculados al presente tema de investigación, luego se resume los aportes de autores que han desarrollado artículos indexados en la materia, los cuales son útiles porque en muchos casos actualizan la base teórica. Por último, en el último rubro del presente capítulo se desarrolla el Marco Conceptual (denominación que hace referencia al modelo econométrico seleccionado a partir de uno o varios autores), el cual se inicia con una explicación o fundamentación de los autores que se han tomado de la Base Teórica, tesis y artículos indexados para su construcción, luego se presenta el modelo con la definición de sus elementos, lógica y matriz de operacionalización.

La Base Teórica incluye, a su vez, el marco conceptual necesario para poder comprender la presente investigación. La cual se encuentra compuesta por: “Selección de Portafolio” de Markowitz (1952); “Valor de Mercado, Tiempo y Riesgo” de Treynor (1961); “Valorización de Activos de Capital: Teoría de Equilibrio de Mercado Bajo Condiciones de Riesgo” de Sharpe (1964); “Valorización de Activos Riesgosos y la Selección de Inversiones Riesgosas en Portafolios de Acciones Y Presupuesto De Capital” de Lintner (1965) y, por último; “Equilibrio en el Mercado de Activos de Capital” de Mossin (1966).

El Estado del Arte consiste de: “Valuing Emerging Markets Companies. New Approaches to Determine the Effective Exposure to Country Risk” de Roggi, Giannozi, Baglioni (2016), “The Treynor Capital Model” de French (2003), “The Equity Market Risk Premium and the Valuation” de Soenen y Johnson (2008), “Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice” de Damodaran (2003), “Tasa Libre de Riesgo y Prima por Riesgo de Mercado en el modelo CAPM.” de Fuertes e Inouye (2006), “Estimating cost of equity: Global CAPM versus International CAPM around the world” de Ejara, Krapl, O'Brien y Ruiz de Vargas (2014), “The Practice of Investment Valuation

in Emerging Markets: Evidence from Argentina” de Pereiro (2006), “Country Risk and Global Equity Selection” de Erb, Harvey y Viskanta (1995) y “Common Risk Factors in the Returns on Stock and Bonds” de Fama y French (1993).

En cuanto a la realización del Marco Conceptual, este consistirá de las variables explicativas de los modelos CAPM de Damodaran (2003), Godfrey–Espinosa (1996) y Estrada (2002). Esta selección se basa en que se toma como supuesto a inversionistas que no mantienen un portafolio cien por ciento diversificado, por lo cual los autores implican adicionar una prima de riesgo en los modelos mencionados anteriormente. Adicionalmente, se considera como inversionista a aquella persona y/o institución que no sea residente de una economía emergente debido a que lo que se busca es poder cuantificar el riesgo de esta economía emergente, en este caso Perú.

1.1 Base teórica

Markowitz (1952) señala que el riesgo del portafolio disminuye cuando existe una correlación negativa entre los activos, incluso señala que se puede llegar a eliminar totalmente el riesgo cuando la correlación entre los activos es perfectamente negativa ($\rho=-1$) y adicionalmente realizar una correcta estimación de los pesos adecuados, lo cual el inversionista puede cambiar según los supuestos que uno tome al momento de analizar su estrategia de inversión. Para ello, Markowitz (1952) lo demuestra con un simple ejemplo en donde solo muestra dos activos y las variables que muestra son la correlación y los pesos de los activos dentro de un portafolio. Después, Markowitz (1952) proporcionó los beneficios de la reducción del riesgo a través de la diversificación. A través del uso de la desviación estándar de los retornos como medida de riesgo.

El rendimiento del portafolio es la suma ponderada los rendimientos individuales de las acciones por su porcentaje que representa en la cartera del inversionista (Markowitz, 1952).

$$E(R_p) = W_A E(R_A) + W_B E(R_B)$$

Donde:

- $E(R_p)$ es la tasa de rendimiento de un portafolio de inversiones.
- W_A es el peso del activo A en un portafolio de inversiones.

- W_B es el peso del activo B en un portafolio de inversiones.
- $E(R_A)$ es el rendimiento esperado del activo A.
- $E(R_B)$ es el rendimiento esperado del activo B.

Adicionalmente, el riesgo del portafolio está representado como la suma ponderada de los riesgos individuales de los activos elevada al cuadrado. Esto nos arroja un tercer término para analizar, el cual cuando la correlación es negativa, provoca que el riesgo disminuya (Markowitz, 1952).

$$\sigma_{\text{portafolio}} = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2}$$

$$\rho_{12} = \frac{\text{Cov}_{12}}{\sigma_1 \sigma_2}$$

Donde:

- $\sigma_{\text{portafolio}}$ es la varianza de portafolio.
- W_1 es el peso del activo 1 en un portafolio de inversiones.
- W_2 es el peso del activo 2 en un portafolio de inversiones.
- σ_1 es el riesgo del activo 1.
- σ_2 es el riesgo del activo 2.
- ρ_{12} es la correlación entre los activos 1 y 2.
- Cov_{12} es la covarianza entre los activos 1 y 2.

En el siguiente gráfico se puede observar que la curva de eficiencia muestra el concepto de aversión al riesgo, un inversionista opta por el activo con menor riesgo entre dos activos de igual rendimiento. Finalmente, Markowitz (1952) concluye que, aunque existan activos que estén perfectamente correlacionados, el riesgo se reduce a través de la diversificación. Con esta ilustración Markowitz (1952) ha demostrado el beneficio principal de la diversificación que es la disminución del riesgo de portafolio.

Figura 1.1

Curva de eficiencia de Markowitz

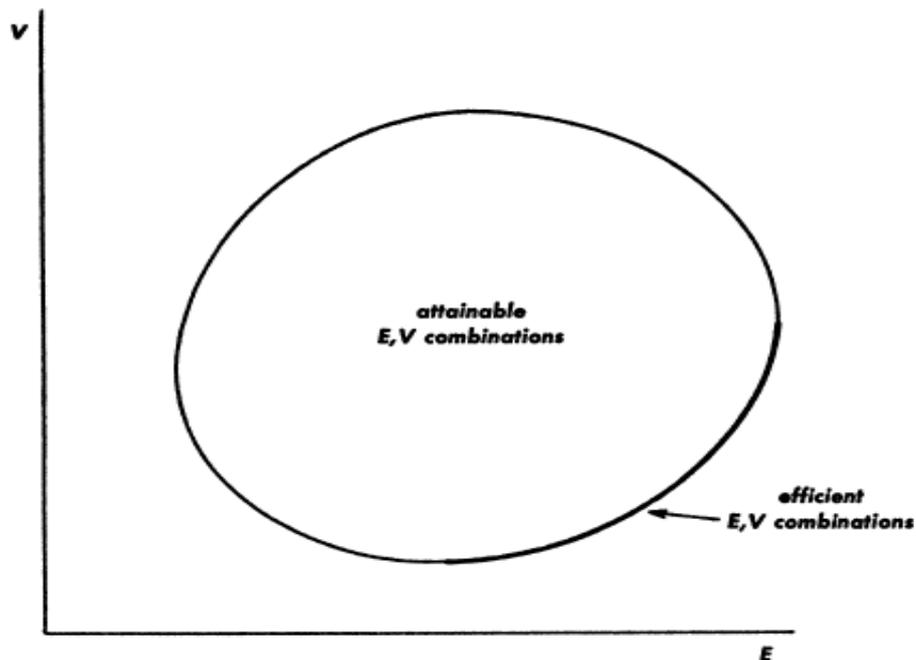


FIG. 1

Fuente: Markowitz (1952)

Sin embargo, en el mundo de capitales real y con mercados que presentan un nivel de eficiencia débil o semi-débil debido a la limitada información del mercado, es poco probable encontrar activos que tenga una correlación perfectamente negativa ($\rho = -1$).

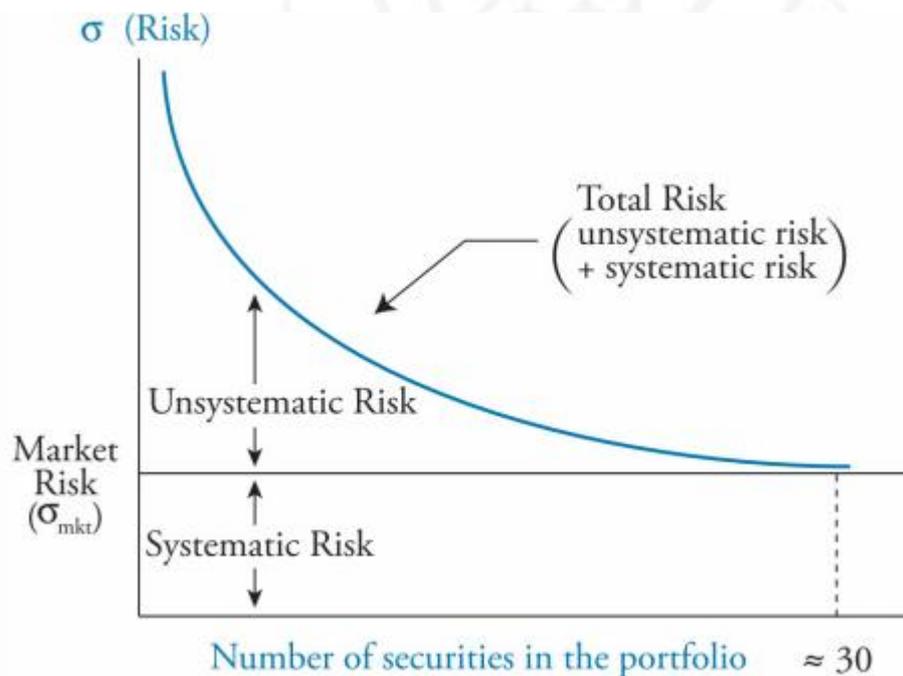
Markowitz (1952) ha encontrado que el máximo riesgo que se puede disminuir cuando se diversifica es el punto llamado Portafolio de la mínima varianza. A partir de ella, a medida que los inversionistas buscan un mayor retorno de sus inversiones, tendrán que asumir una selección de activos mucho más riesgosos. Esto se logra al modificar los pesos del portafolio con un rebalanceo de portafolio. Además, encontró que es posible reducir hasta un cierto punto el riesgo total del portafolio, la cual lo llamó riesgo no sistemático; es decir, el riesgo propio de cada empresa que cotice en una Bolsa de Valores determinada. Por otro lado, el riesgo que asume el portafolio cuando esta diversificado es el riesgo sistemático; es decir, el riesgo derivado de los cambios en las condiciones macroeconómicas que afecta a todas las empresas en una economía determinada (Markowitz, 1952). La relación que ha encontrado es la siguiente:

$$\text{Riesgo total (Varianza)} = \text{Riesgo Sistemático} + \text{Riesgo no Sistemático}$$

Otra forma de ver esta relación es a través del siguiente gráfico que mide el riesgo con respecto al número de activos, a medida que se agrega más activos con una correlación menor a uno a un portafolio seleccionado, el riesgo no sistemático converge a reducirse, así obteniendo y exponiendo solamente al riesgo sistemático. (CFA Institute, 2016)

Figura 1.2

Riesgos versus Número de activos en el portafolio



Fuente: CFA Institute (2016)

En base a los trabajos de Markowitz (1952), Treynor (1961) empieza a desarrollar la teoría de portafolio considerando variables importantes como el tiempo y el riesgo sistemático. El principal objetivo de Treynor (1961) fue encontrar la relación entre el valor de mercado, el tiempo y el riesgo. Además, ratificó que las decisiones de inversión deben estar relacionadas con objetivos consistentes, cuantificables y medibles.

De esta manera, Treynor (1961) ratifica su posición que las estrategias de inversión deben presentar objetivos características consistentes, cuantificables y medibles. Así presenta los siguientes supuestos:

1. El inversionista está en la búsqueda del rendimiento de corto plazo de su portafolio y así se omite la relevancia de los costos de transacción, costos de rebalanceo de portafolio y comisiones.
2. Función de utilidad cuadrática. Uno de los principales objetivos del inversionista es lograr reducir el riesgo de su portafolio considerando y/o aceptando un menor retorno esperado.
3. El mercado de capitales trabaja en base a comportamientos racionales de los inversionistas que buscan menor riesgo de su portafolio con el mismo nivel de retorno esperado.
4. Existencia de una tasa libre de riesgo. Los inversionistas pueden prestar y pedir prestado a una tasa independiente, certera y constante.
5. Aceptación de estimaciones del mercado. Los inversionistas acuerdan considerar y aceptar las estimaciones planteadas de flujos de efectivo y en las variables que afectan a las estimaciones de los flujos mencionados.
6. Errores de estimaciones de mercados. Los errores en los flujos estimados son producto principalmente de errores en las variables económicas estimadas. Se debe asumir una media cero en los errores.
7. No hay distinción entre las estrategias de inversión consumadas y las oportunidades de inversión.
8. Los impuestos individuales o corporativos no tienen un efecto relevante en las decisiones de inversión.

Finalmente, concluye que el costo de capital que permite obtener el valor de una compañía determinada se ve influenciada por una prima de riesgo que deriva del riesgo de los flujos de efectivo estimados. El costo de capital para un proyecto es una función de sumatoria de flujos de caja asociados a un proyecto que es independiente de la compañía (Treynor, 1961).

Ante la ausencia de un modelo que mida el riesgo de un portafolio de manera efectiva y consistente, Sharpe (1964) buscó determinar las variables significativas que influyen en el riesgo sistemático de la acción de una compañía y su rendimiento esperado. A través de un modelo cuantitativo, logró determinar que en un mercado de equilibrio existe una relación lineal entre el rendimiento esperado y el riesgo de los valores para un portafolio combinado con activos riesgosos. Además, el efecto de un cambio en el rendimiento (riesgo) del portafolio afecta al rendimiento (riesgo) individual, Sharpe

(1964) llama esto el riesgo sistemático. Finalmente, encontró que los valores que son más sensibles al riesgo global, presentarán un mayor rendimiento esperado.

Todo el trabajo se realizó a través de una regresión econométrica usando el Mínimo Cuadrado Ordinario (MCO), siendo la variable dependiente del rendimiento de la acción y la variable independiente es el rendimiento en exceso del índice de mercado, la cual es un variable proxy que indica los retornos de una bolsa de valores determinada a una fecha. Concluye que la diversificación permite a los inversionistas de mitigar los riesgos de mercados, principalmente los de actividad económica. Mientras que aquellos que no se encuentren afectados a los shocks de actividad económica, serán llamados activos libre de riesgo (Sharpe, 1964).

El modelo es el siguiente:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_{if}$$

Donde:

- R_i es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo i .
- R_m es el rendimiento de mercado.
- β_i es el coeficiente.
- α_i es el intercepto.
- e_i es el retorno anormal del activo i .

Una de las conclusiones principales de la teoría del CAPM señala que cuando un portafolio se encuentre diversificado en su totalidad, lo único relevante es el riesgo sistemático de los activos, no el riesgo total del activo de un portafolio. Un supuesto a este modelo parte de la premisa que la diversificación no llega a ser gratis; sin embargo, el costo de realizarlo es muy bajo. La lógica detrás de lo mencionado quiere decir que no se compensará al inversionista por el riesgo que se puede eliminar a un muy bajo costo. Solo se necesita adicionar una mayor cantidad de activos al portafolio con un coeficiente de correlación menor a uno para lograr la diversificación (Sharpe, 1964).

Posteriormente a Sharpe, Lintner (1965) explicó el problema de selección de portafolio que presentan los inversionistas adversos al riesgo, entre los cuales tienen la alternativa de invertir en activos libres de riesgo con una rentabilidad esperada y aquellos que tienen la posibilidad de poder realizar operaciones ventas al corto. Luego, hizo hincapié en tomar como variable principal la varianza de portafolio, desplazando la

desviación estándar de los retornos esperados de cada acción y así realizando un nuevo modelo de valorización de activos. Lintner (1965), toma en cuenta los siguientes supuestos:

1. El inversionista prefiere cuantificar los retornos en dólares estadounidenses por encima de retornos en porcentaje con mismo nivel de media, varianza y covarianza.
2. El valor del retorno de la tasa libre de riesgo.
3. El precio de mercado del riesgo por un dólar estadounidense indica que el riesgo de cada compañía no se mide por la desviación estándar; sino más bien por la sumatoria de varianza de los retornos en dólares estadounidenses.
4. La varianza en el valor presente del proyecto.
5. Covarianza del valor presente del proyecto con los activos existentes de una compañía.
6. Covarianza total con otros proyectos que incurren del capital de trabajo.

Finalmente, concluye que no puede existir una sola tasa de descuento para aceptar o rechazar proyectos independientes, aun cuando los nuevos proyectos tengan el mismo nivel de riesgo que los activos existentes (Lintner, 1965). Debido a esto, la limitación teórica fue reforzada con teoría y práctica matemática en el trabajo de investigación de Lintner (1965), permitiendo desarrollar un modelo que tome en cuenta la eficiencia de mercado a través de la selección de portafolio realizando operaciones de ventas en corto.

El enfoque principal de Mossin (1966) es determinar un equilibrio de intercambio de activos, a través de la demanda de activos en el mercado de capitales. Toma como concepto de rendimiento, aquello que debe ser igual a valor por unidad que el activo tendrá en un periodo futuro. Supuestos:

1. Existe una cantidad "m" de inversionistas.
2. El rendimiento de cualquier activo y de un portafolio de inversiones es una variable aleatoria cuya distribución estadística es conocida.
3. Los inversionistas mantienen las mismas percepciones de la distribución estadística.
4. El inversionista se encuentra satisfecho de mantener como referencia una tasa de retorno esperada y su varianza conocida.

1.2 Estado del arte

Fama y French (1993) buscan adicionar dos variables al modelo CAPM original: el tamaño de la capitalización bursátil de la empresa (SMB) y el ratio Book-to-Price (HML). El trabajo desarrollado por Fama y French (1993) considera el hecho que las acciones de compañías de baja capitalización bursátil, presentan retornos por encima de la media en un entorno estable. Esta afirmación parte con el supuesto que las acciones de menor capitalización bursátil se encuentran subvaluadas y por lo tanto presentan una potencial ganancia en un entorno estable. Por tal razón, la inclusión de las dos variables mencionadas anteriormente, permite ajustar el retorno de las compañías de mediana capitalización bursátil (Fama y French, 1993).

Esta teoría de Fama y French (1993), presenta contrastes con relación la teoría de eficiencia de mercados. Por un lado, la teoría de eficiencia fuerte de mercado se refiere a que el exceso de retorno de las acciones de baja capitalización bursátil se debe al exceso de riesgo que un inversionista acepta al invertir en ellas, ya que estas compañías presentan un mayor riesgo de negocio por su baja presencia en su sector. Por otro lado, la teoría de eficiencia débil de mercado señala que el exceso de retorno de las acciones de baja capitalización bursátil es resultado de la poca información disponible en el mercado, lo que genera una valuación no significativa de las compañías mencionadas y presentan una oportunidad de retorno en el largo plazo (Fama y French, 1993).

Después, Fama y French (1993) concluyen que la evidencia empírica de su trabajo permite afirmar que su modelo de tres factores presenta mayor significancia que el modelo de Sharpe-Lintner (1964) de un solo factor. El modelo final permite valorizar un portafolio combinado que incluye acciones y bonos. Finalmente, concluyen que la existencia de algún retorno adicional es posible debido a un factor no atribuible de riesgo no sistemático (Fama y French, 1993).

Se puede observar a través de la siguiente ecuación:

$$Re = R_f + \beta_1(K_m - R_f) + \beta_2 * SMB + \beta_v * HML + \alpha$$

Donde:

- Re es el rendimiento esperado del activo.
- R_f es la tasa libre de riesgo.

- K_m es el rendimiento de mercado.
- SMB es la prima de tamaño de capitalización bursátil.
- HML es la prima de valor.
- β_1, β_2 y β_3 hace referencia a los coeficientes de los factores.

Craig W. French (2003) concuerda que los modelos de Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) tienen bastantes características en común y han servido para poder impulsar la revisión bibliográfica sobre la evolución de la metodología detrás del modelo CAPM clásico. Todos los modelos presentan las características que son de un periodo, modelos de tiempo discreto y que la característica fundamental de todos los modelos es que se basan en el modelo de portafolio de Markowitz (1952). Además, define la tasa libre de riesgo como la “perfecta” tasa de préstamo mientras que Lintner (1965) la define como la tasa libre de riesgo única, concluyendo que ambas son equivalentes. Finalmente, hace hincapié en el poco reconocimiento que ha recibido Treynor (1961) en cuanto a sus avances en la valorización de activos.

French (2003) realiza un cuadro comparativo de los supuestos de Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966). De esta manera se puede observar la clasificación de los supuestos en explícito (E) e implícito (I); es decir, poder conocer si el supuesto es explicado en forma clara dentro del artículo seleccionado. Observar el aporte de Treynor (2003) en cuanto a sus estudios de valorización de compañías:

Tabla 1.1

Tabla de comparación de supuestos

Supuesto	Treynor (1961)	Sharpe (1964)	Lintner (1965)	Mossin (1966)
No hay impuestos	E	I	E	I
No hay costos de transacción	E	I	E	I
Tomadores de precio	E	I	E	I
Maximización de utilidad	E	E	E	E
Función de utilidad	E	E	E	E
Varianza es medidor de riesgo	E	E	E	E
Aversión al riesgo	E	E	E	E
Existencia de activo libre de riesgo	E	E	E	E
Existencia de ventas en corto	E	E	E	E

Apalancamiento es permitido	E	E	E	E
Horizonte de tiempo de un solo periodo	E	E	E	I

E: variable explícita

I: variable implícita

Fuente: French (2003)

Elaboración Propia

Soenen y Johnson (2008) concuerdan que la prima de riesgo de mercado sigue siendo tema de debate actual en las finanzas corporativas debido su influencia en la toma de decisiones de grandes compañías al momento de realizar operaciones de Fusiones y Adquisiciones, Presupuesto de Capital y decisiones de inversión. Adicionalmente, también consideran el lugar y contexto en el cual se aplica esta prima, por la cual decidieron diferentes estimaciones para proveer un modelo significativo que sea consistente en mercados desarrollados como emergentes.

