



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS

TRABAJO DE GRADO

TEMA:

“Aplicación del modelo (CAPM) para la valoración de activos financieros en la economía ecuatoriana.”

Geovanny Francisco Pineda Flores

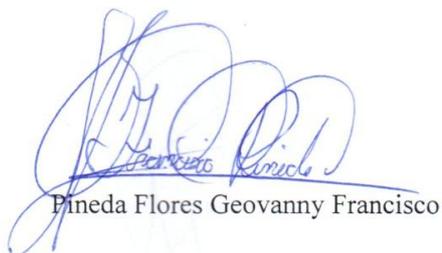
Ibarra, 2019

AUTORÍA

Yo PINEDA FLORES GEOVANNY FRANCISCO con C.I 100341237-4, declaro que el trabajo de grado titulado **“APLICACIÓN DEL MODELO (CAPM) PARA LA VALORACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA”** ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. En virtud de esta declaración me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis de grado en mención.

En la ciudad de Ibarra a los 12 día del mes de septiembre del 2019

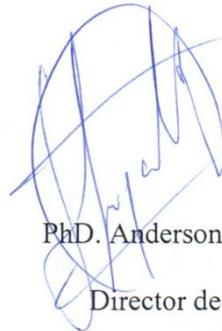


Pineda Flores Geovanny Francisco

INFORME DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

En calidad de director de Trabajo de Grado presentado por el egresado PINEDA FLORES GEOVANNY FRANCISCO, para optar por el título de INGENIERO EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS, cuya tema es **“APLICACIÓN DEL MODELO (CAPM) PARA LA VALORACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA”**, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 12 día del mes de septiembre del 2019



PhD. Anderson Argothy

Director de tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	100341237-4	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Pineda Flores Geovanny Francisco	
DIRECCIÓN:		Cotacachi	
EMAIL:		geopflores@hotmail.com	
TELÉFONO FIJO:	2 915 360	TELÉFONO MÓVIL:	0986200458

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“APLICACIÓN DEL MODELO (CAPM) PARA LA VALORACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA”
AUTOR (ES):	Pineda Flores Geovanny Francisco

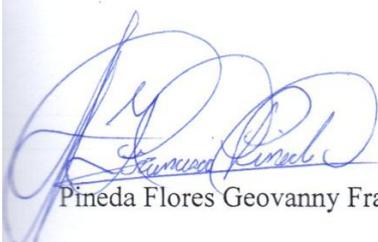
FECHA:	02/8/2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Economía Mención Finanzas
ASESOR /DIRECTOR:	PhD. Anderson Argothy

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 12 días del mes de septiembre de 2019

El Autor



Pineda Flores Geovanny Francisco

Agradecimiento

A mi madre, *Teresa de Jesús Flores Buitrón*, por su infinito apoyo, paciencia y por permanecer siempre a mi lado en los buenos y malos momentos, por enseñarme los valores fundamentales de la vida y sobre todo por su infinito amor. A mis hermanas, por brindarme palabras de motivación para continuar adelante.

A mis profesores, por ayudarme en el proceso de esta investigación, con sus palabras de apoyo incondicional.

¡Gracias a todos ustedes!

Resumen

La presente investigación se basa en los estudios preliminares realizados por Markowitz (1952) cuyo estudio radica en encontrar una cartera de inversión óptima para un inversionista tomando en cuenta el riesgo y el rendimiento de dicho portafolio. A partir de la investigación de Markowitz (1952) se desarrolla el modelo CAPM¹ formulado por Sharpe (1964) el cual pretende calcular el rendimiento de un activo o un conjunto de activos que forman un portafolio de inversiones, además este modelo toma en cuenta la sensibilidad del activo frente al riesgo de mercado o riesgo sistemático. En este sentido este trabajo pretende aplicar el modelo CAPM para la valoración de activos financieros en el mercado bursátil ecuatoriano, el cual permitirá que un inversionista pueda tomar la mejor decisión al momento de invertir su dinero tomando en cuenta la relación existente entre rendimiento y riesgo. Así, se podrá formar un portafolio óptimo con las empresas que cotizan sus activos financieros en la Bolsa de Valores particularmente de empresas de los sectores Industrial, Comercial y Financiero. Es importante mencionar que la diversificación del portafolio permitirá reducir el riesgo sistemático, a este riesgo se lo conoce como el coeficiente beta del portafolio. Utilizando la data de la Bolsa de Valores de Quito, Casa de Valores Santa Fe, Superintendencia de Compañías Valores y Seguros y el Banco Central del Ecuador correspondiente al periodo 2013-2018, se pretende realizar una estimación mediante MCO (mínimos cuadrados ordinarios).

Palabras Clave: Portafolio, Mercado Bursátil, Inversionista, Riesgo de Mercado, Diversificación.

¹ CAPM: Capital Asset Pricing Model (Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital).

Abstract

This research is based in previous studies applied by Markowitz (1952) who aimed to find an optimal investment portfolio for an investor, considering it is risk and the performance. Considering Markowitz (1952) research, the CAPM model formulated by Sharpe (1964) was developed, to calculate the performance of an asset or a set of assets that formed an investment portfolio, this model also takes into account the asset sensitivity considering the market or systematic risk. In this research the CAPM model is applied for the evaluation of financial assets in the Ecuadorian stock market, which will allow an investor to make the best decision at the moment of investing money considering the relationship between performance and risk. In this way, an optimal portfolio can be created with the companies that estimate their financial assets in the stock exchange, particularly from companies in the Industrial, Commercial and Financial sectors. It is important to mention that the diversification of the portfolio will reduce the systematic risk known as the beta Coefficient. Using data from the Stock Exchange of Quito, Superintendencia of Securities and Insurance Companies and the Central Bank of Ecuador for the period 2013-2018, an estimate using OLS (ordinary least squares) was made.

Keywords: Portfolio, Stock Market, Investor, Systematic Risk, Diversification

Victor Ochoa
M. Ochoa



Contenido

Agradecimiento	ii
Resumen.....	vii
CAPÍTULO I.....	7
Introducción	7
Objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Pregunta de investigación	10
Hipótesis.....	10
CAPÍTULO II	11
Marco Teórico	11
1. Enfoque tradicional.....	11
2. Enfoque moderno o moderna economía financiera	12
3. Teoría de portafolios eficientes de Harry Markowitz y el modelo CAPM.....	12
4. Mercado financiero	16
5. Tasa pasiva y riesgo país.....	19
CAPÍTULO III.....	24
Metodología	24
1. Datos	24
2. Especificación del modelo	26
3. Estimación del modelo.....	27
4. Validación del modelo	28
CAPÍTULO IV	29
Resultados y Discusión	29
<i>Interpretación de los parámetros</i>	31
<i>Cálculo del rendimiento esperado del portafolio para el inversionista</i>	31

CAPÍTULO V	34
Conclusiones	34
Bibliografía	36
ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Modelos Financieros</i>	16
Tabla 2. <i>Descripción de Variables</i>	26
Tabla 3. <i>Validación de Supuestos</i>	28
Tabla 4. <i>Resultados de los modelos</i>	29
Tabla 5. <i>Resultados del Modelo</i>	30
Tabla 6. <i>Pruebas estadísticas</i>	33

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 1. <i>Rendimiento para Inversionistas</i>	32
---	----

CAPÍTULO I

Introducción

La teoría moderna de selección de un portafolio eficiente surge con Markowitz (1952), quien menciona que un portafolio debe poseer un mínimo riesgo, para un retorno dado o, equivalentemente un portafolio con un máximo retorno para un nivel de riesgo dado. Una investigación realizada en Arabia Saudita demuestra que la teoría de Markowitz (1952) proporciona diversificación, a través de la apertura hacia el mercado de valores islámico, donde los rendimientos de la cartera accionaria son más altos que el mercado del petróleo (Jawadi, Jawadi, & Cheffou, 2018). Como muestra del funcionamiento de la teoría de Markowitz se realizó un estudio en Ghana el cual revela que las carteras conformadas por activos financieros de bebidas y alimentos registra altos rendimientos para un inversionista (Mensah, Akosah, & Aboagye, 2018). De esta manera Sharpe (1964) toma como base los estudios realizados por Markowitz (1952) para la creación de un modelo para la valoración de activos financieros CAPM.

El Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros CAPM es una herramienta de gran importancia utilizada en todo el mundo, esta herramienta será de gran ayuda para un inversor al momento de calcular el rendimiento que ofrecen los activos financieros que se cotizan en las diferentes bolsas de valores del mundo (Martínez, Ledesma, & Russo, 2013). El CAPM es un modelo financiero que vincula linealmente la rentabilidad de cualquier activo financiero con el riesgo de mercado de este activo (Lira, 2013). El argumento central del CAPM es que, en un mercado eficiente, los inversores deberán ser recompensados por asumir riesgos (Fernández, 2006). Además, Roper (2015) menciona que el perfeccionamiento del modelo CAPM y otros modelos financieros se dieron en el mercado de valores de los Estados Unidos que debido a su gran tamaño, profundidad y desarrollo es el que más se acerca a las condiciones de eficiencia y competencia perfecta. Sobre esta temática trabajos actuales realizados en China

y Taiwán (Wong, Lean, McAleer, & Tsai, 2018) donde se utilizó el análisis CAPM en mercados de garantías, se concluye que, en general, tanto el ratio de Sharpe y el índice de Jensen determinan que el mercado de Taiwán es más atractivo económicamente para realizar una inversión, mientras que el mercado Chino es demasiado negativo ya que existe una alta volatilidad.

