



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Economía

*Aplicación y adaptación del modelo de tres factores de Fama y French para el entorno
ecuatoriano para el período 2007-2011*

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Economista Empresarial

Autores

Matías Sacoto M.

Manuel Lituma U.

Director

Econ. Bladimir Proaño R.

Cuenca, Ecuador

2012

DEDICATORIA

Matías

Dedico esta tesis a mi familia y a las personas que les pueda servir.

Manuel

La presente tesis la dedico a todos los profesores de la escuela de Economía de la Universidad del Azuay, por su aporte de conocimientos que hoy se ven plasmados en este documento.

AGRADECIMIENTOS

Matías

Agradezco a Dios, a mis padres y a mis hermanos, y al Economista Bladimir Proaño.

Manuel

Agradezco al Econ. Bladimir Proaño por su constante apoyo como director de la presente tesis y por sus valiosas críticas emitidas durante su elaboración. A mis padres que sin duda alguna han sido el pilar fundamental para mi formación como profesional.

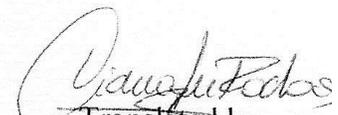
RESUMEN

En el presente trabajo, se prueba si es o no aplicable el *modelo de tres factores de Fama y French* en el mercado de valores ecuatoriano en el periodo 2007/2011, y además se prueba si es que la inflación, el PIB, la tasa de interés pasivo o el riesgo país tienen alguna relación con el rendimiento esperado de una cartera de inversión. Los resultados obtenidos muestran que en el Ecuador el efecto tamaño y el beta de mercado si tienen poder explicativo respecto al rendimiento esperado. Por otro lado, el efecto valor y las variables del entorno macroeconómico del Ecuador no son significativas dentro del modelo.

ABSTRACT

During the present study we investigate if the *Fama French three factor model* is applicable in the Ecuadorian market during the 2007/2011 period. We also study if inflation, GDP, passive interest rate, or country risk are related to the overall performance expected in an investment portfolio. The results show that the size effect and the market by the beta factor in Ecuador have an explanatory power regarding the desired performance. On the other hand, the value effect and the variables of the macroeconomic environment in Ecuador are not significant within the model.




Translated by,
Diana Lee Rodas

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA -----	ii
AGRADECIMIENTOS-----	iii
RESUMEN -----	iv
ABSTRACT -----	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS-----	vi
ÍNDICE DE FIGURAS -----	x
ÍNDICE DE TABLAS -----	xi
INTRODUCCION-----	1
CAPÍTULO 1: BASE CONCEPTUAL -----	3
1.1. Mercados financieros.-----	3
1.1.1. Concepto.-----	4
1.1.2. Función de los mercados financieros. -----	4
1.1.3. Características. -----	5
1.1.4. Tipos.-----	6
1.1.4.1. Según el plazo. -----	6
1.1.4.2. Según el intermediario.-----	8
1.2. Mercados Bursátiles.-----	8
1.2.1. Bolsa de Valores.-----	9
1.2.2. Bolsa de Valores de Quito.-----	11
1.2.2.1. Antecedentes. -----	11
1.2.2.2. Funciones. -----	11
1.2.2.3. Qué se negocia.-----	12
1.3. Teoría del Portafolio.-----	13
1.3.1. Generalidades.-----	14
1.3.2. Concepto de la teoría del Portafolio.-----	15
1.3.3. Rendimiento. -----	15
1.3.3.1. Rendimiento de un portafolio.-----	16
1.3.4. Riesgo. -----	16
1.3.4.1. Riesgo de un portafolio.-----	17
1.3.5. La diversificación.-----	18

1.3.6.	Frontera Eficiente.	19
1.4.	CAPM.	25
1.4.1.	La línea característica.	25
1.4.2.	Fórmula.	27
1.4.3.	La línea de mercado de valores.	28
1.4.4.	Supuestos del CAPM.	30
1.5.	Modelo de 3 factores.	30
1.5.1.	Fórmula del modelo de 3 factores.	32
CAPITULO 2: FACTORES QUE INCIDEN EN EL RETORNO REQUERIDO DE UNA CARTERA DE INVERSION EN EL MERCADO ECUATORIANO		34
2.1.	Variables del modelo CAPM.	34
2.1.1.	Rendimiento de las acciones.	34
2.1.2.	Rendimiento libre de riesgo.	35
2.1.3.	Rendimiento del mercado.	36
2.2.	Variables del modelo de tres factores.	37
2.2.1.	Tamaño de la empresa (ME).	37
2.2.2.	Ratio libro/bolsa (BE/ME).	38
2.2.3.	Construcción de las variables.	40
2.3.	Variables del entorno macroeconómico del Ecuador.	42
2.3.1.	Inflación.	42
2.3.2.	Riesgo país.	43
2.3.3.	PIB.	45
2.3.4.	Tasa de interés pasiva.	46
CAPITULO 3: COMPROBACION ESTADISTICA DE LOS FACTORES INCLUIDOS EN EL MODELO		49
3.1.	Aplicación del modelo original (modelo de tres factores de Fama y French).	49
3.1.1.	Estimación del modelo.	51
3.1.2.	Análisis econométrico.	52
3.1.2.1.	Coeficientes.	52
3.1.2.2.	R ² . Coeficiente de determinación múltiple.	52
3.1.2.3.	Prueba de hipótesis: Prueba t.	52
3.1.2.4.	Análisis de Autocorrelación.	53

3.1.2.5. Análisis de Heteroscelasticidad.	53
3.1.2.6. Análisis de Multicolinealidad.	54
3.2. Relación de las variables del entorno macroeconómico respecto al rendimiento de las acciones.	54
3.2.1. Inflación.	54
3.2.1.1. Comprobación.	55
3.2.2. Riesgo País.	55
3.2.2.1. Comprobación.	55
3.2.3. PIB.	56
3.2.3.1. Comprobación.	56
3.2.4. Tasa de interés pasiva referencial.	56
3.2.4.1. Comprobación.	57
3.3. Adaptación del modelo.	57
3.3.1. Comprobación.	57
3.3.1.1. Coeficientes.	57
3.3.1.2. R2. Coeficiente de determinación múltiple.	58
3.3.1.3. Prueba de hipótesis: Prueba t.	58
3.3.1.4. Análisis de Autocorrelación.	58
3.3.1.5. Análisis de Heteroscelasticidad.	58
3.3.1.6. Análisis de Multicolinealidad.	58
CAPITULO 4: CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	62
Libros:	62
Papers:	63
Referencias electrónicas:	65
ANEXOS	66
ANEXO 1: PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS MEDIDO POR SU CAPITALIZACION BURSATIL.	66
ANEXO 2: RENDIMIENTO MENSUAL DE LAS ACCIONES	68
ANEXO 3: RENDIMIENTO DEL MERCADO.	74
ANEXO 4: PORTAFOLIOS FORMADOS EN BASE A LA CAPITALIZACION BURSATIL (DE JUNIO) Y AL RATIO LIBRO/BOLSA (DE DICIEMBRE) DE CADA EMPRESA.	75

ANEXO 5: DATOS DEL ENTORNO ECUATORIANO. -----	81
ANEXO 6: TASA LIBRE DE RIESGO. -----	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Principales alternativas de financiamiento mediante oferta pública.	9
Figura 1.2. Funcionamiento de la bolsa de valores.	10
Figura 1.3. Clasificación de los valores de renta fija.	13
Figura 1.4. Efecto de la diversificación.	19
Figura 1.5. Frontera eficiente.	20
Figura 1.6. Curvas de indiferencia del inversionista.	21
Figura 1.7. Selección del portafolio óptimo.	22
Figura 1.8. Portafolio óptimo con la existencia de activos libres de riesgo.	22
Figura 1.9. Opciones de inversión con la existencia de activos libres de riesgo.	24
Figura 1.10. Relación entre rendimientos en exceso de las acciones y los rendimientos en exceso del portafolio.	26
Figura 1.11. La línea del mercado de valores.	29
Figura 1.12. Equilibrio del mercado.	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Principales diferencias entre el mercado monetario y el mercado de capitales.	7
Tabla 1.2. Matriz para calcular la varianza de un portafolio.	18
Tabla 2.1. Conformación de los seis portafolios.	41
Tabla 3.1: Valor de los coeficientes del modelo original.	52
Tabla 3.2: Valor de los estadísticos t y de la probabilidad correspondiente.	53
Tabla 3.3: Matriz de correlación.	54
Tabla 3.4: Resultados de la regresión de la ecuación 3.2.	55
Tabla 3.5: Resultados de la regresión de la ecuación 3.3.	55
Tabla 3.6: Resultados de la regresión de la ecuación 3.4.	56
Tabla 3.7: Resultados de la regresión de la ecuación 3.5.	57
Tabla 3.8: Resultados de la regresión de la ecuación 3.6	57
Tabla 3.9: Valor de los estadísticos t y de la probabilidad correspondiente.	58
Tabla 3.10: Resultados de la regresión de la ecuación 3.7.	59
Tabla A1: Participación de cada empresa en la cartera.....	67
Tabla A2: Cálculo del rendimiento de la cartera.....	69
Tabla A3: Cálculo del rendimiento del mercado.	74
Tabla A4: Cálculo de los factores SMB y HML.....	76
Tabla A5: Variables del entorno macroeconómico del Ecuador.....	81
Tabla A6: Tasa libre de riesgo mensual.....	83

Sacoto Molina Matías Nicolás

Lituma Ulloa Manuel Isaac

Trabajo de Grado

Econ. Bladimir Proaño R

Noviembre 2012

**APLICACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE TRES FACTORES DE
FAMA Y FRENCH PARA EL ENTORNO ECUATORIANO PARA EL
PERÍODO 2007-2011**

INTRODUCCION

En las últimas décadas el modelo de valoración de activos más utilizado ha sido el CAPM, el cual relaciona el rendimiento esperado y el riesgo del mercado medido por un coeficiente beta. Sin embargo, desde la década de los 80s este modelo ha sido muy cuestionado. Esto se debe a que muchos autores consideran que un solo coeficiente, el beta que mide el riesgo del mercado, no es capaz de recoger toda la información necesaria para poder predecir el rendimiento esperado de un activo. Motivados por esto, en 1992, Eugene Fama y Keneth French realizaron un estudio en el que expusieron las debilidades del CAPM, y además plantearon el *modelo de tres factores*, el cual incluye la utilización de dos factores adicionales al beta del mercado, el efecto valor y el efecto tamaño.

El *modelo de tres factores*, como muchos modelos financieros que se utilizan en la actualidad, ha sido probado en países con mercados financieros desarrollados, y cabe mencionar que cada modelo se basa en supuestos que no necesariamente se pueden cumplir en cualquier país, por lo que es fundamental, antes de utilizar un modelo financiero, analizar las bases conceptuales en las que se basa para ver si es aplicable o no al entorno en el que se va a realizar el estudio.

Por lo expuesto, en el presente trabajo se busca “construir un modelo de evaluación de rendimiento en el mercado bursátil ecuatoriano a partir del *modelo de tres factores de Fama y French*.”

Para llevar a cabo la construcción del modelo financiero que sea aplicable al entorno ecuatoriano, en este estudio primero se sistematiza la teoría del *modelo de tres factores*, segundo, se identifican los factores que, teóricamente, influyen en la estimación del modelo, y tercero, se comprueba estadísticamente el poder explicativo de cada factor dentro del modelo.

Las variables adicionales a las del *modelo de tres factores* que se analizan en esta tesis son: la inflación, la variación del PIB, la tasa de interés pasiva y el riesgo país medido por el Embi+.

Los datos para la presente investigación se obtuvieron de la página oficial de la bolsa de valores de Quito, del Banco Central del Ecuador, de la página del INEC y de la página personal de Kenneth French.

CAPÍTULO 1

BASE CONCEPTUAL

Para entender el *modelo de tres factores de Fama y French* es necesario hablar de conceptos claves los cuales dan origen a la creación del mismo. Dichos conceptos hacen referencia a la utilización de técnicas matemáticas para lograr un mejor entendimiento de los mercados financieros y su funcionamiento. Entre los conceptos que se analizan en el presente capítulo están: Mercados financieros, la teoría del portafolio, el CAPM y el *modelo de tres factores de Fama y French*.

1.1. Mercados financieros.

Los mercados financieros existen desde que el ser humano dejó de ser nómada y se dedicó a la agricultura, lo que obligó a que se produzcan intercambios de bienes entre familias. Muchas veces para empezar una nueva temporada de siembra habían campesinos que no disponían de recursos, por ejemplo semillas, por lo que necesitaban un préstamo de otros campesinos que si disponían de dichos recursos. Las personas que tenían excedente de ciertos bienes (recursos) tenían la facultad de decidir en qué momento y en qué cantidad prestarían dichos bienes. Esta decisión la tomaban en base al nivel de excedente existente, ya que si la demanda de un bien superaba a la oferta disponible, ellos podrían exigir un precio relativo más alto por sus bienes.

En síntesis se podría decir que el intercambio que se daba entre los agricultores representaba un mercado financiero sencillo, ya que, el propósito de los campesinos que tenían excedente, no era consumir de inmediato sus bienes, sino retrasar su consumo para obtener un mayor beneficio de estos.

1.1.1. Concepto.

Un mercado financiero es un mecanismo que permite el intercambio de activos financieros a los agentes económicos. Un mercado de bienes puede ser considerado un mercado financiero si el propósito de los consumidores no es el consumo inmediato del producto sino el retraso del consumo en el tiempo.

Los mercados financieros permiten el aumento del capital, la transferencia de riesgo y el comercio internacional sirviendo como un intermediario entre los agentes que necesitan recursos financieros con quienes poseen dichos recursos.

1.1.2. Función de los mercados financieros.

Las funciones que desempeñan los mercados financieros están regidas por una organización, como por ejemplo la bolsa de valores, y entre las cuales están:

- Fijación de precios: mediante los mercados se pueden conocer los precios de un bien que se establecen mediante la oferta y demanda.
- Valoración de activos: en los mercados financieros se puede conocer el valor de mercado de un activo que puede ser más útil que el valor en libros, ya que este corresponde a un principio contable y no considera valores intangibles que puede tener un activo.
- Arbitraje: en economías poco desarrolladas existen activos cuyos precios varían significativamente dependiendo la localidad en la que se comercian. Al negociar estos mediante mercados financieros se puede establecer precios uniformes, debido a las fuerzas de oferta y demanda, lo cual mejora el nivel de eficiencia de la economía.
- Obtención de financiación: existen empresas que necesitan financiar proyectos mediante la emisión de títulos pueden obtener los recursos financieros que necesitan.
- Transacciones comerciales: los mercados financieros proporcionan los mecanismos que hacen posibles ciertas transacciones comerciales.

- Inversión: la compra de títulos valores permiten obtener rendimientos en el futuro.
- Gestión de riesgos: mediante la combinación apropiada de activos en una cartera de inversión se puede diversificar el riesgo de los mismos, es decir, se reduce el riesgo de cada activo.

1.1.3. Características.

‘‘Un mercado financiero será tanto más eficiente cuanto mejor cumpla el conjunto de funciones que le corresponden’’. (Rodríguez, Calvo, Parejo y Cuervo, 2008, pág. 13.)

Mientras el mercado se aproxime más a un sistema de competencia perfecta será más eficiente, lo que implica que el mercado debe ser libre, transparente y perfecto.

Las condiciones que debe cumplir un mercado perfecto son: i) que exista movilidad perfecta de los factores; ii) que las ofertas y demandas de activos sean conocidas por todos los participantes; iii) que sea de libre entrada para cualquier agente que desee participar en el mismo; y, iv) que las fuerzas de oferta y demanda fijen los precios sin intervención de un ente externo que desvirtúe la libertad del mercado.

En resumen se podría destacar cinco características que hacen a un mercado perfecto:

- a) Amplitud: hace referencia al volumen de activos que se intercambian. Mientras más amplio sea el mercado, la estabilización de los precios de los activos y los tipos de interés se logra con mayor rapidez. Además vuelve más atractivo al mercado porque ofrece una mayor gama de activos para elegir.
- b) Transparencia: cuando la información es accesible y barata de obtener y procesar, el mercado se considera transparente. La información puede ser previa, que hace referencia a la disponibilidad de precios, emisores y cantidades disponibles para negociar. Además puede ser posterior, refiriéndose a la información de las transacciones que se dan en el mercado.
- c) Libertad: un mercado se considera libre cuando no existen barreras de entrada para los compradores y vendedores, también cuando no hay intervención de agentes externos al mercado.

- d) Profundidad: el número de transacciones que se produzcan en el mercado determinan su profundidad. Esta característica está directamente ligada con la libertad ya que a mayor número de agentes, mayor número de transacciones posibles.
- e) Flexibilidad: hace referencia a la velocidad de reacción que pueden tener los agentes ante cambios en las condiciones del mercado, esto implica una alta rapidez en el suministro de la información.