Posteriormente hacen referencia a un principal problema para los inversionistas internacionales: la integración del mercado mundial. Ante la presencia de un mercado que se desarrolla e integra con el avance del tiempo, cabe menos posibilidad de realizar una diversificación de portafolio (Soenen y Johnson, 2008). Se puede complementar con la idea de Sharpe (1964) de que, ante una mayor correlación en un portafolio de inversión, la posibilidad de disminuir el riesgo de un portafolio a través de la diversificación es nula.

En el contexto de valorizar compañías de economías emergentes, los precios locales no pueden utilizarse en el modelo clásico CAPM para determinar un retorno esperado o una variable beta debido la falta de información disponible. Tampoco es posible utilizar datos de tasas libres de riesgo locales ya que existen países donde las tasas de corto plazos suelen estar influenciadas por políticas monetarios de bancos centrales, lo cual generaría un sesgo al momento de estimar un retorno esperado (Soenen y Johnson, 2008).

Por tal motivo, Soenen y Johnson (2008) incluyen las variables riesgo político y beta del proyecto, considerando que el proyecto se encuentre en EE.UU. y la variable beta que mide la volatilidad entre el país a analizar con EE.UU. Cabe resaltar que la variable riesgo político considera situaciones de expropiaciones, guerra, arrestos civiles y régimen cambiario fijo. Finalmente, los autores confirman que en la actualidad es necesario realizar modificaciones en el modelo CAPM original como resultado de un mundo más globalizado que se encuentra en constante cambio. Si bien en el largo plazo,

se logra alcanzar una integración global perfecta, esto traería como efecto que los betas converjan a 1 (Soenen y Johnson, 2008).

$$Re = Rf, us + PR + (\beta p, us) \times (\beta l, us) \times (Rm, us - Rf, us)$$

Donde:

- *Re* es la tasa de retorno requerida.
- *Rf, us* es la tasa libre de riesgo de EE.UU.
- *PR* es la prima de riesgo político.
- *$\beta p, us$* es el beta del proyecto asumiendo que se encuentra en EE.UU.
- *$\beta l, us$* es el beta producto de la volatilidad del mercado de valores local con el mercado de valores de EE.UU.

El crecimiento de los mercados financieros en Asia y América Latina y la globalización son razones por la cual Aswath Damodaran realizó su trabajo “Country Risk and Company Exposure: Theory and Practice” en el 2003. Según Damodaran (2003), existen dos principales problemas en la metodología de valorización de compañías de economías emergentes. El primer problema parte en relación a si es necesario aplicar una prima de riesgo país y cómo realizarlo. El segundo problema es como incorporar el riesgo país a un modelo CAPM. Damodaran (2003) menciona la problemática sobre decidir si se debe aplicar una prima de riesgo país cuando se valorizan compañías de Asia, América Latina y Europea Oriental.

La aplicación de la prima riesgo país dependerá de las características del mercado (economía cerrada o abierta) y el tipo de modelo (modelo simple o multivariable). Uno de los supuestos claves de Damodaran (2003) es que se debe añadir una prima de riesgo país cuando aún exista la posibilidad de diversificar un portafolio por la unidad de riesgo que tomará.

Damodaran (2003) presenta en su trabajo tres metodologías para la prima de riesgo país: (i) la primera metodología consiste en la diferencia de tasa de bonos soberanos en un tipo de moneda de un país determinado con respecto a la tasa de bonos soberanos de la economía estadounidense. Posteriormente, su aplicación al modelo CAPM consiste en adicionar la prima riesgo país a la tasa de retorno esperado mientras que otras instituciones multiplican la prima riesgo país por la variable beta del modelo CAPM. (ii) La segunda metodología de cálculo consiste en realizar un cálculo de

desviación estándar relativo, utilizando la desviación estándar de la bolsa de valores seleccionada entre la desviación estándar de la bolsa de valores estadounidense. Posteriormente, se multiplica por la prima de mercado para obtener la prima de mercado ajustada. Finalmente, se realiza una diferencia de entre la prima de mercado local y la prima de mercado ajustada para obtener la prima de riesgo país. (iii) la tercera metodología presenta características de las dos primeras ya que se realiza la diferencia de tasa de bonos soberanos en un tipo de moneda de un país determinado con respecto a la tasa de bonos soberanos de la economía estadounidense y el cálculo de desviación estándar relativo (Damodaran, 2003).

- (i) Prima de riesgo país por spread = Tasa de bonos soberanos de economía local – Tasa de bonos soberanos de economía estadounidense.
- (ii) Prima de riesgo país relativa = Prima de mercado ajustada – Prima de mercado de economía estadounidense.
- (iii) Prima de riesgo país híbrida = Prima de riesgo país por spread x (desviación estándar de bolsa de valores local) x (1/desviación estándar de tasas de bonos soberanos local).

El trabajo de Fuertes e Inouye (2006) tiene como principal característica que es un enfoque aplicado al mercado peruano como resultado del incremento de las Ofertas Públicas de Compra (OPCs) y las Ofertas Públicas de Adquisición (OPAs), demandando metodologías de valorización certeras. Otra principal razón del desarrollo de este trabajo fue por la regulación peruana, la cual indican que las valorizaciones de compañías se deben realizar en línea con las prácticas de valorización de estándares internacionales.

Fuertes e Inouye (2006) mencionan la variable más adecuada para referirse al activo libre de riesgo, refiriéndose a la tasa de los bonos soberano estadounidense de 10 años ya que es la más consistente con la metodología estadística y las características del mercado internacional y local. Otro importante punto trata de considerar rendimientos de mercado anuales de 4% o menos para el cálculo de la prima de riesgo de mercado debido a la dinámica del mercado en el que se realizó el trabajo, mostrando un punto de vista más conservador (Fuertes e Inouye, 2006).

Finalmente, Fuertes e Inouye (2006) recomiendan que el modelo CAPM se utilice con una serie de tiempo corta y con una misma estructura temporal para así evitar los quiebres estructurales en tendencia, periodos de alta volatilidad y estimaciones de los

factores con series de tiempo a diferentes periodos de tiempo. Esto en parte a que la economía peruana presenta indicios de quiebres estructurales, datos heterocedásticos y periodos de alto nivel de volatilidad como resultados de la inestabilidad política recurrente.

Ejara, Krapl, O'Brien y Ruiz de Vargas (2014) realizaron un trabajo empírico con el objetivo de comparar el costo de capital obtenido a través del modelo CAPM global y el modelo CAPM internacional con una muestra de 30 países con el fin de obtener el modelo más significativo entre los dos mencionados.

En primer lugar, modelo CAPM Global se caracteriza por estimar el riesgo/retorno de un activo considerando un índice global y así eliminando el riesgo cambiario. Debido a esto, las variables tasas libres de riesgo, beta y prima de mercado toman en cuenta índices mundiales en conjunto y no de una economía en específica. La variable más utilizada es el índice global de MSCI Index (Stulz, 1995).

$$Re = Rfg + \beta g (Rmg - Rfg)$$

Donde:

- Re es la tasa de retorno requerida.
- Rfg es la tasa libre de riesgo global.
- βg es el beta global.
- Rm es el rendimiento de mercado global.

Después, el modelo CAPM Internacional se caracteriza por incorporar compensar a los inversionistas por el riesgo cambiario al cual se exponen. Se calcula sumando modelo clásico CAPM una prima por moneda extranjera cuando un portafolio mantiene activos en distintas monedas (Dumas, 1994). Cabe resaltar que este modelo fue desarrollado por Dumas (1994) como solución a los problemas que traía el modelo clásico CAPM por el incumplimiento de sus supuestos iniciales como la no existencia de impuestos, no existencia de costos de transacción y la posibilidad de prestar a una tasa libre de riesgo.

$$Re = Rfg + \beta g (Rmg - Rfg) + \text{prima de riesgo cambiario}$$

Donde:

- Re es la tasa de retorno requerida.
- Rfg es la tasa libre de riesgo global.

- β_g es el beta global.
- R_m es el rendimiento de mercado global.
- *Prima de riesgo cambiario* es la diferencia entre la tasa libre de riesgo global y la tasa libre de riesgo local.

Finalmente, Ejara, Krapl, O'Brien y Ruiz de Vargas (2014) muestran resultados de su modelo empírico donde concluyen que existe proximidad en la tasa calculada entre ambos modelos en economías determinadas. Sin embargo, en economías donde la variable beta es relativamente baja y la exposición al riesgo cambiario es negativo, las tasas suelen presentar mayores desviaciones. Por tal motivo, la aplicación del modelo CAPM Global sigue siendo más significativa por encima del modelo CAPM Internacional que se cumplió en un pequeño número de la muestra estudiada (Ejara, Krapl, O'Brien y Ruiz de Vargas, 2014).

Según Pereiro (2006), la aplicación de técnicas de valorización tradicionales es un desafío para las corporaciones, fondos de inversión y gerentes que trabajan dentro economías emergentes ya que se encuentran con diversos limitantes. Los mercados emergentes tienen la característica de ser pequeños, concentrados y donde es relativamente sencillo manipular información. Entonces, el modelo clásico CAPM no es sostenible de utilizar.

Uno de los principales problemas del utilizar el modelo local CAPM es que el riesgo de mercado ya explica un componente del riesgo macroeconómico; es decir, no sería sostenible añadir una prima de riesgo país debido a que se estaría cometiendo errores de duplicación de datos (Pereiro, 2006).

No se podría decidir un único modelo en específico para las economías emergentes debido a que evidencia empírica arroja resultados donde existen diferencias abrumadoras en las tasas de CAPM entre 300 y 1000 puntos básicos, el cual dependerá mucho del país donde se aplique. Sin embargo, los inversionistas a nivel mundial prefieren aplicar distintas metodologías por un país en específico debido a que esto arroja tasas de retorno esperadas superiores a los modelos clásicos (Pereiro, 2006).

El trabajo de Erb, Harvey y Viskanta (1995) se caracterizó por solucionar el problema de la falta de información en economías emergentes. Una de las principales variables del CAPM es la tasa libre de riesgo que se obtiene de la tasa de bonos soberanos del país a analizar; sin embargo, existen países que no realizan emisiones de bonos

soberanos o las emisiones que realizan son de plazos relativamente cortos que no se adecuan al horizonte de inversionista. Por lo cual, es inviable obtener una tasa libre de riesgo local para este caso (Erb, Harvey y Viskanta, 1995).

Por tal razón, se adiciona una prima que deriva de la clasificación crediticia soberana para estimar el spread implícito soberano. Cabe resaltar que en los mercados financieros, existe mucha mayor información sobre la clasificación crediticia soberana de los países que tasas de bonos soberanos en economías emergentes debido a la existencia de clasificadoras de riesgo.

Se explicó que las compañías que operan en economías emergentes presentan mayores riesgos que las compañías situadas en economías desarrolladas por riesgos políticos, riesgos de mercado y operativos. Debido a esto, se compensa el riesgo solicitado por los inversionistas con una prima de riesgo país. Sin embargo, en la literatura antigua no se considera que una compañía de una economía emergente opere exclusivamente en una economía desarrollada o viceversa. Por lo cual, la prima de riesgo país mide la exposición actual de una compañía que dependerá donde esté operando para poder relacionarlo con el modelo CAPM (Roggi, Giannozzi y Baglioni, 2016).

Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016) estimaron siete modelos, de los cuales tres derivan de estimados mientras que los restantes se construyen a partir de información histórica, con el objetivo de estimar un modelo adecuado de valorización de estas compañías.

El modelo prima de riesgo país fue propuesto primero por Damodaran (2003) como un indicador que se obtiene de la división entre el spread de riesgo país de un país (diferencia entre bonos soberanos de países a analizar) y la volatilidad del mercado de valores con respecto a la volatilidad del bono del país en dólares estadounidenses. Con respecto al spread de riesgo país, Damodaran (2019) explica que la utilización del bono local que se utilizará para hallar el spread con el rendimiento del bono estadounidense de 10 años es errónea, lo correcto es trabajar con rendimiento del bono local emitido en moneda estadounidense (Damodaran, 2019).

A continuación, los modelos de valorización de activos que se utilizan en la actualidad que se mencionan en el trabajo de Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016):

- Modelo global CAPM. Según Stulz (1995), el modelo global CAPM se caracteriza por estimar el riesgo/retorno de un activo considerando un índice

global y así eliminando el riesgo cambiario. Debido a esto, las variables tasas libres de riesgo, beta y prima de mercado toman en cuenta índices mundiales en conjunto y no de una economía en específica. Las variables más utilizadas son el índice global de MSCI Index.

- Modelo D-CAPM. Según Estrada (2002), el modelo D-CAPM se caracteriza por considerar la variable beta downside; es decir, la variable beta que mide la pérdida potencial. Estrada también señala que el modelo es similar al modelo global CAPM salvo la variable beta downside que reemplaza a la variable beta original. Finalmente, evidencia empírica corrobora la significancia del modelo D-CAPM de Estrada por encima del modelo global CAPM.
- Modelo de Damodaran. Según Damodaran (2003), el modelo mencionado se caracteriza por incluir una prima de riesgo país, la cual se obtiene de la diferencia de rendimientos de bonos, prima por volatilidad del mercado y prima por volatilidad del mercado de renta fija. Las variables a utilizar toman en cuenta a un inversionista con capital estadounidense y un beta local.
- Modelo CAPM local ajustado. Según Pereiro (2001), el modelo se caracteriza por la inclusión de un factor $(1 - R2i)$, el cual hace referencia a la porción pendiente de varianza en el mercado emergente con relación a la prima de riesgo país. Así, Pereiro resuelve el problema de sobreestimación de la prima de riesgo de mercado.
- Modelo CAPM híbrido ajustado. Según Pereiro (2001), el modelo híbrido ajustado presenta características similares al local ajustado explicado en el punto anterior. Las principales diferencias son la inclusión de la variable beta comparables que se obtiene del promedio de betas no apalancados del sector a analizar y la inclusión de la variable beta global, siendo esta última relevante debido a que asume un beta de corte transversal estable.
- Modelo CAPM Goldman Sachs. Según Mariscal y Hargis (1999), a las variables del modelo de Damodaran (2003), se añaden las variables desviación estándar de la bolsa de EE.UU., desviación estándar de la bolsa de mercado emergentes y una prima adicional por la compañía seleccionada, siendo esta última calculada en base a información de clasificación crediticia, sector de la industria, porcentajes de ingresos de la compañía en otro país, etc.

- Modelo CAPM híbrido. Según Godfrey-Espinosa (1996), el modelo híbrido considera la inclusión de dos variables prima de mercado, siendo una local y otra global. Cabe señalar que cada prima de mercado, se ve alterada por el factor beta local y beta global. La principal característica de un modelo híbrido es la inclusión de dos betas.
- Modelo de Lessard. Según Lessard (1996), el modelo se caracteriza por la expresión del riesgo de un proyecto a través del producto de dos variables: la variable beta local del proyecto y la variable beta local de la matriz de la compañía. De esta manera, el resultado sirve como indicador del riesgo de negocio en el país donde se realiza el proyecto.
- Modelo CAPM local. Siendo desarrollada por Pereiro (2001), el modelo se caracteriza por su aplicación en un solo país sin riesgo externo. Al ser todo de información local, la tasa libre de riesgo es interna; sin embargo, una de las críticas del modelo es que no existe una tasa libre de riesgo en todos los países. Por lo cual genera dudas con respecto a su significancia.
- Total beta Damodaran. Según Damodaran (2003), el beta total es una medida para determinar el riesgo individual de un activo, sin considerar la inclusión de nuevos activos en un portafolio totalmente diversificado.
- Modelo Godfrey y Espinosa. Según Godfrey-Espinosa (1996), el modelo se caracteriza por presentar dos modificaciones al modelo clásico. Se adiciona la variable spread de crédito soberano a la tasa libre de riesgo de EE.UU. con el objetivo de reflejar los riesgos de transferencia y también se adiciona la variable beta ajustado que refleja los riesgos asociados con la economía donde se opera.
- Modelo Salomon-Smith-Barney. Según Zenner y Akaydin (2002), el modelo se caracteriza por la inclusión de la variable prima por riesgo político a través de la medición de las siguientes variables: (i) acceso al mercado de capitales, (ii) riesgo político y (iii) relevancia del proyecto de inversión. Las tres variables se miden en una escala del 1 al 10 para posteriormente añadirlo a la prima de riesgo país del modelo de Damodaran (2003).
- Modelo Erb-Harvey-Viskanta. Según Erb, Harvey y Viskanta (1995), el modelo se caracteriza por modificar la prima de riesgo país de los anteriores modelos debido a que existen economías emergentes que no presentan bonos soberanos para realizar dicho cálculo. Por tal motivo, se utiliza la clasificación

crediticia soberana para estimar el spread implícito soberano. Cabe resaltar que actualmente existe mucha mayor información sobre la clasificación crediticia soberana que los bonos soberanos en economías emergentes.

- Modelo Soenen y Johnson. Según Soenen y Johnson (2008), el modelo se caracteriza por la inclusión de la variable riesgo político y una variable beta que mide el movimiento entre el país a analizar con EE.UU. La variable riesgo político considera situaciones de expropiaciones, guerra, arrestos civiles y régimen cambiario fijo.
- Modelo Downside Risk de Estrada. Según Estrada (2002), el modelo se caracteriza por la inclusión de la variable de riesgo downside en reemplazo de la variable beta en el modelo global, la cual consiste en mediciones de riesgos estándares. Estrada señala en su trabajo los resultados de significancia de su variable downside por encima del beta y de esta manera generando un modelo alternativo de CAPM.

A continuación, tabla de los modelos de valorización de activos que se utilizan en la actualidad que se mencionan en el trabajo de Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016):

Tabla 1.2*Cuadro resumen modelos CAPM*

Modelo	Autor	Formula
Global CAPM	(Stulz, 1995)	$Re = Rfg + \beta g(Rmg - Rfg)$
D-CAPM	(Estrada, 2002)	$Re = Rfg + \beta d(Rmg - Rfg)$
Damodaran	(Damodaran, 2003)	$Re = Rf,us + \beta l(Rm,us - Rf,us) + CRP$
CAPM local ajustado	(Pereiro, 2001)	$Re = Rfg + \beta l(Rml - Rfl)(1 - R2) + CRP$
CAPM híbrido ajustado	(Pereiro, 2001)	$Re = Rfg + CRP + \{\beta l, g[\beta peers(Rmg - Rfg)]\}(1 - R2)$
Goldman Sachs CAPM	(Mariscal y Hargis, 1999)	$Re = Rf,us + CRP + \beta l(Rm,us - Rf,us)(1 - \rho_{lm,lb})(\sigma l / \sigma us) + Rid$
CAPM hibrido	(Godfrey-Espinosa, 1996)	$Re = Rfl + \beta g(Rmg - Rfg) + \beta l(Rml - Rfl)$
CAPM Lessard	(Lessard, 1996)	$Re = Rf,us + CRP + (\beta p,us)(\beta l,us)(Rm,us - Rf,us)$
CAPM local	(Pereiro, 2001)	$Re = Rfl + \beta l(Rml - Rfl)$
Beta total de Damodaran	(Damodaran, 2003)	$\beta_{total} = (\sigma l / \sigma us)$
CAPM Godfrey-Espinosa	(Godfrey-Espinosa, 1996)	$Re = Rf,us + CRP + \beta adj(Rm,us - Rf,us)$
CAPM Salomon-Smith-Barney	(Zenner y Akaydin, 2002)	$Re = Rfg + \{(\gamma 1 + \gamma 2 + \gamma 3) / 30\} CRP + \beta g(Rmg - Rfg)$
CAPM Erb-Harvey-Viskanta	(Erb, Harvey y Viskanta, 1995)	$Re = \epsilon 0 + \epsilon 1 \ln CR$
CAPM Soenen y Johnson	(Soenen y Johnson, 2008)	$Re = Rf,us + PR + (\beta p,us)(\beta l,us)(Rm,us - Rf,us)$
Downside Risk de Estrada	(Estrada, 2002)	$Re = Rf,us + RM(Rmg - Rfg)$

Fuente: Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016)
 Elaboración Propia

Tabla 1.3*Variables de cuadro resumen de modelos CAPM*

Variable/Parámetro	Concepto
<i>Re</i>	Rendimiento esperado del activo
<i>Rf, Rfl, Rf,us, Rfg</i>	Tasa libre de riesgo, tasa libre de riesgo local, tasa libre de riesgo de EE.UU. tasa libre de riesgo global
<i>Rml, Rm,us, Rmg</i>	Rendimiento de Mercado local, EE.UU., global
<i>Bl</i>	Beta local
<i>Bd</i>	Beta downside
<i>Bg</i>	Beta global
<i>Bus</i>	Beta de EE.UU.
<i>CRP</i>	Prima de riesgo país
<i>R2</i>	Varianza en el mercado de valores de la compañía objetivo que es explicado por la prima de riesgo país
<i>Bl,g</i>	Beta local resultado de regresión de la acción de la compañía con el índice global
<i>Bpeers</i>	Promedio de beta desapalancado de compañías comparables
Σl	Desviación estándar de retornos de bolsa de valores local
σ_{us}	Desviación estándar de retornos de bolsa de valores de EE.UU.
$\rho_{lm,lb}$	Correlación entre mercado de renta variable y renta fija
<i>Rid</i>	Prima adicional por la compañía seleccionada, siendo esta última calculada en base a información de clasificación crediticia,
$(\beta_{p,us})$	Beta de proyecto comparable de EE.UU.
$(\beta_{l,us})$	Beta local de compañía local con Mercado de EE.UU.
<i>Badj</i>	$(\sigma l/\sigma_{us}) * 0.60$
$\gamma 1$	Indicador de medida de acceso al mercado de capitales, $0 \leq \gamma 1 \leq 10$, y el 0 indica el acceso más rápido
$\gamma 2$	Susceptibilidad de la industria sobre política, $0 \leq \gamma 2 \leq 10$, donde 0 indica baja susceptibilidad
$\gamma 3$	Participación de activos de la compañía a nivel local, $0 \leq \gamma 3 \leq 10$, donde 0 indica que los activos en la economía local no es una proporción grande
<i>CR</i>	Clasificación de riesgo crediticio de un país
<i>PR</i>	Prima de riesgo político
<i>RM</i>	Ratio de semi desviación estándar de los retornos del Mercado local con respecto a la semi desviación estándar de los retornos del Mercado global

Fuente: Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016)

Tabla 1.4*Matriz de base teórica*

Autor y título	Modelos explicados	Modelos o variables seleccionadas	Comentarios
Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. The Journal of Finance, Vol.7, No.1, pp. 77-91	(i) El rendimiento del portafolio es la suma ponderada los rendimientos individuales de las acciones por su peso en el portafolio (ii) El riesgo del portafolio es la suma ponderada de los riesgos individuales de los activos elevada al cuadrado.	Riesgo sistemático Riesgo no sistemático	Markowitz demostró que el beneficio principal de la diversificación que es la disminución del riesgo de portafolio.
Treyner, J. L. (1961). Market Value, Time, and Risk.	(i) Treynor desarrolla la teoría de portafolio sumando variables dos variables: el tiempo y el riesgo sistemático. (ii) Comprobación que las decisiones de inversión deben estar relacionadas con objetivos consistentes, cuantificables y medibles.	Riesgo sistemático Tasa libre de riesgo	El costo de capital que permite obtener el valor de una compañía está influenciada por una prima de riesgo
Sharpe, W. F. (1964). A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Finance, Vol. 19, No. 3, pp. 425-442	(ii) Determinar las variables significativas que influyen en el riesgo sistemático de la acción de una compañía y su rendimiento esperado. (ii) Relación lineal entre el rendimiento esperado y el riesgo de los valores.	Rendimiento de mercado Tasa libre de riesgo Prima de mercado	La teoría del CAPM señala que cuando un portafolio se encuentre diversificado en su totalidad, lo único relevante es el riesgo sistemático de los activos, no el riesgo total del activo de un portafolio.

Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. The Review of Economics and Statistics, Vol.47, No. 1, pp. 13-37

(i) Relevancia de la varianza de portafolio por encima de la desviación estándar de los retornos esperados de cada acción

Rendimiento de mercado

Varianza de portafolio

Tasa libre de riesgo

Lintner desarrolla un modelo que tome en cuenta la eficiencia de mercado a través de la selección de portafolio realizando operaciones de ventas en corto.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. Econometrica, Vol. 34, No.4, pp. 768-783

(i) Equilibrio de intercambio de activos a través de la demanda de activos en el mercado de capitales.

$$\lambda = \frac{\text{Lamba}}{\sqrt{\sum_j \left(\frac{m_j p_j}{s_j}\right)^2}}$$

La lamba es una descripción del equilibrio de mercado desde un punto general.

Tabla 1.5

Matriz de estado del arte

Autor y título	Modelos explicados	Modelos o variables seleccionadas	Comentarios
Fama, E. F., & French, K., R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. The Journal of Finance, Vol. 47, No. 2, pp. 427-465	Modelo con 3 factores donde se agrega el tamaño de la empresa representada por el valor de mercado de la acción (SMB) y el ratio Book-to-Price (HML).	$r = R_f + \beta_3(K_m - R_f) + b_s * SMB + b_v * HML + \alpha$	Modelo se conocería posteriormente como el Sharpe-Lintner-Black model o SLB Model.
French, C. W. (2003). The Treynor Capital Asset Pricing Model. Journal of Investment Management, 60-72.	French realiza un cuadro comparativo de los supuestos de Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966).	Define la tasa libre de riesgo como la “perfecta” tasa de préstamo	Aporte de Treynor en cuanto a sus estudios de valorización de compañías:
Soenen, L., & Johnson, R. (2008). The Equity Market Risk Premium and the Valuation. Journal of Applied Corporate Finance, 113-124.	Soenen y Johnson incluyen la variable riesgo político, beta del proyecto considerando se encuentre en EE.UU y un beta que mide la volatilidad entre el país a analizar con EE.UU	$Re = Rf,us + PR + (\beta p,us)(\beta l,us)(Rm,us - Rf,us)$	Autores confirman que en la actualidad es necesario realizar modificaciones en el modelo CAPM original como resultado de un mundo más globalizado
Damodaran, A. (2003). Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice. New York: Stern School of Business.	La aplicación de la prima riesgo país dependerá de las características del mercado(economía cerrada o abierta) y el tipo de modelo (modelo simple o multivariable).	Prima de riesgo país por spread = Tasa de bonos soberanos de economía local – Tasa de bonos soberanos de economía estadounidense	Damodaran menciona la problemática sobre decidir si se debe aplicar una prima de riesgo país cuando se valorizan compañías de Asia, América Latina y Europea Oriental.

<p>Fuertes Anaya, A., & Inouye Arévalo, G. (2006). Tasa Libre de Riesgo y Prima por Riesgo de Mercado en el modelo CAPM. Una aproximación para el mercado peruano. Lima: Popular S.A. Sociedad Administradora de Fondos de Inversión.</p>	<p>El trabajo de Fuertes e Inouye (2006) tiene como principal característica que es un enfoque aplicado al mercado peruano</p>	<p>el modelo CAPM utilice con una serie de tiempo corta y con una misma estructura temporal para así evitar los quiebres estructurales en tendencia</p>	<p>La economía peruana presenta indicios de quiebres estructurales, datos heterocedasticos y periodos de alto nivel de volatilidad como resultados de la inestabilidad política recurrente.</p>
<p>Ejara, D., Krapl, A., O'Brien, T. J., & Ruiz de Vargas, S. (2014). Estimating cost of equity: Global CAPM versus International CAPM around the world.</p>	<p>Ejara, Krapl, O'Brien y Ruiz de Vargas (2014) realizaron un trabajo empírico con el objetivo de comparar el costo de capital obtenido a través del modelo CAPM global y el modelo CAPM internacional</p>	<p>$R_e = R_{fg} + \beta_g(R_{mg} - R_{fg})$ $R_e = R_{fg} + \beta_g(R_{mg} - R_{fg}) + \text{prima de riesgo cambiario}$</p>	<p>Modelo empírico donde concluyen que existe proximidad en la tasa calculada entre ambos modelos en economías determinadas</p>
<p>Pereiro, L. (2006). The Practice of Investment Valuation in Emerging Markets: Evidence from Argentina. Journal of Multinational Financial Management, 160-183.</p>	<p>Los mercados emergentes tienen la característica de ser pequeños, concentrados y donde es relativamente sencillo manipular información. Entonces, el modelo clásico CAPM no es sostenible de utilizar.</p>	<p>Modelo CAPM Local: $R_e = R_{fl} + \beta_l(R_{ml} - R_{fl})$</p>	<p>No se podría decidir un único modelo en específico para las economías emergentes debido a que evidencia empírica arroja resultados donde existen diferencias abrumadoras en las tasas de CAPM entre 300 y 1000 puntos básicos</p>

Erb, C., Harvey, C., & Viskanta, T. (1995). Country Risk and Global Equity Selection. The Journal of Portfolio Management, 74-83

Se caracterizó por solucionar el problema de la falta de información en economías emergentes.

$$R_e = \epsilon_0 + \epsilon_1 \ln CR$$

Se adiciona una prima que deriva de la clasificación crediticia soberana para estimar el spread implícito soberano.

Roggi, O., Giannozzi, A., & Baglioni, T. (2016). Valuing Emerging Markets Companies. New Approaches to Determine the Effective Exposure to Country Risk. Research in International Business and Finance

La prima de riesgo país mide la exposición actual de una compañía que dependerá donde esté operando para poder relacionarlo con el modelo CAPM.

La lambda prospectiva
Lambda relativo
Lambda industrial
La lambda retrospectiva,
La prima efectiva de riesgo de la compañía
La lambda actual
La prima de riesgo de la compañía actual

Resultados de costos de capital mayores a los costos calculados con los métodos básicos.

1.3 Marco conceptual – Modelo teórico propio

Se ha decidido realizar un análisis comparativo de los tres modelos: CAPM de Damodaran (2003), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002), respectivamente. Los cuales toman en cuenta un portafolio que no se encuentra diversificado al cien por ciento, lo que nos permitirá agregar variables que repliquen el riesgo a tomar, siendo una de las más importantes el riesgo país. Si tomáramos como supuesto que el portafolio se encuentra diversificado, no habría necesidad de estimar una prima adicional de riesgo ya que es inherente al modelo. De tal manera, señalamos que existe un riesgo pendiente de estimar para el cálculo del retorno esperado a través del modelo CAPM.

Se escogieron las variables más significantes de los modelos mencionados, las cuales tendrán mayor peso de investigación para hallar una tasa requerida de retorno más certera.

Se realizará una comparación de los tres modelos mencionados anteriormente a través de estimaciones econométricas para encontrar que variables deberían dejar de tomarse en cuenta y cuales se añadirían al modelo básico de CAPM. A continuación, un cuadro resumen de los tres modelos CAPM seleccionados:

Tabla 1.6

Comparación de modelos

Autor	Variables Originales	Diferencia	Comentario
CAPM Original	$Ke = Rf + \beta * (Rm - Rf)$	-	-
Damodaran (2003)	$Ke = Rf + \beta * (Rm - Rf) + CRP$	Prima de riesgo país	Spread rendimiento bonos soberanos
Estrada (2002)	$Ke = Rf + (Rg - rfg) * RMi$	RMi	Ratio entre la semidesviación estándar
Godfrey-Espinosa (1996)	$Ke = Rf + \beta_{adj} * (Rm - Rf) + CRP$	Beta ajustado	$(\sigma_{country} / \sigma_{US}) * 0.60$

Fuente: Damodaran (2003), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002)
Elaboración Propia

Marco teórico seleccionado

En esta sección, se desarrollará brevemente cada modelo perteneciente al marco teórico con una descripción de sus variables y su lógica económica.

Modelo Damodaran

Según Damodaran (2003), existen dos principales problemas. El primer problema parte en relación a si es necesario aplicar una prima de riesgo país y como realizarlo. El segundo problema es como incorporar el riesgo país a un modelo CAPM. Damodaran (2003) menciona la problemática sobre decidir si se debe aplicar una prima de riesgo país cuando se valorizan compañías de Asia, América Latina y Europea Oriental.

La aplicación de la prima riesgo país dependerá de las características del mercado (economía cerrada o abierta) y el tipo de modelo (modelo simple o multivariable). Uno de los supuestos claves de Damodaran (2003) es que se debe añadir una prima de riesgo país cuando aún exista la posibilidad de diversificar un portafolio por la unidad de riesgo que tomará.

Damodaran (2003) presenta en su trabajo tres metodologías para la prima de riesgo país: (i) la primera metodología consiste en la diferencia de tasa de bonos soberanos en un tipo de moneda de un país determinado con respecto a la tasa de bonos soberanos de la economía estadounidense. Posteriormente, su aplicación al modelo CAPM consiste en adicionar la prima riesgo país a la tasa de retorno esperado mientras que otras instituciones multiplican la prima riesgo país por la variable beta del modelo CAPM. (ii) La segunda metodología de cálculo consiste en realizar un cálculo de desviación estándar relativo, utilizando la desviación estándar de la bolsa de valores seleccionada entre la desviación estándar de la bolsa de valores estadounidense. Posteriormente, se multiplica por la prima de mercado para obtener la prima de mercado ajustada. Finalmente, se realiza una diferencia de entra la prima de mercado local y la prima de mercado ajustada para obtener la prima de riesgo país. (iii) la tercera metodología presenta características de las dos primeras ya que se realiza la diferencia de tasa de bonos soberanos en un tipo de moneda de un país determinado con respecto a la tasa de bonos soberanos de la economía estadounidense y el cálculo de desviación estándar relativo (Damodaran, 2003).

- (i) Prima de riesgo país por spread = Tasa de bonos soberanos de economía local – Tasa de bonos soberanos de economía estadounidense
- (ii) Prima de riesgo país relativa= Prima de mercado ajustada – Prima de mercado de economía estadounidense

- (iii) Prima de riesgo país híbrida = Prima de riesgo país por spread x (desviación estándar de bolsa de valores local) x (1/desviación estándar de tasas de bonos soberanos local)

$$K_e = R_{f_{U.S.}} + \beta_l * (R_{m_{U.S.}} - R_{f_{U.S.}}) + CRP$$

Donde:

$R_{f_{U.S.}}$: tasa libre de riesgo de EE.UU.

β_l : beta local de la compañía obtenido a través de regresiones de retorno del mercado local con el de la bolsa de valores local.

$R_{m_{U.S.}}$: retorno de la bolsa de valores de EE.UU.

CRP : prima de riesgo país obtenido a través del spread de bonos soberanos entre EE.UU. y el país donde se encuentra la compañía a analizar.

Tabla 1.7

Lógica del modelo Damodaran

Variable	Lógica
Tasa libre de riesgo EE.UU.	(+)
Beta local	(+)
Rendimiento mercado	(+)
Prima de riesgo país	(+)

Fuente: Damodaran (2003)
Elaboración Propia

Según el CFA Institute (2016), el inversionista necesita ser compensado por el valor del tiempo de dinero y el riesgo. El primero se encuentra en la tasa libre de riesgo mientras que el segundo es el de mercado. Así es como se logra obtener la tasa de costo de oportunidad del inversionista, tomando en cuenta un activo libre de riesgo y la prima de mercado afectada por el riesgo sistemático. Cabe resaltar que todas las variables dentro del modelo cumplen con el *tradeoff* riesgo-retorno; es decir, a mayor riesgo al cual se expone el inversionistas, este obtiene un retorno esperado por cada unidad de riesgo tomado (CFA Institute, 2016).

Tabla 1.8*Matriz de operacionalización Damodaran*

Variables Seleccionadas	Indicador	Fuente	Variable	Diseño No Experimental
Beta local	Cotizaciones compañías (2010-2017)	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Prima de riesgo país	Spread de los bonos de Estados Unidos y el país seleccionado	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Tasa libre de riesgo EE.UU.	Cantidad nominal	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Rendimiento bolsa de EE.UU.	S&P 500 Index	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal

Fuente: Damodaran (2003)

Elaboración Propia

Modelo de Godfrey-Espinosa

La investigación proporcionada por parte de Godfrey-Espinoza (1996) parte como consecuencia de la dificultad de las grandes multinacionales en estimar una tasa de descuento para evaluar proyectos de inversión en economías emergentes.

Los tres principales riesgos son: riesgo político, riesgo comercial y riesgo cambiario. El riesgo político se mide a través de la diferencia entre tasas de bonos soberanos en una moneda común, usualmente el dólar estadounidense. El riesgo comercial se mide a través de la volatilidad de la economía local con respecto a la volatilidad de la economía estadounidense. El riesgo cambiario se estima y ajusta a través de la modificación de los flujos de una compañía en términos del dólar estadounidense (Godfrey-Espinosa, 1996).

El modelo de valorización empieza ajustando la variable beta con la desviación estándar de bonos soberanos de una economía determinada multiplicado por un factor de 0.60. El factor 0.60 se considera debido a que el 40% de la variación en la volatilidad de un activo es explicado por la variación de la calidad crediticia; es decir, se tendría que reducir el coeficiente de relación al momento de estimar el beta, lo cual trae como resultado el factor 0.60 (Godfrey-Espinosa, 1996).

Finalmente, se adiciona la variable spread de crédito soberano a la tasa libre de riesgo de EE.UU. con el objetivo de reflejar los riesgos de transferencia y también se adiciona la variable beta ajustado que se calculó previamente, la cual refleja los riesgos asociados con la economía donde se opera (Godfrey- Espinosa, 1996).

$$Ke = rf_{U.S} + CRP + \beta_{adj} * (Rm_{U.S} - Rf_{U.S})$$

Donde:

$Rf_{u.s}$: tasa libre de riesgo de EE.UU.

B_{adj} : desviación estándar de los retornos en el mercado local de una Bolsa de Valores entre la desviación estándar de los retornos de la Bolsa de Valores de EE.UU. multiplicados por 0.60.

$Rm_{u.s}$: retorno de la bolsa de valores de EE.UU.

CRP: prima de riesgo país obtenido a través del spread de bonos soberanos entre EE.UU. y el país donde se encuentra la compañía a analizar.

Tabla 1.9

Lógica del modelo Godfrey-Espinosa

Variable	Lógica
Tasa libre de riesgo EE.UU.	(+)
Beta ajustado	(+)
Rendimiento mercado EE.UU.	(+)
Prima de riesgo país	(+)

Fuente: Godfrey-Espinosa (1996)
Elaboración Propia

Tabla 1.10*Matriz de operacionalización Godfrey-Espinosa*

Variabes Seleccionadas	Indicador	Fuente	Variable	Diseño No Experimental
Tasa libre de riesgo EE.UU	Cantidad nominal	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Rendimiento Global	MSCI Index	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Tasa libre de riesgo Global	Cantidad nominal	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
RMi	MSCI Emerging Markets Index	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal

Fuente: Godfrey-Espinosa (1996)
Elaboración Propia

Modelo de riesgo de Estrada

Estrada (2002) parte con una alternativa para reemplazar el riesgo individual a través de la desviación estándar con el uso de la semidesviación estándar y así poder estimar la variable beta Downside Risk. Tal como se menciona en el modelo, se caracteriza por la inclusión de la variable de riesgo downside en reemplazo de la variable beta en el modelo global, la cual consiste en mediciones de riesgos estándares.

La semidesviación estándar es significativa por tres razones: (i) cuantifica el riesgo downside o potencial para un inversionista, (ii) presenta mayor significancia en escenarios donde la muestra de retornos presenta un comportamiento asimétrico, convirtiéndolo en una medida superior a la desviación estándar clásica y (iii) la semidesviación estándar combina la varianza y Skewness, abriendo la posibilidad de utilizar un modelo de un solo factor (Estrada, 2002).

Estrada señala en su trabajo los resultados de significancia de su variable downside por encima de la variable beta, generando un modelo alternativo de CAPM con un sesgo de downside. En términos estadísticos, la inclusión de la variable RMi explica cerca del 45% de la variabilidad de los retornos esperados con corte transversal de economías desarrolladas y emergentes. En el caso único de economías emergentes, la variable RMi explica alrededor de 55% de la variabilidad de los retornos esperados (Estrada, 2002).

Finalmente, la tasa de retorno obtenida a través de la aplicación del modelo de Estrada (2002), tendrá una tasa superior de alrededor de 250 puntos básicos porcentuales a la tasa generada por el modelo clásico CAPM en el caso de economías emergentes, esto implicaría tener un alto nivel de cuidado a la hora de considerar para descontar flujos de un proyecto asignado (Estrada, 2002).

$$K_e = R_{f_{U.S}} + (R_{m_G} - R_{f_G}) * R_{M_i}$$

Donde:

$R_{f_{U.S}}$: tasa libre de riesgo de EE.UU.

R_{m_G} : rendimiento mercado global.

R_{f_G} : tasa libre de riesgo global.

R_{M_i} : ratio de la semidesviación estándar del rendimiento con respecto a la media global de un mercado emergente.

Tabla 1.11

Lógica del modelo Estrada

Variable	Lógica
Tasa libre de riesgo EE.UU.	(+)
Rendimiento mercado global	(+)
Riesgo de mercado	(+)

Fuente: Estrada (2002)
Elaboración Propia

Tabla 1.12*Matriz de operacionalización Estrada*

Variables Seleccionadas	Indicador	Fuente	Variable	Diseño No Experimental
Tasa libre de riesgo EE.UU.	Cantidad nominal	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Rendimiento global	MSCI Index	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
Tasa libre de riesgo Global	Cantidad nominal	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal
RMi	MSCI Emerging Markets Index	Bloomberg	explicativa	Longitudinal y corte transversal

Fuente: Estrada (2002)
 Elaboración Propia



CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

2.1 Caracterización de la investigación

- Esta tesis es no experimental de corte transversal de tipo panel ya que se toma en cuenta un grupo de compañías para analizar y el modelo econométrico que se va a utilizar es datos de panel para el periodo 2010-2017. En cuanto a su alcance temporal, es actual debido a que la presente tesis recoge información actual.
- En cuanto a su naturaleza, es empírica ya que se basa en la búsqueda de supuestos en cada tipo de modelo de valorización para después optar por el mejor método mediante la asociación de variables de distintos países.
- En cuanto a su carácter, es causa-efecto y comparativa como resultado del detalle y comparación entre los tres modelos CAPM a analizar.
- En cuanto a sus fuentes, son primarias y secundarias las distintas fuentes que se obtuvieron para la realización del presente trabajo de investigación.

2.2 Metodología de investigación

El método empleado es el método de análisis ya que se identificarán los factores que influyen en los distintos modelos CAPM que se aplicaran a la muestra y de esta manera entender los supuestos y efectos.