Para el análisis de activos financieros mediante el modelo CAPM, la bolsa de valores es el lugar principal donde se realizan este tipo de operaciones de compra y venta de activos financieros. Las bolsas de valores son lugares físicos o virtuales, constituidos como empresas privadas, donde de manera organizada se llevan a cabo las operaciones del mercado de valores, siendo su objeto facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado (García, 2014). Para demostrar la importancia que tiene la bolsa de valores, se realizó un plan llamado Arabia Visión 2030 en Arabia Saudita, donde se buscó no depender netamente del petróleo, tomando medidas como la diversificación de la economía mediante el mercado de capitales Islámico (Jawadi, Jawadi, & Cheffou, 2018). Además, aun en tiempos de crisis, las empresas que se financian en este espacio pueden seguir recibiendo rendimientos positivos. Debido a ello, son muchas empresas, tanto públicas como privadas, las que deciden financiarse mediante este espacio (Bolsa de Valores de Quito, 2017).

En el Ecuador una investigación realizada por Pazmiño (2010), menciona que una de las grandes limitaciones para entender el mercado bursátil local es la ausencia de información, es decir que no existe un mercado eficiente, lo que dificulta un análisis del mercado de valores.

A la hora de valorar activos, los inversores institucionales sostienen que los países emergentes son más riesgosos, por lo tanto, el mayor rendimiento esperado de las inversiones en estos países se puede expresar a través de lo que se denomina “Riesgo país” (Martínez, Ledesma, & Russo, 2013). Continuando con la temática un estudio realizado por Duarte (2013), donde menciona que los inversionistas toman decisiones de inversión en donde se incorpora la

incertidumbre que varía en dependencia de nuevos acontecimientos, teniendo como resultado que los inversionistas toman decisiones frente a las noticias que afectan el mercado de valores.

Así, este trabajo tiene como objetivo fundamental identificar la conformación de un portafolio óptimo para obtener un rendimiento esperado tomando en cuenta el riesgo, para la realización del estudio se empleará el modelo CAPM, además, cabe mencionar que se agregó al modelo la variable riesgo país que puede reflejarse como la incertidumbre de invertir un capital en el mercado financiero ecuatoriano. La relevancia del trabajo radica en comprobar si el mercado financiero ecuatoriano otorga rendimientos altos a los inversionistas conformando un portafolio, además se pretende realizar una comparación entre la tasa pasiva impuesta por el Banco Central del Ecuador y el rendimiento esperado del portafolio creado con activos financieros de empresas ecuatorianas. Como estrategia para comprobar el rendimiento que puede ofrecer la inversión en la conformación de un portafolio con activos financieros el trabajo utiliza bases de datos de la Bolsa de Valores de Quito, Casa de Valores Santa Fe, Superintendencia de Compañías de Valores y Seguros y del Banco Central, las cuales luego de ser depuradas en series de tiempo se planteó una regresión mediante MCO.

El trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera. A continuación de la sección de introducción; el apartado 2, realiza una revisión teórica de los principales trabajos previos relacionados. La sección 3, describe la metodología y fuentes de información utilizadas. En la sección 4, se presentan y se analizan los principales resultados obtenidos de la aplicación metodológica. Por último, en la sección 5, se presentan las conclusiones del estudio.

Objetivos

Objetivo general

Aplicar el modelo CAPM para determinar el rendimiento que ofrecen los activos financieros en el mercado financiero ecuatoriano.

Objetivos específicos

- Determinar la rentabilidad de las acciones en función de su riesgo de las empresas Banco de Guayaquil, Banco Pichincha, Corporación la Favorita, CRIDESA, Cervecería Nacional y Holcim que pertenecen a los sectores Financiero, Comercial e Industrial respectivamente.
- Realizar una comparación entre el rendimiento que ofrecen los activos financieros y la tasa de interés que brinda el sistema bancario ecuatoriano.
- Formular un portafolio con rendimientos óptimos y el menor riesgo posible en base al modelo CAPM.

Pregunta de investigación

¿Cómo la aplicación del modelo CAPM en el mercado ecuatoriano ayuda a determinar los rendimientos que ofrecen los activos financieros?

Hipótesis

La diversificación de un portafolio mediante el modelo CAPM permite obtener mejores rendimientos a los inversionistas ecuatorianos.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

El conocimiento financiero en su acepción más general tiene sus raíces en la economía, pero orientado al manejo de la incertidumbre y el riesgo con miras a alcanzar un mayor valor agregado para la empresa y sus inversionistas. El enfoque empírico o descriptivo surge con el nacimiento mismo de las finanzas empresariales y cubre un período que va desde finales del siglo XIX hasta 1920, se centra en el estudio de aspectos relacionados con la formación de nuevas empresas, la determinación de los costos de producción para calcular un nivel de ganancias que le permitiera al empresario seguir operando en los mercados y lograr una expansión hacia el futuro (Flores, 2008).

1. Enfoque tradicional

El enfoque tradicional de las finanzas empresariales que va de 1920 a 1950, supone que la demanda de fondos, decisiones de inversión y gastos se toman en alguna parte de la organización y le adscribe a la política financiera la tarea de determinar la mejor forma posible de obtener los fondos requeridos, de la combinación de las fuentes existentes.

Es así como surge una nueva orientación de las finanzas, utilizando las tendencias de la teoría económica, y mirando como central, el problema de la consecución de fondos, las decisiones de inversión y gastos, la liquidez y la solvencia empresarial, debido entre otros factores al notable crecimiento de la propiedad privada de acciones, el interés del público en las corporaciones (Flores, 2008).

Pioneros de la teoría financiera en esta época, se encuentra la Teoría del Interés de Fisher (1930), quien ya había perfilado las funciones básicas de los mercados de crédito para la actividad económica, expresamente como un modo de asignar recursos a través del tiempo.

En el desarrollo de sus teorías del dinero Keynes (1936), Hicks (1939), Kaldor (1939) ya habían concebido la teoría de selección de cartera en la cual la incertidumbre jugó un papel importante. En cuanto se refiere a la actividad especulativa (la compra/venta temporal de bienes o activos para reventa posterior), con su trabajo pionero sobre mercados de futuros, Keynes (1936) y Hicks (1939) argumentaron que el precio de un contrato de futuro para la entrega de una materia prima, estará generalmente por debajo del precio spot esperado de aquella materia. Williams (1938) fue uno de los primeros economistas interesados en el tema de los mercados financieros y de cómo determinar el precio de los activos con su teoría sobre el valor de la inversión. Él argumentó que los precios de los activos financieros reflejan "el valor intrínseco" de un activo, el cual puede ser medido por la corriente descontada de futuros dividendos esperados del activo.

2. Enfoque moderno o moderna economía financiera

En las siguientes décadas (1950 a 1976), el interés por el desarrollo sistemático de las finanzas fue estimulado por factores relacionados con el rápido desarrollo económico y tecnológico, presiones competitivas, y cambios en los mercados, que requerían un cuidadoso racionamiento de los fondos disponibles entre usos alternativos, lo que dio lugar a un sustancial avance en campos conexos como: la administración del capital de trabajo y los flujos de fondos, la asignación óptima de recursos, los rendimientos esperados, la medición y proyección de los costos de operación, la presupuestación de capitales, la formulación de la estrategia financiera de la empresa y la teoría de los mercados de capitales (Flores, 2008).

3. Teoría de portafolios eficientes de Harry Markowitz y el modelo CAPM

La teoría moderna de selección de un portafolio eficiente surge con Markowitz (1952) quien menciona que un portafolio debe poseer un mínimo riesgo, para un retorno dado o,

equivalentemente un portafolio con un máximo retorno para un nivel de riesgo dado. Una investigación realizada en Arabia Saudita demuestra que la teoría de Markowitz (1952) proporciona diversificación a través de la apertura hacia el mercado de valores islámico, donde los rendimientos de la cartera accionaria son más altos que el mercado del petróleo (Jawadi, Jawadi, & Cheffou, 2018). El análisis documentado más antiguo de la selección de cartera de acuerdo con Kim, J., Kim, W., Kwon y Fabozzi (2018) es el de media varianza de Markowitz, la cual trata de encontrar una cartera con rendimiento óptimo tomando en cuenta el riesgo y el rendimiento. Además, este estudio realizado entre 1980 y 2014 investiga el desempeño de la cartera en Estados Unidos, donde se utilizó carteras de 49 industrias las cuáles proporcionan una potencial diversificación, donde se incluye periodos de volatilidad notables, como el colapso de la burbuja inmobiliaria y la crisis financiera global que comenzó en 2008, los resultados se enfocaron en el rendimiento, riesgo y rentabilidad ajustada al riesgo.

Además, la frontera eficiente está formada por un conjunto de portafolios conformados por todas las combinaciones de riesgo-rendimiento que se pueden obtener entre los diversos activos que forman parte del portafolio a cualquier nivel de riesgo (Betancourt, García, & Lozano, 2013). Otro aspecto importante al momento de la valoración de activos sugiere que los inversores no deberían ser capaces de obtener rendimientos anormales en exceso de la compensación justa que reciben por los riesgos que asumen, a menudo están vinculados a características como el tamaño, las oportunidades de crecimiento, los rendimientos pasados, las inversiones y la rentabilidad (Fama y French (1993); Novy-Marx (2013); Titman, Wei, y Xie (2013)). Como muestra del funcionamiento de la teoría de Markowitz se realizó un estudio en Ghana el cual revela que las carteras conformadas por activos financieros de bebidas y alimentos registra altos rendimientos para un inversionista (Mensah, Akosah, & Aboagye, 2018). Por el contrario, el informe anual de la bolsa de valores de Ghana y el estado financiero de Ghana en el año 2015 indica que el sistema bancario que tiene activos financieros en la bolsa

de valores de Ghana han registrado un rendimiento negativo, que ha llevado a la pérdida de millones de Cedis² desde el comienzo del año (Mensah, Akosah, & Aboagye, 2018).

Otro aspecto importante es la crítica al modelo de Markowitz, donde no considera la volatilidad de una serie financiera, suponiendo homocedasticidad, en donde es muy frecuente encontrarse con la heterocedasticidad, es decir, la varianza tiene cambios sistemáticos en el tiempo (Gálvez, Salgado, & Gutiérrez, 2015). Para un análisis de los rendimientos que ofrecen los activos financieros, el modelo CAPM es una herramienta fundamental para conocer el rendimiento y su relación al riesgo, mediante este modelo se podrá analizar las acciones y bonos que conforman un portafolio diversificado las cuales respondan a las necesidades de los inversionistas.