1.1.4. Tipos.

Hay autores que consideran diferentes criterios para la clasificación de los mercados financieros, por ejemplo según el ámbito geográfico, el tipo de obligación financiera, por el grado de intervención de las autoridades, entre otros. Sin embargo, lo más común es que a un mercado financiero se lo clasifique según el plazo de los activos o según el intermediario.

1.1.4.1. Según el plazo.

En esta condición pueden ser monetarios y de capitales.

- Mercado Monetario: también llamado mercado de dinero, en este tipo de mercado se negocian activos financieros de corto plazo, y por lo tanto, de bajo riesgo. “*Fundamentalmente intervienen las instituciones bancarias y sociedades financieras, las cuales ofrecen al público inversiones de uno a dos años plazo*” (Malo, 2004, pág. 12).

Los activos que se negocian son bastante líquidos como por ejemplo, depósitos a la vista, monedas y billetes. Una institución representativa de este mercado es el Banco Central. Por otro lado los bancos comerciales se enfocan en el mercado de créditos en los que negocian activos financieros cuyo objetivo es satisfacer necesidades circunstanciales de las empresas.

- Mercado de capitales: llamado también mercado de valores. Las instituciones básicas de este mercado son las bolsas y casas de valores mediante las cuales se negocian fondos para financiar proyectos de mediano y largo plazo. Los activos

que se negocian en este mercado tienen un alto riesgo ya que este depende no solo de los resultados de los emisores sino también del entorno económico.

Este tipo de mercado es fundamental para dar impulso a la economía de un país ya que puede ser utilizada como una fuente de financiación y además, tiene la capacidad de movilizar los ahorros hacia el sector productivo.

El mercado de capitales se puede dividir en:

- a. Mercado Primario: su denominación se debe a que en este mercado se negocian títulos emitidos por primera vez.
- b. Mercado Secundario: en este mercado se negocian títulos que ya han sido emitidos en el mercado primario y cuya negociación no se realiza por primera vez. La liquidez que obtienen los tenedores de títulos en este mercado se da mediante la venta de dichos activos.

A continuación se destacan las principales diferencias entre mercado monetario y de capitales.

Tabla 1.1. Principales diferencias entre el mercado monetario y el mercado de capitales.

Principales diferencias entre el mercado monetario y el mercado de capitales.	
MERCADO MONETARIO	MERCADO DE CAPITALS
1. Instituciones financieras. Banca comercial	1. Casas y bolsas de valores
2. Corto plazo	2. Mediano y largo plazo
3. Bajo riesgo	3. Alto riesgo
4. Poca información	4. Entrega información
5. Mayores costos	5. Menores costos
6. Márgenes	6. Comisiones
7. Títulos de renta fija y de corto plazo	7. Títulos de renta variable y renta fija de largo plazo
8. No requiere calificación de riesgo	8. Requieren calificación de riesgo

Fuente: MALO, Zulema, *Ingeniería Financiera I, texto guía*, Universidad Técnica particular de Loja, Loja, 2004, pág. 15.

Elaboración: Los autores.

1.1.4.2. Según el intermediario.

El mercado financiero según la institución que interviene en el momento de las transacciones puede dividirse en dos grandes bloques:

- a. Mercado de las instituciones financieras: es el mercado en el que los bancos y otras instituciones financieras canalizan recursos indirectamente mediante procesos de ahorro, crédito e inversión. Se dice que es de intermediación indirecta porque los ahorristas transfieren primero sus fondos a una institución financiera la que, después de una evaluación coloca dichos fondos en el sector empresarial.
- b. Mercado de bolsa de valores: también denominado mercado bursátil, el cual canaliza los recursos de manera directa a través de la bolsa de valores. Es un mercado de intermediación directa porque mediante títulos valores las empresas consiguen los fondos de los ahorristas.

1.2. Mercados Bursátiles.

Como se mencionó anteriormente el mercado bursátil forma parte del mercado financiero el cual tiene como principal actividad canalizar de manera directa los recursos financieros mediante mecanismos de emisión, colocación y negociación de títulos valores. La actividad de este mercado básicamente se centra en las bolsas de valores.

En este tipo de mercado la información es pública por lo que los participantes conocen la fuente y el destino de sus fondos, lo que permite realizar negociaciones más seguras y confiables. Una de las ventajas de este tipo de mercado es que pueden existir mercados secundarios.

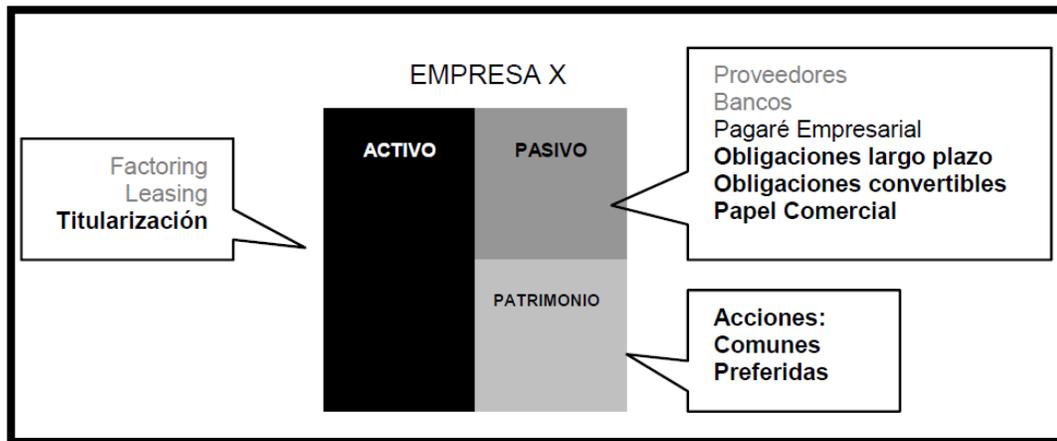
En cada país hay diferentes entidades que controlan los mercados bursátiles. En el Ecuador las entidades que controlan el mercado de valores son: el Concejo Nacional de Valores, que es un órgano adscrito a la Superintendencia de Compañías, y este establece la política general del mercado y regula su funcionamiento; la Superintendencia de Compañías, que es la institución que ejecuta la política general del mercado y controla a

los participantes del mismo; y por último, Bolsa de Valores que debido a su facultad de autorregulación, pueden dictar sus reglamentos y normas internas¹.

En el mercado de valores las principales instituciones que intervienen en su funcionamiento son: las bolsas de valores, las casas de valores, emisores, calificadoras de riesgo, depósito centralizado de compensación y liquidación de valores y administradoras de fondos y fideicomisos¹. Los mecanismos con los que opera un mercado de valores son: registro de mercado de valores, oferta pública, calificación de riesgo y rueda de bolsa, que a su vez puede ser de piso o electrónica¹.

Mediante oferta pública las principales alternativas de financiamiento que utilizan las empresas son acciones, obligaciones, titularización y fondos colectivos. La figura 1.1 describe a que parte de la estructura financiera de la empresa corresponde cada tipo de activo financiero.

Figura 1.1. Principales alternativas de financiamiento mediante oferta pública.



Fuente: Superintendencia de Compañías (2006). *Guía práctica de acceso al mercado de valores*.

Elaboración: Tomado de la Superintendencia de Compañías.

1.2.1. Bolsa de Valores.

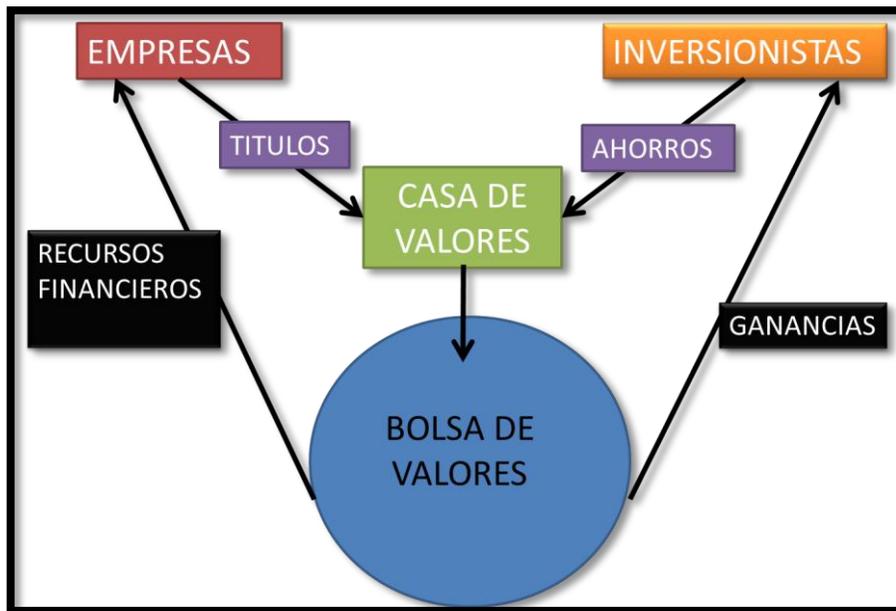
Una Bolsa de Valores es una corporación civil sin fines de lucro la cual facilita que se den negociaciones de valores entre oferentes y demandantes. Las bolsas de valores están

^{1 a b c} *El mercado de valores*, Fecha de consulta: Agosto 6, 2012. Fuente: <http://www.bolsadequito.info/inicio/conozca-el-mercado/el-mercado-de-valores/>

regidas por entidades de control y regulación como por ejemplo la Superintendencia de Compañías.

La bolsa de valores es un lugar físico o virtual en el cual diferentes casas de valores actúan como intermediarios entre las empresas y los inversionistas. Las empresas que necesitan recursos financieros emiten títulos valores que a través de una casa de valores se negocian en la bolsa. De igual modo, personas que desean invertir sus ahorros recurren a una casa de valores para obtener títulos valores con el fin de obtener una ganancia. De esta manera los ahorros de los inversores se convierten en los recursos financieros de las empresas, las cuales retribuyen a los ahorristas a través de un rendimiento. En la figura 1.2 se puede observar la interacción de los agentes.

Figura 1.2. Funcionamiento de la bolsa de valores.



Fuente: Superintendencia de Compañías (2006). *Guía práctica de acceso al mercado de valores*.
Elaboración: Los autores.

1.2.2. Bolsa de Valores de Quito.

Considerando la metodología propuesta para realizar el modelo de tres factores, hemos decidido emplear los datos de la Bolsa de Valores de Quito debido a su nivel de accesibilidad y a la calidad de los mismos. Por esta razón en el presente acápite nos enfocamos en hablar de dicha institución.

1.2.2.1. Antecedentes.

El establecimiento de las bolsas de valores en el Ecuador respondió a la evolución de los procesos económicos y comerciales que se han venido dando a través del tiempo. Fundamentalmente las principales razones para la creación de un mercado bursátil fueron la necesidad de proveer a los comerciantes un medio idóneo para distribuir la riqueza y promover el ahorro interno.

En 1873, al ser el Ecuador el principal productor y exportador de cacao, tuvo suficiente liquidez como para crear una bolsa de valores, la cual se llamó Bolsa Mercantil de Guayaquil. En este mercado inicialmente cotizaron alrededor de 20 empresas. Mientras, la Bolsa de Valores de Quito se fundó en 1969 con la figura de compañía anónima. Sin embargo, en 1993 el mercado bursátil ecuatoriano fue reestructurado mediante la ley del mercado de valores en la que se dispuso que las bolsas de valores se transformen en corporaciones civiles sin fines de lucro. Así, en 1994 la institución se transformó en la Corporación Civil Bolsa de Valores de Quito.

1.2.2.2. Funciones.

En la página oficial de la Bolsa de Valores de Quito se destacan como principales funciones las siguientes:

- Proporcionar los mecanismos y sistemas que aseguren la negociación de valores, en condiciones de transparencia, equidad y competitividad.

- Mantener información sobre los valores cotizados en ella, sus emisores, los intermediarios de valores y sobre las operaciones bursátiles, incluyendo las cotizaciones y los montos negociados, suministrando al público información veraz y confiable

1.2.2.3. Qué se negocia.

En la Bolsa de Valores de Quito se negocian valores de renta variable que son un conjunto de activos financieros sin vencimiento fijo cuyo rendimiento se presenta en forma de dividendos y capital, y varía según el desempeño del emisor. Este tipo de valores se representan en acciones las cuales son fracciones iguales del capital de una compañía.

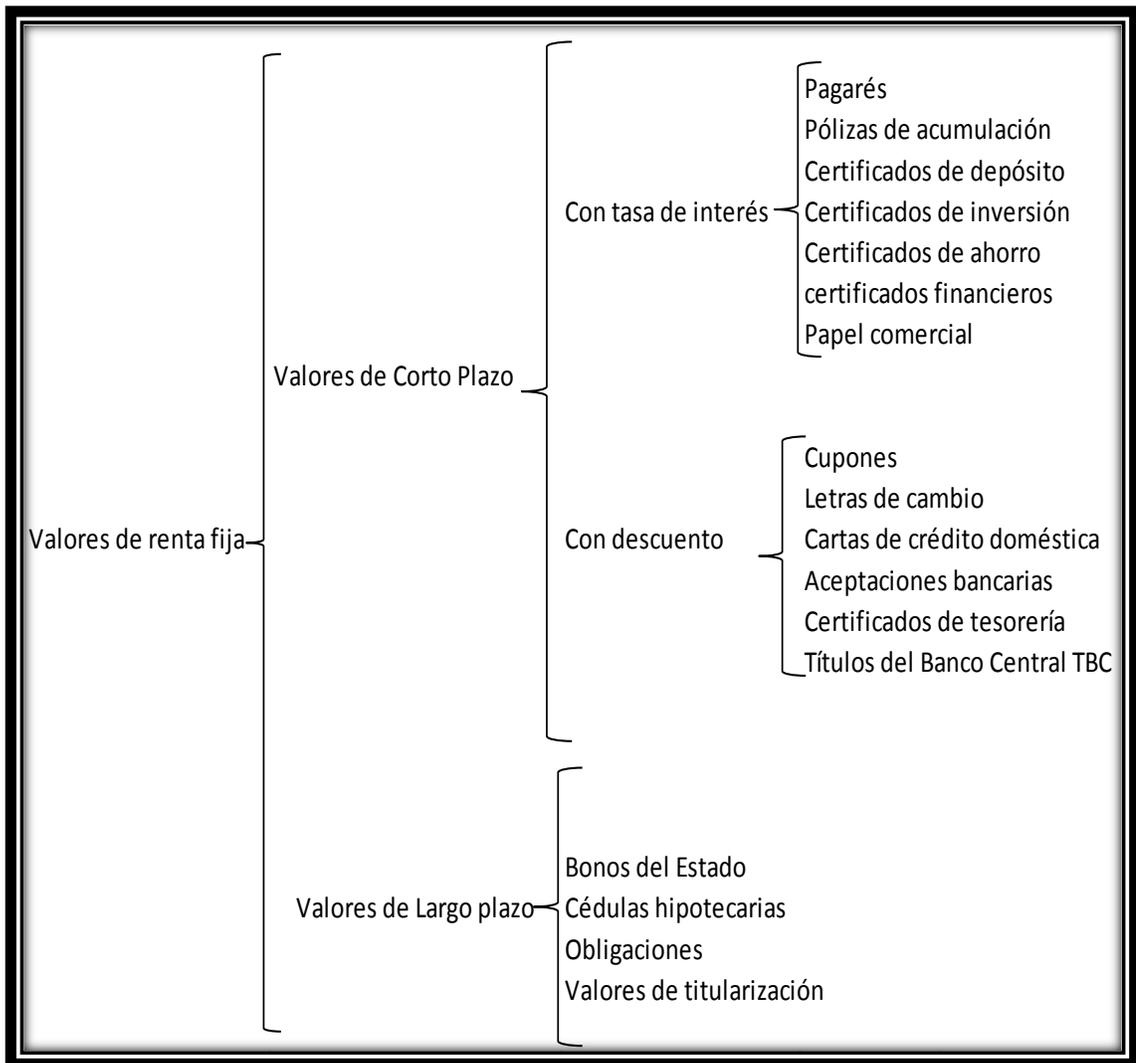
Por otro lado, también se negocian valores de renta fija que son aquellos cuyo rendimiento no está en función del desempeño del emisor, sino este se determina en el momento de la emisión. La rentabilidad de estos activos puede darse por intereses ganados o por valores descontados. Este tipo de valores pueden ser de corto o de largo plazo. Los valores de corto plazo pueden tener un rendimiento con tasa de interés o por valor descontado. En la tabla 1.3. se denota la clasificación de los valores de renta fija.

En el año 2011, del 100% de las negociaciones, el total negociado en valores de renta fija fue del 96%, mientras que los valores de renta variable representaron el 4%².

Además, existen otros valores que se negocian en esta bolsa, que son: las notas de crédito que no tienen un plazo de vencimiento ni devengan una tasa de interés.