Con respecto al tipo de hipótesis, la presente tesis se encuentra relacionada con la causalidad de las variables y presenta la característica de Grado 2 ya que se trabajará con una ecuación lineal con más de una variable

2.3 Diseño no experimental

Las herramientas que se va a usar para el manejo de la data es Microsoft Excel, Eviews 9 y Stata 14. Se priorizará la relevancia de la significancia económica y estadística en la presente tesis, a pesar de que pueden existir variaciones en los resultados esperados; sin embargo, no dejará de ser fundamental para el análisis del proyecto de investigación.

Datos de panel

El concepto de datos de panel hace referencia a los conjuntos de datos que combinan una dimensión temporal con otra *transversal*. Donde i significa la i -ésima unidad transversal (estado) y t el tiempo t (año). Estos conjuntos de datos presentan observaciones independientemente muestreadas, lo cual es de suma importancia con relación al análisis de datos de corte transversal debido a que excluye la correlación de términos de error de distintas observaciones (Wooldridge, 2014).

Panel data efectos fijos

El estimador de efectos fijos ayudara a eliminar el efecto inobservable a través de primeras diferencias. Luego, se podrá concluir que cualquier variable explicativa que se encuentre constante a través del tiempo se podrá corregir junto con el error “c” modelo efecto fijo. Cabe señalar que este último, considera la existencia de un término constante, el cual será diferente para cada individuo, entonces los efectos individuales serian independientes entre sí. Por último, la heterogeneidad no observable se incorpora en la ordenada al origen del modelo (Wooldridge, 2014).

Panel data efectos aleatorios

El estimador de efectos aleatorios nos permite estimar un modelo siempre y cuando se considere una prioridad trabajar con un efecto inobservable que no se relacione con ninguna variable explicativa. Si se llega a concluir que el tema de investigación se trabaje con efectos aleatorios, se podrán incorporar variables constantes en el tiempo. Además, este modelo considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino por el contrario que se encuentran distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor que ya se encuentra dentro del modelo. Finalmente, las heterogeneidades no observables se incorporan en el término de error (Wooldridge, 2014).

Mínimo cuadrados ordinarios

El método de mínimo cuadrados ordinarios (MCO) provee la explicación racional de un manejo de puntos estudiados para un trabajo de investigación. Este método econométrico facilita la explicación entre la relación que tiene una o más variables con respecto a la

variable dependiente de un modelo seleccionado. Actualmente, el modelo MCO cuenta con los siguientes supuestos: (i) *linealidad de los parámetros*, (ii) *muestreo aleatorio*, (iii) *variación muestral de la variable explicativa*, (iv) *media condicional cero* y (v) *homocedasticidad*. De todos los supuestos mencionados anteriormente, Wooldridge hace hincapié que el principal supuesto hace referencia a que cualquier valor de la variable independiente “x”, el término de error “u” tiene media cero (Wooldridge, 2014).

Heterocedasticidad

El supuesto básico de regresiones múltiples es la presencia de la homocedasticidad; es decir, establecer que la varianza del error no observable, condicional a las variables explicativas, es constante. Además, la heterocedasticidad genera ineficiencia en los parámetros una vez hallados, lo que afecta a la varianza, el intervalo de confianza, los estadísticos t y, por ende, en la significancia estadística de las variables explicativas. Cabe resaltar que la heterocedasticidad no afecta la consistencia de los estimadores, así como tampoco afecta a la bondad de ajuste (R cuadrado) (Wooldridge, 2014). La evaluación de presencia de heterocedasticidad se realiza a través del uso de pruebas como el de Breusch-Pagan, cuyo criterio de hipótesis es el siguiente:

Ho: Los errores son constantes.

Ha: Los errores no son constantes.

Test Dickey - Fuller – Unit Root

El test Dickey-Fuller indica si una variable presenta raíz unitaria en su comportamiento estadístico o evolución histórica. Esto significa que las variables evolucionan a través del tiempo, causando problemas en inferencia estadística en los modelos de series de tiempo. Adicionalmente, indica que la serie de tiempo esta correlacionada con sus valores pasados, lo que puede generar una regresión espuria. Por lo tanto, la hipótesis nula es igual a que la variable estudiada presenta raíz unitaria, mientras que la hipótesis alternativa señala que la variable presenta un proceso estacionario; es decir, una varianza constante en el tiempo (Wooldridge, 2014).

Ho: la serie no es estacionaria

Ha: La serie es estacionaria.

P-value < 0.05 Se rechaza Ho.

Test Phillips-Perron

Este test implica la evaluación de información para verificar si una serie de datos determinada presenta raíz unitaria o no. La hipótesis nula es que la serie de la variable presenta raíz unitaria mientras que la hipótesis alternativa indica que la serie de la variable fue generada por un proceso estacionario. A diferencia del test Dickey-Fuller, el test Phillips-Perron utiliza los errores estándares para contabilizar la autocorrelación mientras que el test Dickey-Fuller utiliza rezagos en diferencias (Wooldridge, 2014).

Ho: la serie no es estacionaria

Ha: La serie es estacionaria.

P-value < 0.05 Se rechaza Ho.

Test de Hausman

A través de una prueba de medida “chi-cuadrado” se podrá concluir si la diferencia entre los estimadores es significativa. Por ende, en la estimación de un modelo de datos de panel, el test de Hausman omite el factor intrínseco de las entidades de la regresión, determinando así que efecto debe aplicarse para la obtención de resultados determinantes que cumplan con los objetivos. Además, indica que la diferencia en los coeficientes no es sistemática. Adicionalmente, en presencia de multicolinealidad por lo general MCO no es aplicable. Por todo ello, si el “p-valor” que resulta del test mencionado es relativamente alto, se toma en consideración o supuesto que las diferencias entre los modelos no son sistemáticas y que, por lo tanto, la variable omitida es irrelevante (Wooldridge, 2014).

La hipótesis nula es que el modelo presente efectos aleatorios.

La hipótesis alternativa es que el modelo presenta efectos fijos.

P-value < 0.05 Se rechaza Ho.

2.4 Población y muestra

Población

Se tomará como población los indicadores financieros, técnicos y de mercado de compañías que cotizan en la Bolsa de Valores de Perú.

Muestra

Se tomará como muestra los indicadores de mercado de compañías que cumplan con los requisitos requeridos para el proyecto de investigación dentro de la bolsa de valores de Perú. Los requisitos permitirán obtener compañías de diversos sectores, tales como el financiero, industrial, construcción, minería, consumo masivo y energía.

Se han seleccionado empresas que cumplan 5 de los 12 criterios escogidos en donde un requisito fundamental es que presenten un número por encima de la media de operaciones en la bolsa de valores, un volumen por encima de la media de operaciones en la bolsa de valores, un anuncio de dividendo en el periodo 2012-2017, un anuncio de acciones liberadas en el periodo 2012-2017, una capitalización bursátil por encima de 250 millones de USD y una presencia de liquidez por encima de la media en la bolsa de valores (Ver Anexo 1, Anexo 2 y Anexo 3).

Tabla 2.1

Muestra de compañías calificadas

N°	Empresa	Sector
1	Graña y Montero	Construcción
2	Cementos Pacasmayo	Construcción
3	Unión Andina de Cementos	Construcción
4	Alicorp	Consumo Masivo
5	Banco BBVA Perú	Financiera
6	Banco de Crédito del Perú	Financiera
7	Credicorp	Financiera
8	Intercorp Financial Services Inc.	Financiera
9	Ferreycorp	Industrial
10	Refinería La Pampilla	Industrial
11	Corporación Aceros Arequipa	Industrial
12	Volcan Compañía Minera	Minería
13	Minsur	Minería
14	Nexa Resources Perú	Minería
15	Compañía de Minas Buenaventura	Minería
16	Nexa Resources Atacocha	Minería
17	Enel Generación Perú	Servicios
18	Luz del Sur	Servicios
19	Enel Distribución Perú	Servicios
20	Engie Energía Perú	Servicios

Fuente: Bolsa de Valores de Lima
Elaboración Propia

2.5 Administración de la información

Los datos serán reunidos en una hoja de trabajo en Microsoft Excel, asimismo, se recurrirá al programa econométrico Stata para propósitos de estimación de parámetros y comprobación de validez de los modelos planteados.



CAPÍTULO III: ANÁLISIS SECTORIAL INSTITUCIONAL, NORMATIVO Y DE EXPERTOS

3.1 Análisis de evolución de las variables

En esta sección, se explicará en detalle las variables más importantes del mercado de valores; es decir, aquellas que influyen directa e indirectamente a las compañías que cotizan en las Bolsas de Valores.

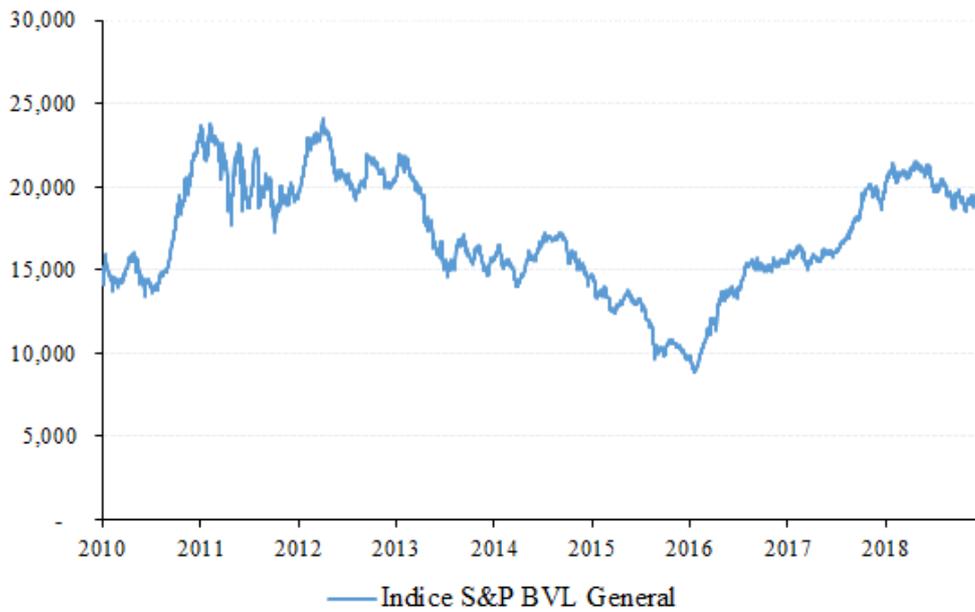
En el Perú, el índice S&P/BVL GENERAL y S&P/BVL Selectivo son los principales índices de referencia para observar el desempeño de las compañías que cotizan en Perú y poder observar el desempeño con expectativas de la economía peruana. Las evoluciones de ambos índices se encontraron afectos a shocks externos como internos, tanto positivos como negativos durante el periodo de nuestro trabajo de investigación (2010-2017). Durante el segundo periodo presidencial del presidente Alan García, la economía peruana se vio favorecida por el incremento internacional de los precios de las principales materias primas del mercado, logrando posicionarse como una de las economías con mayor estabilidad y proyección de crecimiento en América Latina.

Sin embargo, el Estado peruano, dirigido por el presidente Ollanta Humala, en el periodo siguiente, implicó una paralización de grandes proyectos de inversión de construcción y minería, lo cual incrementó la brecha de infraestructura del Perú en los últimos años y disminuyó la tasa de crecimiento de Perú. Entre los proyectos con mayor pérdida económica, resalta el proyecto minero Conga, el cual afectó los precios de las acciones mineras integrantes del índice. Cabe resaltar que el gobierno de Ollanta Humala estuvo afecto también a shock externos como la desaceleración de la economía de China, la caída de los precios internacionales de las materias primas y eventos políticos internacionales (Brexit, elecciones presidenciales estadounidenses, etc.)

En el siguiente gráfico, se observa la evolución de los índices mencionados donde en el periodo del trabajo de investigación (2010-2017) el S&P BVL General y S&P BVL Selectivo tuvieron un rendimiento de +41.0% y 117.0%, respectivamente. En términos de retorno compuesto anuales, el rendimiento de ambos índices fue de -12.0% y 2.3%, respectivamente. Para el periodo de únicamente el año 2018, ambos índices presentaron un rendimiento de -3.1% y -0.4%, respectivamente.

Figura 3.1

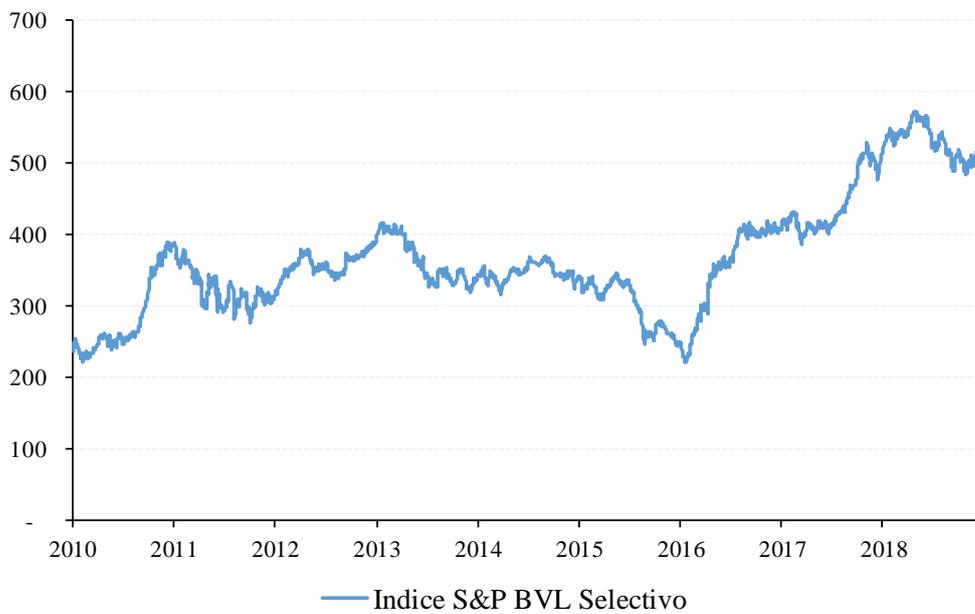
Evolución índice Bolsa de Valores de Lima General. 2009-2018



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Figura 3.2

Evolución índice Bolsa de Valores de Lima Selectivo. 2009-2018



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

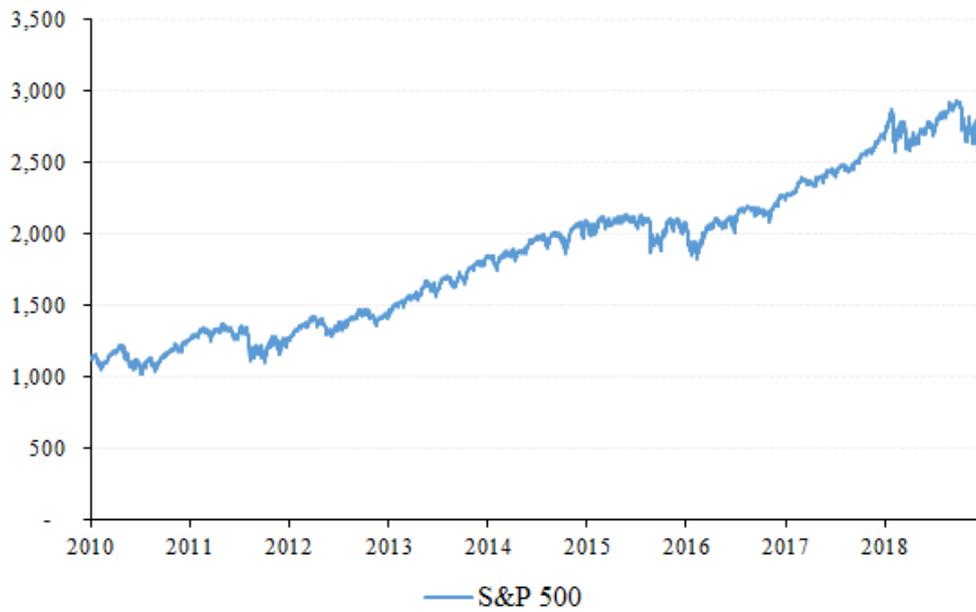
Con respecto al rendimiento de los índices de Estados Unidos (S&P 500, Dow Jones, Nasdaq), estos índices se encuentran compuestos por las compañías más grandes en términos de ingresos y capitalización bursátil alrededor del mundo. Los tres índices son referencia para evaluar una performance de una estrategia de inversión.

Se puede observar que los tres índices mantienen un comportamiento similar debido a que representan al mismo país; sin embargo, en cada uno predomina un sector en específico. Como se puede observar en los gráficos, los índices han mantenido un comportamiento positivo en los últimos años con pequeños quiebres debido a eventos puntuales. Su expansión parte como efecto de la política monetaria expansiva que la Reserva Federal de Estados Unidos ha estado aplicando desde ya hace varios años, manteniendo su tasa de interés de referencia cercana a 0%. Así, se buscaba reducir el costo de financiamiento de las empresas, personas naturales, inversiones y poder impulsar los proyectos de inversión y consumo.

Con respecto a su rendimiento, el S&P 500, Dow Jones y NASDAQ presentaron un rendimiento durante el periodo de estudio (2010-2017) de +139.8%, +137.0% y +204.2%, respectivamente. En términos de retorno compuesto anual durante el periodo señalado, presentaron un rendimiento de +4.9%, +4.6% y +10.7%, respectivamente. Para el periodo del año 2018 únicamente, los índices presentaron una variación de -6.2%, -5.6% y -3.9%, respectivamente. Esto último debido a la tensión comercial vivida durante el año señalado entre Estados Unidos y China por temas de aranceles de importaciones y propiedad intelectual.

Figura 3.3

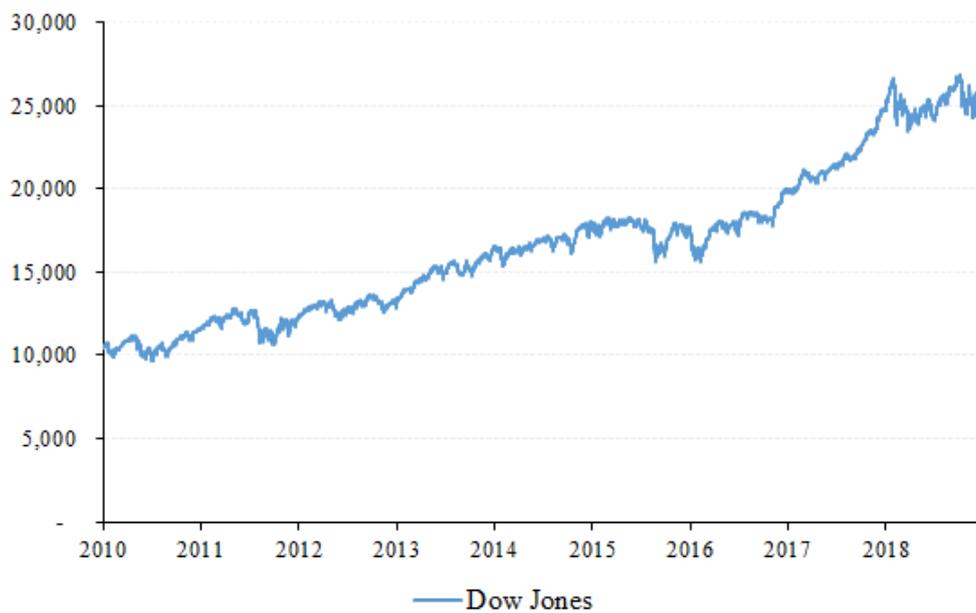
Evolución índice S&P 500 de Estados Unidos. 2009-2018



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Figura 3.4

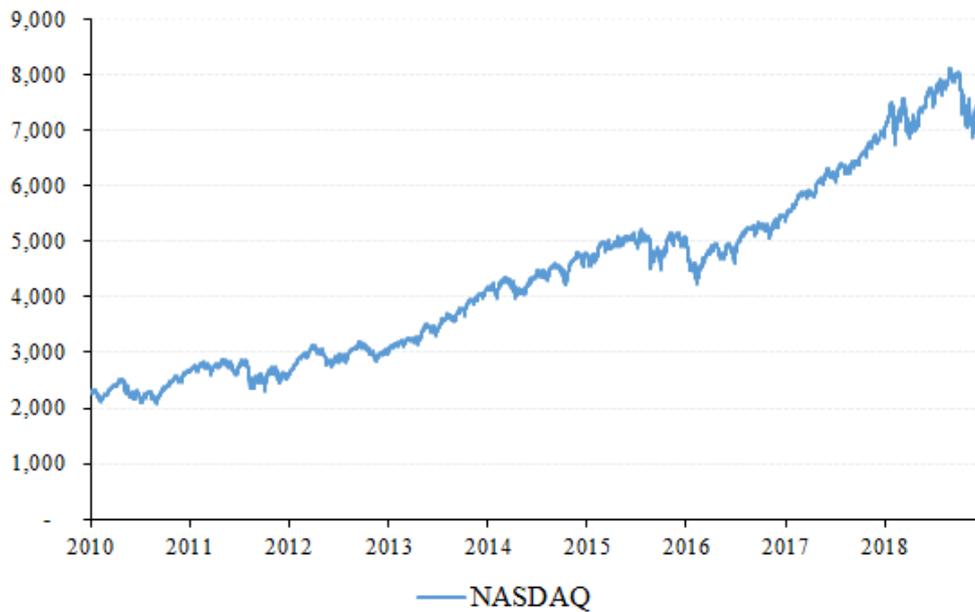
Evolución índice Dow Jones de Estados Unidos. 2009-2018



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Figura 3.5

Evolución índice NASDAQ de Estados Unidos. 2009-2018

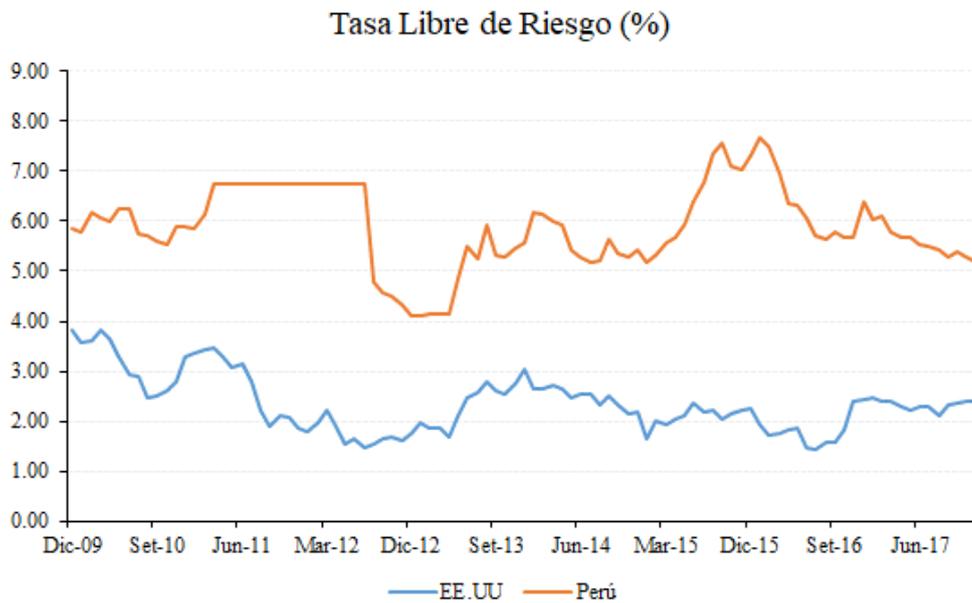


Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Con respecto a la tasa libre de riesgo, se puede observar que en los últimos cinco años las tasas de los bonos soberanos de Estados Unidos han ido fluctuando en un rango de 2%, esto en parte a las políticas monetarias de su economía. Estados Unidos aplicó una política monetaria de tasas de interés cercanas a cero para estimular su economía posterior a la crisis financiera del 2008 mientras que Perú aplica políticas monetarias para realizar intervenciones en el mercado cambiaria y estimular la demanda agregada interna, por tal motivo Perú presenta un rendimiento de sus soberanos cercano a 5%.