A partir de la investigación de Markowitz (1952) se desarrolla el modelo CAPM formulado por Sharpe (1964) el cual pretende calcular el rendimiento de un activo o un conjunto de activos que forman un portafolio de inversiones, además este modelo toma en cuenta la sensibilidad del activo frente al riesgo de mercado o riesgo sistemático. Este modelo, llamado Capital Asset Pricing Model (CAPM), muestra que en un mercado eficiente la tasa de retorno de cualquier activo riesgoso es una función de su covarianza o correlación con la tasa de retorno del portafolio de mercado (Saldana, 2007). Sobre esta temática trabajos actuales realizados en China y Taiwán por Wong, Lean, McAleer, & Tsai (2018), donde se utilizó el análisis CAPM en mercados de garantías, se concluye que, en general, tanto el ratio de Sharpe y el índice de Jensen determinan que el mercado de Taiwán es más atractivo económicamente para realizar una inversión, mientras que el mercado Chino es demasiado negativo ya que existe una alta volatilidad.

Además, Roper (2015), menciona que el desarrollo del modelo CAPM y otros modelos financieros se dieron en el mercado de valores de los Estados Unidos, que debido a su gran

² Divisa oficial de Ghana

tamaño, profundidad y desarrollo es el que más se acerca a las condiciones de eficiencia y competencia perfecta. Por su parte Dubova (2005), en su investigación menciona que en el mercado accionario de Colombia no llega a resultados concluyentes y resalta que existen dificultades metodológicas en la aplicación de este tipo de modelo debido a la baja cantidad de títulos transados y a su baja rentabilidad. De igual manera, otra investigación realizada por Medina (2003), afirma que la aplicación de la teoría de cartera de inversión en el mercado accionario colombiano tiene problemas, debido a la simplificación de considerar que las rentabilidades siguen una distribución normal, cuando en la realidad no ocurre, agregando que este modelo no funciona para mercados poco desarrollados.

Un estudio realizado en España donde se aplicó el modelo CAPM, los resultados fueron que el riesgo sistemático o riesgo de mercado no influye en las variaciones de rentabilidad de los títulos españoles, pero se ha obtenido evidencia empírica de la influencia positiva y significativa de dicho riesgo en el mes de enero para los títulos individuales y en el mes de abril para las carteras por tamaño (Cáseres & García, 2005). De acuerdo con Brigham y Gapenski (2010) el CAPM es una importante herramienta para analizar el comportamiento del mercado financiero en el cual se puede determinar la relación entre riesgo y la tasa de retorno de un determinado activo financiero. Además, en estudios más recientes se menciona que el modelo CAPM especifica que el retorno de cada activo es una relación entre la tasa libre de riesgo y la prima por riesgo, de esta manera los inversionistas establecen una rentabilidad esperada (Castañeda, Aguirre, Ormazábal, Contreras, & Madariaga, 2014). A continuación, se presenta los modelos más representativos de la teoría moderna financiera:

Tabla 1. Modelos Financieros

Autor	Modelo	Ventajas	Desventajas
Markowitz (1952)	$E(r_p) = \sum_{i=1}^n Z_i F(r_i)$	<ul style="list-style-type: none"> • Considera la conducta racional del inversionista en condiciones de riesgo. • Frontera eficiente de portafolios 	<ul style="list-style-type: none"> • La única información que utiliza es la media y la varianza de los rendimientos. • Se asume estabilidad del mercado
Sharpe (1964) CAPM	$E(R_\mu) = \sigma_\mu + B_\mu E(R_{Mi})$	<ul style="list-style-type: none"> • Considera dos tipos de riesgo, el sistemático y el no sistemático. • Mide la relación activo-mercado mediante el beta. • El beta ofrece un método sencillo para medir el riesgo de un activo que no puede ser diversificado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los inversionistas tienen la misma opinión acerca de la distribución de las rentabilidades y riesgos esperados. • El beta no siempre es un factor determinante en el rendimiento de un título
Ross (1976) APT	$E(R_i - R_\sigma) = \lambda_\epsilon + \lambda_1 \beta_{i1} + \lambda_2 \beta_{i2} + \dots + \lambda_r \beta_{ir}$	<ul style="list-style-type: none"> • La rentabilidad de los activos es generada por un proceso estocástico en el que intervienen varios factores de riesgo, no solo del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • El modelo no dice cuántos ni cuáles son los factores de riesgo.
Black-Litterman (1992)	$[R] = [(\tau \Sigma)^{-1} + P \cdot \Omega^{-1} P]^{-1} [(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P \cdot \Omega^{-1} Q]$	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye las expectativas del inversionista y de acuerdo con su nivel de confianza será la ponderación del activo dentro del portafolio. • Permite una revisión flexible del mercado y por ende de estrategias de inversión. • Se logran portafolios razonables, intuitivos, equilibrados y estables en el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Se basa en el supuesto que el mercado tiene una distribución normal. • Se requieren bases de teoría bayesiana.

Fuente: Puerta & Laniado (2010).

4. Mercado financiero

Según García (2014), los mercados financieros son aquellos lugares físicos o virtuales donde vendedores y compradores negocian con instrumentos financieros, estos mercados están influidos por las fuerzas de oferta y demanda, además, facilitan la transferencia de recursos, redistribución del riesgo y mecanismos de pago entre diferentes participantes. Como muestra

un estudio realizado por De Area Leão Pereira, Fernandes da Silva, da Cunha Lima, & Pereira (2018), determinan que la aparición del término Donald Trump³ tiene un efecto de intensidades moderadas y débiles con correlación positiva y significativa en las volatilidades de las bolsas de valores de Japón, Australia y Brasil. En cuanto a los rendimientos tiene un efecto positivo en la bolsa de valores de América del Norte y un efecto negativo y significativo de intensidad débil en las bolsas de valores de México. Además, la interpretación del autor Álvarez (2016) menciona que los mercados financieros son lugares donde se intercambia el capital y el crédito en una economía donde se llevan a cabo transacciones que originan la creación de activos y pasivos financieros.

Pampillon, Cuesta, Paz, Vázquez, & Bustarviejo (2016), mencionan que un mercado financiero es un lugar donde se compran y venden instrumentos financieros y se determinan precios y volúmenes negociados. Sumándose a la temática Ayala & Becerril (2016), manifiestan que un mercado financiero es un lugar donde se consigue e invierte el dinero a un plazo y tasa determinados a través de operaciones bancarias, bursátiles u organizaciones auxiliares con los requisitos que marquen las leyes respectivas. El entorno del mercado financiero es que las personas tanto naturales como jurídicas que desean solicitar dinero en préstamo, deben interactuar con aquellas que tienen sobrantes de fondos (Zambrano, Martinez, Balladares, & Molina, 2017). Para el análisis de activos financieros, la bolsa de valores es el lugar principal donde se realizan este tipo de operaciones de compra y venta de activos financieros.

Las Bolsas de Valores son lugares físicos o virtuales, constituidos como empresas privadas, donde de manera organizada se llevan a cabo las operaciones del mercado de valores, siendo su objeto facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado (García, 2014). En el Ecuador, una investigación realizada por Pazmiño (2010) menciona que una de las grandes limitaciones para entender el mercado bursátil local es la ausencia de información,

³ Desde que Donald Trump llegó a la presidencia de Estados Unidos.

es decir, que no existe un mercado eficiente, lo que dificulta un análisis del mercado de valores. Además, en el Ecuador, se realizó un estudio con 70 empresas que cotizaron en la Bolsa de Valores de Guayaquil, el objetivo principal fue determinar la relación existente entre el índice de gobierno corporativo y el desempeño financiero de las empresas, encontrando como resultados que un aumento en el nivel de gobierno corporativo incrementa la probabilidad de obtener un rendimiento financiero superior al promedio del mercado (Freire, García, & Delgado, 2017).

Para determinar la importancia de la Bolsa de Valores un estudio realizado en el este de Europa⁴ donde se efectúa la relación existente entre el desarrollo del mercado financiero y como este influye para el desarrollo económico de cada uno de los países, los resultados arrojaron que existe una relación positiva evidenciando un crecimiento del PIB de cada uno de los países (Prats & Sandoval, 2016). En el continente asiático precisamente en Arabia Saudita se realizó un plan llamado Arabia Visión 2030, donde se buscó no depender netamente del petróleo, tomando medidas como la diversificación de la economía mediante el mercado de capitales Islámico (Jawadi, Jawadi, & Cheffou, 2018). Un estudio realizado en el país de Nigeria que es uno de los países del continente africano que mayor inversión extranjera atrae, y cuenta con una de las Bolsas de Valores más grandes, se obtuvo como resultado que los inversionistas nacionales y extranjeros buscan una fuente de financiamiento en dicha Bolsa de Valores (Oloko, 2018). Para complementar la temática, los mercados de capitales son lugares en los que se comercializan derechos y obligaciones, además, los inversionistas están dispuestos a asumir el riesgo (Álvares, 2016).

En este mercado se canalizan recursos financieros de mediano y largo plazo hacia las actividades productivas, a través de la negociación de valores. La principal institución es la Bolsa de Valores, entre sus funciones está la de convertir los recursos de corto en largo plazo

⁴ Bulgaria, Eslovaquia, Hungría, Polonia, República Checa y Rumanía

y viceversa (Zambrano, Martínez, Balladares, & Molina, 2017). Por una parte, entre los principales argumentos a favor de un sistema financiero basado en el mercado de capitales encontramos los relativos que implica un menor costo de financiamiento, diversificación del riesgo, y mejora en la calidad de la información (Chamorro, Domínguez, & García, 2017). Para complementar, el mercado de valores canaliza los recursos financieros hacia las actividades productivas a través de la negociación de valores. Constituye una fuente directa de financiamiento y una interesante opción de rentabilidad para los inversionistas (Bolsa de Valores de Quito, 2018).