² *Total negociaciones según tipo de papel*, Fecha de consulta: Agosto 7, 2012. Fuente: <http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-nacional/total-negociaciones-segun-tipo-papel/#2011-tab>

Figura 1.3. Clasificación de los valores de renta fija.



Fuente: *Qué se negocia*; Fecha de consulta: Agosto 7, 2012;
<http://www.bolsadequito.info/inicio/conozca-el-mercado/que-se-negocia/>
Elaboración: Los autores.

1.3. Teoría del Portafolio.

Debido a la variedad de activos en los que se puede invertir, puede ser difícil para el inversionista decidir qué activos adquirir debido a los diferentes rendimientos y riesgos de los mismos. Para asistir en esta decisión se han propuesto varias teorías que básicamente parten de la “teoría del portafolio de Harry Markowitz”.

1.3.1. Generalidades.

Esta teoría fue publicada en 1952 por Harry Markowitz, la misma que sirve para elegir mediante un análisis el portafolio de inversiones más eficiente. Esto es posible eligiendo activos cuyos rendimientos fluctúan de manera independiente ya que al combinarlos el riesgo del inversionista se reduce.

Este modelo es conocido también como media-varianza debido a que se basa en los rendimientos esperados (media) y en la desviación estándar (desviación estándar) de los activos de un portafolio.

Para la construcción de este modelo el autor propuso los siguientes supuestos:

- El riesgo de un portafolio se basa en la variabilidad de los rendimientos del mismo.
- Un inversionista es adverso al riesgo.
- Un inversionista prefiere incrementar el consumo.
- La función de utilidad de un inversionista es cóncava e incrementa debido a su aversión al riesgo y a su preferencia de consumo.
- El análisis se realiza en base a un período de tiempo.
- Los inversores optan por el máximo nivel de rendimiento posible correspondiente al nivel de riesgo que están dispuestos a asumir.
- Un inversionista es racional.

Para elegir el mejor portafolio de un universo de portafolios que tienen rendimientos y riesgos diferentes, se deben seguir dos pasos:

- Determinar los posibles portafolios eficientes.
- Elegir el mejor portafolio.

1.3.2. Concepto de la teoría del Portafolio.

El concepto fundamental de esta teoría es que a la hora de invertir en un activo no se lo debe considerar individualmente, sino que es importante considerar cómo este activo afecta al rendimiento del portafolio de inversión que el inversionista posee.

En este sentido una inversión es una interacción entre riesgo y rendimiento esperado. En general activos con rendimientos esperados altos tienen mayor riesgo. Para una determinada cantidad de riesgo esta teoría describe como elegir un portafolio con el retorno esperado más alto posible o, para un determinado retorno esperado nos dice como elegir el portafolio con el menor riesgo posible. En definitiva, este modelo brinda una estrategia de diversificación.

Para el desarrollo de este modelo es fundamental entender el concepto de rendimiento y riesgo.

1.3.3. Rendimiento.

El rendimiento que un inversionista espera de una acción está en función de los dividendos que espera cobrar y de obtener una ganancia al vender este activo. Esta ganancia es posible cuando el precio al que lo vende es mayor al precio al cual lo compró. La fórmula 1.1 representa la ecuación mediante la cual se calcula el rendimiento.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Dividendo} + (\text{Precio Inicial} - \text{Precio Final})}{\text{Precio Inicial}} \quad (1.1)$$

Debido a que se desconoce los patrones de consumo en el futuro resulta incierto el rendimiento de una inversión, por lo que los inversores exigen un rendimiento esperado suficientemente elevado para compensar esta incertidumbre.

1.3.3.1. Rendimiento de un portafolio.

En la fórmula 1.2 se puede observar que el rendimiento de un portafolio se obtiene ponderando el rendimiento en base al porcentaje de inversión dedicada en cada activo.

$$R_p = \sum W_i R_i \quad (1.2)$$

R_p = rendimiento portafolio.

W_i = Porcentaje de inversión dedicada al activo i.

R_i = Rendimiento del activo i.

1.3.4. Riesgo.

El riesgo se puede entender como la posibilidad de que el rendimiento real sea diferente del rendimiento esperado por el inversionista. Cuanto mayor sea la variación entre dichos rendimientos, y mayor sea la probabilidad de que esto ocurra, el riesgo será mayor. Si la probabilidad de la variación entre el rendimiento real y el esperado de un activo es mayor que la de otro, se dice que tiene mayor riesgo.

Entendiendo al riesgo como dispersión su cálculo sería igual al de la desviación estándar, como se representa en la fórmula 1.3.

$$\hat{\sigma}_i = \sqrt{\sum (R_i - \bar{R})^2 P_i} \quad (1.3)$$

$\hat{\sigma}_i$ = desviación estándar de un activo (Riesgo de un Activo).

R_i = Rendimiento del activo i.

\bar{R} = Rendimiento promedio.

P_i = probabilidad de ocurrencia.

1.3.4.1. Riesgo de un portafolio.

El riesgo de un portafolio a diferencia del rendimiento esperado no es un promedio ponderado ya que este no solo depende del riesgo de cada activo (desviación estándar) sino también de las relaciones que existen entre los activos que conforman dicha cartera. Para obtener el grado de relación que hay entre los diferentes activos es necesario calcular la covarianza.

La covarianza de los rendimientos esperados de dos valores es una medida del grado al que se espera que vayan a variar juntas. En la ecuación 1.4 se denota la manera de calcular la covarianza.

$$\hat{\sigma}_{ij} = r_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j \quad (1.4)$$

$\hat{\sigma}_{ij}$ = es la covarianza entre i y j.

r_{ij} = es la correlación entre los rendimiento i y j.

Una vez entendido el cálculo de la covarianza, se puede aplicar la ecuación 1.5 que muestra la fórmula de la desviación estándar de un portafolio.

$$\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m w_i w_j \hat{\sigma}_{ij}} \quad (1.5)$$

m = número total de valores en el portafolio.

W_i = porcentaje de inversión destinada al valor i.

W_j = porcentaje de inversión destinada al valor j.

$\hat{\sigma}_{ij}$ = covarianza entre los rendimientos posibles para los valores i y j.

En la fórmula 1.5, las dos sigmas significan que se pueden considerar las covarianzas para todas las combinaciones posibles en pares de los valores en el portafolio:

Tabla 1.2. Matriz para calcular la varianza de un portafolio.

Acción	1	2	3	...	N
1	$w_1^2 \partial_1^2$	$w_1 w_2 Cov(R_1, R_2)$	$w_1 w_3 Cov(R_1, R_3)$		$w_1 w_N Cov(R_1, R_N)$
2	$w_2 w_1 Cov(R_2, R_1)$	$w_2^2 \partial_2^2$	$w_2 w_3 Cov(R_2, R_3)$		$w_2 w_N Cov(R_2, R_N)$
3	$w_3 w_1 Cov(R_3, R_1)$	$w_3 w_2 Cov(R_3, R_2)$	$w_3^2 \partial_3^2$		$w_3 w_N Cov(R_3, R_N)$
.					
.					
.					
N	$w_N w_1 Cov(R_N, R_1)$	$w_N w_2 Cov(R_N, R_2)$	$w_N w_3 Cov(R_N, R_3)$		$w_N^2 \partial_N^2$

Fuente: ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. y JAFFE J. *Finanzas corporativas 7ma edición*. McGraw-Hill, México, 2005, capítulo 10, pág. 273.

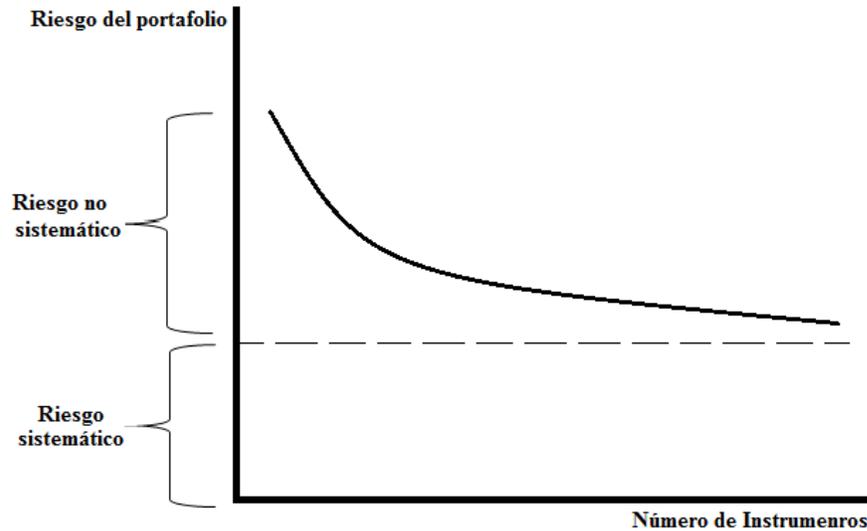
Elaboración: Los autores.

En la tabla 1.2 la varianza del portafolio es la suma de los términos en todos los cuadrados. Y la desviación estándar de un solo instrumento aparece en la diagonal.

1.3.5. La diversificación.

Un inversionista puede reducir el riesgo de su portafolio simplemente combinando instrumentos que no estén perfectamente correlacionados de forma positiva, es decir, el coeficiente de correlación debe estar entre -1 y +1. La diversificación puede permitir obtener el mismo rendimiento con un menor riesgo. En la figura 1.4 se puede observar que a mayor número de instrumentos que un inversionista posea, menor será el riesgo no sistemático de su cartera.

Figura 1.4. Efecto de la diversificación.



Fuente: VAN HORNE, J. *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág 70.

Elaboración: Los autores.

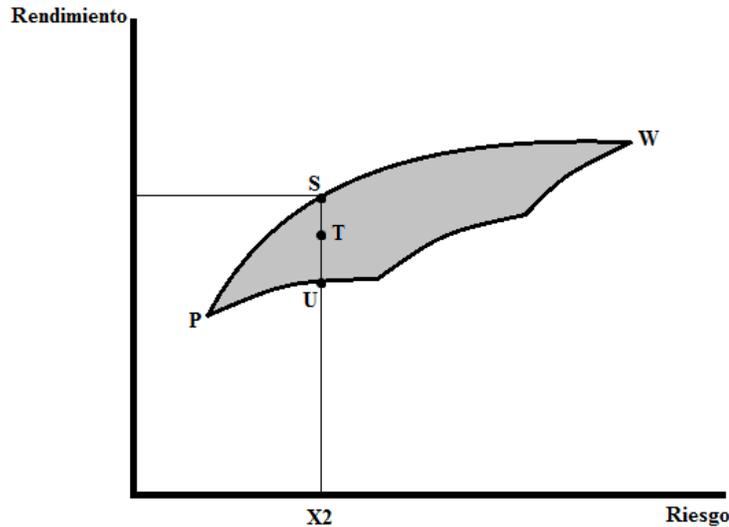
1.3.6. Frontera Eficiente.

Un portafolio que brinda el máximo rendimiento dado el riesgo o el mínimo riesgo dado el rendimiento, es un portafolio eficiente; por lo tanto un portafolio es elegido por:

- De un grupo de portafolios que tienen el mismo retorno, el inversionista elige el de menor riesgo.
- De un grupo de portafolios que tienen el mismo riesgo, el inversionista prefiere el de mayor rendimiento.

De un conjunto de activos que un inversionista puede invertir, él podrá decidir qué porcentaje de inversión dedicar a cada título, lo que deja como resultado distintas combinaciones posibles con diferentes niveles de rendimiento y riesgo.

En la figura 1.5 se muestra todos los portafolios posibles que un inversionista puede formar dada la cantidad de dinero que esté dispuesto a invertir en un determinado universos de activos.

Figura 1.5. Frontera eficiente.

Fuente: VAN HORNE, J. *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág 60.

Elaboración: Los autores.

Los portafolios eficientes son los que se ubican en la línea superior que va del punto P al W. Por ejemplo, al nivel de riesgo X2 existen tres portafolios S, T, U. Pero el portafolio S es eficiente porque ofrece mayor rendimiento que los otros dos que tienen el mismo nivel de riesgo. Todos los portafolios que se encuentran sobre la línea PW, son eficientes para sus respectivos niveles de riesgo.

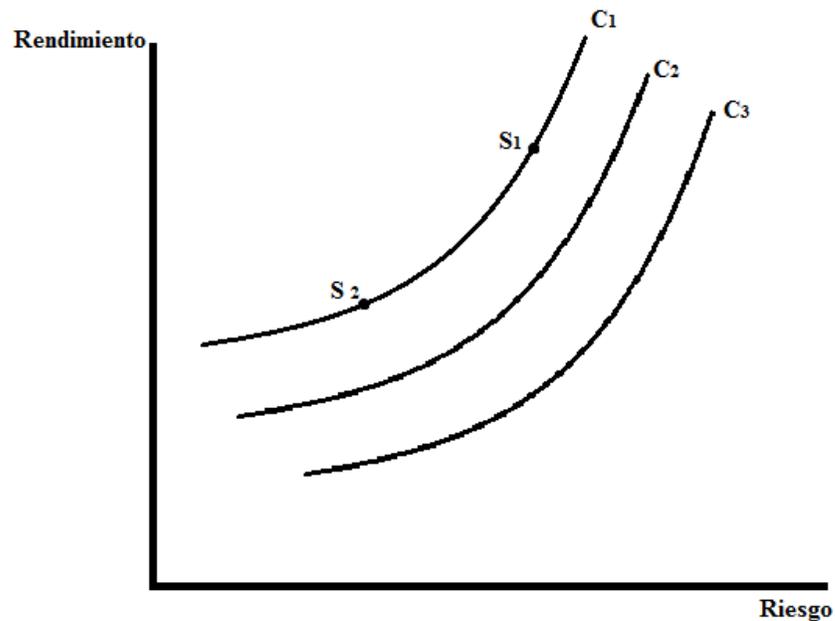
La línea PW es llamada la frontera eficiente. Todos los portafolios que se encuentran bajo la frontera eficiente, no son lo suficientemente buenos porque su rendimiento no es el más alto posible dado su nivel de riesgo. La frontera eficiente es la misma para todos los inversionistas, ya que todos los inversionistas quieren el máximo rendimiento con el menor riesgo posible debido a la adversidad al riesgo que existe.

Las preferencias de riesgo rendimiento son analizadas para elegir el mejor portafolio. Un inversionista que es muy adverso al riesgo, tendría un portafolio que se ubique en la zona baja-izquierda de la frontera eficiente, mientras un inversionista que no es muy adverso al riesgo elegiría un portafolio que se ubique en la zona alta-derecha.

En la figura 1.6 se muestran las curvas de indiferencia de riesgo-rendimiento para un inversionista. Cada punto en una curva de indiferencia muestra una diferente

combinación de riesgo y rendimiento, la cual otorga el mismo nivel de satisfacción para el inversionista. Mientras más a la izquierda se encuentre una curva representa una mayor satisfacción para el inversor. La meta del inversionista es maximizar su satisfacción ubicándose en la curva más alta. Como muestra la gráfica, el inversionista puede estar ubicado en la curva C_2 pero si incrementa su satisfacción el inversionista se ubicaría en la curva C_1 . Una vez ubicado en C_1 para el inversionista será indiferente si se encuentra en S_1 o S_2 .

Figura 1.6. Curvas de indiferencia del inversionista.

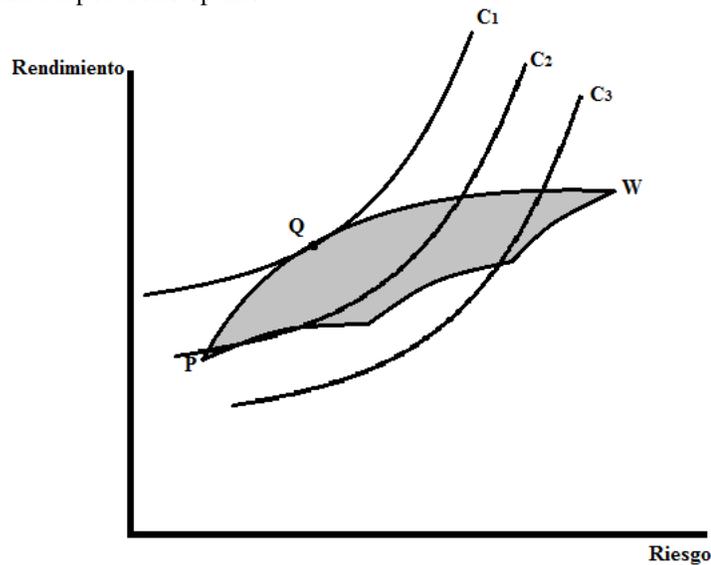


Fuente: VAN HORNE, J. *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág 61.

Elaboración: Los autores.

El portafolio óptimo para el inversionista es el que se ubica en el punto de tangencia de la frontera eficiente con la curva de indiferencia. Este punto marca el nivel más alto de satisfacción que el inversionista puede obtener. En la figura 1.7 el punto Q es el punto donde la frontera eficiente es tangente con la curva de indiferencia C_1 , por lo tanto, es la mejor combinación de riesgo y rendimiento posible para el nivel de satisfacción del inversionista. Cabe destacar que debido a la adversidad al riesgo que tiene cada inversionista, existen varias curvas de indiferencia, por lo que el mismo portafolio no es necesariamente óptimo para todos.