Figura 3.6

Evolución tasa libre de riesgo Perú versus Estados Unidos. 2009-2018

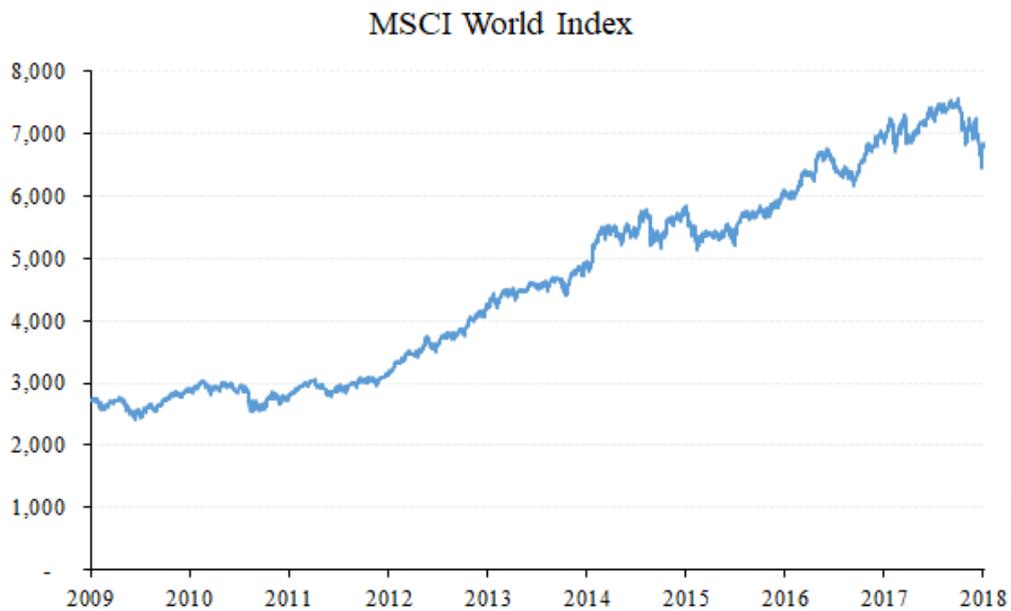


Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Para poder observar el desempeño global se necesita un índice de referencia global. Por tal motivo, Morgan Stanley se encargó de realizar el índice MSCI Global Index. En el gráfico del índice de Morgan Stanley, se observa las fluctuaciones en los últimos del periodo de estudio. Se tomó fluctuaciones debido a que el manejo de la data sería óptimo para el tema de investigación. Con respecto a su comportamiento, diversos eventos han afectado al índice. Por ejemplo, una caída en los precios de metales debido a una reducción de la demanda de la economía china por un retroceso en su producción industrial. Otro evento importante, la aplicación de tasas de interés negativas por parte de los bancos centrales de las economías más desarrolladas.

Figura 3.7

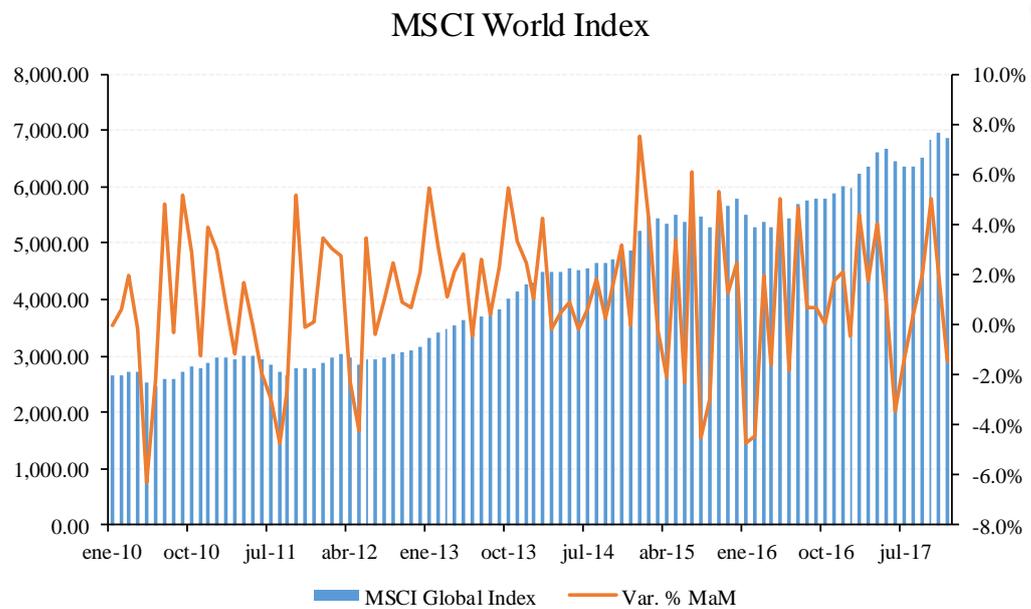
Evolución índice global de MSCI. 2009-2018



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Figura 3.8

Evolución índice global de MSCI versus Var. % MaM. 2009-2018



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

3.2 Análisis normativo

Actualmente, el mercado de capitales peruano se encuentra bajo la supervisión de la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV). Según el decreto de Ley N° 26126, la SMV es un organismo técnico del Estado adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas cuyo principal objetivo es velar por la protección de los inversionistas, la eficiencia y transparencia de los mercados bajo su supervisión, la correcta formación de precios y la difusión de toda la información necesaria para tales propósitos, a través de la regulación, supervisión y promoción. Adicionalmente, el decreto de Ley N°26126 hace referencia a que tiene personería jurídica de derecho público interno y goza de autonomía funcional, administrativa, económica, técnica y presupuestal, constituyendo un pliego presupuestario (Superintendencia de Mercado de Valores, 2013). Se llega a mencionar este punto en este trabajo de investigación debido al alcance que tiene en nuestro objetivo; es decir, la existencia de una entidad que regule y supervise el mercado de capitales es un requisito para poder trabajar con información veraz de una Bolsa de Valores determinada.

Posteriormente a la ley orgánica de la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV), se tuvo como finalidad la creación de una Ley del Mercado de Valores a través del Decreto Legislativo N°861 donde el artículo 1 indica que la finalidad de esta ley es promover el desarrollo ordenado y la transparencia del mercado de valores, así como la adecuada protección del inversionista. Adicionalmente, se llega a comunicar en la presente ley la extensión de su aplicación a las ofertas públicas de valores mobiliarios y sus emisores, los valores de oferta pública, los agentes de intermediación, las bolsas de valores, las instituciones de compensación y liquidación de valores, las sociedades tituladoras, los fondos mutuos de inversión en valores, los fondos de inversión y, en general, los demás participantes en el mercado de valores, así como el organismo de supervisión y control. Salvo mención expresa en contrario, sus disposiciones no alcanzan a las ofertas privadas de valores (Superintendencia de Mercado de Valores, 1996).

Por consiguiente, para complementar, se realizaron disposiciones contenidas en leyes y decretos legislativos que modifican la legislación de mercado de valores que precisan prerrogativas de la Superintendencia de Mercado de Valores.

La primera hace referencia al Decreto Legislativo N°1061 donde se aprueba modificaciones a la Ley del Mercado de Valores, Decreto Legislativo N° 861. El decreto

hace mención a la promoción del desarrollo del mercado de valores ya que uno de los principales objetivos de la SMV es impulsar el ingreso al mercado de valores de nuevas empresas, preferentemente de pequeñas y medianas. Adicionalmente, se indica que la SMV se encuentra facultada para exceptuar a estas ofertas del cumplimiento de cualquier obligación o condición prevista en el Decreto Legislativo 861, Ley del Mercado de Valores; en el Decreto Legislativo 862, Ley de Fondos de Inversión y sus Sociedades Administradoras; y en la Ley 26887, Ley General de Sociedades (Superintendencia de Mercado de Valores, 2016). De esta manera, se puede dar por seguro que existe un ente regulador para poder velar por la protección de los inversionistas.

Por otro lado, la publicación de la Ley N°29660 establece medidas para sancionar la manipulación de precios en el mercado de valores, comprendiendo con una disposición complementaria final en la cual se hace referencia a la publicación de información falsa o engañosa a través de internet (Superintendencia de Mercado de Valores, 2016).

Después, la Ley N°29720 mantiene como principal objetivo promover la emisión de valores mobiliarios y fortalecer el mercado de capitales indicando que las sociedades o entidades distintas a las que se encuentran bajo la supervisión de la SMV, cuyos ingresos anuales por venta de bienes o prestación de servicios o sus activos totales sean iguales o excedan a tres mil unidades impositivas tributarias (UIT), deben presentar a dicha entidad sus estados financieros auditados por sociedades de auditoría habilitadas por un colegio de contadores públicos en el Perú, conforme a las normas internacionales de información financiera y sujetándose a las disposiciones y plazos que determine la SMV (Superintendencia de Mercado de Valores, 2016). Así, se puede contar con información financiera en una metodología homogénea que permita la obtención eficiente de información y con ello, el análisis de compañías peruanas objetivamente.

Con referencia al marco normativo actual, el 29 de julio de 2018 el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) aprobó elevar el límite operativo de inversión en el exterior de las Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones (AFP) de 49.5% a 50%, con el objetivo de esta medida es promover una mayor diversificación de las inversiones de las AFP en el mercado exterior. Según el BCRP, esto permitirá una disposición de USD 480 millones por parte de las AFP (Banco Central de Reserva del Perú, 2018).

Adicionalmente, la SMV el 14 de Agosto de 2019 publicó el Documento de Apoyo para el Desarrollo de una Hoja de Ruta para fortalecer el rol del mercado de

valores de cara al financiamiento del sector corporativo, el cual fue elaborado por el Banco Mundial (Banco Mundial, 2019).

Por otra parte, la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Pensiones (SBS) aprobaron la Resolución S.B.S. N°1311-2019 con el cual buscan impulsar el mercado de capitales peruano modificando el reglamento de las inversiones de las empresas de seguros. Según la resolución mencionada, el objetivo es simplificar requisitos y ampliar alternativas de inversión que respaldan las obligaciones técnicas de las aseguradoras. Además, este reglamento tiene un énfasis en las prácticas y requerimientos exigidos por la regulación internacional, en busca de una mayor inversión de las aseguradoras en mercados desarrollados. De acuerdo con la resolución publicada en El Peruano, las aseguradoras ahora podrán incorporar como alternativas de inversión a los Fideicomisos de Titulización para Inversión en Renta de Bienes Raíces (FIBRA) y a los Fondo de Inversión en Renta de Bienes Raíces (FIRBI), siempre que cumplan con el marco normativo de la Superintendencia de Mercado de Valores (SMV) (Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones, 2019).

El 5 de octubre de 2018, la SMV publicó la resolución N 029-2018-SMV/01 donde se mencionan nuevas disposiciones con respecto a transacciones entre empresas vinculadas. La cual dispone que los emisores para celebrar actos o contratos que involucren al menos el cinco por ciento (5%) de sus activos, con personas naturales o jurídicas vinculadas a sus directores, gerentes o accionistas que directa o indirectamente representen más del diez por ciento (10%) del capital de la sociedad, deben obtener la aprobación previa del Directorio (Superintendencia de Mercado de Valores, 2018).

A través de un comunicado de prensa del 26 de diciembre de 2018, la SMV informó que se aprobó la Resolución N° 036-2018 – SMV que modifica la primera, segunda, tercera y cuarta disposición transitoria de la Norma sobre Contribuciones por los Servicios de Supervisión que presta la SMV a fin de ampliar hasta el 31 de diciembre de 2019 la tasa de contribución mensual de 0% aplicable a comitentes en los casos de: (1) operaciones al contado que realicen con valores representativos de deuda o crédito emitidos por el Gobierno Central; (2) operaciones de préstamos bursátiles de valores; (3) operaciones al contado con valores de renta variable por cuenta propia que realicen los agentes de intermediación y, (4) operaciones al contado que realicen con unidades de participación de ETF (Superintendencia de Mercado de Valores, 2018).

El 2 de mayo de 2019, el Congreso de la República aprobó la ley que crea un régimen de control previo de operaciones de concentración económica, o también llamada ley de control previo de fusiones y adquisiciones. Según el Expediente del Proyecto de Ley 02604/2017-CR Indecopi tendrá facultad con respecto a la revisión y autorización de las fusiones o adquisiciones empresariales en situaciones donde los ingresos por ventas de las empresas (en conjunto) a fusionarse supere las 118,000 UIT durante el último año fiscal y cuando los ingresos por ventas de una de las empresas a fusionarse sean igual o superior a las 25,000 UIT. Con respecto a las fusiones y adquisiciones dentro del sector financiero, la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) quedará facultada para autorizar en caso de posibilidad de riesgo sistémico. Cabe indicar que esta medida se encuentra como un factor negativo para el desarrollo del mercado de valores (Congreso de la República del Perú, 2018).

El 27 de junio de 2019, la SMV comunicó que se aprobó “Lineamientos para la Calificación de Directores Independientes”, a través de la publicación de la Resolución N°016-2019-SMV/01, cuyo objetivo se basa en que todas las sociedades emisoras utilicen los mismos criterios al momento de calificar a sus Directores como independientes y lo revelen en el Reporte y en sus páginas web, entre otros con el fin de promover la transparencia en el mercado de valores (Superintendencia de Mercado de Valores, 2019).

En la siguiente matriz se presenta una clasificación objetiva de la incidencia sobre las principales normas de estudio:

Tabla 3.1*Matriz normativa*

Dispositivo legal	Entidad	Contenido	Incidencia sobre variables
Ley N° 26126	Superintendencia de Mercado de Valores	SMV es un organismo cuyo principal objetivo es velar por la protección de los inversionistas, la eficiencia y transparencia de los mercados	Rendimiento de mercado (+) Prima de riesgo país (-)
Decreto Legislativo N°861	Superintendencia de Mercado de Valores	Promover el desarrollo ordenado y la transparencia del mercado de valores, así como la adecuada protección del inversionista.	Rendimiento de mercado (+) Prima de riesgo país (-)
Decreto Legislativo N°1061	Superintendencia de Mercado de Valores	Impulsar el ingreso al mercado de valores de nuevas empresas, preferentemente de pequeñas y medianas.	Rendimiento de mercado (+) Prima de riesgo país (-)
Ley N°29660	Superintendencia de Mercado de Valores	Sancionar la manipulación de precios en el mercado de valores	Rendimiento de mercado (+) Prima de riesgo país (-)
la Ley N°29720	Superintendencia de Mercado de Valores	Promover la emisión de valores mobiliarios y fortalecer el mercado de capitales	Rendimiento de mercado (+) Prima de riesgo país (-)
Nota Informativa 2018-07-29	Banco Central de Reserva del Perú	Elevar el límite inversión en el exterior de las Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones (AFP) de 49.5% a 50%,	Rendimiento de mercado local (-)
Documento de Apoyo para el Desarrollo de una Hoja de Ruta para fortalecer el rol del mercado de valores de cara al financiamiento del sector corporativo	Banco Mundial	Documento de Apoyo para el Desarrollo de una Hoja de Ruta para fortalecer el rol del mercado de valores de cara al financiamiento del sector corporativo	Rendimiento de mercado (+) Prima de riesgo país (-)

Resolución S.B.S. N°1311-2019	Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones	Simplificar requisitos y ampliar alternativas de inversión que respaldan las obligaciones técnicas de las aseguradoras.	Rendimiento de mercado (+)
Resolución N° 029-2018-SMV/01	Superintendencia de Mercado de Valores	Nuevas disposiciones con respecto a transacciones entre empresas vinculadas.	Rendimiento de mercado (-)
Resolución N° 036-2018 – SMV	Superintendencia de Mercado de Valores	Ampliar hasta el 31 de diciembre de 2019 la tasa de contribución mensual de 0%	Rendimiento de mercado (+)
Expediente del Proyecto de Ley 02604/2017-CR	Congreso de la República del Perú	Indecopi tendrá facultad con respecto a la revisión y autorización de las fusiones o adquisiciones empresariales	Rendimiento de mercado (-)
Resolución N°016-2019-SMV/01	Superintendencia de Mercado de Valores	Criterios al momento de calificar a Directores como independientes	Rendimiento de mercado (+/-)

3.3 Análisis de expertos

La sección presente de este trabajo de investigación propone reforzar y aclarar los resultados estadísticos de las variables a analizar a través de la posición de expertos y principales autoridades sobre el objeto de estudio, indicando posturas positivas y negativas. De esta manera, se empezará con las posiciones favorables:

Primero, Fuenzalida y Mongrut (2010) comentan que los trabajos empíricos sobre el CAPM no se podrían aplicar para economías emergentes. Su análisis se basa en que el comportamiento de los bonos y acciones no presentan una distribución normal; es decir, existe un exceso de Kurtosis y un Skewness negativo. Adicionalmente, la información es limitada en las economías emergentes, la situación en la integración parcial de las economías y los mercados no tienen la característica de ser eficientes (Fuenzalida y Mongrut, 2010).

Luego, Wong y Chirinos (2016) nos comentan con respecto a la perspectiva de largo plazo, señalando que la irrelevancia del horizonte de inversión es una de las deficiencias del CAPM, lo que puede llevar a una inadecuada selección de proyectos. Además, mencionan inconsistencias en el modelo, ya que la tasa libre de riesgo en moneda extranjera no es libre de riesgo en moneda nacional y que la suma de primas implica que la diversificación no disminuye el riesgo (Wong Cam y Chirinos, 2016).

Después, Soenen (2008) señala que el modelo CAPM internacional no puede aplicarse a economías emergentes. El economista indica que el modelo clásico refleja el retorno esperado de los mercados son proporcionales a la varianza del mercado local y no a la varianza del mercado global como lo estima el CAPM. Por otro lado, Soenen (2008) también mantiene posiciones a favor como la inclusión de primas de riesgo adicional para segmentar a un país de un índice global. Esto refuerza su posición que los ajustes adicionales son necesarios para poder valorizar compañías en países donde el riesgo político o riesgo país es muy distinto al mercado desarrollado (Soenen y Johnson, 2008).

Pablo Fernández (2014), profesor de la IESE Business School de España, se extiende sobre su posición del uso del modelo CAPM. Fernández (2014) señala que el modelo no es útil ya que los supuestos y estimados no tienen una base en el mundo real. Adicionalmente, comenta que los usuarios de este modelo cometen errores ilógicos

valorizando compañías, proyectos de inversión, fondos de inversión y creando valor (Fernández, 2014).

Martínez, Ledesma y Russo (2013) señalan que se deben establecer nuevas alternativas a la adaptación del modelo clásico CAPM, complementando la teórica básica e inicial y así poder aplicarlo a mercados emergentes. Una idea por parte de ellos se basa en considerar ponderar las tasas libres de riesgos y betas seleccionados. Adicionalmente, también mencionan adicionar una sumatoria de tasas derivadas de las primas por riesgo país y riesgo sector (Martinez, Ledesma y Russo, 2013).

En el caso colombiano, Valderrama, Díez y Gaitán (2011) indican que la aplicación del modelo CAPM no es justificable en mercados emergentes, en este caso Colombia. La presencia de variables como la especulación, la eficiencia del tamaño del mercado, la tasa libre de riesgo y la prima de riesgo se encuentran muy lejos de la práctica. El desarrollo bursátil colombiano también es un factor clave para su practica con baja significancia. Sin embargo, a pesar de la criticas, el modelo CAPM sigue siendo una herramienta utilizada por personas con cargos relacionados al sector financiero en las compañías más grandes de Colombia, ya que es el modelo que predomina para calcular el riesgo asociado a una acción (Valderrama, Díez y Gaitán, 2011).