Los instrumentos más conocidos en la bolsa de valores son las acciones y bonos, en el cual Álvarez (2016) menciona que los bonos son títulos de deuda que representan un préstamo realizado por un inversionista a un emisor gubernamental o privado, para que financie sus actividades de inversión o reestructure su deuda. Por otra parte, Arcila (2013), menciona que los bonos son títulos-valores que incorporan la obligación de pagar sumas de dinero. Además, el autor Álvarez (2016) menciona que las acciones representan un título de propiedad de parte de una empresa y, por tanto, el accionista disfruta ciertos derechos, tiene obligaciones y asume algunos riesgos. Como se trató anteriormente sobre las Bolsas de Valores, donde se realizan operaciones de compra y venta de activos financieros, es importante conocer los riesgos que pueden afectar a un portafolillo compuesto por acciones y bonos.

5. Tasa pasiva y riesgo país

El sistema financiero se encuentra compuesto de instituciones que tienen como objetivo regularizar el ahorro de las personas. Esta regularización de recursos reconoce el desarrollo de la actividad económica (producir y consumir), estableciendo que los fondos lleguen desde las personas que tienen recursos monetarios excedentes, hacia las personas que necesitan estos recursos. Los intermediarios financieros crediticios se encargan de captar depósitos del público

y por otro lado prestarlo a los demandantes de recursos (Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, 2018). Las tasas de interés son de vital importancia para un país, ya que es una variable económica que indica el precio pagado por el uso de dinero. La cual refleja un porcentaje de ganancia en un determinado tiempo. El Banco Central toma decisiones sobre las tasas de interés que influye en la política monetaria; lo que permite maximizar la rentabilidad y minimizar riesgos de mercado; sus movimientos pueden intervenir en los movimientos que pueden afectar a las tasas de interés (activa y pasiva); es por ello que se decide las tasas de interés con anticipación (Escudero, 2014).

A la hora de valorar activos, los inversores institucionales sostienen que los países emergentes son más riesgosos, por lo tanto, el mayor rendimiento esperado de las inversiones en estos países se puede expresar a través de lo que se denomina “Riesgo país” (Martínez, Ledesma, & Russo, 2013). Por lo tanto, el riesgo país puede reflejarse como la incertidumbre de invertir un capital en ese mercado, para lo cual el inversionista debe asumir el riesgo y tratar de mitigarlo mediante la diversificación. Cabe mencionar que el riesgo país hace referencia a todos los activos que se emiten en una determinada localización.

Las operaciones en los negocios y el entorno del diario vivir, están rodeados de incertidumbre y la búsqueda de grandes utilidades que acarrea el riesgo (Albarracín, García, & García, 2017). De esta manera, autores como Urteaga & Eizagirre (2013) define al riesgo como, la consecuencia aleatoria de una situación, pero bajo la perspectiva de una amenaza o de un posible perjuicio. Es así como se define al riesgo financiero, como la probabilidad de que los precios de los activos que se tengan en un portafolio se muevan adversamente ante cambios en las variables macroeconómicas que los determinan. Un estudio realizado en Ecuador por Díaz, Coba & Navarrete (2017) se determina que la metodología aplicada a los riesgos financieros presenta un nivel de pertenencia mayor hacia la calificación crediticia buena, asegurando un

nivel de riesgo escaso y una muy buena solvencia. Sin embargo, en periodos de actividad económica baja se estancaría en este nivel por el aumento del riesgo.

Por otro lado, Xu (2018) sugiere que es más probable que personas más confiadas asuman riesgos financieros, como invertir en el mercado de valores, por lo que la participación del mercado de valores en China está asociada con la preferencia de riesgo y la confianza generalizada, es por eso, que los ciudadanos chinos tienen una confianza generalizada particularmente alta y buscan más inversión de riesgo en comparación con los estadounidenses. Para que un inversionista tenga la seguridad de invertir en el mercado financiero, como es el caso de las bolsas de valores, debe tener en consideración cuándo un mercado es eficiente y cuándo un mercado es ineficiente.

De acuerdo con Fama (1965), define un mercado eficiente como una competencia equitativa, en la cual la información está libremente disponible para todos los participantes, los cuales intentan predecir los valores futuros de los activos del mercado. Más adelante Fama (1970) define tres tipos de eficiencia basado en el tipo de información que se considera relevante en la definición de eficiencia: 1) Forma de eficiencia débil, donde los precios reflejan totalmente la información contenida en los movimientos históricos de los precios, 2) forma de eficiencia semi fuerte, donde los precios reflejan totalmente la información disponible para el público y 3) forma de eficiencia fuerte, donde los precios reflejan toda la información, independientemente de si está o no disponible para el público.

Otros autores como Aragonés & Mascareñas (1994) mencionan que los precios de los títulos que se negocian en los mercados financieros eficientes reflejan toda la información disponible y ajustan total y rápidamente la nueva información. Además, se supone que dicha información es gratuita. En un estudio más reciente se llegó a determinar que la eficiencia del mercado afirma que en un mercado las nuevas informaciones se incorporan en los precios de los títulos valores que serán negociados (Álvares, 2016).

Por el contrario, Grossman y Stiglitz (1980) mencionan que el mercado eficiente, cuestiona la hipótesis de Fama (1970), principalmente en lo referente a la forma fuerte, argumentando que los precios solo reflejan parcialmente la información disponible. Sumándose a las críticas Rivera (2009) sostiene que la eficiencia en el mercado se rompe cuando se presentan imperfecciones, estas pueden ser causadas por las pocas compañías inscritas, los altos niveles de concentración y los bajos niveles de capitalización. Para el análisis del mercado de valores se debe tomar en cuenta diferentes tipos de riesgo, los cuales para el modelo CAPM son el riesgo sistemático y no sistemático.

El riesgo sistemático no es controlable, afecta de forma directa a un portafolio de inversiones, por lo que es importante conocer el grado, ya que afectan los rendimientos de un activo (Córdoba, 2012). De acuerdo con Castañeda, Aguirre, Ormazábal, Contreras & Madariaga (2014), el riesgo sistemático representa el riesgo no diversificable, es decir, el riesgo de la economía como un todo. Para indicar la importancia del riesgo sistemático, un estudio realizado en España menciona que el riesgo sistemático no constituye un buen predictor de las rentabilidades futuras en el mercado bursátil español (Cáseres & García, 2005). Además, el riesgo no sistemático se puede controlar y eliminar mediante la diversificación de las inversiones en activos financieros que realicen los individuos (Castañeda, Aguirre, Ormazábal, Contreras, & Madariaga, 2014). Por otro lado, un factor importante a la hora de invertir en el mercado bursátil es el interés que se toma en consideración para el rendimiento de un activo financiero, en el cual existe dos tipos como son; el interés de renta fija y el interés de renta variable.

El interés (I) se define como el precio o costo que se paga por el uso del dinero (Álvares, 2016). En el mercado bursátil se conoce dos tasas de interés la fija y variable, estas tasas son elegidas de acuerdo con las necesidades del inversionista. Un estudio realizado por Ehrmann y Ziegelmeyer (2017) encuentra que la tasa variable, en la zona euro, se elimina relativamente

cuando el crecimiento económico es fuerte, el margen de interés es alto o el desempleo muestra una baja volatilidad. Por otro lado, un estudio realizado por Dietrich (2016) en Suiza, determina que las hipotecas otorgadas en ciudades tienen tasas de interés fijas más bajas que las asignadas en áreas rurales. También consideró el papel de la competencia y los resultados muestran que los márgenes son más altos en los mercados menos concentrados y, por lo tanto, menos competitivos.

CAPÍTULO III

Metodología

La presente investigación tiene como objetivo aplicar el modelo CAPM para determinar el rendimiento que ofrecen los activos financieros en el mercado ecuatoriano. Para ello se ha utilizado un enfoque cuantitativo de alcance correlacional, debido a que se buscó determinar si el rendimiento esperado por los inversionistas tiene relación con el activo libre de riesgo, la prima por riesgo, el riesgo sistemático y el riesgo país. Con esta investigación se analizó el rendimiento de los activos de capital en el mercado financiero ecuatoriano, lo que permitió que los inversionistas puedan obtener un portafolio diversificado, el cual pueda cumplir con sus necesidades y requerimientos, demostrando que la mejor decisión que pueden tomar los inversionistas es invertir su dinero en la bolsa de valores obteniendo mayores rendimientos de los que ofrece un banco.

1. Datos

Para desarrollar el presente estudio se consideró una base de datos de series temporales de 6 empresas Banco Guayaquil, Banco Pichincha, Corporación la Favorita, CRIDESA, Cervecería Nacional y Holcim, se utilizó estas 6 empresas porque son las que más cotizan en la bolsa de valores y su información esta disponible en los reportes mensuales de la bolsa de valores de Quito además, tienen sus estados financieros actualizados en los reportes anuales de la superintendencia de compañías valores y seguros, de donde se obtiene 72 observaciones que se encuentran mensualizadas desde el 2013 hasta el 2018, se eligió este promedio de tiempo porque el modelo se puede aplicar en un lapso de 2 a 5 años atrás, los datos fueron obtenidos de la Bolsa de Valores de Quito, Casa de Valores Santa Fe, Super Intendencia de Compañías Valores y Seguros y el Banco Central del Ecuador.

El Modelo de Valoración del Precio de Activos Financieros o CAPM fue creado por Sharpe (1964), quien utilizó los estudios previos realizados por Markowitz (1952) acerca de la conformación de un portafolio óptimo. El modelo CAPM es uno de los modelos más utilizados en el ámbito financiero ya que calcula la tasa de rendimiento esperada de un portafolio diversificado para un inversionista, tomando en cuenta el riesgo sistemático expresado por el coeficiente beta, de esta manera si el coeficiente beta es >1 indican que el riesgo es mayor al promedio del mercado y si el coeficiente beta es <1 nos muestra que el riesgo menor al promedio del mercado.