Figura 1.7. Selección del portafolio óptimo.

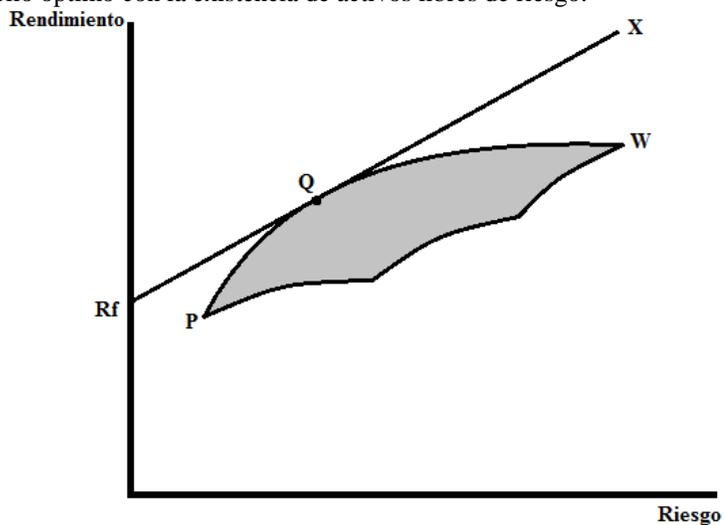


Fuente: VAN HORNE, J. *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág 70.

Elaboración: Los autores.

Hasta aquí hemos evaluado portafolios únicamente formados con activos con riesgo, pero es posible incluir activos sin riesgo. Un portafolio con activos libres de riesgo permite al inversionista alcanzar un nivel más alto de satisfacción.

Figura 1.8. Portafolio óptimo con la existencia de activos libres de riesgo.



Fuente: ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. y JAFFE J. *Finanzas corporativas 7ma edición*. McGraw-Hill, México, 2005, capítulo 10, pág. 280.

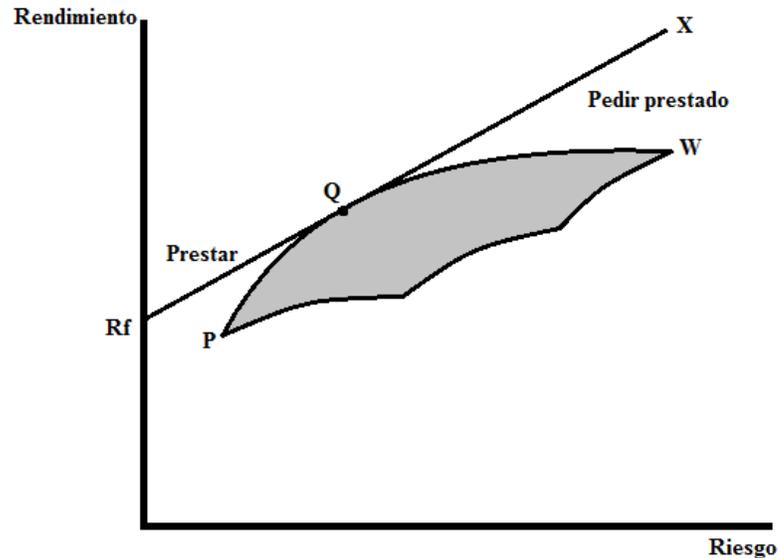
Elaboración: Los autores.

En la figura 1.8, el punto R_F es el rendimiento de un activo libre de riesgo (que puede ser un bono del gobierno americano). La recta $R_F X$ es tangente a frontera eficiente. Cualquier punto sobre la recta $R_F X$ muestra una combinación de diferentes proporciones de inversiones en activos libres de riesgo y en portafolios eficientes. Cualquier portafolio que se ubique sobre la recta $R_F X$ da mayor satisfacción que un portafolio que se encuentra sobre la frontera eficiente, salvo el punto Q. Cualquier portafolio que se ubique a la izquierda de Q es una combinación de activos riesgosos y activos libres de riesgo, y los que se encuentran a la derecha de Q, son portafolios compuestos por activos riesgosos financiados con fondos a la tasa libre de riesgo.

En caso de que un inversionista haya invertido todos sus fondos puede pedir prestado más fondos a la tasa libre de riesgo, lo que le permitiría obtener un portafolio que se ubique sobre la recta $R_F X$, esta recta se la conoce como Línea de mercado de valores, la cual representa la relación entre riesgo-rendimiento con la que se negocia en el mercado de valores. La línea de mercado de valores es ascendente, lo que significa que un inversionista toma mayores riesgos si es que el rendimiento también es mayor. El portafolio Q, es el portafolio más eficiente ya que se encuentra sobre la línea de mercado de valores y sobre la frontera eficiente por lo que todos los inversionistas preferirían tener este portafolio. El punto Q es conocido como el portafolio del mercado y además es el más diversificado ya que tiene activos riesgosos y títulos libres de riesgo.

La línea de mercado de valores muestra el equilibrio entre rendimiento esperado y riesgo para diferentes combinaciones de los valores libres de riesgo y los activos riesgosos en el mercado. De esta forma se relacionan los precios del tiempo y los precios del riesgo. En la intersección del eje vertical se reflejan los precios del tiempo. Por lo tanto, la tasa libre de riesgo es el premio que se adquiere por esperar. La pendiente de la línea refleja el precio del riesgo en el mercado, es decir, muestra la cantidad de rendimiento adicional que se busca para un incremento en la desviación estándar³.

³ VAN HORNE, J (1997). *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, capítulo 3, pág. 51-64.

Figura 1.9. Opciones de inversión con la existencia de activos libres de riesgo.

Fuente: VAN HORNE, J. *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág. 62.

Elaboración: Los autores.

La figura 1.9 muestra que un inversionista puede elegir un portafolio sobre la frontera eficiente en la ausencia de la posibilidad de invertir en activos libres de riesgo. Sin embargo, cuando existe la posibilidad de invertir en dichos activos el inversionista puede elegir un portafolio que se ubica sobre la línea del mercado de valores. Esto se puede lograr pidiendo prestado o prestando fondos a la tasa libre de riesgo. La proporción de inversión que un inversionista destinará a activos libres de riesgo y a portafolios eficientes dependerá de su nivel de adversidad al riesgo. En la gráfica del punto Q hacia la izquierda se considera que son inversiones en activos libres de riesgo. En esta sección de la gráfica el inversionista puede prestar una porción de sus inversiones a la tasa libre de riesgo. Mientras que los puntos que se encuentran a la derecha del punto Q el inversionista debe pedir prestado fondos a la tasa libre de riesgo para invertir en portafolios eficientes.

1.4. CAPM.

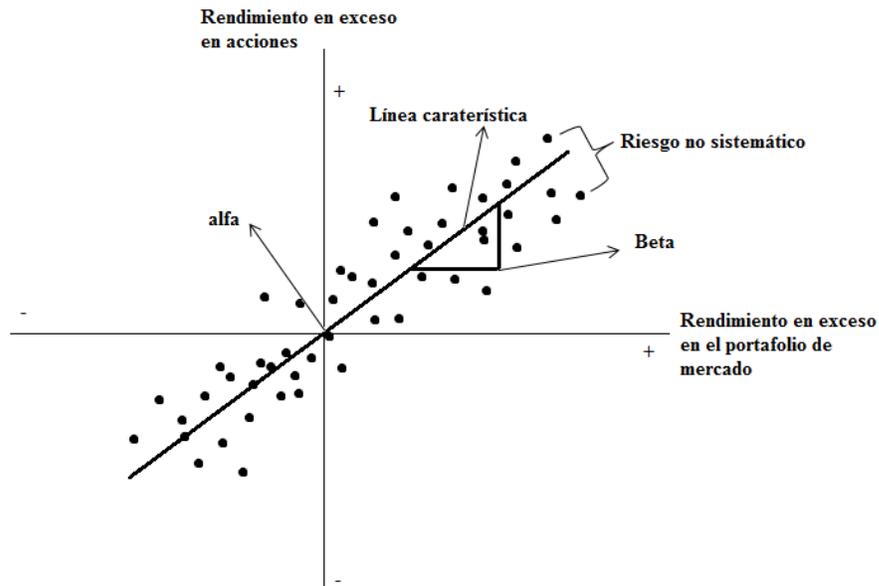
El modelo de precios de activos de capital (CAPM) se usa para calcular teóricamente el retorno requerido de un activo el cual va a ser incluido en un portafolio que tiene una buena diversificación del riesgo.

El modelo fue presentado por Jack Treynor en 1962, William Sharpe en 1964, Jhon Lintner en 1965 y Jan Mossin en 1966 de manera independiente, basándose en la teoría de Harry Morkowitz. Sharpe, Morkowitz y Merton Miller recibieron el premio Nobel de economía por esta contribución.

1.4.1. La línea característica.

El rendimiento en exceso es el rendimiento esperado menos el rendimiento libre de riesgo. Los datos pueden ser históricos o se pueden obtener cálculos de rendimientos futuros basados en la evolución de las acciones. Se dice que los rendimientos de una acción se relacionan al rendimiento específico del mercado. Para determinar la relación entre el rendimiento en exceso de una acción y el rendimiento en exceso del portafolio se traza un plano con dichos rendimientos. Como se ve en la siguiente gráfica, la línea ajustada a los puntos representa la relación entre los rendimientos en exceso de la acción y el portafolio. Esta línea se la conoce como línea característica.

Figura 1.10. Relación entre rendimientos en exceso de las acciones y los rendimientos en exceso del portafolio.



Fuente: VAN HORNE, J. Administración financiera, 10ma edición, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág 66.

Elaboración: Los autores.

La figura 1.10 muestra que cuando mayor es el rendimiento en exceso para el mercado, mayor es el rendimiento en exceso para la acción. Esta gráfica nos arroja tres gráficos importantes:

- a) Alfa: es la intersección de la línea característica sobre el eje vertical.
- b) El riesgo sistemático: conocido también como beta. Es la pendiente de la línea característica, es decir, mide la sensibilidad del rendimiento en exceso de la acción al del portafolio del mercado. Cuando beta es 1, el riesgo sistemático de la acción es igual al del portafolio; cuando beta es mayor a 1, el riesgo sistemático de la acción es mayor al del portafolio y cuando la pendiente es menor que 1, la acción tiene menor riesgo.
- c) Riesgo no sistemático: se lo conoce también como riesgo evitable de un valor. Este riesgo se deriva de la volatilidad del rendimiento en exceso de una acción que no está asociada con los movimientos en los rendimientos en exceso del mercado. Este riesgo se representa por la distancia de los puntos a la línea característica, cuanto mayor sea la dispersión, mayor será el riesgo no sistemático de la acción. Este riesgo

se lo puede reducir mediante la diversificación del portafolio. Hay autores que sugieren que para minimizar el riesgo no sistemático hay que combinar desde 20 acciones seleccionadas al azar. Una diversificación eficiente puede hacer que solo quede el riesgo sistemático.

1.4.2. Fórmula.

El CAPM es un modelo para dar precio a un activo o a un portafolio de activos. Cuando se trata un activo de manera individual podemos usar la línea de mercado de valores que implica la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo sistemático (beta) para mostrar como el mercado influye en el precio del activo en relación a su riesgo. La línea de mercado de valores permite calcular el ratio rendimiento-riesgo en relación al mercado como un todo. En la ecuación 1.6, si deflactamos al rendimiento esperado de un activo por su coeficiente beta, el ratio rendimiento-riesgo se iguala al ratio del mercado:

$$\frac{E(R_i) - R_f}{\beta_i} = E(R_M) - R_f \quad (1.6)$$

El ratio rendimiento-riesgo del mercado en efecto es la prima de riesgo. Si despejamos $E(R_i)$ en la ecuación 1.6, obtenemos la ecuación 1.7 que es la fórmula del CAPM:

$$R_i^e = R_F + \beta(R_M^e - R_F) \quad (1.7)$$

En donde:

R_i^e = tasa de rendimiento esperada del activo i

R_F = rendimiento de un activo libre de riesgo

β = sensibilidad con respecto al portafolio del mercado

$(R_M^e - R_F)$ = Exceso de rentabilidad del portafolio de mercado (Prima de riesgo del mercado)

El beta se puede calcular mediante una regresión:

$$R_i = a + \beta_i R_M + e \quad (1.8)$$

O también mediante la fórmula 1.9:

$$\beta = \frac{\text{covarianza}(R_i, R_M)}{\text{varianza}(R_M)} \quad (1.9)$$

Por ejemplo, existen los activos A y B, con un Beta de 1 y 0,5 respectivamente. Además se conoce que la tasa libre de riesgo es de 2% y la prima de mercado es de 3%. Aplicando la ecuación 1.7 se puede obtener el rendimiento esperado de cada activo:

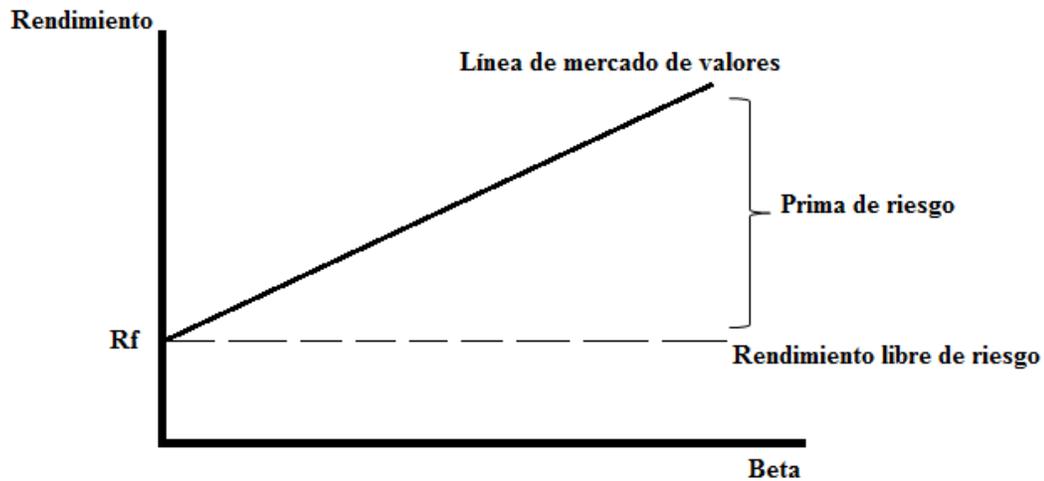
$$R_A^e = 2\% + 1 \times 3\% = 5\%$$

$$R_B^e = 2\% + 0,5 \times 3\% = 3,5\%$$

Como se puede observar el activo A da un mayor rendimiento que el activo B, y esto se debe a que el activo A es más riesgoso, lo cual está representado por el valor de Beta. Al ser igual a 1 el valor de Beta, el activo A es más sensible ante los cambios de la prima del mercado, por ejemplo, si la prima del mercado aumenta en 1%, el rendimiento esperado de A aumenta también en un 1%. Mientras, al tener un Beta de 0,5 el rendimiento del activo B, ante el aumento del 1% de la prima del mercado, aumentaría solo en un 0,5%

1.4.3. La línea de mercado de valores.

Esta línea representa los resultados de aplicar la fórmula del CAPM. En el eje X se representa el riesgo medido por Beta y el eje Y representa el retorno esperado. La prima de riesgo es la pendiente de esta línea. La tasa libre de riesgo se representa en la intersección del eje vertical.

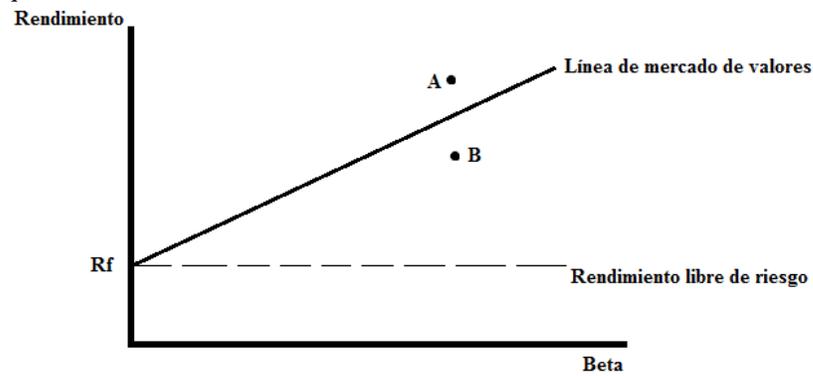
Figura 1.11. La línea del mercado de valores.

Fuente: VAN HORNE, J. *Administración financiera, 10ma edición*, Prentice Hall, México, (1997), capítulo 3, pág 74.

Elaboración: Los autores.