Fernández y Carabias (2007) explica el uso de información histórica para realizar el cálculo de la variable beta que se incluye en el modelo CAPM. Entre sus principales posiciones señalan que no existe una estandarización sobre que índice se toma para el cálculo y qué período. Otro punto de ellos es sobre la periodicidad ya que no se establecen los periodos de rentabilidad para realizar el cálculo y finalmente, porque la significancia individual y en conjunto de las regresiones que se utilizan siempre presentan estimadores relativamente bajos (Fernández y Carabias, 2007).

Qin y Pattanaik (2000) afirman que el modelo CAPM es aplicable en economías emergentes al adoptar modelos de riesgo crediticio que se caracterizan por tener una estructura de términos que varíen con el tiempo. Por otro lado, también mantienen una posición en contra al modelo clásico debido a que el modelo CAPM no debería ser aplicado a economías emergentes, sino más bien a una economía en especifica debido a que cada economía presenta riesgos específicos distintos tales como sistemáticos y no sistemáticos, Finalmente, también señalan que el supuesto de poder prestar y pedir prestado a una tasa libre de riesgo no es aplicable en la realidad (Qin y Pattanaik, 2000).

Glova (2015) mantiene su posición sobre la importancia del modelo CAPM en la actualidad para la práctica profesional de las áreas de inversiones y finanzas corporativas; sin embargo, la efectividad de los cálculos de la prima de riesgo es limitada en la actualidad por la constante variabilidad. Sugiere aplicar un modelo CAPM variable con el tiempo, lo cual tendrá mayor relevancia ya que no se limita al supuesto principal de un mismo horizonte de inversión (Glova, 2015).

Fama y French (1993) concuerdan que la evidencia empírica de su trabajo permite afirmar que es posible adicionar y aun así mantener la significancia en el modelo CAPM para poder aplicar a compañías de mercados emergentes. Finalmente, concluyendo que la existencia de algún retorno adicional es posible debido a un factor no atribuible de riesgo no sistemático (Fama y French, 1993).

Damodaran (2003) explica que la aplicación de la prima riesgo país dependerá de las características del mercado (economía cerrada o abierta) y el tipo de modelo (modelo simple o multivariable). Uno de los supuestos claves de Damodaran (2003) es que se debe añadir una prima de riesgo país cuando aún exista la posibilidad de diversificar un portafolio por la unidad de riesgo que tomará.

Pereiro (2006) mantiene un punto de vista que nos indica que uno de los principales problemas del utilizar el modelo local CAPM es que el riesgo de mercado ya explica un componente del riesgo macroeconómico; es decir, no sería sostenible añadir una prima de riesgo país (Pereiro, 2006).

Fuertes e Inouye (2006) mencionan la variable más adecuada para referirse al activo libre de riesgo, refiriéndose a la tasa de los bonos soberano estadounidense de 10 años ya que es la más consistente con la metodología estadística y las características del mercado internacional y local.

Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016) explican que las compañías que operan en economías emergentes presentan mayores riesgos que las compañías situadas en economías desarrolladas por riesgos políticos, riesgos de mercado y operativos. Debido a esto, se compensa el riesgo solicitado por los inversionistas con una prima de riesgo país (Roggi, Giannozzi y Baglioni, 2016).

Tabla 3.2*Matriz de expertos*

Autor	Opinión	Calificación
Fuenzalida y Mongrut (2010)	El comportamiento de los bonos y acciones no presentan una distribución normal; es decir, existe un exceso de kurtosis y un skewness negativo.	Spread bonos soberanos (-)
Wong y Chirinos (2015)	Mencionan inconsistencias en el modelo con la tasa libre de riesgo en moneda extranjera no es libre de riesgo en moneda nacional y que la suma de primas implica que la diversificación no disminuye el riesgo.	Tasa libre de riesgo (-)
Soenen (2008)	El modelo CAPM internacional no puede aplicarse a economías emergentes. El economista indica que el modelo clásico refleja el retorno esperado de los mercados son proporcionales a la varianza del mercado local y no a la varianza del mercado global como lo estima el CAPM.	Varianza beta (-)
Soenen (2008)	Los ajustes adicionales son necesarios para poder valorizar compañías en países donde el riesgo político o riesgo país es muy distinto al mercado desarrollado.	Prima riesgo país (+)

Fernández (2014)	El modelo no es útil ya que los supuestos y estimados no tienen una base en el mundo real.	Rendimiento bolsa (-)
Martínez, Ledesma y Russo (2013)	Exigir nuevas alternativas a la adaptación del modelo clásico CAPM, complementando la teórica básica e inicial y así poder aplicarlo a mercados emergentes.	Beta ajustado (+)
Valderrama, Diez y Gaitán (2011)	La presencia de variables como la especulación, la eficiencia del tamaño del mercado, la tasa libre de riesgo y la prima de riesgo se encuentran muy lejos de la práctica.	Tasa libre de riesgo (-)
Fernández y Carabias (2007)	No existe una estandarización sobre que índice se toma para el cálculo y que periodo. Otro punto de ellos es sobre la periodicidad ya que no se establecen los periodos de rentabilidad para realizar el cálculo.	Horizonte de tiempo (-)
Qin y Pattanaik (2000)	El modelo CAPM es aplicable en economías emergentes al adoptar modelos de riesgo crediticio que se caracterizan por tener una estructura de términos que varíen con el tiempo.	Horizonte de tiempo (+)
Glova (2015)	La importancia del modelo CAPM en la actualidad para la práctica profesional de las áreas de inversiones y finanzas corporativas.	Significancia (+)

Fama y French (1993)	Concuerdan que la evidencia empírica de su trabajo permite afirmar que es posible adicionar y aun así mantener la significancia en el modelo CAPM	Riesgo (+)
Damodaran (2003)	Uno de los supuestos claves de Damodaran es que se debe añadir una prima de riesgo país cuando aún exista la posibilidad de diversificar un portafolio por la unidad de riesgo que tomará	Prima de riesgo país (+)
Pereiro (2006)	Uno de los principales problemas del utilizar el modelo local CAPM es que el riesgo de mercado ya explica un componente del riesgo macroeconómico; es decir, no sería sostenible añadir una prima de riesgo país	Prima de riesgo país (-)
Fuertes e Inouye (2006)	La variable más adecuada para referirse al activo libre de riesgo, refiriéndose a la tasa de los bonos soberano estadounidense de 10 años ya que es la más consistente con la metodología estadística y las características del mercado internacional y local.	Tasa libre de riesgo (+)
Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016)	Las compañías que operan en economías emergentes presentan mayores riesgos que las compañías situadas en economías desarrolladas por riesgos políticos, riesgos de mercado y operativos. Debido a esto, se compensa el riesgo solicitado por los inversionistas con una prima de riesgo país	Prima de riesgo país (+)

3.4 Principales acontecimientos

En primer lugar, como las compañías ligadas al sector minería presentan una gran participación en nuestra Bolsa de Valores de Perú, este capítulo se desarrollará en parte con una explicación del sector minero actual. Se ha escogido este tema debido a que, durante la última década, el sector minería en el Perú ha venido expandiéndose exponencialmente y teniendo gran efecto en la economía peruana.

La principal característica de la minería peruana es la diversidad de sus minerales: Cobre, Oro, Plata, Zinc, Estaño, Molibdeno, Cadmio, Mercurio, Selenio y otros metales; así como la capacidad de extracción de nuevos minerales y las facilidades energéticas que permiten tener una ventaja competitiva frente a otros países de la región.

Según el Ministerio de Energía y Minas del Perú (MINEM), la minería representó alrededor del 10% del PBI nacional y representó el 62% de las exportaciones peruanas, siendo la principal fuente de divisas en el 2016 (Ministerio de Energía y Minas, 2017). Sin embargo, lo que genera incertidumbre en la actualidad, es que, a pesar de la fuerte solidez macroeconómica del país, la mayoría de precios de los minerales desde el 2012 vienen cayendo, principalmente por la falta de demanda de la economía China, que representa 22% del total de las exportaciones peruanas, asimismo se observa que los avances tecnológicos, tanto en Suiza como en Canadá, y las nuevas oportunidades de inversión, reducen el atractivo de las minas peruanas (Ministerio de Energía y Minas, 2016).

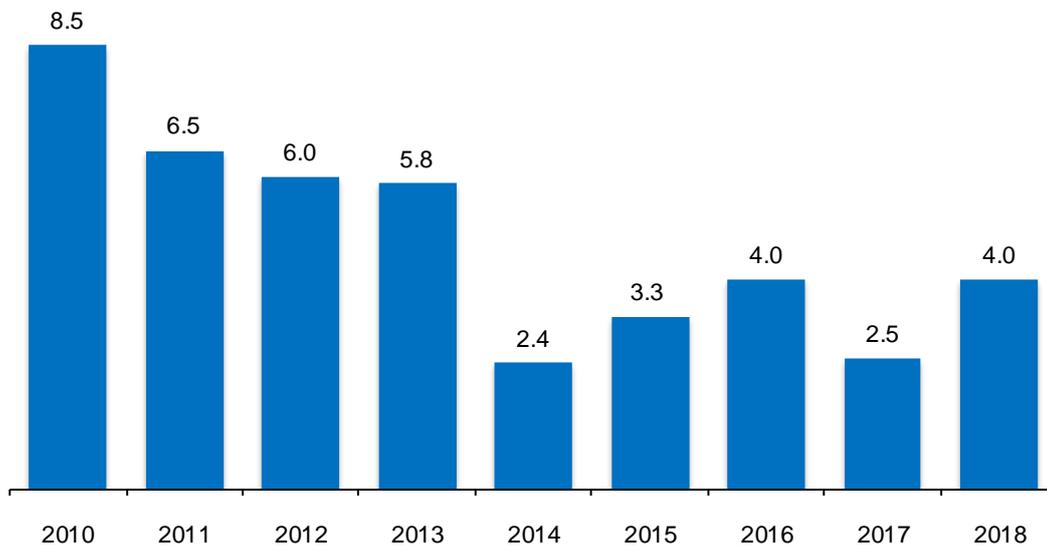
Es importante recalcar, que durante el 2014 y 2015, las inversiones mineras en el Perú se contrajeron aproximadamente en 11.04% y ello coincide con la caída de precio de minerales en los mismos años de 19.86% (Ministerio de Energía y Minas, 2015). Más aun, según BBVA Research, para el 2014 el índice de dependencia de las exportaciones a China fue de 34% y debería reducirse a medida que mejore, tanto los índices de percepción política, como los de atracción y explotación minera en el país (BBVA Research Perú, 2016).

En un contexto general nacional, la producción nacional en 2018 creció 3.99% debido principalmente al aporte del sector Manufactura (+0.75%), Agropecuaria (+0.41%) y de Construcción (+0.32%), lo que generó el registro de 20 años de crecimiento interrumpido (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018). Anteriormente, la producción nacional en 2017 creció 2.50% como resultado del

incremento del sector Otros Servicios (+0.50%), Minería e Hidrocarburos (+0.42%) y Telecomunicaciones y otros servicios de información (+0.37%) (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).

Figura 3.9

Variación % anual del PBI de Perú. 2010-2018

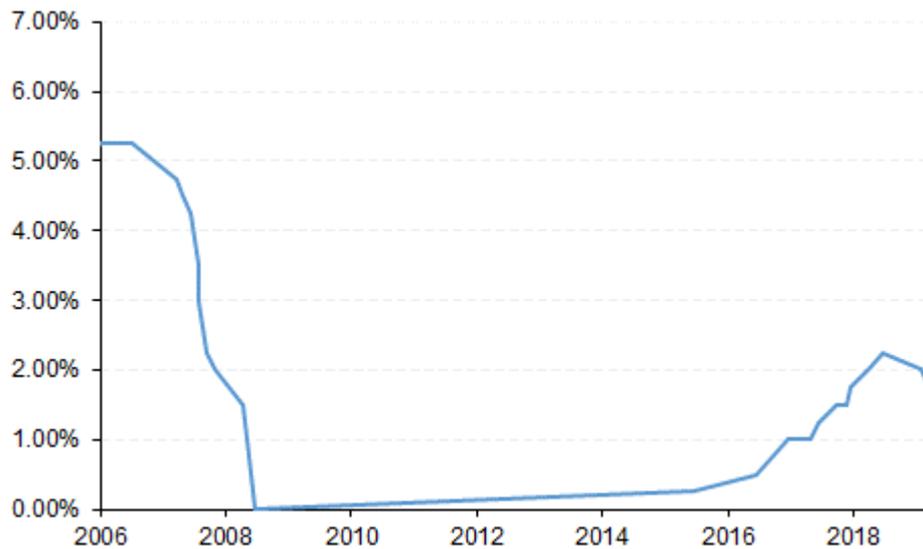


Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Luego, se presentaron incrementos en las tasas de interés de referencia por parte de la Reserva Federal de Estados Unidos a partir del año 2016 como decisión del presidente actual de Reserva Federal de Estados Unidos, Jerome Powell. Anteriormente, Estados Unidos mantenía una política monetaria expansiva al mantener tasas cercanas al 0.0 % durante y estar pendiente de signos de mejoría de acuerdo a la anterior presidenta de la FED, Janet Yellen. Un incremento en las tasas de interés significaría una posibilidad para los inversionistas de demandar activos sin riesgo y obtener un mayor rendimiento y esto provocaría una salida de capitales de los mercados emergentes que son considerados riesgosos. Todo esto muestra la incertidumbre que provoca la FED al no tener políticas esperadas ya que genera alta volatilidad en los mercados de renta variable y fija, por ende, en las inversiones a realizarse en los mercados emergentes.

Figura 3.10

Evolución tasa de referencia de Estados Unidos. 2006-2019



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

Después, otro punto interesante es la dinámica de flujos de inversión. Primero, como los residentes de mercados emergentes han ido incrementando su renta y se encuentran buscando una diversificación de su portafolio internacionalmente; es decir, las salidas de capital de residentes han ido aumentando y volviéndose así una entrada de capital a otro mercado emergente. Cabe mencionar que esta dinámica tiene que tener como respaldo la coyuntura política, la estabilidad financiera, las reservas internacionales como la estabilidad de la moneda nacional para que funcione correctamente, tomando como ejemplo la estabilidad de las monedas de Latino América y su contexto político (European Central Bank, 2016).

Entonces, se puede complementar que la dinámica de flujos dependerá en una medida del contexto político que presenta cada país; las elecciones presidenciales donde los candidatos realizan propuestas anti mercado, autoridades involucradas en actos de corrupción, censura a medios y conflictos sociales son las principales variables con relación a la política. Sin embargo, este caso también tiene excepciones, el caso de Brasil es una excepción que diversos analistas discuten. En el 2016, el índice de la Bolsa de Valores de Brasil tuvo un rendimiento acumulado de más de 51.38%, llegando a ocupar

el primer lugar entre las bolsas más rentables del mundo, se menciona esto ya que siempre el índice bursátil nacional refleja el desempeño económico actual de una economía.

El caso evaluado para el Perú sobre los eventos pasados, podemos apreciar que el Perú ha cambiado drásticamente en aspectos tanto políticos como económicos. Empezando por el camino político del país, observamos que en la década de los ochenta y noventa se vivió una corriente no muy diferente a la actual, corriente que a primera cara busca la estabilidad económica y social del país; sin embargo, la expansión se ve constantemente interrumpida por la propia agenda de los gobernantes vista antes del bienestar general de los pobladores de todo el territorio peruano. Ponemos como ejemplo la presidencia de Alan García que, debido a una mala gestión de temas de deuda pública externa y activación de la economía local, se vio enfrentado a un fenómeno inflacionario que alcanzó niveles estrepitosos, afectando de manera significativa el flujo de capitales que en ese momento el Perú conllevaba con sus principales socios comerciales.

Hoy en día aún existen factores políticos que alimentan sin duda alguna la salida de capitales así mismo como la poca entrada de estos. Durante cada periodo electoral se encuentra en evidencia que la gran variedad de partidos políticos genera gran incertidumbre en los inversionistas, provocando un retiro de capital del territorio nacional; sin irse muy lejos, las elecciones del 2016 causaron estragos durante la semana previa al acontecimiento de elección al verse que una candidata con propuestas que no apoyaba un pilar fundamental de la inversión extranjera como lo son las mineras se acercó rápidamente al segundo lugar, este suceso tuvo como resultado una baja en la cotización de los principales índices que reflejan la salud del mercado bursátil peruano de más de -4%. A lo que llamamos ruido político, también tiene efectos de rebote, al generarse incertidumbre como se vivió el pasado abril del 2016 grandes posiciones de inversión fueron retiradas, pero al ver que los candidatos que más afectaban el rumbo económico de la actualidad no alcanzaron la participación requerida como para ser contendientes de segunda vuelta los capitales que migraron volvieron de forma inmediata, generando un rally de ganancias de casi una semana.

Cabe resaltar que durante el periodo 2015-2016, Perú se encontró bajo evaluación por parte de la MSCI debido a que la institución financiera comunicó que la Bolsa de Valores de Lima se encontraba en la lista de revisión en caso se requiera una reclasificación de “mercado emergente” a “mercado frontera” debido a la poca liquidez de la plaza limeña. No obstante, la MSCI ratificó su decisión de mantener a Perú en

“mercado emergente” a Perú, producto de las reformas internas que realizó el gobierno nacional para impulsar el desarrollo del mercado de capitales y a la presencia de tres compañías que cumplen con el requisito mínimo de capitalización bursátil impuesto por la compañía norteamericana (Morgan Stanley Capital International, 2016).

Finalmente, el sol se depreció frente al dólar estadounidense en 4.1%, cerrando el año 2018 con un tipo de cambio de 3.38. En 2017, la situación fue distinta ya que el sol se apreció frente al dólar estadounidense en 3.4% y cerró en 3.245 (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

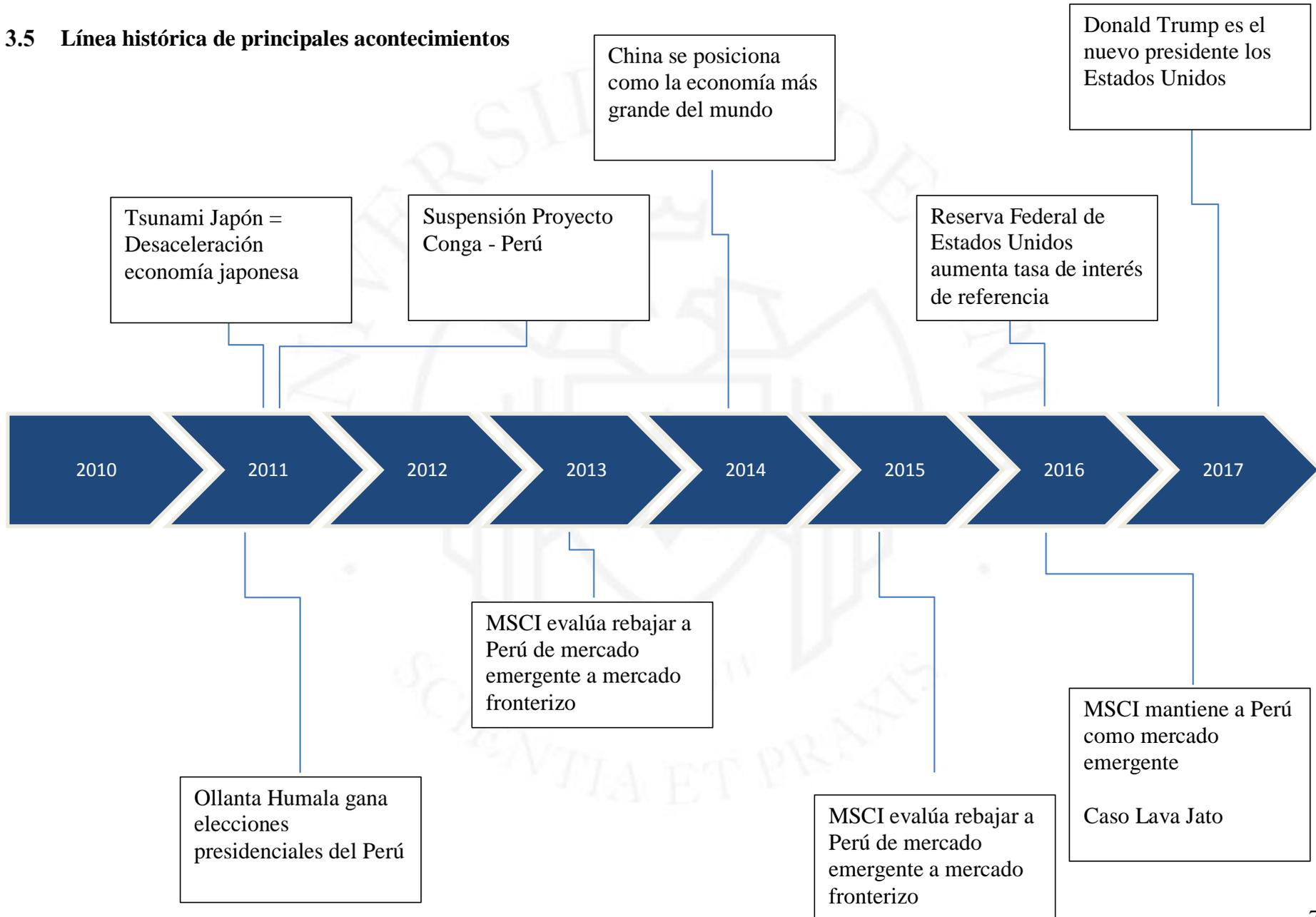
Figura 3.11

Evolución tipo de cambio USD/PEN. 2010-2019



Fuente: Bloomberg
Elaboración Propia

3.5 Línea histórica de principales acontecimientos



CAPITULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resumen ejecutivo de los resultados encontrados para cada hipótesis

Hipótesis general

La hipótesis general que señala que el modelo CAPM de Damodaran (2002) es más representativo y significativo para el caso de compañías calificadas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima respecto a los modelos CAPM de Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2003), concluyendo su veracidad.