Cabe mencionar que para la aplicación de este modelo se debe tomar en cuenta los supuestos mencionados por Sharpe (1964) los cuales están relacionados con los inversores y el mercado, y se describen a continuación:

- Los inversionistas tienen aversión al riesgo, además, buscan obtener una utilidad alta al final del periodo. Los inversionistas escogen entre carteras alternativas en base a la medida o valor esperado y la varianza de las utilidades.
- Los inversionistas poseen expectativas homogéneas acerca de los rendimientos de los activos, es decir, pueden tomar decisiones basadas en un conjunto de oportunidades idénticas, además, todos los inversionistas tienen la información al mismo tiempo.
- Existe un activo libre de riesgo en donde los inversionistas pueden endeudarse o prestar montos ilimitados a la tasa libre de riesgo.
- Las cantidades de todos los activos son negociables y perfectamente divisibles en cualquier momento.
- Los mercados de activos están libres de fricciones; la información no tiene costo alguno y está al alcance de todos los inversionistas.

- No existen imperfecciones en el mercado (como impuestos, restricciones de venta a corto plazo, ni costos de transacción o cualquier tipo de restricción para operar libremente).

A continuación, se describe el modelo CAPM:

$$(R_i) = R_f + (R_m - R_f) \frac{COV(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} \quad \beta_e = \frac{COV(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} \quad 1$$

Donde:

(R_i) = Rentabilidad esperada

R_f = Activo libre de Riesgo

R_m = Rendimiento de mercado

$COV(R_i, R_m)$ = Covarianza entre el activo riesgoso y el portafolio de mercado

$\sigma^2(R_m)$ = Varianza del portafolio

2. Especificación del modelo

Para la presente investigación se adoptó el modelo CAPM planteado por Sharpe (1964), donde se incluyó la variable riesgo país. Por lo tanto, el riesgo país puede reflejarse como la incertidumbre de invertir un capital en un mercado, para lo cual el inversionista debe asumir el riesgo y tratar de mitigarlo mediante la diversificación (Martínez, Ledesma, & Russo, 2013).

$$E(R_i) = \beta_o + \beta_1 R_f + \beta_2 [\beta_e (R_{m,t}) - R_f] + \beta_3 R_p + \hat{\mu} \quad 2$$

Donde:

Tabla 2. Descripción de Variables.

Variable	Tipo de variable	Abreviatura	Descripción	Unidad de mediad	Signo esperado
Rentabilidad esperada del portafolio	Dependiente	Ri	Rentabilidad esperada por parte de un inversionista al invertir en activos financieros	Porcentaje	+
Activo libre de riesgo	Independiente	Rf	Rendimiento del activo libre de riesgo tomando en cuenta los bonos del tesoro de Estados Unidos debido a que este activo es considerado como el más seguro al momento de invertir	Porcentaje	+

Coefficiente Beta y prima de riesgo	Independiente	B(Rm-Rf)	El coeficiente beta es el riesgo sistemático por el cual atraviesa el portafolio, la prima de riesgo es el premio que se le otorga al inversionista por asumir el riesgo.	Porcentaje	+
Riesgo país	Independiente	Rp	El riesgo país es todo riesgo que tiene relación con las inversiones y el financiamiento en un país respecto de otro.	Porcentaje	-

Elaborado por: El autor

β_0 : Es la constante del modelo

$B_1, B_2, B_k =$ Parámetros desconocidos

μ : Es el termino de perturbación, dentro de esto se encuentre variables que pueden explicar la variable dependiente del modelo (Ri), como por ejemplo la inflación, ECUINDEX.

3. Estimación del modelo

Para el análisis de los rendimientos de activos financieros se utilizó el modelo CAPM. Para lo cual se empleó el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), ya que es uno de los mejores estimadores lineales e insesgados, además, cuentan con una varianza mínima.

Propiedades del MCO

1.- La suma, y por tanto el promedio muestral de los residuales de MCO, es cero.

Matemáticamente:

$$\sum_{i=1}^n \hat{u}_i = 0.$$

2.- La covarianza muestral entre regresores y los residuales de MCO es cero, que en términos de los residuales puede expresarse como:

$$\sum_{i=1}^n x_i \hat{u}_i = 0.$$

3.- El punto (\bar{x}, \bar{y}) se encuentra siempre sobre la línea de regresión de MCO

4. Validación del modelo

Tabla 3. Validación de Supuestos

Significancia Estadística	Linealidad	Multicolinealidad	Heterocedasticidad	Variables Omitidas	Normalidad
<p>Una vez realizada la regresión se tomó en cuenta el valor de la probabilidad F para cada regresión, en la cual se evidencio que los modelos estadísticamente significativos.</p> <p>Conociendo los valores de p-valor y t student, se pudo aceptar o rechazar la hipótesis nula y decir si los coeficientes son estadísticamente significativos.</p> <p>El valor de R-cuadrado ajustado permitió conocer, qué porcentaje de la variabilidad dependiente es explicada por las variables independientes.</p>	<p>Se utilizó la correlación por pares al 5% del nivel de significancia, para determinar si existe linealidad en los parámetros del modelo.</p>	<p>La prueba de Variance Influence Factor (VIF), se la utilizó para conocer si en el modelo existe multicolinealidad.</p>	<p>Se utilizó la prueba de Breusch-Pagan para comprobar que el modelo no posee heterocedasticidad.</p>	<p>Para comprobar que no existen variables omitidas se utilizó la prueba de Ramsey o sesgo de especificación.</p>	<p>Para determinar si los residuos del modelo siguen una distribución normal se manejó la prueba de Skewness/Kurtosis</p>

Elaborado por: El autor

CAPÍTULO IV

Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del cálculo del coeficiente beta explicado en la metodología, obteniendo una beta del portafolio y una beta distinta para cada sector. (Ver Anexo 1.)

$$\beta_{port} = 0,747695997$$

$$\beta_{Fin} = 0,892352916$$

$$\beta_{Ind} = 0,721025698$$

$$\beta_{Com} = 0,629709377$$

Es importante mencionar que la beta de un activo es el coeficiente de volatilidad del activo, el cual muestra la variación en el rendimiento del activo en relación con las variaciones del rendimiento del mercado (Sharpe, 1964). De esta forma, en la investigación realizada se obtiene que el valor de las betas es menor a uno, lo cual indica que los activos poseen un menor riesgo sistemático, estos resultados se confirman en la investigación realizada por (Támara, Chica, & Montiel, 2017).

A continuación, se presentan los resultados del rendimiento esperado $E(Ri)$, de los sectores industrial, comercial y financiero

Tabla 4. Resultados de los modelos

Sector	Constante	$\beta_1 R_f$	$\beta_2 [\beta_e (R_m - R_f)]$	$\beta_3 R_p$	$E(Ri)$,
Industrial	0,0726993	2,29422375	4,7058823002	-0,00709	7,06
Financiero	0,0726993	2,29422375	5,1761875325	-0,00709	7,53
Comercial	0,0726993	2,29422375	4,4552111099	-0,00709	6,82

Elaborado por: El autor

El siguiente modelo general pertenece al portafolio conformado por las empresas: Corporación La Favorita, CRIDESA, Cervecería Nacional, Holcim, Banco Guayaquil y Banco Pichincha

pertenecientes a los sectores comercial, industrial y financiero, respectivamente. Para dicho modelo se usa el β_{port} .

$$E(R_i) = 0,073 + 0,98 R_f + 2,33 \beta(R_m - R_f) - 0,001R$$

Tabla 5. Resultados del Modelo

Variable dependiente: Rendimiento Esperado	
Método de Estimación: Mínimos Cuadrado Ordinarios	
Variables Independientes	Nivel de significancia
R_f	0,9804375 (0,010124) ***
$\beta(R_m - R_f)$	2,328449 (0,0088714) ***
R_p	-0,0014701 (0,0021426)
Observaciones	72
R-cuadrada	0,9996
R-cuadrada ajustada	0,9996
Prueba F	0,000
Elaborado por: El autor	

Nota:

*** = La variable es significativa a todos los niveles

** = La variable es significativa al 5%

* = La variable es significativa al 10%

Si no tiene ningún asterisco (*) se entiende que la variable no es significativa

De acuerdo con la Prueba F, el modelo es significativo con un número de observaciones de 72 y un R-cuadrado ajustado del 0,9996 lo que quiere decir que el porcentaje de la variabilidad del rendimiento esperado (R_i), es explicada por las variables independientes en un 99,96%, por el contrario, una investigación realizada en Chile por Kristjanpoller & Liberona (2010), en el cual mencionan que el valor de R-cuadrado con intercepto es bajo, mientras que un modelo CAPM sin intercepto tiene un valor de R-cuadrado alto, por este motivo al momento de invertir y tomar decisiones en el mercado de capitales puede implicar deficiencias. Por otro lado, los

valores obtenidos individualmente demuestran que las variables independientes como, el activo libre de riesgo (R_f) y la prima por riesgo $\beta(R_m - R_f)$ son significativas al 1%, 5% y 10% de nivel de significancia; por otro lado, la variable independiente riesgo país (R_p) no es significativa a ningún nivel de confianza. (Ver Anexo 2)

Interpretación de los parámetros

El termino *Ceteris Paribus* en el modelo nos indica que mientras la variable explicada es analizada con una de las variables explicativas, las demás permanecen constantes, es decir si el activo libre de riesgo (R_f) varía en un punto porcentual, el rendimiento esperado (R_i) aumentará en 0,9804375 punto porcentuales. Si la variable prima por riesgo $\beta(R_m - R_f)$ varía en un punto porcentual, el rendimiento esperado (R_i) aumentará en 2,328449 puntos porcentuales. Si la variable riesgo país (R_p) varía en un punto porcentual, el rendimiento esperado (R_i) disminuirá en 0,0014701 puntos porcentuales. Por último, si el rendimiento del activo libre de riesgo es cero, el rendimiento de la prima por riesgo es cero y si existiera un riesgo país de cero, el rendimiento esperado sería de 0,0726993 lo que quiere decir que el intercepto del modelo es válido.