Esta es una herramienta útil para determinar la influencia de adquirir un nuevo activo sobre el riesgo-rendimiento del portafolio. Por ejemplo, si el retorno esperado de un activo está sobre la línea de mercado de valores el inversionista lo debe adquirir. Como se ve en la figura 1.12, el activo A está sobre la línea de mercado de valores lo que indica que el activo se encuentra subvalorado, es decir, que el rendimiento esperado del activo es mayor que el rendimiento requerido, lo que provoca que los inversores lo deseen adquirir, ocasionando un incremento de la demanda y por lo tanto, un alza del precio del activo A. Dicho precio se incrementará hasta que el rendimiento esperado se iguale al rendimiento requerido, es decir, hasta que el activo se ubique sobre la línea de mercado de valores.

En el caso del activo B, se encuentra sobrevalorado, esto implica que el rendimiento esperado es menor que el rendimiento requerido, por lo que su demanda disminuirá haciendo que el precio se reduzca hasta que su rendimiento se posicione sobre la línea de mercado de valores.

Figura 1.12. Equilibrio del mercado.

Fuente: BESLEY, Scott, BRIGHAM, Eugene F. *Fundamentos de Administración financiera, 14a edición*, Cengage Learning Editores, (2008), capítulo 8, pág 329.

Elaboración: Los autores.

1.4.4. Supuestos del CAPM.

Las hipótesis en que se basa este modelo son:

- Todos los inversores tienen las mismas expectativas sobre la rentabilidad futura de todos los activos (y sobre la correlación entre las rentabilidades de todos los activos y sobre la volatilidad de todos ellos).
- Los inversores pueden invertir y tomar prestado a la tasa libre de riesgo R_f .
- No hay costes de transacción.
- Los inversores tienen aversión al riesgo.
- Todos los inversores tienen el mismo horizonte temporal.

1.5. Modelo de 3 factores.

Existen autores que consideran que el beta del rendimiento en exceso del mercado no es suficiente para describir la relación entre el riesgo total y el rendimiento esperado. Sin embargo, los defensores del CAPM sustentan que dicho modelo tiene una base conceptual sólida ya que se asume que los inversores se comportan de manera racional (óptima) por lo que el beta debe ser la única medida tomando en cuenta dicho comportamiento objetivo. Además, argumentan que existen una gran cantidad de estudios realizados con el CAPM en diferentes períodos de tiempo y con metodologías diferentes que han dado buenos resultados.

Considerando la segunda afirmación han existido varias propuestas de diferentes modelos que han dado buenos resultados. Uno de los modelos con mayor aceptación en los últimos años es el *modelo de tres factores de Fama y French*, el cual incluye las variables de tamaño y el ratio libro-bolsa (BE/ME). Diversos estudios demuestran que existe una relación negativa entre la capitalización de mercado y el rendimiento (efecto tamaño). Por otro lado el ratio (BE/ME) tiene una relación positiva con el rendimiento (efecto valor). Sin embargo muchos autores consideran que estas variables no tienen una buena base conceptual.

Fama y French en 1992 estudiaron el comportamiento del mercado de acciones de los Estados Unidos en el periodo 1941/1990, con el fin de evaluar el poder explicativo, en conjunto, del beta del mercado, el efecto tamaño, el ratio *earnings/Price*, el apalancamiento y la relación entre el valor en libros y el valor de mercado (ratio BE/ME), en relación a los rendimientos de las acciones de NYSE, AMEX y NASDAQ.

En dicho estudio, los autores concluyeron que para el periodo 1963/1990, solo el beta del mercado no puede explicar de manera significativa los rendimientos de las acciones, lo que refleja la poca validez del CAPM. Cabe mencionar, que aunque se asuma que el bajo poder explicativo del modelo se deba a una baja eficiencia del mercado, el modelo sigue siendo ineficiente para capturar la información del mercado. Hay autores que consideran que el bajo desempeño del beta del mercado se debe a que dicha variable no recoge todos los factores de riesgo sistemáticos que explican la rentabilidad de las acciones.

También, Fama y French (1992) descubrieron que algunas de las variables estaban correlacionadas, por lo que optaron por proponer un modelo de tres variables: el beta del mercado (CAPM), el efecto tamaño y el efecto valor.

En definitiva, la inclusión de las dos variables al CAPM, corresponde a que los autores afirman que cuando los rendimientos sean valuados por el mercado de manera racional, dichas variables recogerán información de riesgos sistemáticos que el CAPM no logra capturar de manera correcta.

1.5.1. Fórmula del modelo de 3 factores.

Fama y French consideran que la rentabilidad requerida de una acción i debe captar la prima de riesgo del mercado que es la compensación por asumir activos de riesgo. Además debe contener la beta de la variable SMB (Small Minus Big) que es la prima de tamaño que capta la compensación adicional que los inversionistas quieren por invertir en empresas pequeñas en vez de invertir en empresas grandes. Y finalmente debe tener el beta de la variable HML (High Minus Low) que es la prima de valor que recoge el rendimiento adicional que los inversionistas requieren por comprar acciones baratas en vez de acciones caras. Los autores de este modelo, tras realizar varias pruebas sugieren que la utilización del efecto tamaño y la utilización del efecto del ratio libro-bolsa, no tienen poder explicativo si se utilizan por separado.

Considerando estos factores se realizaron pruebas y se obtuvo la ecuación 1.10:

$$R_i = R_F + \beta_{1i}(R_M - R_F) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t) \quad (1.10)$$

Dónde:

R_F = tasa libre de riesgo

R_i = rendimiento del activo

$R_M - R_F$ = exceso de rentabilidad del portafolio de mercado

SMB_t = Diferencia entre el retorno de portafolios con pequeñas empresas y uno de grandes empresas (*small minus big*)

HML_t = diferencia entre el retorno de portafolios con empresas de ratios libro/bolsa altos y empresas con ratio libro/bolsa bajo (*high minus low*).

β_{1i} = sensibilidad con respecto al portafolio del mercado

β_{2i} = sensibilidad con respecto SMB_t

β_{3i} = sensibilidad con respecto HML_t

Recapitulación.

La teoría del portafolio se estableció debido a la necesidad de maximizar los rendimientos de los inversionistas dado el nivel de riesgo. A partir de esta teoría nace el CAPM, que es un modelo que busca encontrar los rendimientos requeridos de un activo a partir del riesgo medido por Beta, que es el grado de sensibilidad que tienen el activo respecto al mercado. Sin embargo, en la actualidad varios autores consideran que el CAPM, no recoge toda la información necesaria para medir el rendimiento, por lo que Fama y French en 1992 proponen un nuevo modelo que incorpora dos variables adicionales al Beta del CAPM. Estas variables son el efecto tamaño, medido por SMB, y el efecto valor, medido por HML.

CAPITULO 2

FACTORES QUE INCIDEN EN EL RETORNO REQUERIDO DE UNA CARTERA DE INVERSIÓN EN EL MERCADO ECUATORIANO.

En este capítulo profundizaremos en los conceptos y la motivación de cada variable del *modelo de tres factores*. Es importante mencionar que los modelos citados en el capítulo 1 (CAPM y *modelo de tres factores*), han sido empleados en mercados desarrollados, por lo que se ve la necesidad de incluir variables del entorno macroeconómico ecuatoriano para probar si existe algún grado de relación entre estas y el rendimiento de las acciones.

2.1. Variables del modelo CAPM.

2.1.1. Rendimiento de las acciones.

Antes de hablar del rendimiento de las acciones es necesario primero definir a lo que se conoce como rendimiento. El rendimiento en el mundo de las finanzas se la conoce como la cantidad de dinero que obtendrá el inversionista por el dinero brindado a dicha operación financiera. De esta manera podemos decir que el rendimiento de las acciones es aquel el cual otorga un beneficio económico al poseedor de un título que representa una porción de una compañía.

El rendimiento de las acciones no es fácil de predecir, puesto que existen muchos factores que pueden intervenir para su predicción. Para calcular cuál es el rendimiento de una acción se deben medir dos factores la ganancia generada y el tiempo, además es necesario entender que las utilidades que generan las acciones no son estables ya que las mismas cambian mes a mes, día a día, e incluso cada hora, es por este motivo que se debe esperar un tiempo razonable para estudiar el promedio de sus variaciones.

Como indicamos en el capítulo anterior, el rendimiento de una acción lo calculamos de la siguiente forma:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Dividendo} + (\text{Precio Inicial} - \text{Precio Final})}{\text{Precio Inicial}} \quad (1.1)$$

Sin embargo, cuando se trabaja con series de datos con frecuencia menor a un año, el rendimiento de un inversionista sería únicamente la variación de los precios de las acciones, pues los dividendos sería parte del rendimiento anual de quien posea el activo en el momento en que se pagan los mismos. Por consiguiente la fórmula para calcular los rendimientos sería la ecuación 2.1.

$$\text{Rendimiento acción} = \frac{(\text{Precio Inicial} - \text{Precio Final})}{\text{Precio Inicial}} \quad (2.1)$$

Los datos para realizar los cálculos del rendimiento accionario los obtendremos de la página oficial de la Bolsa de Valores de Quito (www.bolsadequito.info) debido a que la misma posee la información necesaria para nuestro estudio.

2.1.2. Rendimiento libre de riesgo.

El rendimiento libre de riesgo o tasa libre de riesgo es aquella que se obtiene cuando el inversionista adquiere un activo financiero que no tiene riesgo de incumplimiento de pago, en otras palabras, vencido el plazo determinado el inversionista obtendrá el rendimiento previsto. Aunque el concepto es teórico, en la práctica tenemos rendimientos aproximados al libre riesgo, como es el caso de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos o Alemania, ya que la probabilidad de impago de los mismos es muy cercana a cero. Comúnmente el rendimiento libre de riesgo se obtiene de los rendimientos de los bonos de los estados.

Al rendimiento libre de riesgo también lo podemos entender como aquel rendimiento lo suficientemente alto el cual nos permita mantener el poder adquisitivo de nuestro dinero en el tiempo. Es decir, el rendimiento libre de riesgo podría ser igual o mayor a la inflación. Si observamos por ejemplo, Estrada (2006) denota que el nivel medio de inflación en Estados Unidos durante el último siglo 1900-2000, la tasa de inflación fue

del 3,3%, mientras el rendimiento medio de los bonos del tesoro de Estados Unidos fue del 4,1%.

Hay autores que sugieren que cuando no existe una tasa libre de riesgo se puede utilizar la rentabilidad esperada de una cartera de activos que tiene un beta cero con respecto al mercado, es decir, que su covarianza con respecto al mercado es cero.

2.1.3. Rendimiento del mercado.

‘El rendimiento de mercado es el rendimiento en la cartera de mercado de todos los valores negociados. Como rendimiento de mercado se utiliza el Standard & Poor’s 500 Index o algún otro índice accionario semejante. (Lawrance J. Gitman, Principios de Administración Financiera, 2003, pág. 207). Para obtener el rendimiento de mercado, basta calcular la variación de un índice bursátil en un período de tiempo determinado.

Para la obtención del rendimiento de mercado como dato necesario para la aplicación del modelo de tres factores, recurriremos al ECUINDEX que es el índice que refleja la evolución de los precios de las acciones a nivel nacional. El ECUINDEX de manera resumida, muestra el promedio de las variaciones que se dan en los precios de las acciones con relación a una base, considerando como factor de ponderación la capitalización bursátil de las empresas. Así mismo, el ECUINDEX considera las empresas más relevantes dentro de la Bolsa de Valores de Quito.

La manera con la cual se calcula el índice se representa en la fórmula 2.2.

$$ECUINDEX = \left\{ \left[\sum \left(\frac{P_t}{P_0} \times \frac{C_i}{\sum C} \times F \right) \right] \times 1000 \right\} - 1000 + ECUINDEX(\text{inicio semestre}) \quad (2.2)$$

Dónde:

- P_t : Precio de cada acción en el momento t.
- P_0 : Precio de cada acción en el día base.
- C: Número de acciones circulantes por el precio de cada empresa en el día inicial del semestre.
- F: factor de corrección.

Si el valor del índice disminuye, se podría esperar el rendimiento de las acciones también disminuyan.

2.2. Variables del modelo de tres factores.

2.2.1. Tamaño de la empresa (ME).

Banz (1981) descubrió que existía una relación negativa entre el tamaño de la empresa (medido por el valor de multiplicar el número de acciones en circulación por el precio de cada acción en el mercado, es decir la capitalización bursátil) y el retorno esperado de la misma. Por lo tanto, se establece que empresas de menor tamaño tienden a dar retornos mayores que las empresas de mayor capitalización bursátil.

Posteriormente, diversos autores continuaron experimentado con dicho postulado, y corroboraron la existencia del efecto tamaño. La explicación que dieron a esta anomalía es que los títulos de las empresas pequeñas se negocian con menor frecuencia que los títulos de las empresas grandes, lo que hace que dichos valores tengan menor liquidez, lo que implica un mayor riesgo.

Otros autores proponen que el efecto tamaño se debe al mayor riesgo al que están expuestas las firmas de menor tamaño, el cual se explica por la volatilidad del ambiente de las mismas, como por ejemplo largos periodos de ingresos bajos, o las dificultades que dichas empresas pueden tener para adquirir financiamiento, lo cual las vuelve más sensibles a las variaciones en la economía.

Además, se ha demostrado que este efecto es más notorio en el mes de enero. Autores han explicado que se puede deber a que ciertos inversionistas buscan vender un gran número de acciones en diciembre para obtener pérdidas fiscales, las cuales les presentan un beneficio en la declaración fiscal, haciendo que los precios de las acciones se desplomen. Luego de este periodo, en enero los títulos vuelven a ser adquiridos, lo que hace que los precios vuelvan a subir.

En definitiva, se puede decir que las empresas pequeñas están expuestas a más riesgos que las empresas grandes, por lo que los inversores requieren mayores rendimientos al invertir en dichas empresas.

2.2.2. Ratio libro/bolsa (BE/ME).

El ratio libro/bolsa (BE/ME), muestra el grado de valoración de las acciones de una empresa en el mercado. Es decir, un BE/ME menor a uno refleja que las acciones tienen un precio de mercado mayor al precio nominal, por otro lado, un BE/ME mayor a uno muestra que las acciones de la empresa se negocian en el mercado a un precio más bajo que el precio nominal.

Empresas con un ratio BE/ME alto tienen un rendimiento promedio alto. Esto se debe a que este ratio recoge información del flujo de los dividendos esperados, el apalancamiento de mercado y el de patrimonio, y además información del Price/earning ratio.

Fama y French (2007), partieron del modelo de dividendos descontados para demostrar la relación que este tiene con el ratio BE/ME. En la ecuación 2.3 se ve como se obtiene el valor de una acción en el mercado:

$$M_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} E(D_{t+\tau}) / (1+r)^\tau \quad (2.3)$$

Donde M_t es el precio de la acción en el momento t , $E(D_{t+\tau})$ es el dividendo esperado para el momento $t+\tau$, y r es la tasa de rendimiento esperada de los dividendos. Basándose en la contabilidad, se puede decir que un dividendo es igual a las ganancias de capital por acción, Y_t , menos el cambio en el patrimonio neto contable por acción, $dB_{t-1,t}$, por lo tanto la ecuación 2.3 equivale a la ecuación 2.4.

$$M_t = \sum_{\tau=1}^{\infty} E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau-1,t+\tau}) / (1+r)^\tau \quad (2.4)$$

Si se divide la ecuación 2.4 para el valor de patrimonio tenemos la ecuación 2.5:

$$\frac{M_t}{B_t} = \frac{\sum_{\tau=1}^{\infty} \frac{E(Y_{t+\tau} - dB_{t+\tau-1,t+\tau})}{(1+r)^\tau}}{B_t} \quad (2.5)$$

La ecuación 2.5, muestra que, controlando los flujos de caja esperados de capital (ingresos menos los cambios en el patrimonio neto contable, medido en relación con el patrimonio neto contable actual), un mayor ratio BE/ME, B_t/M_t , implica un retorno

esperado mayor, r . Esta es una de las razones para el uso de la ratio BE/ME como variable explicativa de la rentabilidad esperada.

Fama y MacBeth (1973) plantearon que el ratio BE/ME contiene información del apalancamiento de las empresas a la hora de explicar el rendimiento. Fama y French (1992) utilizaron dos variables de apalancamiento, el valor contable de los activos para el capital bursátil, A/ME , interpretándolo como una medida del apalancamiento de mercado, y el ratio de valor contable de los activos sobre patrimonio, A/BE , considerándolo como la medida del apalancamiento de patrimonio. La regresión planteada por los autores utiliza los logaritmos naturales de los ratios de apalancamiento ($\ln(A/ME)$; $\ln(A/BE)$), porque tras realizar varias pruebas determinaron que al trabajar de esa manera, las variables tienen mayor poder explicativo. Cabe resaltar que al trabajar con logaritmos naturales, se trabaja con variaciones. Los resultados que obtuvieron Fama y French dieron como resultado que los dos ratios tenían diferentes signos pero valores absolutos similares, por lo que se dieron cuenta que había como relacionarlos, ya que la diferencia de los dos explica el rendimiento. Por lo que la variable que se debe aplicar sería: $\ln(A/ME) - \ln(A/BE)$. La ecuación 2.6 muestra que tras resolver la diferencia planteada equivale al logaritmo natural del ratio BE/ME.

$$\ln \frac{BE}{ME} = \ln \frac{A}{ME} - \ln \frac{A}{BE} \quad (2.6)$$

Los resultados sugieren que un alto ratio BE/ME, es decir un bajo precio de las acciones, implica que el mercado prevé que las perspectivas de la empresa son malas en relación a empresas con un bajo BE/ME, es decir, que empresas con un alto ratio libro bolsa, tienen un alto apalancamiento de mercado impuesto.