Primera hipótesis específica

Con respecto a nuestra primera hipótesis específica que indica que la variable beta local presenta significancia estadística dentro del modelo CAPM de Damodaran (2003), se concluye que efectivamente existe la significancia estadística y económica.

Segunda hipótesis específica

Con respecto a nuestra segunda hipótesis específica que indica que la variable beta ajustada presenta significancia dentro del modelo CAPM de Godfrey-Espinosa (1996), se concluye que efectivamente existe la significancia estadística y económica.

Tercera hipótesis específica

Con respecto a nuestra tercera hipótesis específica que indica que la variable Downside Risk (RMi) presenta significancia dentro del modelo CAPM de Estrada (2002), se concluye que efectivamente existe la significancia estadística y económica.

Cuarta hipótesis específica

Con respecto a nuestra cuarta hipótesis específica que indica que la variable prima de riesgo país presenta significancia dentro del modelo CAPM de Damodaran (2002),

Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2003); se concluye que efectivamente existe la significancia estadística y económica.

4.2 Resultados de pruebas preliminares para el tratamiento de datos

El trabajo de investigación es de trabajo panel con corte transversal; por lo cual, es de suma importancia contar con la información correctamente ordenada, estructurada y simple. Como se explicó en el trabajo anteriormente, se escogieron tres modelos a analizar: Damodaran (2002), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2003). En este capítulo se realizaron las regresiones correspondientes y las pruebas de distribución para cada modelo estudiado que a continuación se pasa a explicar.

Uno de los primeros pasos para proceder a realizar regresiones con información de corte datos de panel es confirmar que la información es datos de panel en el programa estadístico, en este caso Stata. La acción se realiza con el comando *xtset* y arroja lo siguiente:

```
panel variable: fn (strongly balanced)
time variable: time, 1 to 96
delta: 1 unit
```

La interpretación de la anotación de *strongly balanced* que arroja el comando significa que cada corte panel presenta el mismo número de observaciones en la serie de tiempo especificada.

Las variables independientes son las siguientes:

```
last_price_ = rendimiento de muestra seleccionada.
Beta        = coeficiente beta local.
BetaadjPen  = coeficiente beta ajustado.
Rmi         = ratio Rmi.
rm_usa     = prima de mercado de EE.UU.
rm_peru_pen = prima de mercado de Perú.
rf_peru    = tasa libre de riesgo de Perú.
rf_usa_    = tasa libre de riesgo de EE.UU.
```

Posteriormente, se realizó la elaboración de la matriz de correlación con el objetivo de poder observar que no exista un alto grado de correlación entre las variables

independientes. Para realizar esta acción se utilizó el comando *corr* con las variables y arrojó lo siguiente:

```
. corr last_price_ beta betaadjPen rmi rm_usa rm_peru_pen rf_peru rf_usa_ crpspread
(obs=1,920)
```

	last_p~_	beta	betaad~n	rmi	rm_usa	rm_per~n	rf_peru	rf_usa_	crpspr~d
last_price_	1.0000								
beta	0.0676	1.0000							
betaadjPen	0.0708	0.0680	1.0000						
rmi	0.1122	0.1353	0.7673	1.0000					
rm_usa	0.2345	0.0155	0.0632	0.0703	1.0000				
rm_peru_pen	0.5748	0.0588	0.0609	0.0950	0.4160	1.0000			
rf_peru	-0.0083	-0.0243	0.0992	0.0359	-0.2138	-0.0591	1.0000		
rf_usa_	0.0918	-0.0026	0.0206	0.1268	0.3821	0.0923	-0.2115	1.0000	
crpspread	-0.0007	0.0479	0.0633	0.0548	-0.2267	-0.0122	0.8056	-0.3112	1.0000

Para analizar las variables, previamente se utilizó la estadística descriptiva de todas las variables ordenadas en el siguiente cuadro y así poder evitar errores estadísticos en las regresiones. En el cuadro, se puede observar el número de observaciones, la media de cada variable, la desviación estándar, los mínimos y los máximos de cada variable que se obtienen con el comando *xtsum*.

```
. xtsum last_price_ beta betaadjPen rmi rm_usa rm_peru_pen rf_peru rf_usa_ crpspread
```

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
last_p~_ overall	.0078985	.1046355	-.3687708	.8428571	N = 1920
between		.0045747	.0003938	.016555	n = 20
within		.1045404	-.3664006	.8500273	T = 96
beta overall	.9458268	.3741923	.31	2.6521	N = 1920
between		.254984	.5665948	1.375751	n = 20
within		.2796814	.2553602	2.482848	T = 96
betaad~n overall	1.138518	.7667288	.225038	4.087907	N = 1920
between		0	1.138518	1.138518	n = 20
within		.7667288	.225038	4.087907	T = 96
rmi overall	1.91585	1.437223	.3938792	10.6596	N = 1920
between		2.28e-16	1.91585	1.91585	n = 20
within		1.437223	.3938792	10.6596	T = 96
rm_usa overall	.0101361	.0339787	-.0819759	.107723	N = 1920
between		.0000664	.0101212	.0104183	n = 20
within		.0339787	-.0822581	.1077379	T = 96
rm_per~n overall	.0101731	.0572178	-.1243896	.1792406	N = 1920
between		0	.0101731	.0101731	n = 20
within		.0572178	-.1243896	.1792406	T = 96
rf_peru overall	.0590177	.0081338	.0409	.0766	N = 1920
between		7.12e-18	.0590177	.0590177	n = 20
within		.0081338	.0409	.0766	T = 96
rf_usa_ overall	.0052192	.1067246	-.2443349	.4901472	N = 1920
between		.0011239	.0004442	.0054705	n = 20
within		.106719	-.2445862	.4898959	T = 96
crpspr~d overall	.0356871	.0092767	.021251	.057553	N = 1920
between		0	.0356871	.0356871	n = 20
within		.0092767	.021251	.057553	T = 96

Después, se realizó la prueba de raíz unitaria en las variables seleccionadas para poder cumplir con el supuesto básico de estacionalidad de las variables, el cual indica que la media debe ser igual a 0. En general, la prueba fue a través del comando *xtunitroot llc variable x, lags(aic)* a todas las variables. Se pudo rechazar la hipótesis nula que indicaba que las series no presentaban estacionalidad ya que todas las variables presentan un p-valor menor a 0.05 (ver Anexo 4 hasta Anexo 12).

Posteriormente, se realizó regresiones de corte transversal para los tres modelos mencionados tomando como base el modelo original CAPM y poder inferir si se debe optar por realizar regresiones de efectos fijos o efectos aleatorios a través del test de Hausman. Los resultados arrojaron que se debe optar por regresiones con corte fijo

debido a que se rechaza la hipótesis nula con un p-valor de 0.01% y así poder ayudarnos a determinar si las diferencias son sistemáticas y significativas entre dos estimaciones.

```
. hausman fixed random
```

	Coefficients			
	(b) fixed	(B) random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
rf_usa_	.0167011	.017657	-.000956	.
beta	.0408826	.0171298	.0237528	.0055204
rm_usa	.7310893	.7370997	-.0060105	.
crpspread	.5794259	.6337178	-.0542919	.0105945

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
 = 18.48
 Prob>chi2 = 0.0010
 (V_b-V_B is not positive definite)

4.3 Resultados de pruebas estadísticas y/o econométricas

Debido a la selección de tres modelos, se trabajó una regresión para cada modelo según lo planteado en un inicio. En la primera regresión de panel data del modelo de Damodaran (2002), se toma como variables explicativas a la variable beta local de Perú, el rendimiento de mercado de Estados Unidos y el spread de los bonos soberanos de la economía estadounidense y la peruana, siendo este la prima de riesgo país. Como se puede observar, las variables que presentan significancia estadística son la variable beta local, la prima de riesgo país y el rendimiento de mercado de Estados Unidos.

Luego, se omitió la inclusión de la tasa libre de riesgo de Estados Unidos debido a que ya se encuentra incluida en la prima de riesgo país. Sin embargo, se puede observar una versión incluyéndola en el Anexo 13. Con respecto a la significancia económica, se aplica en todas las variables seleccionadas; es decir, las variables que presentan relación y explican que tienen un efecto positivo en el rendimiento esperado de un activo.

```

. xtreg last_price_ beta rm_usa crpspread, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =    1,920
Group variable: fn                         Number of groups =     20

R-sq:                                       Obs per group:
    within = 0.0699                          min =          96
    between = 0.5019                         avg =         96.0
    overall = 0.0563                         max =          96

corr(u_i, Xb) = -0.3369                     F(3,19)         =    87.72
                                           Prob > F        =    0.0000

```

(Std. Err. adjusted for 20 clusters in fn)

last_price_	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
beta	.0409386	.0112268	3.65	0.002	.0174406	.0644366
rm_usa	.7483009	.0508807	14.71	0.000	.6418063	.8547954
crpspread	.5338106	.2218485	2.41	0.026	.0694763	.9981449
_cons	-.0574574	.0156344	-3.68	0.002	-.0901805	-.0247342
sigma_u	.01407473					
sigma_e	.10140316					
rho	.01890121	(fraction of variance due to u_i)				

En el segundo modelo de Godfrey–Espinosa (1996), se realiza una regresión de panel data con las variables beta ajustado, el rendimiento de mercado de Estados Unidos y el spread de los bonos soberanos de la economía. Como se puede observar, la situación es similar al modelo de Damodaran (2002) excepto por la variable beta ajustado, la cual no es significativa al nivel de 95% que se está planteando los tres modelos seleccionados. Sin embargo, si se tomara un nivel de confianza de 90%, todas las variables presentarían significancia. Se puede observar una versión del modelo incluyendo la tasa libre de riesgo en el Anexo 14.

```

. xtreg last_price_ betaadjPen rm_usa crpspread, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =    1,920
Group variable: fn                         Number of groups =     20

R-sq:                                       Obs per group:
    within = 0.0607                          min =          96
    between = 0.0102                         avg =         96.0
    overall = 0.0606                          max =          96

                                           F(3,19)         =    80.58
corr(u_i, Xb) = -0.0002                     Prob > F         =    0.0000

```

(Std. Err. adjusted for 20 clusters in fn)

last_price_	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
betaadjPen	.0071223	.0034436	2.07	0.053	-.0000853	.0143299
rm_usa	.7474455	.0530234	14.10	0.000	.6364663	.8584246
crpspread	.5749009	.203837	2.82	0.011	.1482651	1.001537
_cons	-.0283031	.0095923	-2.95	0.008	-.04838	-.0082262
sigma_u	.00457998					
sigma_e	.10190511					
rho	.00201586	(fraction of variance due to u_i)				

En el modelo de Estrada (2003), se realiza una regresión de panel data con las variables del ratio RM_i , el rendimiento de mercado de Estados Unidos y el spread de los bonos soberanos de la economía. En este caso, se decide añadir la variable de prima de riesgo país y cambiar el rendimiento global por el rendimiento de Estados Unidos debido a que se busca comparar los tres modelos en base a una variable, la cual sería la variable beta. De esta manera, la comparación entre modelos será más eficiente. Como se puede observar, las variables que presenta significancia estadística son todas las presentadas en el modelo con un nivel de confianza de 95%. Se puede observar una versión del modelo incluyendo la tasa libre de riesgo en el Anexo 15.

```

. xtreg last_price_ rm_usa rmi crpspread, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =    1,920
Group variable: fn                         Number of groups =     20

R-sq:                                       Obs per group:
    within = 0.0665                          min =          96
    between = 0.0102                         avg =         96.0
    overall = 0.0664                         max =          96

                                           F(3,19)         =    81.71
corr(u_i, Xb) = -0.0002                     Prob > F         =    0.0000

```

(Std. Err. adjusted for 20 clusters in fn)

last_price_	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
rm_usa	.7356919	.052735	13.95	0.000	.6253163	.8460676
rmi	.006751	.0023011	2.93	0.009	.0019347	.0115673
crpspread	.5451267	.2019328	2.70	0.014	.1224765	.9677768
_cons	-.0319465	.0099136	-3.22	0.004	-.0526958	-.0111972
sigma_u	.0045799					
sigma_e	.10158861					
rho	.00202833	(fraction of variance due to u_i)				

4.4 Análisis variable por variable

Considerando que las variables de rendimiento de mercado de Estados Unidos y la prima de riesgo país se incluyen en los tres modelos. Se explicará en inicio la interpretación de estas dos variables.

A nivel del rendimiento de mercado de Estados Unidos, se puede estimar que ante un incremento de 1.0% en el rendimiento del mercado de Estados Unidos, el rendimiento esperado en los tres modelos presentaría un incremento entre 73.6% y 74.8%; consecuentemente, estimando una relación positiva. Adicionalmente, también se puede concluir que, en los tres modelos, la variable de rendimiento de mercado de Estados Unidos es estadísticamente significativa con un nivel de confianza de 90%, 95% y 99%.

A nivel de la variable de prima de riesgo país, que se mide a través del spread de los bonos soberanos de Estados Unidos con la economía a estudiar, se puede estimar que ante un incremento de 1.0% en la prima de riesgo país, el rendimiento esperado en los tres modelos presentaría un incremento entre 53.4% y 57.5%; consecuentemente, estimando una relación positiva. Adicionalmente, también se puede concluir que, en los

tres modelos, la variable de rendimiento de mercado de Estados Unidos es estadísticamente significativa con un nivel de confianza de 90% y 95%.

A nivel de la variable beta local, se puede estimar que ante un incremento de 1.0% de la variable beta, el rendimiento esperado aumentaría 4.01%, consecuentemente, estimando una relación positiva. Cabe resaltar que la variable mencionada presenta significancia estadística con un nivel de confianza de 90%, 95% y 99%.

A nivel de la variable beta ajustado, se puede estimar que ante un incremento de 1.0% de la variable beta ajustado, el rendimiento esperado aumentaría 0.07%, consecuentemente, estimando una relación positiva. Cabe resaltar que la variable mencionada no presenta significancia a un nivel de confianza de 95%; sin embargo, si se opta por un nivel de confianza de 90%, se llegaría a cumplir con el requisito de significancia.

A nivel del ratio downside de Estrada, se puede estimar que ante un incremento de 1.0% del ratio downside de Estrada, el rendimiento esperado aumentaría 0.06%, consecuentemente, estimando una relación positiva. Cabe resaltar que la variable mencionada presenta significancia estadística con un nivel de confianza de 90%, 95% y 99%.

4.5 Análisis del conjunto del modelo

Como se explicó anteriormente, la aplicación de un modelo de corte transversal con efectos fijos o aleatorios depende de la heterogeneidad de la data, lo cual se concluyó que existía heterogeneidad al tener un valor de chi-cuadrado menor a 1.

De los tres modelos analizados, se escoge el modelo CAPM de Damodaran (2002) con todas las variables significativamente estadísticas. Se puede observar que la variable que tiene mayor impacto en la rentabilidad de las acciones fue la variable beta con la prima de riesgo país, con un coeficiente de 0.04. Sin embargo, la prima de riesgo país presentó mayor efecto en el modelo de Godfrey-Espinosa con 0.575. Tal como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro resumen de los 3 modelos

	(1)	(2)	(3)
	last_price_	last_price_	last_price_
beta	0.0409** (3.65)		
rm_usa	0.748*** (14.71)	0.747*** (14.10)	0.736*** (13.95)
crpspread	0.534* (2.41)	0.575* (2.82)	0.545* (2.70)
betaadjPen		0.00712 (2.07)	
rmi			0.00675** (2.93)
_cons	-0.0575** (-3.68)	-0.0283** (-2.95)	-0.0319** (-3.22)
N	1920	1920	1920
R-sq	0.070	0.061	0.067
adj. R-sq	0.068	0.059	0.065
rmse	0.101	0.101	0.101

4.6 Análisis contraste: análisis sectorial, normativo y expertos

La presente sección se desarrolla en base a lo interpretado en el capítulo “Análisis Sectorial, Normativo y Expertos”. Para empezar con respecto al contenido normativo, los decretos supremos, leyes y resoluciones por parte de principales instituciones, tales como la Superintendencia de Mercado de Valores, Superintendencia de Banca y Seguros, Banco Central de Reserva del Perú y el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, tienen como principal objetivo el desarrollo del mercado de capitales peruano ya que tal como se señala en este trabajo de investigación. Nuestro mercado deriva de nuestra economía, una economía emergente; por lo tanto, el desarrollo normativo que las instituciones que actualmente están realizando servirá para poder recortar la brecha con economías desarrolladas. Cabe resaltar que el modelo inicial CAPM está aplicado para economías desarrolladas y que, debido a la magnitud y necesidad de su aplicación en economías emergentes, se realizó este trabajo.

Los resultados y la metodología aplicada de los modelos del presente trabajo presentan respaldos positivos como negativos de expertos en mercado de capitales tal como se explicó en el capítulo anterior. Expertos tales como Soenen (2008), Martínez, Ledesma y Russo (2013), Glova (2015), Qin y Pattanaik (2000) y Briceño (2011), señalan la importancia de la existencia de un modelo en específico para las economías emergentes. Sus conclusiones se basan en que las economías emergentes presentan características muy distintas a la de economías desarrolladas y que es necesario adicionar variables que permitan explicar el comportamiento de los activos de economías emergentes. Adicionalmente, expresan su opinión que la inclusión de nuevas variables deriva de información cuantitativa y cualitativa, generando metodologías para esta última donde podemos encontrar institucionalidad, eficiencia del mercado local y entre otros.

Por otro lado, los motivos explicados que justifican la existencia de un modelo CAPM para las economías emergentes no llega al alcance de algunos expertos tales como Fuenzalida y Mongrut (2010), Wong y Chirinos (2015), Fernández (2014), Valderrama, Diez y Gaitán (2011) y Fernández y Carabias (2007). Los expertos señalan que no es justificable el uso del modelo CAPM en la actualidad para economías emergentes ni desarrolladas debido a que los supuestos iniciales de donde deriva la teoría no son replicables en la actualidad. Adicionalmente para las economías emergentes, señalan que la falta de información disponible y la alta variabilidad en estas economías no permitirían un cálculo justificable para las compañías de economías emergentes.

Como parte de la constatación de información empírica con la información de los expertos, los autores Roggi, Giannozzi y Baglioni (2016) y Damodaran (2003) presentan una posición que nos permite concluir que es necesario la inclusión de nuevas variables debido al comportamiento de las economías emergentes. Las características de estas economías abren a la discusión e incitan la investigación sobre metodologías alternativas ante un mundo globalizado donde la información se encuentra en constante cambio.

Cabe resaltar que Damodaran (2003) explica que la inclusión de nuevas variables permitirá establecer metodologías estándar para un mundo donde cada continente presenta una metodología en base a su información.

Finalmente, Soenen (2008), uno de los expertos en contra de la aplicación del modelo en economías emergentes, presenta una conclusión que nos permitirá desarrollar nuestras conclusiones. Si bien es difícil seleccionar un modelo CAPM adecuado para las

economías emergentes y desarrolladas, el modelo sigue siendo de gran uso en los mercados financieros por la simplicidad de poder trasmitirlo al mercado.

4.7 Análisis comparativo respecto a la base teórica y del estado del arte

A continuación, respecto, primero a la Base Teórica y luego al Estado del Arte, se realiza una comparación de los resultados obtenidos en el presente estudio. En ellos se apreciará que según el autor los resultados obtenidos coinciden plenamente, parcialmente, complementan o difieren.

Respecto a la base teórica, la teoría inicial que parte de Markowitz (1952) ayudó en la realización del presente trabajo debido a que su teoría implica la valorización inicial en un solo activo junto a los principales generales de riesgo y rendimiento. Adicionalmente, Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) y Mossin (1966) incluyen las variables tasa libre de riesgo, el coeficiente beta y entre otros supuestos. Siendo base la adversidad al riesgo que permite cumplir la teoría de portafolio y este trabajo de investigación

Respecto al Estado del Arte, es importante señalar el desarrollo e inclusión de nuevos modelos de Damodaran, (2003), Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2002) por su búsqueda en la aplicación de economías emergentes. Se puede realizar un análisis comparativo del presente trabajo con los autores mencionados en términos de resultados ya que las conclusiones son similares, es necesario adicionar variables a los modelos actuales. Fama y French (1992), French (2003) y Pereiro (2006) señalan nuevas variables fundamental de incluir como la lambda, market value, ratio book, etc.

Finalmente, en términos de relación con la presente tesis, la relación positiva de nuestras variables con los modelos de Damodaran (2002), Soeneny Johnson (2008) siguen la misma línea de significancia estadística y económica.

CONCLUSIONES

El propósito de la investigación fue analizar el modelo CAPM clásico en mercado bursátiles emergentes, en este caso Perú. Además, de tener suficiente evidencia empírica para realizar las conclusiones, la cual pueda servir como empírea para una futura teoría. Se ha encontrado que el mejor modelo que se ajustan a los datos es el modelo CAPM de Damodaran (2002) por encima del modelo de Godfrey-Espinosa (1996) y Estrada (2003).