Cálculo del rendimiento esperado del portafolio para el inversionista

$$\widehat{E(R_i)} = 0,073 + 0,98 R_f + 2,33 \beta(R_m - R_f) - 0,001R_p$$

$$\widehat{E(R_i)} = 0,073 + 0,98 (2,34) + 2,33 (2,05) - 0,001(7,09)$$

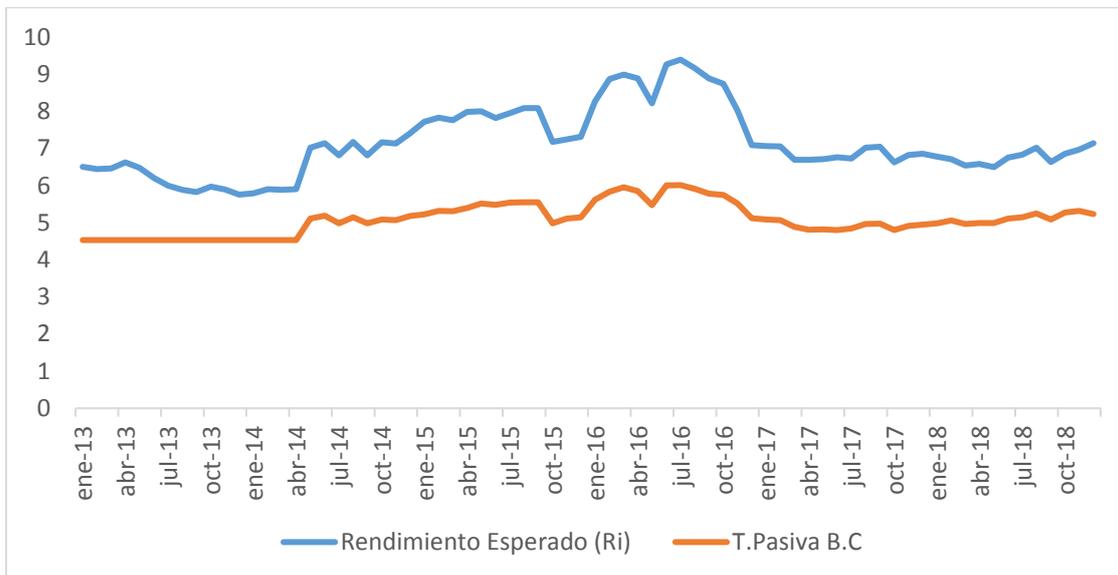
$$\widehat{E(R_i)} = 0,073 + 2,2932 + 4,7765 - 0,00709$$

$$\widehat{E(R_i)} = 7,14 \%$$

En la investigación se determinó que el rendimiento esperado del portafolio conformado por las seis empresas anteriormente mencionadas es de 7,14%, lo cual indica que el modelo CAPM

se puede aplicar al mercado financiero ecuatoriano, este resultado se puede evidenciar en la investigación realizada en Ecuador por (Montenegro, 2018). Además, el rendimiento encontrado no es alto en comparación a los rendimientos que ofrecen las economías desarrolladas (Latorre, 2016).

Grafica 1. Rendimiento para Inversionistas



Elaborado por: El autor

Los resultados mostrados en la Gráfica 1, demuestran que el rendimiento esperado (R_i) del portafolio es mayor que la tasa pasiva impuesta por el Banco Central, es decir, a un inversionista le conviene invertir su capital en el portafolio el cual se encuentra conformado por acciones, en lugar de dejar su dinero en un banco a una tasa fija. Además, el inversionista debe tener en cuenta que el riesgo de perder la inversión es más alto al momento de invertir en el portafolio. Es así como un portafolio diversificado ofrece rendimientos esperados para un inversionista como lo demuestra Benavides, Geldes, Loyola, & Vergara (2015), los cuales mencionan que el CAPM es uno de los modelos más utilizados para determinar el rendimiento esperado del portafolio.

Tabla 6. Pruebas estadísticas

R_i	Linealidad	Multicolinealidad	Homocedasticidad	Variables omitidas	Normalidad	Autocorrelación
R_f		3,55			0,1356	
$\beta(R_m - R_F)$		4,61			0,0562	
R_p		1,87			0,0637	
Probabilidad > chi2	0,000		0,4285			
Probabilidad F				0,7553		
Promedio		3,34				
Durbin-Watson						1,130867

Elaborado por: El autor

Una vez aplicadas las pruebas para validar el modelo (Tabla 4), se obtiene que existe linealidad en los parámetros a un nivel de confianza del 5% lo que quiere decir que el valor esperado de R_i depende linealmente de las variables independientes R_f , $\beta(R_m - R_F)$ y R_p . De igual manera no existe multicolinealidad en el modelo con un valor de 3,34, es decir no existe una correlación entre las variables explicativas del modelo. Por otro lado, se comprueba que el modelo tiene homocedasticidad a un nivel de significancia del 5% por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. De acuerdo con la prueba de Ramsey se comprueba que el modelo no necesita de otras variables para ser explicado, y de igual manera se determinan que los residuos del modelo siguen una distribución normal, es decir no cuenta con datos atípicos. Por último, se comprueba mediante el estadístico de Durbin-Watson que el modelo no cuenta con autocorrelación en los errores, es decir, el término de perturbación de R_i no se relaciona con los términos de perturbación de R_f , $\beta(R_m - R_F)$ y R_p . Para la conformación del portafolio explicado se utilizó 1 modelo por cada sector y además las respectivas pruebas para su validación. (Ver Anexos 10, 17, 24).

CAPÍTULO V

Conclusiones

El rendimiento esperado para un inversionista se relaciona con las variables estudiadas como son el activo libre de riesgo, la prima por asumir el riesgo en la cual están inmersas las variables tasa pasiva del Banco Central del Ecuador y las variaciones existentes en el precio de las acciones. En este sentido esta investigación estudia el rendimiento esperado para un inversionista formando un portafolio diversificado por activos financiero como es el caso de las acciones. Esta investigación se ha realizado usando datos de la Bolsa de Valores de Quito, Superintendencia de Compañías Valores y Seguros y el Banco Central de Ecuador en el periodo 2013-2018.

El estudio realizado mostro que el modelo CAPM se puede aplicar en el Ecuador, así como se lo evidencia en el estudio de Montenegro (2018), sin embargo la aplicación de este modelo tiene dificultades metodológicas debido a la baja cantidad de activos financieros cotizados en las bolsas de valores por parte de las empresas ecuatorianas y la poca información disponible para los inversionistas como lo menciona Dubova (2005) y Medina (2003). Al contrario del estudio realizado por Roperro (2015), donde se resalta que este modelo CAPM solo es válido para países desarrollados y con un mercado eficiente, es decir, que la información está disponible para el inversionista. Cumpliéndose de esta manera el objetivo principal del estudio que es aplicar el modelo CAPM para determinar el rendimiento que ofrecen los activos financieros en el mercado ecuatoriano.

Esta investigación demuestra que el rendimiento que ofrecen los mercados financieros tal es el caso de la bolsa de valores, es mayor al que ofrece la tasa impuesta por el banco central, lo que es conveniente para cualquier inversionista que desee obtener rendimientos más altos y un

ingreso adicional (Benavides, Geldes, Loyola, & Vergara, 2015). Además, se llegó a comprobar que los sectores Industrial, Comercial y Financiero son sectores convenientes para realizar una inversión, cumpliéndose así dos objetivos específicos que son: determinar la rentabilidad de los activos financieros en función de su riesgo de las empresas Banco de Guayaquil, Banco Pichincha, Corporación la Favorita, CRIDESA, Cervecería Nacional y Holcim y del otro objetivo específico que es realizar una comparación entre el rendimiento que ofrecen los activos financieros y la tasa de interés que brinda el sistema bancario ecuatoriano. Por lo cual se acepta la hipótesis de la investigación la cual menciona que la diversificación de un portafolio mediante el modelo CAPM permite obtener mejores rendimientos a los inversionistas ecuatorianos.

Con el estudio realizado se llegó a conformar un portafolio óptimo y diversificando el riesgo sistemático, es decir, si un determinado activo financiero afecta el rendimiento del portafolio, están los demás activos financieros que respalden el rendimiento esperado del portafolio para el inversionista (Castañeda, Aguirre, Ormazábal, Contreras, & Madariaga, 2014), es así como se cumple el tercer y último objetivo específico que es formular un portafolio con rendimientos óptimos y el menor riesgo posibles en base al modelo CAPM.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se debe indicar que las bases de datos históricas no están a libre disposición de la sociedad ecuatoriana, además, para la selección de empresas para poder realizar el estudio se escogió a las empresas que cotizan sus activos financieros regularmente en la bolsa de valores.