Ball (1978) sugirió que los precios de las acciones de empresas con un riesgo alto son bajos en relación a sus ingresos, por lo que se planteó que hay una relación entre el ratio P/E y el rendimiento. Sin embargo, Fama y French (1992) demostraron que al aplicar dicho ratio y el ratio BE/ME en la misma ecuación, se da una alta correlación entre las dos variables, por lo que es necesario aplicar únicamente una de las dos, y debido a que BE/ME recoge más información, se considera que es la variable que se debe aplicar.

2.2.3. Construcción de las variables.

Para construir las variables, Fama y French (1992) construyeron seis portafolios formados por el ordenamiento de las empresas por su ME y BE/ME.

Para ordenar las empresas por su ME primero se calcula el tamaño de mercado de cada empresa (precio de mercado de las acciones por número de acciones) correspondiente a junio de cada año, luego se usa la mediana de los datos para dividir el bloque de datos en dos grupos, Small y Big, (S y B), que quiere decir pequeñas y grandes. Después se calcula el ratio BE/ME de todas las empresas para diciembre de cada año. Una vez calculado, se ordenan las empresas de menor a mayor en base al ratio BE/ME, para luego dividir las en tres grupos de menor a mayor: el 30% son Low (L, bajo BE/ME), el 40% son Medium (M, medio BE/ME), y el 30% son High (H, alto BE/ME). El valor de BE es el patrimonio contable de las empresas. Este procedimiento se debe hacer cada año, ya que ME y BE pueden cambiar de un periodo a otro, lo que implica que una empresa no necesariamente se mantendrá en el mismo grupo.

La razón por la cual se divide en tres grupos basándose en el BE/ME, mientras que solo se divide en dos grupos basándose en el ME, es porque en Fama y French (1992) se comprobó que el ratio BE/ME tiene mayor poder para explicar el rendimiento.

Una vez conformados los grupos, se conforman seis portafolios productos de la intersección de los dos grupos de ME y los tres grupos BE/ME. Es decir, los seis portafolios que se van a obtener son: S/L, S/M, S/H, B/L, B/M, B/H). Por ejemplo, como se ve en la tabla 2.1, el portafolio S/L está formado por empresas con un pequeño tamaño de mercado (ME) y que tienen un bajo BE/ME.

Tabla 2.1. Conformación de los seis portafolios.

		BE/ME		
		L	M	H
ME	S	S/L	S/M	S/H
	B	B/L	B/M	B/H

Fuente: Fama, Eugene F. and Kenneth R. French ; “*Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds.*” *Journal of Financial Economics*, (1993); pág. 9.

Elaboración: Los autores.

Para formar el portafolio SMB, que va a ser la variable a introducirse en el modelo, se calcula la diferencia del promedio simple de los rendimientos de cada mes de los tres grupos pequeños (S/L, S/M, S/H), y del promedio simple de los rendimientos de los tres grupos grandes (B/L, B/M, B/H). Por lo tanto, SMB (small minus big) va a ser la diferencia de los rendimientos de empresas pequeñas y empresas grandes con un BE/ME semejante. Cabe recalcar que esta variable mide el efecto tamaño, y no está influenciada por el BE/ME porque los componentes de esta variable tienen un BE/ME semejante.

Mientras que para medir el efecto valor, es decir la influencia del BE/ME, se forma la variable HML (high minus low), la cual es la diferencia del promedio simple de los rendimientos de cada mes de los grupos con un BE/ME alto (S/H, B/H) y el promedio de los rendimientos de los dos grupos con un BE/ME bajo (S/L, B/L). Los dos componentes de HML tienen relativamente el mismo tamaño, por lo que esta variable está libre del efecto tamaño.

Cabe recalcar que se cruza la información basándose en un análisis factorial⁴ para reducir el número de variables con el que se trabaja. Además, al ser SMB y HML valores ponderados se logra reducir la varianza, y más importante aún, se logran conformar portafolios que pueden representar oportunidades reales de inversión.

⁴ Análisis factorial es una técnica estadística multivariante la cual tiene como propósito sintetizar las interrelaciones observadas entre un conjunto de variables en una forma concisa y segura como una ayuda a la construcción de nuevos conceptos y teorías.

2.3. Variables del entorno macroeconómico del Ecuador.

El modelo de tres factores de Fama y French fue creado bajo el análisis de datos del mercado estadounidense, el cual tiene una gran diferencia respecto al mercado ecuatoriano, por lo que es necesario adecuar al modelo al entorno ecuatoriano, incluyendo variables que puedan influir en el cálculo del rendimiento esperado de las acciones. Las variables que, ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. y JAFFE J. (2005), sugieren incluir en el modelo de valuación de activos son: la inflación, el PIB y la tasa de interés pasiva. Además, se va a incluir el riesgo país.

2.3.1. Inflación.

En economía se conoce a la inflación como el incremento paulatino de los precios de los bienes y servicios en un período de tiempo determinado. Cuando existe un incremento de la inflación el poder adquisitivo de la moneda de una economía se reduce. La medida más utilizada para calcular la inflación es el IPC (Índice de Precios al Consumidor) que muestra el porcentaje de la variación general de precios en el tiempo.

La inflación actúa sobre las cotizaciones de las acciones y sus rendimientos de manera inversa, es decir, si la inflación sube las cotizaciones tienden a bajar y su rendimiento también. Esto lo confirma numerosos estudios realizados en Estados Unidos por Bodie Z. (1976), Jaffe I. y G. Mandelker (1976), Fama E. y G. Schewert (1977), Wei J. y Wong M (1992), en los cuales se demostró que la inflación se encuentra relacionada de manera negativa con la rentabilidad bursátil de las acciones. Sin embargo, esta relación no siempre fue consistente en otros países del mundo, en 1979 Michael Firth realizó el mismo estudio para Gran Bretaña y encontró que los coeficientes de la regresión entre la inflación y los rendimientos bursátiles eran positivos.

Existen algunas razones que pueden explicar una relación negativa entre la inflación y el rendimiento de las acciones.

- Si se incrementa la inflación, las autoridades monetarias subirán el tipo de interés nominal para contrarrestar la pérdida de poder adquisitivo, esto a su vez disminuirá el rendimiento de las acciones puesto que el mercado valora una

acción descontando sus dividendos futuros, a mayor tipo de descuento menor rendimiento, y este tipo de descuento depende en gran parte a los tipos de interés del mercado.

- El incremento de la inflación implica un incremento de los costes de las empresas, provocando un impacto negativo en sus beneficios, lo cual provoca una disminución en las cotizaciones de las mismas.
- Si la inflación se incrementa la capacidad adquisitiva de las familias disminuye, lo que provoca que los ahorros también descendan y por tanto, se reduce la posibilidad de invertir en la bolsa con fondos excedentarios.
- Cuando la inflación incrementa, se reduce la rentabilidad real de las acciones, lo que perjudica el atractivo de invertir.

2.3.2. Riesgo país.

El riesgo país se puede considerar como una medida que indica la capacidad de un país para cumplir con las obligaciones adquiridas. En otras palabras, se podría entender como la probabilidad de que un país no puede responder a una deuda con otro país.

Los riesgos que son, generalmente, asociados con el riesgo país son:

- Riesgo político: es el riesgo de que se presente inestabilidad en un país debido a decisiones políticas de un gobierno. La inestabilidad podría derivarse de un cambio de gobierno, política exterior, o control militar.
- Riesgo económico: se puede entender como el grado de incertidumbre sobre los resultados económicos de un Estado, por ejemplo, un país cuyo entorno macroeconómico revele una crisis general, los cuales tendrán un impacto en el grado de solvencia del país para poder responder a sus obligaciones con países extranjeros.
- Riesgo soberano: es el riesgo de que un país se niegue a pagar sus obligaciones por razones de soberanía, las cuales puede ser por decisiones políticas o la no disponibilidad de divisas. Por lo general, este riesgo denota una escasez de moneda extranjera para solventar la deuda.

- Riesgo de transferencia: hace referencia a la dificultad que se le presenta al deudor para acceder a las divisas necesarias para cumplir con su deuda.

Si un inversionista decide invertir en un determinado país, debe estar consciente de los riesgos que dicha acción implica, por lo que el inversor buscará un mayor rendimiento como recompensa de llevar a cabo la operación. Por ejemplo, si una persona decide comprar títulos en un país con una gran inestabilidad económica, debe esperar rendimientos altos, que compensen los riesgos que implican dicha inestabilidad, ya que esta puede afectar a la solvencia del mercado.

Existen diversas formas de medir el riesgo país, Los dos principales enfoques se diferencian en que el uno percibe el riesgo a partir del comportamiento de los precios mientras el otro enfoque se basa en un cálculo de las probabilidades de incumplimiento.

En el presente estudio se va a usar el EMBI (Emerging Markets Bond Index), que es uno de los índices más utilizados para medir el riesgo país y es elaborado por JP Morgan Chase. Este indicador se calcula mediante la diferencia del rendimiento de una canasta de bonos de un país emergente⁵ y el rendimiento de los bonos del tesoro americano, que se los considera libres de riesgo. Dicha diferencia se la conoce como spread.

A partir del EMBI, JP Morgan calcula el EMBI+, el cual se calcula mediante la ponderación de los países participantes, es decir, se asigna mayor peso a los países cuyas fluctuaciones de deuda tengan, relativamente, mayor importancia en el mercado. En otras palabras, se considera el valor de cada emisión de deuda y el peso por país considerando su capitalización en el mercado. Este indicador incluye los bonos Brady, Eurobonos y préstamos. La versión más utilizada de este índice es el EMBI+ Spread, el cual facilita la comparación entre países. Mediante esta variante del indicador se puede cuantificar la diferencia de riesgo medido en puntos básicos, 100 puntos equivalen a 1% de rendimiento, de diferencia entre la canasta de bonos de un país y una canasta compuesta por los bonos del tesoro americano tomada como base 0 de riesgo. La interpretación de este indicador es, por ejemplo, si el país A tiene un EMBI+ de 500, y

⁵ País emergente es el país que se encuentra en un crecimiento económico saliendo de un estado de subdesarrollo pero, aún no llega a ser un país desarrollado totalmente.

los bonos del tesoro tienen un rendimiento de 2.06%, los bonos del país A deben ofrecer un rendimiento del 7.06%.

En definitiva, el EMBI+ refleja la percepción que tienen los inversionistas extranjeros respecto a invertir en países emergentes. Por lo que, si el EMBI+ de un país sube, no solo implica que habrá una variación en los precios de los bonos de dicho país, sino que también podría implicar una reducción en el volumen de inversión extranjera en dicho país.

Al saber que un país que tiene un alto EMBI+ es un país con un alto riesgo económico (básicamente soberano), pues los inversionistas esperaran recibir un rendimiento alto como recompensa por asumir el riesgo que implica invertir en dicho país. Por lo tanto, si el EMBI+ del país sube, el rendimiento esperado debería subir también.

2.3.3. PIB.

El producto interno bruto o PIB, representa en cantidades monetarias el valor de lo producido en bienes y servicios dentro de un país en un período determinado de tiempo. Al PIB se lo relaciona como una medida que permite medir el crecimiento económico que tiene un país, dicho crecimiento se lo determina mediante la variación porcentual del este valor. Al PIB también se lo conoce en la economía como el nivel de renta que tiene un país o PIB per cápita⁶.

Como se ve en la expresión 2.5, el PIB (a precios de mercado, PIB_{pm}) afecta, de manera positiva, a la renta disponible, RD ⁷.

$$RD \equiv PIB_{pm} + RRN - RRE - D - B_{nd} - T_b - CSS - T_d - T_{in} + TR \quad (2.5)$$

Donde RD es la renta disponible, PIB_{pm} es el PIB a precios de mercado, RRN es la renta de los ciudadanos obtenida por ellos en el extranjero, RRE es la renta de los extranjeros obtenida en territorio nacional, D la depreciación, B_{nd} son los beneficios no distribuidos por las empresas, T_b son los impuestos sobre los beneficios, CSS son las cotizaciones a la

⁶ División del PIB para el número total de habitantes

seguridad social, T_d son los impuesto directos, T_{in} son los impuestos indirectos netos de subvenciones y, TR son las transferencias del Estado a las economías domesticas⁷.

En la ecuación 2.6, se ve que la renta disponible es equivalente a la renta personal disponible, RPD, la cual a su vez es igual al consumo, C, más el ahorro, S⁷.

$$RD \equiv RPD = C + S \quad (2.6)$$

Si reemplazamos, debido a la equivalencia, en la ecuación 2.6 RPD por le expresión 2.5, y además ponemos al ahorro como variable dependiente en la expresión, podemos ver que el PIB, afecta de manera positiva al ahorro de los hogares, lo que impactaría en el nivel de inversión. Dicha inversión, puede darse en un mercado accionario, lo que influiría en la demanda de acciones, y como consecuencia, variarían los precios afectando así al rendimiento esperado.

2.3.4. Tasa de interés pasiva.

Una tasa de interés es un porcentaje que se obtiene como rendimiento des pues de un plazo transcurrido. Hay autores que ven a las tasa de interés como un precio, sin embargo, si se habla de precio, la tasa de interés debe estar definida en términos de un capital, es decir, la tasa depende del capital y del plazo de vencimiento. Existen dos tipos de tasas de interés: la tasa de interés pasiva y la activa. Por la razón que se explica más adelante, solo se explica el concepto de la tasa de interés pasiva.

Hernández (2006) en su diccionario de economía dice que la tasa de interés pasiva es el porcentaje que paga una institución bancaria a quien deposita dinero mediante cualquiera de los instrumentos que para tal efecto existen.

Los intermediarios financieros, que son los encargados de canalizar los ahorros a las personas (naturales o jurídicas) que necesiten recursos, necesitan contar con un flujo constante y suficiente de recursos monetarios para desempeñar de manera eficiente su función de intermediación. Cuando este proceso es eficiente, los ahorros se transforman

^{7 abc} Para profundizar acerca de las formulas y términos macroeconómicos se puede consultar: MOCHÓN, Francisco, "Economía, teoría y política" quinta edición, McGraw-Hill, Madrid, (2005), capítulo 13.

en inversión productiva, lo que sostiene el nivel de demanda y promueve el crecimiento de la economía.

Dichos intermediarios, deben ofrecer una tasa de interés pasiva a los ahorristas (inversores) la cual les resulte atractiva. En otras palabras, además de recibir el servicio de custodia del dinero, los ahorristas deben percibir un premio por la falta de liquidez, por la pérdida de poder adquisitivo, como resultado de incrementos de la inflación o una depreciación cambiaria, durante el tiempo que el dinero está en manos del intermediario. Además, se debe dar un premio por la abstinencia de consumir y, un premio por los riesgos que las operaciones financieras tienen en el mercado. También, los intermediario deben tomar en cuenta las tasas de interés pasivas que pagan los mercados en otros países, ya que los inversores pueden decidir llevar sus ahorros a otros mercados.

En síntesis, en la fórmula 2.7 se puede observar que la tasa de interés pasiva está en función de 5 factores:

$$i_p = f(P^e, \pi^e, i_i, \sigma_i, \rho_{ro}) \quad (2.7)$$

Dónde: i_p es la tasa de interés pasiva, P^e es la tasa esperada de inflación, π^e la tasa esperada de depreciación cambiaria, i_i la tasa de interés que pagan intermediarios de otros países, σ_i los riesgos financieros de las operaciones, y ρ_{ro} el premio por la abstinencia de consumir.

La razón por la cual se considera que la tasa de interés pasiva puede ser una variable que influya en el cálculo del rendimiento esperado de una cartera de acciones, es que desde el punto de vista de inversión, depositar el dinero en un banco puede resultar como una alternativa sustituta a la adquisición de valores en un mercado bursátil. Por lo que, si la tasa de interés pasiva que ofrece una institución bancaria aumenta, podría resultar más atractivo para un ahorrista invertir en un banco antes que en acciones, considerando además, que el rendimiento que se obtendrá como consecuencia de tener el dinero en un depósito será fijo y seguro, mientras que el rendimiento que se obtendría de una inversión en acciones podría ser variable, habiendo la posibilidad e que este sea incluso negativo.

Para llevar a cabo los cálculos que se presentan en el siguiente capítulo, se dispone información de la tasa de interés referencial⁸ del Ecuador, la cual se ha obtenido de la página oficial del Banco Central del Ecuador.