Existen diversos métodos y maneras de identificar y medir el riesgo para poder valorizar una empresa de mercado emergente. No existe una forma correcta o incorrecta de hacerlo debido a que el modelo escogido dependerá de los supuestos a los que se rige cada analista al momento de analizar una empresa. Sin embargo, este trabajo de investigación logró cuantificar el efecto de las variables para una óptima elección y comprensión de las variables. Esto impulsará y facilitará la inclusión de variables a nuevas metodologías de valorización que se ajusten a compañías de economías emergentes.

El modelo clásico de CAPM permite tomarse como referencia en un primer momento, pero el efecto de la globalización tendrá como consecuencia que los inversionistas busquen nuevas alternativas con respecto a la metodología planteada ya que se opta por poder cuantificar los riesgos y retornos en distintas economías y esto nos traerá distintos métodos de valorización de empresas.

RECOMENDACIONES

A medida que se pueda trabajar con mayor información, es factible la continua investigación de este tema debido a que las economías emergentes en su mayoría presentan poca liquidez en sus mercados de capitales y presentan grandes cambios en el corto y mediano plazo por encima de las economías desarrolladas, siendo esto último un factor para poder seguir realizando trabajos de investigación con respecto a la valorización de compañías.

En la revisión del trabajo, se encontró que deben existir mayores incentivos de los gobiernos nacionales para promover el desarrollo de mercado de capitales. Esto tendrá como efecto una mayor cantidad de información y el desarrollo de la teoría de eficiencia de mercados. De esta manera, los beneficios abarcan desde los inversionistas minoritarios hasta las compañías que cotizan en bolsas de valores de economías emergentes.

Adicionalmente, la variable beta y la tasa libre de riesgo se muestran como cálculos hechos en un solo tiempo, se debe actualizar constantemente estas dos variables al momento de seguir un modelo de valorización de empresas ya que se encuentran en constante fluctuación.

Además, se necesitan incentivos por parte de instituciones para estandarizar los métodos de valorización de compañías emergentes.

Finalmente, la transparencia en la información es fundamental para el desarrollo de las bolsas de valores de economías emergentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central de Reserva del Perú. (2018). *Nota Informativa 18-07-29*. Lima.
- Banco Mundial. (2019). *Documento de Apoyo para el Desarrollo de una Hoja de Ruta para fortalecer el rol del Mercado de Valores Peruano de cara al Financiamiento del sector Corporativo*. Lima.
- BBVA Research Perú. (2016). *Análisis Económico*. Lima.
- Ben-David, I., Franzoni, F. y Moussawi, R. (2018). Do ETFs Increase Volatility? *The Journal of Finance*, 2471-2535.
- Berk, J. y De Marzo, P. (2007). *Corporate Finance*. Boston: Prentice Hall.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. y Allen, F. (2010). *Principles of Corporate Finance*. London: The McGraw-Hill.
- Campbell, H. (1998). *The Future of Investment in Emerging Markets*. Cambridge: The National Bureau of Economic Research.
- CFA Institute. (2016). *CFA Level I Corporate Finance and Portfolio Management*. Wiley.
- Congreso de la República del Perú. (2018). *Ley de Control Previo de Operaciones de Concentración Económica*. Lima.
- Damodaran, A. (2003). *Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice*. New York: Stern School of Business.
- Damodaran, A. (2019). *Country Risk: Determinants, Measures and Implications*. New York: Stern School of Business.
- Dumas, B. (1994). *A Test of the International CAPM using Business Cycles Indicators as Instrumental Variables*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Ejara, D., Krapl, A., O'Brien, T. J. y Ruiz de Vargas, S. (2014). *Estimating cost of equity: Global CAPM versus International CAPM around the world*.
- El Kalak, I., Azevedo, A. y Hudson, R. (2016). Reviewing the Hedge Funds Literature II: Hedge Funds' Returns and Risk Management Characteristics. *International Review of Financial Analysis*, 55-60.

- Erb, C., Harvey, C. y Viskanta, T. (1995). Country Risk and Global Equity Selection. *The Journal of Portfolio Management*, 74-83.
- Estrada, J. (2002). *Systematic Risk in Emerging Markets: The D-CAPM*. Barcelona: IESE Business School.
- European Central Bank. (2016). *Recent Slowdown in Capital Flows to Emerging Market Economies*.
- Fama, E. F. y French, K. R. (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. *The Journal of Finance*, 427-465.
- Fama, E. F. y French, K. R. (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stock and Bonds. *The Journal of Finance*, 3-56.
- Fernández, P. (2014). *CAPM: an absurd model*. Madrid: IESE Business School.
- Fernández, P. y Carabias, J. M. (2007). *El Peligro de Utilizar Betas Calculadas*. Madrid: IESE Business School.
- French, C. W. (2003). The Treynor Capital Asset Pricing Model. *Journal of Investment Management*, 60-72.
- Fuenzalida, D., & Mongrut, S. (2010). Estimation of Discount Rates in Latin America: Empirical Evidence and Challenges. *Journal of Economics*, 8-43.
- Fuertes, A. e Inouye, G. (2006). *Tasa Libre de Riesgo y Prima por Riesgo de Mercado en el modelo CAPM. Una aproximación para el mercado peruano*. Lima: Popular S.A. Sociedad Administradora de Fondos de Inversión.
- Glova, J. (2015). Time-Varying CAPM and its Applicability in Cost of Equity Determination. *Procedia Economics and Finance*, 60-67.
- Godfrey, S. y Espinosa, R. (1996). *A Practical Approach to calculating Costs of Equity for Investments in Emerging Markets*. Journal of Applied Corporate Finance.
- Gordon, A., Sharpe, W. F. y Bailey, J. V. (2010). *Fundamentals of Investments*. Prentice Hall.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Informe Técnico*. Lima.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Informe Técnico*.
- Lazard Asset Management. (2017). *Outlook on Emerging Markets*.

- Lessard, D. (1996). Incorporating Country Risk in the Valuation of Offshore Projects. *Journal of Applied Corporate Finance*, 52-63.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 13-37.
- Ma, Y., Zhao, Q. y Xi, M. (2016). Decision-makings in Safety Investment: An opportunity cost perspective. *Safety Science*, 31-39.
- Mallat Garcés, G. (2008). La economía de Brasil: ¿Potencia emergente? *Revista Universitaria La Serena*, 37-46.
- Mariscal, J. y Hargis, K. (1999). A Long-term Perspective on Short-term Risk. *Goldman Sachs Portfolio Strategy*, 1-23.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 77-91.
- Markowitz, H. (1957). A Simplex Method for the portafolio Selection Problem. *Cowles Foundation Discussion paper NO. 27*.
- Martinez, C., Ledesma, J. y Russo, A. (2013). Some Aspects about Capital Assets Pricing Model (CAPM) in Emerging Markets. *Análisis Financiero*, 37-47.
- Ministerio de Energía y Minas. (2015). *Anuario Minero*. Lima.
- Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Anuario Minero*. Lima.
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Anuario Minero*. Lima.
- Mobarek, A., Mollah, S. y Bhuyan, R. (2008). Market Efficiency in Emerging Stock Market: Evidence from Bangladesh. *Journal of Emerging Market Finance*, 17-41.
- Morgan Stanley Capital International. (2016). *MSCI to Consult on a Market Reclassification for the MSCI Peru Indexes*.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 768-783.
- Mullins, D. W. (1982). *Does the Capital Asset Pricing Model Work?* Boston: Harvard Bussines Review.
- Pan, L. (2012). *Which Factors Explain Stock Return on the Shanghai Stock Exchange Market*. Stockholm: KTH Industrial.

- Pereiro, L. E. (2001). The Valuation of Closely-held Companies in Latin America. *Emerging Markets Review*, 330-370.
- Pereiro, L. E. (2006). The Practice of Investment Valuation in Emerging Markets: Evidence from Argentina. *Journal of Multinational Financial Management*, 160-183.
- Pricewaterhousecoopers. (2013). *Mining Industry Doing Business in Peru*.
- Qin, Y. y Pattanaik, S. (2000). Measuring Cost of Capital: Credit Rating vs Global CAPM. *Economic and Political Weekly*, 3325-3334.
- Roggi, O., Giannozzi, A. y Baglioni, T. (2016). Valuing Emerging Markets Companies. New Approaches to Determine the Effective Exposure to Country Risk. *Research in International Business and Finance*, 553-567.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W. y Jaffe, J. (2010). *Corporate Finance*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 425-442.
- Soenen, L. y Johnson, R. (2008). The Equity Market Risk Premium and the Valuation of Overseas Investments. *Journal of Applied Corporate Finance*, 113-124.
- Stulz, R. M. (1995). Globalization of Capital Markets and the Cost of Capital: The Case of Nestlé. *Journal of Applied Corporate Finance*, 30-38.
- Stulz, R. M. (1995). The cost of capital in intencionally integrated markets: The case of Nestlé. *European Financial Management*, 11-22.
- Superintendencia de Mercado de Valores. (1996). *Ley de Mercado de Valores*. Lima.
- Superintendencia de Mercado de Valores. (2013). *Ley Orgánica de la Superintendencia de Mercado de Valores*. Lima.
- Superintendencia de Mercado de Valores. (2016). *Otras disposiciones de la Superintendencia de Mercado de Valores*. Lima.
- Superintendencia de Mercado de Valores. (2018). *Nota de Prensa N° 41 – 2018 SMV*. Lima.

- Superintendencia de Mercado de Valores. (2018). *Resolución SMV N° 029-2018-SMV/01*. Lima.
- Superintendencia de Mercado de Valores. (2019). *Nota de Prensa N° 12 – 2019 SMV*. Lima.
- Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones. (2019). *Resolución S.B.S. N° 1311-2019*. Lima.
- Treynor, J. L. (1961). Market Value, Time and Risk. *Unpublished Manuscript - Abstract by Craig William French*.
- Valderrama A., M. C., Díez B., J. M. y Gaitán R., S. C. (2011). *Capital Project Cost Estimation Methodologies*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Wong Cam, D. E. y Chirinos Grados, M. V. (2016). ¿Los modelos basados en el CAPM valoran adecuadamente los emprendimientos familiares? *Innovar Journal*, 65-82.
- Wong, K. A., Tan, R. S. y Liu, W. (2006). The Cross-Section of Stock Returns on The Shanghai Stock Exchange. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 23-39.
- Wooldridge, J. M. (2014). *Introducción a la Econometría* (Quinta ed.). Cengage Learning.
- Zenner, M. y Akaydin, E. (2002). A Practical Approach to the International Valuation and Capital Allocation Puzzle. *Global Corporate Finance Report*.



ANEXOS

Anexo 1: Resumen estadístico de compañías en la Bolsa de Valores de Lima

	N° Operaciones 1 año	N° Operaciones 3 Años	N° Operaciones 5 Años	Volumen 1 año	Volumen 3 Años	Volumen 5 Años	Dividendo	Acciones Liberadas	Capitalización Bursátil (USD MM)	Presencia 1 año	Presencia 3 Años	Presencia 5 Años
Máximo	23,051	53,548	86,421	515,921	1,557,528	1,581,909	-	-	19,631,522	100.0	100.0	100.0
Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	0	0.0	0.0	0.0
Promedio	449	1,065	1,950	11,511	38,887	56,150	-	-	1,426,027	15.8	14.4	15.0
Mediana	3	9	22	10	135	466	-	-	187,133	0.8	0.7	0.8

Anexo 2: Criterio de selección de compañías en la Bolsa de Valores de Lima

	N° Operaciones 1 año	N° Operaciones 3 Años	N° Operaciones 5 Años	Volumen 1 año	Volumen 3 Años	Volumen 5 Años	Dividendo	Acciones Liberadas	Capitalización Bursátil (USD MM)	Presencia 1 año	Presencia 3 Años	Presencia 5 Años
Criterio	Mayor a 365	Mayor a 1,000	Mayor a 1,500	Mayor a 15,000	Mayor a 40,000	Mayor a 60,000	Anuncio en el periodo 2012-2017	Anuncio en el periodo 2012-2017	Mayor a 250,000	Mayor a 75	Mayor a >75	Mayor a >75

Anexo 3: Selección de compañías en base a criterio explicado en Anexo 2

	N° Operaciones 1 año	N° Operaciones 3 Años	N° Operaciones 5 Años	Volumen 1 año	Volumen 3 Años	Volumen 5 Años	Dividendo	Acciones Liberadas	Capitalización Bursátil (USD MM)	Presencia 1 año	Presencia 3 Años	Presencia 5 Años
Graña y Montero	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Cementos Pacasmayo	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X

Unión Andina de Cementos	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Alicorp	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Banco BBVA Perú	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Banco de Crédito del Perú	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Credicorp	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Intercorp Financial Services Inc.	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Ferreycorp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Refinería La Pampilla	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Corporación Aceros Arequipa	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
Volcan Compañía Minera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Minsur	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Nexa Resources Perú	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compañía de Minas Buenaventura	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Nexa Resources Atacocha	X	X	X			X				X	X	X
Enel Generación Perú	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Luz del Sur	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Enel Distribución Perú	X	X	X		X	X	X		X			X
Engie Energía Perú	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Anexo 4: Test de raíz unitaria 1

```
. xtunitroot llc last_price_ , lags(aic 2)

Levin-Lin-Chu unit-root test for last_price_
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels =    20
Ha: Panels are stationary              Number of periods =    96

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Not included

ADF regressions: 0.30 lags average (chosen by AIC)
LR variance:     Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
-----
                Statistic      p-value
-----
Unadjusted t    -37.9476
Adjusted t*     -37.3741          0.0000
-----
```

Anexo 5: Test de raíz unitaria 2

```
. xtunitroot llc beta, lags(aic 2)

Levin-Lin-Chu unit-root test for beta
-----
Ho: Panels contain unit roots          Number of panels =    20
Ha: Panels are stationary              Number of periods =    95

AR parameter: Common                  Asymptotics: N/T -> 0
Panel means:  Included
Time trend:   Not included

ADF regressions: 0.70 lags average (chosen by AIC)
LR variance:     Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
-----
                Statistic      p-value
-----
Unadjusted t    -36.0840
Adjusted t*     -33.5277          0.0000
-----
```

Anexo 6: Test de raíz unitaria 3

```
. xtunitroot llc betaadjPen, lags(aic 2)
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for betaadjPen
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels =    20  
Ha: Panels are stationary          Number of periods =   96
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0  
Panel means: Included  
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 1.00 lags average (chosen by AIC)
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-27.1294	
Adjusted t*	-21.5161	0.0000

Anexo 7: Test de raíz unitaria 4

```
. xtunitroot llc rmi, lags(aic 2)
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for rmi
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels =    20  
Ha: Panels are stationary          Number of periods =   96
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0  
Panel means: Included  
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 1.00 lags average (chosen by AIC)
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-28.0211	
Adjusted t*	-22.0856	0.0000

Anexo 8: Test de raíz unitaria 5

```
. xtunitroot llc rm_usa, lags(aic 2)
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for rm_usa
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 20  
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 96
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
```

```
Panel means: Included
```

```
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 0.00 lags average (chosen by AIC)
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-49.1076	
Adjusted t*	-53.3178	0.0000

Anexo 9: Test de raíz unitaria 6

```
. xtunitroot llc rm_peru_pen, lags(aic 2)
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for rm_peru_pen
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 20  
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 96
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
```

```
Panel means: Included
```

```
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 1.00 lags average (chosen by AIC)
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-23.8999	
Adjusted t*	-17.1131	0.0000

Anexo 10: Test de raíz unitaria 7

```
. xtunitroot llc rf_peru, lags(aic 4)
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for rf_peru
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 20  
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 95
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
```

```
Panel means: Included
```

```
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 0.00 lags average (chosen by AIC)
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-38.7913	
Adjusted t*	-38.7761	0.0000

Anexo 11: Test de raíz unitaria 8

```
. xtunitroot llc rf_usa_d, lags(aic 2)
```

```
Levin-Lin-Chu unit-root test for rf_usa_d
```

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 20  
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 96
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
```

```
Panel means: Included
```

```
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 0.00 lags average (chosen by AIC)
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-44.7814	
Adjusted t*	-40.9329	0.0000

Anexo 12: Test de raíz unitaria 9

```
. xtunitroot llc crpspread, lags(aic 2)
```

Levin-Lin-Chu unit-root test for crpspread

Ho: Panels contain unit roots Number of panels = 20
Ha: Panels are stationary Number of periods = 95

AR parameter: Common Asymptotics: N/T -> 0
Panel means: Included
Time trend: Not included

ADF regressions: 0.00 lags average (chosen by AIC)

LR variance: Bartlett kernel, 14.00 lags average (chosen by LLC)

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-42.1768	
Adjusted t*	-43.3279	0.0000



Anexo 14: Modelo de Godfrey-Espinosa

. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (20) = 749.69
Prob>chi2 = 0.0000

. xtreg last_price_ rf_usa_ betaadjPen rm_usa crpspread, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression Number of obs = 1,920
Group variable: fn Number of groups = 20

R-sq: Obs per group:

within = 0.0609	min = 96
between = 0.0102	avg = 96.0
overall = 0.0608	max = 96

	F(4,19)	=	61.95
corr(u_i, Xb) = -0.0001	Prob > F	=	0.0000

(Std. Err. adjusted for 20 clusters in fn)

last_price_	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Coef.	Std. Err.					
rf_usa_	.0169243	.0273492	0.62	0.543	-.0403182	.0741668
betaadjPen	.0070869	.0034171	2.07	0.052	-.0000651	.0142389
rm_usa	.7300521	.0600894	12.15	0.000	.6042835	.8558207
crpspread	.6212418	.2114829	2.94	0.008	.178603	1.063881
_cons	-.0298286	.0102224	-2.92	0.009	-.0512243	-.0084329
sigma_u	.00457777					
sigma_e	.10191902					
rho	.00201337 (fraction of variance due to u_i)					

Anexo 15: Modelo de Estrada

. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (20) = 692.65
Prob>chi2 = 0.0000

. xtreg last_price_ rf_usa_ rm_global rmi, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression Number of obs = 1,920
Group variable: fn Number of groups = 20

R-sq: Obs per group:

within = 0.0686	min = 96
between = 0.0102	avg = 96.0
overall = 0.0684	max = 96

corr(u_i, Xb) = -0.0001	F(3,19) = 75.76
	Prob > F = 0.0000

(Std. Err. adjusted for 20 clusters in fn)

last_price_	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
rf_usa_	.0039197	.0241936	-0.16	0.873	-.0545575	.0467181
rm_global	.6769044	.0525246	12.89	0.000	.5669692	.7868396
rmi	.0065952	.0022646	2.91	0.009	.0018553	.0113352
_cons	-.0096439	.0043394	-2.22	0.039	-.0187263	-.0005616
sigma_u	.00457718					
sigma_e	.1014757					
rho	.00203043 (fraction of variance due to u_i)					

Anexo 16: Matriz de consistencia

PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	JUSTIFICACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO EXPERIMENTAL	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>PROBLEMA GENERAL “¿No será que se requieren estudios cuantitativos que, a través de la evidencia empírica significativa, nos permitan encontrar un modelo econométrico significativo y aplicable a las compañías calificadas?”</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>1. No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable beta local para lograr un modelo de CAPM adecuado? 2. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable beta ajustada para lograr un modelo de CAPM adecuado? 3. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable de riesgo downside (RMi) para lograr un modelo de CAPM adecuado? 4. ¿No será que se requiere estimar y evaluar la significancia de la variable prima de riesgo país para lograr un modelo de CAPM adecuado?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Encontrar el modelo CAPM más significativo y representativo para el caso de compañías que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima, a través de la aplicación de una muestra de compañías calificadas con criterios específicos.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <p>1.Evaluar la significancia de la inclusión de la variable beta local en el modelo CAPM. 2.Evaluar la significancia de la inclusión de la variable beta ajustada en el modelo CAPM. 3.Evaluar la significancia de la inclusión de la variable de riesgo downside (RMi) en el modelo CAPM. 4.Evaluar la significancia de la inclusión de la variable prima de riesgo país en el modelo CAPM.</p>	<p>JUSTIFICACIÓN TEÓRICA La teoría vigente no permite valorizar adecuadamente a las empresas porque provienen de modelos importados para el caso peruano. La justificación es encontrar un modelo representativo y contribuir con el acervo de estudios para el Perú.</p> <p>JUSTIFICACIÓN PRACTICA Lograr obtener el complemento en porcentaje de la teoría de Capital Asset Prices</p>	<p>Matriz De Operacionalización Damodaran Beta local, Prima de riesgo país Risk free EE. UU, Rendimiento bolsa de EE.UU.</p> <p>Matriz De Operacionalización Estrada Risk free EE.UU, Rendimiento global, Risk free global</p> <p>Matriz de Operacionalización de Godfrey y Espinosa Risk free USA, Prima de riesgo país Rendimiento bolsa de USA, Beta ajustado</p>	<p>HIPÓTESIS PRINCIPAL El modelo CAPM de Damodaran es más representativo y significativo para el caso de compañías calificadas que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima respecto a los modelos de Godfrey-Espinosa y Estrada</p>	<p>Rendimiento activo libre de riesgo Rendimiento de la bolsa de valores Beta ajustado Prima de riesgo país Lambda Desviación de bonos soberanos Frecuencia de negociación</p>	<p>En cuanto a su alcance temporal, es <u>actual</u>. Aplicación de un modelo CAPM que se planteará como alternativa para valorizar empresas. En cuanto a su carácter, es <u>descriptiva y comparativa</u>. En cuanto a sus fuentes, son <u>primarias y secundarias</u>. Esta tesis es no experimental de corte longitudinal de tipo panel ya que se toma en cuenta un grupo de países para analizar</p>	<p>Población Compañías que coticen en el mercado de capitales de Perú</p> <p>Muestra -Frecuencia de negociación (mayor a 90%) -Diversos sectores de compañías</p>