Bibliografía

- Albarracín, M., García, L., & García, C. (2017). Riesgo financiero: una aproximación cualitativa al interior de las mipymes en. *AGLALA*, 8(1), 139-162.
- Álvares, I. (2016). *Finanzas estratégicas y creación de valor*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Aragonés, J., & Mascareñas, J. (1994). La eficiencia y equilibrio en los mercados de capital . *Análisis Financiero* , 76-89.
- Arcila, C. (2013). Algunas Consideraciones Generales Sobre los Bonos . *Revista de Derecho Privado*, 1-26.
- Area Leão Pereira, E. J., Fernandes da Silva, M., da Cunha Lima, I., & Pereira, H. (2018). Trump's Effect on Stock Markets: A Multiscale Approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 241-247.
- Ayala, G., & Becerril, B. (2016). *Finanzas Bursátiles* . Ciudad de México: IMCP.
- Benavides, E., Geldes, R., Loyola, R., & Vergara, P. (2015). Determinación de la rentabilidad del mercado para el Modelo de Valoración de Activos Financieros, CAPM. *Trilogía*, 27, 94-99.
- Betancourt, K., García, M., & Lozano, V. (2013). Teoría de Markowitz con metodología EWMA para la toma de decisión sobre como invertir su dinero. *Atlantic Review of Economics*, 1-22.
- Bolsa de Valores de Quito. (20 de 5 de 2017). *Reglamento General de la Bolsa de Valores de Quito*. Obtenido de <https://www.bolsadequito.com/uploads/normativa/autoregulacion/reglamento-general-bvq.pdf>
- Bolsa de Valores de Quito. (8 de 11 de 2018). *El Mercado de Valores*. Obtenido de <https://www.bolsadequito.com/index.php/mercados-bursatiles/conozca-el-mercado/el-mercado-de-valores>
- Brigham, E. F., & Gapenski, L. C. (2010). *Administración Financiera* . Sao Paulo: Atlas.
- Cáseres, R., & García, J. (2005). Influencia del riesgo sistemático en el mercado bursatil español. *Ciencia y Sociedad*, 358-388.
- Castañeda, F., Aguirre, J., Ormazábal, F., Contreras, F., & Madariaga, L. (2014). *Manual de Finanzas Corporativas*. Santiago de Chile: USACH.
- Chamorro, J., Domínguez, C., & García, M. (2017). El financiamiento de la banca comercial y el mercado de capitales: su relación con la desigualdad en la distribución del ingreso en México. *PANORAMA ECONÓMICO*, 115-144.

- Córdoba, M. (2012). *Gestión Financiera*. Bogotá: Eco Ediciones.
- Díaz Córdoba, J., Coba Molina, E., & Navarrete López, P. (2017). Fuzzy logic and financial risk. A proposed classification of financial risk to the cooperative sector. *Contaduría y Administración*, 1687-1703.
- Dietrich, A. (2016). What Drives the Gross Margins of Mortgage Loans? Evidence from Switzerland. *Journal of Financial Services Research*, 341-362.
- Duarte, J. B. (2013). La eficiencia de los mercados. *Universidad Industrial de Santander*, 21-35.
- Dubova, I. (2005). La validación y aplicabilidad de la teoría de portafolio en el caso colombiano. *Cuadernos de Administración, Pontificia Universidad Javeriana*, 241-275.
- Ehrmann, M., & Ziegelmeier, M. (2017). Mortgage Choice in the Euro Area: Macroeconomic Determinants and the Effect of Monetary Policy on Debt Burdens. *Journal of Money, Credit and Banking*, 469-494.
- Escudero, A. (2014). Influencia de la tasa de interés de política monetaria sobre las tasas de interés activa y pasiva. *Ciencia y Sociedad*, 683-702.
- Fama, E. (1965). The Behavior of Stock Market Prices. *The Journal of Business*, 34-135.
- Fama, E. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 383-417.
- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 3-56.
- Fernández, M. (2006). El Modelo CAPM: predictividad del coeficiente beta en países con economías emergentes caso Argentina. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Freire, C., García, J., & Delgado, J. (2017). El índice de gobierno corporativo y su relación con el desempeño financiero: Un estudio de empresas que emitieron en la bolsa de valores de Guayaquil en el 2013. *ESPACIOS*, 1-12.
- Gálvez, P., Salgado, M., & Gutiérrez, M. (2015). Optimización de carteras de inversión modelo de Markowitz y estimación de volatilidad con Garch. *Horizontes Empresariales*, 39-50.
- García, V. (2014). *Introducción a las Finanzas*. Colonia San Juan de Tlhuaca: Grupo Editorial Patria.
- Grossman, S., & Stiglitz, J. (1980). On the impossibility of informationally efficient. *The American Economic Review*, 393-408.

- Jawadi, F., Jawadi, N., & Cheffou, A. I. (2018). Toward a new deal for Saudi Arabia: oil or Islamic stock market investment? *Applied Economics*, 6355-6363.
- Kim, J., Kim, W., Kwon, D., & Fabozzi, F. (2018). Robust equity portfolio performance. *EDHEC Business School*, 293-312.
- Kristjanpoller, W., & Liberona, C. (2010). Comparación de modelos de predicción de retornos accionarios en el Mercado Accionario Chileno: CAPM, FAMA y FRENCH y REWARD BETA. *EconoQuantum*, 7(1), 121-140.
- Latorre, A. (2016). *Valoración de títulos bursátiles*. Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Lira, P. (2013). *Evaluación de Proyectos de Inversión: Herramientas financieras para analizar la creación de valor*. Lima.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Financ*, 77-91.
- Martínez, C., Ledesma, J., & Russo, A. (2013). Particularidades del Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM) en Mercados Emergentes. *ANÁLISIS FINANCIERO*, 37-47.
- Medina, L. (2003). Aplicación de la teoría del portafolio en el mercado accionario colombiano. *Cuadernos de Economía*, 129-168.
- Mensah, L., Akosah, N. K., & Aboagye, A. Q. (2018). The state of monetary policy and industrial asset allocation: the Ghanaian perspective. *African Journal of Economic and Management Studies*, 449-461.
- Montenegro, E. (2018). Rendimiento y riesgo de portafolios de inversiones en el mercado de valores ecuatorianos. *Revista de Ciencias Administrativas y Económicas*, 42-55.
- Novy-Marx, R. (2013). The other side of value: The gross profitability premium. *Journal of Financial Economics*, 1-28.
- Oloko, T. (2018). Portfolio diversification between developed and developing stock markets: The case of US and UK investors in Nigeria. *Research in International Business and Finance*, 219-232.
- Pampillon, F., Cuesta, M., Paz, C., Vázquez, O., & Bustarviejo, Á. (2016). *Sistema Financiero en Perspectiva*. Madrid: UNED.
- Pazmiño, S. (2010). El Rol del Mercado de Valores en el Ahorro Interno. *Banco Central del Ecuador*.
- Prats, M., & Sandoval, B. (2016). Mercado de valores y crecimiento económico. Un estudio empírico en países del Este de Europa.

- Rivera, D. (2009). Modelación del efecto del día de la semana para los índices accionarios de Colombia mediante un modelo STAR GARCH. *Revista de Economía del Rosario*, 1-24.
- Ropero, E. F. (2015). Aplicación del modelo CAPM para la valoración de acciones en el mercado integrado latinoamericano MILA. Bogota, Colombia.
- Saldana, J. (2007). Los Modelos CAPM y APT para la valuación de empresas de Telecomunicaciones con parámetros operativos. *Innovaciones de negocios* , 331-355.
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 425-442.
- Superintendencia de Compañías Valores y Seguros. (2 de 7 de 2018). *Historia del Mercado de Valores ecuatoriano*. Obtenido de <https://portal.supercias.gob.ec/wps/portal/Inicio/Inicio/MercadoValores/Informacion/Historia>
- Támara, A., Chica, I., & Montiel, A. (2017). Metodología de Cálculo del Beta: Beta de los Activos, Beta Apalancado y Beta Corregido por Cash. *ESPACIOS*, 15.
- Titman, S., Wei, J., & Xie, F. (2013). Market development and the asset growth effect: International evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1405–1432.
- Urteaga, E., & Eizagirre, A. (2013). La construcción social del riesgo. *EMPIRA*(25), 147-170.
- Wong, W., Lean, H. H., McAleer, M., & Tsai, F. (2018). Why Are Warrant Markets Sustained in Taiwan but Not in China? *Sustainability*, 1-17.
- Xu, Y. (2018). Generalized Trust and Financial Risk-Taking in China – A Contextual and Individual Analysis. *Frontiers in Psychology*, 1-9.
- Zambrano, F., Martinez, R., Balladares, K., & Molina, C. (2017). El mercado de capitales como fuente de financiamiento para las pymes en el Ecuador. *INNOVA*, 130-149.

ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de las betas

Empresa	Coefficiente Beta	Sectores
Cervecería Nacional	1,074804354	Beta sector Industrial
Holcim	0,367247042	0,721025698
Banco de Guayaquil	0,126126993	Beta sector Financiero
Banco del Pichincha	1,658578839	0,892352916
CRIDESA	0,069248415	Beta sector comercial
Corporación La Favorita	1,19017034	0,629709377
Coefficiente Beta portafolio	0,747695997	

Anexo 2. Regresión del modelo general del portafolio

```
. reg Ri Rf BRmRf RiesgoPais
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	72
Model	59.9949574	3	19.9983191	F(3, 68)	=	58785.15
Residual	.023133152	68	.000340193	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9996
				Adj R-squared	=	0.9996
Total	60.0180905	71	.845325219	Root MSE	=	.01844

Ri	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Rf	.9804375	.010124	96.84	0.000	.9602354 1.00064
BRmRf	2.328449	.0088714	262.47	0.000	2.310746 2.346152
RiesgoPais	-.0014701	.0021426	-0.69	0.495	-.0057456 .0028055
_cons	.0726993	.038501	1.89	0.063	-.0041282 .1495268

Anexo 3. Linealidad en los parámetros

```
. pwcorr Rf BRmRf RiesgoPais, sig star(5)
```

	Rf	BRmRf	RiesgoPais
Rf	1.0000		
BRmRf	-0.8467*	1.0000	
RiesgoPais	-0.5501*	0.6808*	1.0000

Anexo 4. Multicolinealidad

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
BRmRf	4.61	0.216803
Rf	3.55	0.281787
RiesgoPais	1.87	0.534098
Mean VIF	3.34	

Anexo 5. Heterocedasticidad

```
. hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity  
Ho: Constant variance  
Variables: fitted values of Ri  
  
chi2(1) = 0.63  
Prob > chi2 = 0.4285
```

Anexo 6. Variables omitidas

```
. ovtest
```

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of Ri  
Ho: model has no omitted variables  
F(3, 65) = 0.40  
Prob > F = 0.7553
```