Recapitulación.

Además de las variables: Prima de riesgo, efecto tamaño y efecto valor, se encontró una relación teórica entre el rendimiento requerido de las acciones y las variables: inflación, variación del PIB, Tasa de interés pasiva y riesgo país medido por el embi+.

⁸ *“Tasa Pasiva Referencial, igual a la tasa nominal promedio ponderada semanal de todos los depósitos a plazo de los bancos privados, captados a plazos de entre 84 y 91 días.” Preguntas frecuentes, Fecha de consulta: Septiembre 1, 2012. Fuente: <http://www.bce.fin.ec/pregun1.php>*

CAPITULO 3

COMPROBACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS FACTORES INCLUIDOS EN EL MODELO

En el capítulo anterior, se demostró que existe una relación teórica entre las variables exógenas (variables del modelo de tres factores y variables del entorno macroeconómico ecuatoriano) y el rendimiento requerido (variable endógena). Por lo que en el presente capítulo se comprobará económicamente si existe dicha relación.

Este capítulo constará de tres partes: en la primera se aplicará el *modelo de tres factores de Fama y French*; en la segunda se probará el poder explicativo de las variables del entorno ecuatoriano respecto al rendimiento del portafolio establecido; y por último, se probará un modelo ajustado para el Ecuador.

3.1. Aplicación del modelo original (modelo de tres factores de Fama y French).

Para aplicar el modelo expresado en la ecuación 1.10, al cual se lo conoce como *modelo de tres factores de Fama y French* se siguió la siguiente metodología:

$$R_i = R_F + \beta_{1i}(R_M - R_F) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t) \quad (1.10)$$

Las series de datos a utilizar son:

- R_i : Para obtener R_i , primero se construye un portafolio, el cual es conformado por acciones de empresas que cotizan en la bolsa de valores de Quito. Se trabaja con el rendimiento de un portafolio, porque Fama sugiere que al trabajar con un conjunto de empresas se reduce el riesgo no sistemático. El criterio en el que se basa la elección de las empresas es que la información de la evolución de los precios de sus acciones sea utilizable, ya que hay que considerar que los precios de algunas empresas están expresados en Suces, o también existen empresas que no han participado en la bolsa durante todo el periodo de análisis que es desde enero de 2007 hasta diciembre de 2011. Cabe resaltar que la información de los

precios de algunas empresas si es disponible pero la demás información necesaria para desarrollar el modelo no lo es.

Una vez establecida la muestra, se construye una serie que contiene los rendimientos mensuales promedio del portafolio. Para obtener dichos rendimientos, se calcula la variación mensual de los precios de las acciones de cada empresa. Para calcular el rendimiento del portafolio, se calcula una media ponderada de las variaciones de cada mes. El criterio de ponderación es la participación de cada empresa en la cartera, medida como la capitalización bursátil por año. Por ejemplo, en el año 2007, Corporación Favorita C.A., en nuestra muestra tuvo una participación del 27.37%, y para el mes de enero su variación de precios fue de 5.92%, por lo que su aporte en el rendimiento del portafolio fue de 1.62%. Véase Anexos 1 y 2.

- **Rf:** La tasa libre de riesgo que se aplica en el modelo de Fama y French, es el rendimiento de los bonos del tesoro americano a un mes. El motivo por el cual se eligen estos bonos, es porque la frecuencia de los rendimientos de la cartera y de los rendimientos del activo libre de riesgo debe ser la misma, es decir, mensual. Los datos que se utilizaron se muestran en el anexo 6.
- **Rm:** El rendimiento del mercado se obtuvo tras calcular la variación mensual del ECUINDEX, $[(Ecuindex_{t+1} - Ecuindex_t)/Ecuindex_t]$. Véase anexo 3.
- **SMB y HML:** Para calcular la serie SMB y HML se siguieron los pasos descritos en el capítulo 2. Véase anexo 4. La información para el cálculo de estas variables se obtuvieron de la Superintendencia de Compañías y de la Superintendencia de Bancos.

3.1.1. Estimación del modelo.

Le ecuación a estimar está representada en la ecuación 3.1.

$$R_i - R_F = \beta_{1i}(R_M - R_F) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t) + \varepsilon \quad (3.1)$$

Dónde:

$R_i - R_F$ = representa el rendimiento en exceso de la cartera,

$R_M - R_F$ = exceso de rentabilidad del portafolio de mercado (Prima de riesgo)

SMB_t = Exceso de rentabilidad de empresas pequeñas respecto a grandes

HML_t = exceso de rentabilidad de empresas con un alto ratio BE/ME respecto a presas con un bajo BE/ME.

β_{1i} = Prima de riesgo del mercado

β_{2i} = Prima de efecto tamaño

β_{3i} = Prima de efecto valor

Para estimar el modelo se utiliza el programa Eviews 7. El método de estimación de los coeficientes fue el de Mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Cabe mencionar, que algunos autores consideran que el mejor método para estimar modelos financieros es el modelo GARCH⁹ (Modelo general autorregresivo de heterocedasticidad condicional), sin embargo, dado que la varianza de los errores de nuestra regresión no tiene periodos marcados de volatilidad alta, o de volatilidad baja, si es aplicable el modelo MCO (mínimos cuadrados ordinarios).

Para estimar la ecuación 3.1 no se va a utilizar constante ya que en la interpretación teórica de la misma, el corte en el eje de ordenadas representa la tasa de rendimiento libre de riesgo.

⁹ Para profundizar en modelos ARCH véase: NOVALES, Alfonso, GRACIA-DIEZ, Mercedes, "Guía para la estimación de modelos ARCH", (1993).

3.1.2. Análisis econométrico.

3.1.2.1. Coeficientes.

El valor estimado de los coeficientes se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1: Valor de los coeficientes del modelo original.

Variable	Coeficiente	Valor
Rm-Rf	b1	0,979529
SMB	b2	-0,196029
HML	b3	-0,081577

Elaboración: Los autores.

De los resultados obtenidos se puede decir:

- El valor de b1, que corresponde a la prima de riesgo del mercado, es un valor positivo, tal como indica la teoría. Al ser el valor de 0.979, se puede decir que la correlación del rendimiento en exceso del mercado respecto al rendimiento en exceso de la cartera es casi perfecta.
- b2 muestra un signo negativo, lo que muestra que el efecto tamaño, en el mercado ecuatoriano, tiene una relación negativa con el rendimiento en exceso de la cartera. Es decir, que mientras más pequeña la empresa, menor es el rendimiento esperado.
- El valor del coeficiente de la variable HML, muestra una pendiente negativa, lo que implica: que a mayor ratio BE/ME menor es el rendimiento esperado.

3.1.2.2. R2. Coeficiente de determinación múltiple.

El valor de R2 es de 0.9715, lo que indica que las variables exógenas del modelo, en conjunto explican en un 97.15% a los valores esperados de la variable endógena.

3.1.2.3. Prueba de hipótesis: Prueba t.

$$H_0: B_1=0; B_2=0; B_3=0.$$

$$H_1: B_1 \neq 0; B_2 \neq 0; B_3 \neq 0.$$

En la tabla 3.2 se muestran los valores del estadístico t y su probabilidad de aceptar la hipótesis nula para el valor de cada coeficiente.

Tabla 3.2: Valor de los estadísticos t y de la probabilidad correspondiente.

Variable	Coficiente	Estadístico t	Probabilidad
Rm-Rf	b1	53,22812	0,0000
SMB	b2	-2,651238	0,0104
HML	b3	-0,851407	0,3981

Elaboración: Los autores.

La probabilidad de que el valor del coeficiente B3 sea igual a cero es de 0.3981, por lo que se acepta la hipótesis nula para este coeficiente. En consecuencia, se debe eliminar esta variable del modelo, ya que no tiene poder explicativo sobre la variable dependiente. Por otro lado al ser las probabilidades de B1 y B2 menores que 0.05, se rechaza la hipótesis nula para estas dos variables, lo que significa que son influyentes en el modelo.

3.1.2.4. Análisis de Autocorrelación.

El valor del estadístico Durbin-Watson, que entrega la estimación del modelo es 1.7045, el cual es mayor que el límite superior que es 1.52, por lo tanto, con un 99% de confianza se puede decir que no hay autocorrelación en el modelo.

3.1.2.5. Análisis de Heteroscelasticidad.

Para comprobar la existencia de heteroscelasticidad en el modelo, se aplica la prueba de White¹⁰.

El R² que entrega el test de White aplicado al modelo es de 0.1508, lo cual indica que no existe heterosclasticidad en el modelo.

¹⁰ Test de White.

El test de White consiste en realizar la siguiente regresión:

$$e_i^2 = A_1 + A_2X_1 + A_3X_1^2 + A_4X_1X_2 + A_5X_2 + A_6X_2^2 + \dots + u_i$$

Si el valor de R² obtenido en esta regresión es elevado, existe heteroscelasticidad en la regresión estimada, si el valor es bajo, no existe presencia de heteroscelasticidad.

3.1.2.6. Análisis de Multicolinealidad.

Para determinar la existencia de multicolinealidad, se ha realizado regresiones entre las variables exógenas del modelo y los resultados, como se ve en la tabla 3.3, muestran que existe correlación entre el rendimiento en exceso del mercado con SMB, y también con HML.

Tabla 3.3: Matriz de correlación.

	Rm-Rf	SMB	HML
Rm-Rf		R2= 0.924455	R2= 0.929343
SMB	R2= 0.924455		R2= 0.038075
HML	R2= 0.929343	R2= 0.038075	

Elaboración: Los autores.

Como se mencionó anteriormente, HML no tiene significancia en el modelo, por lo que se la descarta. Mientras que, a pesar de que entre Rm-Rf y SMB hay un R2 de 0.9244, el coeficiente de SMB, con un 95% de confianza, es igual a cero. Por lo tanto no hay multicolinealidad en el modelo.

3.2. Relación de las variables del entorno macroeconómico respecto al rendimiento de las acciones.

Como se mencionó en el capítulo 2, es necesario probar si es que hay variables del entorno ecuatoriano que expliquen el rendimiento de las acciones de una cartera. Las variables que se van a probar son: la inflación. El riesgo país, la variación del PIB y la tasa pasiva referencial.

En esta sección se continúa trabajando con el Ri del acápite 3.1.

3.2.1. Inflación.

Tras realizar una regresión, de la ecuación 3.2, entre el rendimiento de la cartera y la inflación se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 3.4. Los datos

mensuales de la inflación se obtienen en la página oficial del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

$$R_i = B_0 + B_1 \text{inflación} + \varepsilon \quad (3.2)$$

Tabla 3.4: Resultados de la regresión de la ecuación 3.2.

Variable	Coefficiente	Valor	Estadístico t	Probabilidad	Durbin-Watson	R2
Constante	b0	0,0079	1,2904	0,2020	1,6458	0,0149
Inflación	b1	-1,0367	-0,9368	0,3527		

Elaboración: Los autores.

3.2.1.1. Comprobación.

El signo del parámetro b1 es el esperado, sin embargo no existe relación entre el rendimiento de las acciones con la tasa de inflación ya que, el R2 es bajo y la probabilidad de que b1 sea cero es mayor que 0.05.

3.2.2. Riesgo País.

Los parámetros que se van a estimar se muestran en la ecuación 3.3, la cual refleja la relación entre el rendimiento de las acciones con el riesgo país, cuyos valores corresponden al valor mensual promedio del embi+.

$$R_i = B_0 + B_1 \text{Embi}^+ + \varepsilon \quad (3.3)$$

3.2.2.1. Comprobación.

Como se muestra en la tabla 3.5, no existe relación entre el rendimiento de las acciones con el riesgo país medido como el embi+.

Tabla 3.5: Resultados de la regresión de la ecuación 3.3.

Variable	Coefficiente	Valor	Estadístico t	Probabilidad	Durbin-Watson	R2
Constante	b0	0,013	1,9998	0,0502	1,7451	0,055
Embi+	b1	-0,0786	-1,8379	0,0712		

Elaboración: Los autores.

3.2.3. PIB.

Para medir la relación entre el rendimiento de las acciones y la variación mensual del PIB, es necesario mencionar que los datos existentes del PIB ecuatoriano solo se presentan anualmente, por lo que se mensualizaron los datos a través del programa Eviews, con la función cubic: match last¹¹, para luego calcular la variación mensual. La regresión a estimar se representa en la función 3.4. La información del PIB se la obtuvo de la página web ecuadorencifras.com.

$$R_i = B_0 + B_1 \Delta PIB + \varepsilon \quad (3.4)$$

3.2.3.1. Comprobación.

Tabla 3.6: Resultados de la regresión de la ecuación 3.4.

Variable	Coefficiente	Valor	Estadístico t	Probabilidad	Durbin-Watson	R2
Constante	b0	-0,00002	-0,0031	0,9975	1,6700	0,0072
ΔPIB	b1	1,0797	0,652	0,5169		

Elaboración: Los autores.

La tabla 3.6 refleja que no existe relación entre la variación del PIB con el rendimiento de las acciones. Sin embargo, cabe mencionar el signo obtenido es el esperado,

3.2.4. Tasa de interés pasiva referencial.

Para determinar la relación entre el rendimiento de las acciones y la variación de la tasa de interés pasiva referencial, se estima los parámetros de la ecuación 3.5. Las tasas de interés pasivas referenciales de cada mes del periodo 2007-2011 se puede obtener de la página oficial del Banco Central del Ecuador.

$$R_i = B_0 + B_1 \Delta \text{interés pasivo} + \varepsilon \quad (3.5)$$

¹¹ Este método asigna cada valor en la serie de la frecuencia baja para la última observación de la frecuencia alta asociada con el periodo de la frecuencia baja, luego conecta todos los puntos intermedios con un método de interpolación cubica natural.

3.2.4.1. Comprobación.

Tabla 3.7: Resultados de la regresión de la ecuación 3.5.

Variable	Coefficiente	Valor	Estadístico t	Probabilidad	Durbin-Watson	R2
Constante	b0	0,0036	0,8688	0,3885	1,6696	0,0087
Interés Pasivo	b1	-0,0948	-0,716	0,4768		

Elaboración: Los autores.

Podemos observar en la tabla 3.7 que no existe relación entre el rendimiento de las acciones con el interés pasivo, pese a que el signo obtenido en la estimación es el esperado.

3.3. Adaptación del modelo.

Tras analizar el poder explicativo que tienen las variables exógenas propuestas, el rendimiento de las acciones de la muestra no tiene relación con ninguna variable del entorno ecuatoriano ni del factor HML. Por lo tanto, el modelo aplicable para el periodo 2007-2011 en el Ecuador, vendría dado por la expresión 3.6.

$$R_i - R_F = \beta_{1i}(R_M - R_F) + \beta_{2i}(SMB_t) + \varepsilon \quad (3.6)$$

3.3.1. Comprobación.

3.3.1.1. Coeficientes.

Tabla 3.8: Resultados de la regresión de la ecuación 3.6

Variable	Coefficiente	Valor
Rm-Rf	b1	0,979246
SMB	b2	-0,1841

Elaboración: Los autores.

Los coeficientes estimados para la ecuación 3.6, representados en la tabla 3.8, reflejan que existe una relación positiva, casi perfecta entre el rendimiento en exceso de las acciones de la muestra con el rendimiento en exceso del mercado. Además, el efecto

tamaño es negativo, lo que implica que empresas de mayor capitalización bursátil, en promedio, otorgan un mayor rendimiento.

3.3.1.2. R2. Coeficiente de determinación múltiple.

El coeficiente de determinación es 0.971118, lo que refleja que la variable dependiente es explicada en un 97.11% por las variables independientes del modelo.

3.3.1.3. Prueba de hipótesis: Prueba t.

$$H_0: B_1=0; B_2=0.$$

$$H_1: B_1 \neq 0; B_2 \neq 0.$$

En la tabla 3.9 se muestran los valores del estadístico t y su probabilidad de aceptar la hipótesis nula para el valor de cada coeficiente.

Tabla 3.9: Valor de los estadísticos t y de la probabilidad correspondiente.

Variable	Coeficiente	Estadístico t	Probabilidad
Rm-Rf	b1	53.34810	0,0000
SMB	b2	-2.541876	0.0137

Elaboración: Los autores.

Debido a que la probabilidad de que B1 y B2 sean igual a cero es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula.

3.3.1.4. Análisis de Autocorrelación.

La estimación del modelo refleja que el estadístico Durbin-Watson es 1.7001, por lo que, con un 99% de confianza no hay autocorrelación en el modelo.

3.3.1.5. Análisis de Heteroscedasticidad.

En la prueba de White, se obtiene un R2 de 0.1222, por lo que se concluye que los errores de la estimación no están correlacionados entre sí.

3.3.1.6. Análisis de Multicolinealidad.

Para comprobar la presencia de multicolinealidad, se realiza una regresión entre las variables exógenas (Rm-Rf; SMB), lo que deja como resultado un R2 de 0.9244, pero, la

probabilidad de que SMB sea 0, es mayor que 0.05. Por lo que se asume que no existe multicolinealidad.