Anexo7. Normalidad

```
. sktest Rf BRmRf RiesgoPais
```

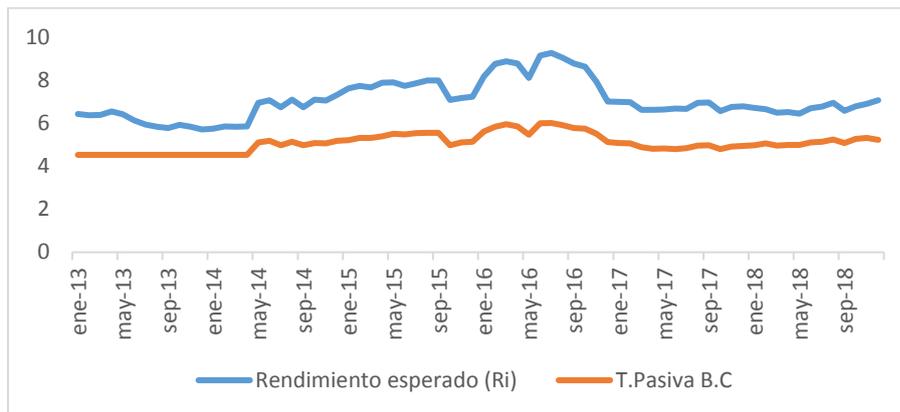
Variable	Skewness/Kurtosis tests for Normality				
	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj joint chi2(2)	Prob>chi2
Rf	72	0.8460	0.0513	4.00	0.1356
BRmRf	72	0.0140	0.9146	5.76	0.0562
RiesgoPais	72	0.0519	0.1633	5.51	0.0637

Anexo 8. Autocorrelación

```
. estat dwatson
```

```
Durbin-Watson d-statistic( 4, 72) = 1.130867
```

Anexo 9. Rendimiento del Sector industrial



Anexo 10. Regresión del modelo para el Sector Industrial

```
. reg RI RF BRMRF RiesgoPais
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	72
Model	57.6197266	3	19.2065755	F(3, 68)	=	56457.81
Residual	.023133152	68	.000340193	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9996
				Adj R-squared	=	0.9996
Total	57.6428598	71	.811871265	Root MSE	=	.01844

RI	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
RF	.9804375	.010124	96.84	0.000	.9602354 1.00064
BRMRF	2.377588	.0091995	258.45	0.000	2.35923 2.395945
RiesgoPais	-.0014701	.0021426	-0.69	0.495	-.0057456 .0028055
_cons	.0726993	.038501	1.89	0.063	-.0041282 .1495268

Anexo 11. Linealidad en los parámetros

```
. pwcorr RF BRMRF RiesgoPais, sig star(5)
```

	RF	BRMRF	RiesgoPais
RF	1.0000		
BRMRF	-0.8467*	1.0000	
RiesgoPais	-0.5501*	0.6808*	1.0000

Anexo 12. Multicolinealidad

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
BRMRF	4.61	0.216803
RF	3.55	0.281787
RiesgoPais	1.87	0.534098
Mean VIF	3.34	

Anexo 13. Heterocedasticidad

```
. hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of RI

      chi2(1)      =      0.71
      Prob > chi2   =      0.3989
```

Anexo 14. Variables Omitidas

```
. ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of RI
Ho: model has no omitted variables
      F(3, 65) =      0.39
      Prob > F  =      0.7616
```

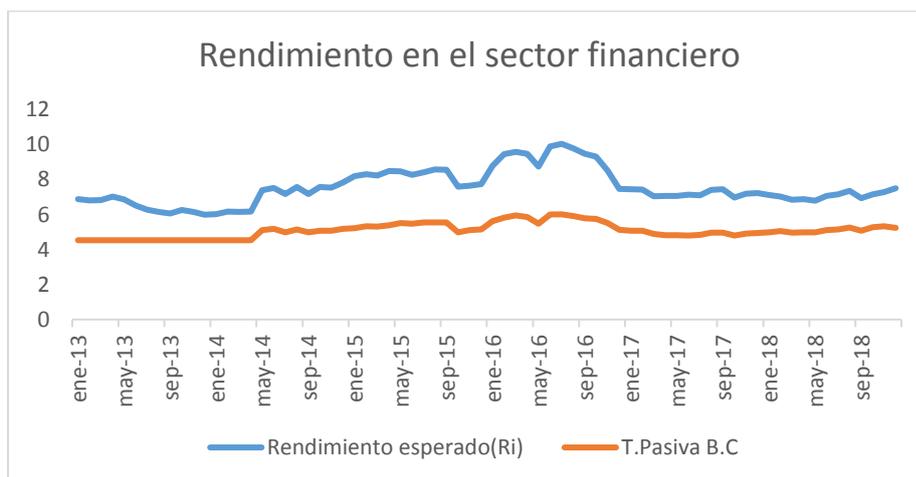
Anexo 15. Normalidad

```
. sktest RF BRMRF RiesgoPais
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
RF	72	0.8460	0.0513	4.00	0.1356
BRMRF	72	0.0140	0.9146	5.76	0.0562
RiesgoPais	72	0.0519	0.1633	5.51	0.0637

Anexo 16. Rendimiento de Sector financiero



Anexo 17. Regresión del modelo para el Sector Financiero

```
. reg Ri RF BRmRf RiesgoPais
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	72
Model	73.7618467	3	24.5872822	F(3, 68)	=	72274.42
Residual	.023133152	68	.000340193	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9997
				Adj R-squared	=	0.9997
Total	73.7849798	71	1.03922507	Root MSE	=	.01844

Ri	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
RF	.9804375	.010124	96.84	0.000	.9602354 1.00064
BRmRf	2.113098	.0074333	284.28	0.000	2.098265 2.127931
RiesgoPais	-.0014701	.0021426	-0.69	0.495	-.0057456 .0028055
_cons	.0726993	.038501	1.89	0.063	-.0041282 .1495268

Anexo 18. Linealidad

```
. pwcorr RF BRmRf RiesgoPais, sig star(5)
```

	RF	BRmRf	RiesgoPais
RF	1.0000		
BRmRf	-0.8467*	1.0000	
RiesgoPais	-0.5501*	0.6808*	1.0000

Anexo 19. Multicolinealidad

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
BRmRf	4.61	0.216803
RF	3.55	0.281787
RiesgoPais	1.87	0.534098
Mean VIF	3.34	

Anexo 20. Heterocedasticidad

```
. hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of Ri

chi2(1) = 0.29

Prob > chi2 = 0.5871

Anexo 21. Variables Omitidas

```
. ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of Ri
Ho: model has no omitted variables
F(3, 65) = 0.44
Prob > F = 0.7257
```

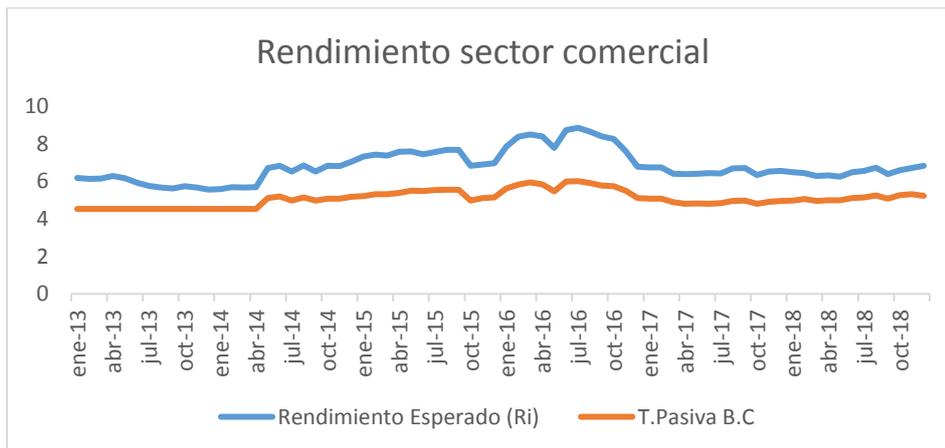
Anexo 22. Normalidad

```
. sktest RF BRmRf RiesgoPais
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
RF	72	0.8460	0.0513	4.00	0.1356
BRmRf	72	0.0140	0.9146	5.76	0.0562
RiesgoPais	72	0.0519	0.1633	5.51	0.0637

Anexo 23. Rendimiento de Sector Comercial



Anexo 24. Regresión del modelo para el Sector Comercial

```
. reg Ri RF BRmRf RiesgoPais
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	72
Model	49.8714326	3	16.6238109	F(3, 68)	=	48865.76
Residual	.023133152	68	.000340193	Prob > F	=	0.0000
Total	49.8945658	71	.702740363	R-squared	=	0.9995
				Adj R-squared	=	0.9995
				Root MSE	=	.01844

Ri	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
RF	.9804375	.010124	96.84	0.000	.9602354 1.00064
BRmRf	2.577356	.0105336	244.68	0.000	2.556337 2.598376
RiesgoPais	-.0014701	.0021426	-0.69	0.495	-.0057456 .0028055
_cons	.0726993	.038501	1.89	0.063	-.0041282 .1495268

Anexo 25. Linealidad

```
. pwcorr RF BRmRf RiesgoPais, sig star(5)
```

	RF	BRmRf	RiesgoPais
RF	1.0000		
BRmRf	-0.8467*	1.0000	
RiesgoPais	-0.5501*	0.6808*	1.0000

Anexo 26. Multicolinealidad

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
BRmRf	4.61	0.216803
RF	3.55	0.281787
RiesgoPais	1.87	0.534098
Mean VIF	3.34	

Anexo 27. Heterocedasticidad

```
. hettest
```

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of Ri

chi2(1) = 1.08
Prob > chi2 = 0.2993
```

Anexo 28. Variables omitidas

```
. ovtest
```

```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of Ri
Ho: model has no omitted variables
F(3, 65) = 0.36
Prob > F = 0.7855
```

Anexo 29: Normalidad

```
. sktest RF BRmRf RiesgoPais
```

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	Skewness/Kurtosis tests for Normality	
				adj chi2(2)	joint Prob>chi2
RF	72	0.8460	0.0513	4.00	0.1356
BRmRf	72	0.0140	0.9146	5.76	0.0562
RiesgoPais	72	0.0519	0.1633	5.51	0.0637