A pesar de la validez econométrica que refleja el modelo, este carece de sentido práctico, debido a que el rendimiento libre de riesgo utilizado es el que proporcionan los bonos del tesoro americano a un mes, lo que torna inconsistente al modelo, pues para lo inversionistas ecuatorianos no representa como alternativa invertir en dichos activos. Por este motivo, se plantea la alternativa de: a la tasa libre de riesgo sumarle el valor correspondiente del índice embi+, ya que este refleja el rendimiento adicional, al rendimiento de los bonos del tesoro americano, que un inversionista requeriría para adquirir un bono ecuatoriano.

El modelo sugerido estaría representado por la ecuación 3.7:

$$R_i - (R_F + Embi^+) = \beta_{1i}[R_M - (R_F + Embi^+)] + \beta_{2i}(SMB_t) + \varepsilon \quad (3.7)$$

Al estimar los coeficientes se obtuvieron los resultados de la tabla 3.10.

Tabla 3.10: Resultados de la regresión de la ecuación 3.7.

Variable	Coficiente	Valor	Estadístico t	Probabilidad	Durbin-Watson	R2
Rm-(Rf+Embi+)	b1	0.979366	79.4487	0.0000	1.7533	0,9738
SMB	b2	-0,195811	-2.72393	0,0085		

Elaboración: Los autores.

Tras estimar los parámetros de la ecuación 3.7, se puede observar que las dos variables explicativas tienen significancia en el modelo, pues la probabilidad de que b1 y b2 sean cero es menor que 0.05. Además, el coeficiente de determinación múltiple es de 0.9738, lo que refleja que los betas de la ecuación explican en un 97.38% al rendimiento en exceso de la cartera. También se ve que no existe autocorrelación en el modelo.

Al realizar la prueba de White, se concluye la no existencia de heterocelastividad, ya que el R2 es de 0.1594.

Una regresión entre las variables exógenas del modelo propuesto, mostró que no existe multicolinealidad con un nivel de confianza del 95%.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES

El modelo de *tres factores de Fama y French*, en la actualidad es considerado como una alternativa al modelo CAPM, ya que este último es cuestionado debido a que se piensa que un solo factor (prima de riesgo del mercado) no es suficiente para explicar las variaciones del rendimiento de un activo o portafolio de activos financieros. Por lo que, los autores del modelo de tres factores propone utilizar las variables SMB y HML que recogen los efectos de tamaño y valor respectivamente.

El efecto tamaño implica que las empresas de baja capitalización bursátil son más riesgosas que las empresas de alta capitalización bursátil, por lo que los inversores requerirán un mayor rendimiento. Por otro lado, el efecto valor es analizado mediante el ratio libro/bolsa, el cual recoge información del precio de las acciones, el apalancamiento bursátil, el apalancamiento de patrimonio y de los flujos de caja.

Es importante mencionar que la mayoría de estudios que se han realizado aplicando el modelo de Fama y French fueron probados en mercados más desarrollados que el mercado bursátil ecuatoriano. Por este motivo se procedió a evaluar si las variables: inflación, variación del PIB, tasa de interés pasiva y el riesgo país medido por el embi+, son influyentes en la variación del rendimiento esperado de una cartera de activos financieros en el periodo 2007-2011.

Al analizar estadísticamente la relación que tienen cada una de las variables, tanto las del modelo original como las del entorno macroeconómico ecuatoriano, con el rendimiento esperado de la cartera en el periodo mencionado, se pudo observar que:

- La prima de riesgo del mercado, si explica el rendimiento en exceso esperado de la cartera, es decir, ha mayor rendimiento del mercado, mayor rendimiento esperado de la cartera.

- El factor SMB (efecto tamaño), es significativo en el modelo. Este nos indica que las empresas grandes de nuestra cartera dan mayor rendimiento que las empresas pequeñas.
- HML (efecto valor), no tiene poder explicativo en el modelo. Esto se debe a que los precios de las acciones negociadas de la mayoría de empresas que conforman nuestra cartera muestral, no tienen mucha disparidad. Véase anexo 1.
- Ninguna de las variables del entorno macroeconómico ecuatoriano tiene poder explicativo respecto al rendimiento de la cartera, sin embargo, los signos de los parámetros estimados fueron los esperados, por lo que no se descarta que analizando las mismas variables en otros periodos puedan ser significativas. Además, cabe mencionar que la información del PIB fue mensualizada mediante un proceso matemático, lo que implica que no se puede precisar una conclusión acerca del poder explicativo de la misma.

Tras los resultados obtenidos, para el periodo 2007-2011 el modelo que se puede aplicar en el Ecuador para calcular el rendimiento esperado de una cartera de activos financieros, vendría dado por la ecuación 3.7.

$$R_i - (R_F + Embi^+) = \beta_{1i}[R_M - (R_F + Embi^+)] + \beta_{2i}(SMB_t) + \varepsilon \quad (3.7)$$

En definitiva, en este trabajo se demostró que la ecuación 3.7 es funcional para un periodo de tiempo determinado, lo cual no es suficiente para afirmar que el modelo es aplicable en el Ecuador. Por lo tanto se puede decir que en el Ecuador no se puede aplicar el modelo propuesto.

La no aplicabilidad del modelo se debe principalmente a que en el Ecuador no existen muchos datos históricos con los que se pueda trabajar con modelos de valuación de activos, y esto se da básicamente a son pocas las empresas que cotizan en bolsa, es decir, el mercado bursátil del Ecuador es muy pequeño.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- BESLEY, Scott, BRIGHAM, Eugene F., Fundamentos de Administración financiera, Cengage Learning Editores, 2008, 14a edición.
- BLANCHARD, Olivier, Macroeconomía, McGraw-Hill, 2006, España, 4ta edición.
- CALVO, Antonio, PAREJO, José, RODRIGUEZ, Luis, CUERVO, Álvaro, Manual del sistema financiero español, Editorial Planeta S.A., 2010, Barcelona, 22ª edición.
- ESTRADA, Javier, Finanzas en pocas palabras; Prentice Hall, 2006, Madrid.
- FERNANDEZ, Pablo, Valoración de Empresas, Gestión 2000, 1999, Barcelona, 1ra edición.
- GITMAN, Lawrence J., Principios de Administración Financiera, Pearson Educacion, 2003, Mexico, 10a edición.
- GUJARATI, Damodar N., Principios de econometría, McGraw-Hill, 2006, España, 3ra edición.
- KOLB, Robert W., Inversiones, Limusa, 2002.
- LIND, Douglas A., MARCHAL, William G., WATHEN, Samuel A., Estadística aplicada a los negocios y a la economía, McGraw-Hill, 2005, México, 12da edición.
- MALO, Zulema, Ingeniería Financiera I, texto guía, Universidad Técnica particular de Loja, 2004, Loja-Ecuador.
- MOCHON, Francisco, Economía, teoría y política, McGraw-Hill, 2005, España, 5ta edición.
- PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L., Microeconomía, Prentice Hall Iberia, 1998.
- ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JAFFE, Jeffrey, Finanzas Corporativas, McGraw-Hill, 2005, México, 7ma edición.
- SANCHEZ, José, Curso de bolsa y mercados financieros, Editorial Ariel, 2007, Barcelona, 4ta edición.

- VAN HORNE, James; Administración financiera; Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997, México, 10ma edición.

Papers:

- ARNOTT, Robert D., HSU, Jason C., LIU, Jun, MARKOWITZ, Harry, 2011, Can Noise Create Size and Value Effects?, AFA New Orleans Meetings Paper.
- BARTHOLDY, Jan, PEARE, Paula, 2002, Estimation of Expected Return: CAPM vs Fama and French.
- BICKFORD Joel D., Fama/French Three Factor Model, 3828 Clear Ridge, Santa Rosa.
- BORNHOLT, Graham, 2006, Expected Utility and Mean-Risk Asset Pricing Models. Social Science Research Network, Working Paper No. 921323, Queensland, Australia.
- BRAVO ORELLANA, Sergio, Determinación de portafolios de activos financieros, la frontera eficiente y la línea de mercado.
- COBO, Alvaro J., LA SELECCIÓN DE CARTERAS :DESDE MARKOWITZ, Bogotá, Colombia
- ESTRADA, Javier, 2011, The Three-Factor Model: A Practitioner's Guide, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 23, Issue 2, pp. 77-84, 2011.
- FAMA, Eugene F., 2004, The Behavior of Interest Rates, CRSP Working Paper No. 553.
- FAMA, Eugene F., FISHER, Lawrence, JENSEN, Michael C., ROLL, Richard W., 1969, The Adjustment of Stock Prices to New Information. International Economic Review, Vol. 10, February 1969; STRATEGIC ISSUES IN FINANCE, Keith Wand, ed., Butterworth Heinemann, 1993; INVESTMENT MANAGEMENT: SOME READINGS, J. Lorie, R. Brealey, eds., Praeger Publishers, 1972.
- FAMA, Eugene, FRENCH, Kenneth, 1992, The Cross-Section of Expected Stock Returns, Journal of Finance, Vol. 47, Blackwell Publishing, Oxford.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 1993, Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, Journal of Financial Economics.

- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 1997, Value Versus Growth: The International Evidence.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2001, The Equity Premium, EFMA 2001 Lugano Meetings; CRSP Working Paper No. 522.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2003, The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, CRSP Working Paper No. 550; Tuck Business School Working Paper No. 03-26.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2005, Financing decisions: Who issues stock?, Journal of Financial Economics, 76, 549-582.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2005, The Value Premium and the CAPM.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2006, Profitability, investment, and average returns, Journal of Financial Economics 82, 491-518.
- FAMA, Eugene, FRENCH, Kenneth, 2007, Average Returns, B/M, and Share Issues, Journal of Finance.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2007, The Anatomy of Value and Growth Stock Returns. Financial Analysts Journal, Vol. 63, No. 6.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2011, Size, Value, and Momentum in International Stock Returns. Fama-Miller Working Paper; Tuck School of Business Working Paper No. 2011-85; Chicago Booth Research Paper No. 11-10.
- KRISTJANPOLLER RODRÍGUEZ, Werner, LIBERONA MATURANA, Carolina, 2010, Comparación de modelos de predicción de retornos accionarios en el Mercado Accionario Chileno: CAPM, FAMA y FRENCH y REWARD BETA.
- MALIN, Mirela, VEERARAGHAVAN, Madhu, 2004, On the Robustness of the Fama and French Multifactor Model: Evidence from France, Germany, and the United Kingdom, International Journal of Business and Economics, 2004, Vol. 3, No. 2, 155-176.
- MASCAREÑAS, Juan, 2008, El Riesgo País, Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas, ISSN: 1988-1878.

- NIETO, Belén, 2001, LOS MODELOS MULTIFACTORIALES DE VALORACIÓN DE ACTIVOS: UN ANÁLISIS EMPÍRICO COMPARATIVO, WP-EC.
- PENMAN, Stephen H., RICHARDSON, Scott A., TUNA, A. Irem, 2005, The Book-to-Price Effect in Stock Returns: Accounting for Leverage.
- ROGERS, P., SECURATO, J., 2007, Comparative Study of CAPM, Fama and French Model and Reward Beta Approach in the Brazilian Market, Social Science Research Network, Working Paper No. 1027134, Sao Paulo, Brasil.
- RUBIO, Fernando, 2004, Modelo de tres factores en España.
- SANSORES, Edgar, 2008, El modelo de valuación de activos de capital aplicado a mercados financieros emergentes. El caso de México 1997-2006, Universidad Nacional Autónoma de México.
- WOMACK, Kent L., ZHANG, Ying, Understanding Risk and Return, the CAPM, and the Fama-French Three-Factor Model. Tuck Case No. 03-111.
- ZACHARIE, Arnaud, LOS MERCADOS FINANCIEROS.

Referencias electrónicas:

- <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo42.htm>
Acceso: 05/03/2012
- www.bce.fin.ec/
Banco Central del Ecuador.
- www.bolsadequito.info/
Bolsa de valores de Quito.
- www.supercias.gov.ec/
Superintendencia de compañías.
- <http://www.wikipedia.org/>

ANEXOS

ANEXO 1: PORCENTAJE DE PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS MEDIDO POR SU CAPITALIZACION BURSATIL.

En la tabla A1 se muestra el peso que tiene cada empresa dentro de la cartera muestral. Para calcular el peso primero se anotó la capitalización bursátil de cada empresa para cada año del periodo 2007/2011. Luego, se calculó la participación de cada empresa dividiendo su capitalización bursátil para la suma total de las capitalizaciones de todas las empresas de la muestra.

Tabla A1: Participación de cada empresa en la cartera.

Empresa	dic-07		dic-08		dic-09		dic-10		dic-11	
	Capitalización Bursátil	Participación	Capitalización Bursátil	Participación	Capitalización Bursátil	Participación	Capitalización Bursátil	Participación	Capitalización Bursátil	Participación
Banco Bolivariano	86.800.000,00	2,08%	105.000.000,00	2,36%	100.496.000,00	2,47%	123.048.000,00	2,51%	127.369.000,00	2,41%
CTH	5.463.200,00	0,13%	5.463.200,00	0,12%	5.463.200,00	0,13%	5.463.200,00	0,11%	6.009.520,00	0,11%
Inversancarlos	46.000.000,00	1,10%	39.600.000,00	0,89%	45.000.000,00	1,11%	60.500.000,00	1,24%	63.250.000,00	1,20%
Banco de Guayaquil	315.000.000,00	7,55%	460.000.000,00	10,36%	369.900.000,00	9,09%	466.440.000,00	9,53%	343.900.000,00	6,51%
Banco Pichincha	357.200.000,00	8,57%	374.100.000,00	8,42%	371.250.000,00	9,12%	440.440.000,00	9,00%	547.950.000,00	10,37%
Banco Solidario	35.960.331,33	0,86%	35.391.210,30	0,80%	36.964.153,14	0,91%	27.526.497,02	0,56%	27.526.497,02	0,52%
Produbanco	179.400.000,00	4,30%	212.930.000,00	4,79%	148.800.000,00	3,66%	187.650.000,00	3,83%	187.960.000,00	3,56%
La Farge Cementos S.A.	53.428.800,00	1,28%	72.663.168,00	1,64%	134.634.893,40	3,31%	134.634.893,40	2,75%	427.412.360,00	8,09%
Cervecería Nacional CN S.A.	655.695.104,00	15,72%	614.713.860,00	13,84%	613.400.010,00	15,07%	828.090.013,50	16,91%	858.760.014,00	16,25%
Chidesa	29.400.000,00	0,70%	31.710.000,00	0,71%	35.910.000,00	0,88%	63.210.000,00	1,29%	90.510.000,00	1,71%
Holcim Ecuador S.A.	1.105.148.500,64	26,50%	1.003.570.044,75	22,60%	839.716.244,00	20,63%	1.054.765.526,00	21,54%	1.167.615.196,84	22,10%
Industrias Ales	42.500.000,00	1,02%	55.825.000,00	1,26%	61.253.497,80	1,50%	87.720.000,00	1,79%	80.240.000,00	1,52%
Continental Tire Andina S.A.	14.481.636,00	0,35%	16.567.491,00	0,37%	18.224.800,00	0,45%	20.076.303,00	0,41%	20.076.303,00	0,38%
Sociedad Agr. San Carlos	76.230.000,00	1,83%	67.500.000,00	1,52%	68.000.000,00	1,67%	80.750.000,00	1,65%	100.800.000,00	1,91%
Centro Gráfico S.A.	416.546,00	0,01%	416.546,00	0,01%	416.546,00	0,01%	1.178.825,18	0,02%	1.178.825,18	0,02%
Río Congo Forestal	1.845.000,00	0,04%	2.160.000,00	0,05%	2.250.000,00	0,06%	2.700.000,00	0,06%	2.880.000,00	0,05%
El Tecal	1.530.000,00	0,04%	1.890.000,00	0,04%	1.980.000,00	0,05%	2.362.500,00	0,05%	2.520.000,00	0,05%
La Reserva Forestal Reforest	1.350.000,00	0,03%	1.440.000,00	0,03%	1.620.000,00	0,04%	2.002.500,00	0,04%	2.160.000,00	0,04%
Cerro Verde Forestal Bigforest	1.375.000,00	0,03%	1.400.000,00	0,03%	1.650.000,00	0,04%	2.000.000,00	0,04%	2.400.000,00	0,05%
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	1.200.000,00	0,03%	1.375.000,00	0,03%	1.500.000,00	0,04%	1.850.000,00	0,04%	2.200.000,00	0,04%
Menza S.A.	1.832.000,00	0,04%	2.000.000,00	0,05%	2.120.000,00	0,05%	2.480.000,00	0,05%	2.680.000,00	0,05%
Corporación Favorita C.A.	1.141.450.000,00	27,37%	1.315.200.000,00	29,62%	1.192.800.000,00	29,30%	1.282.680.000,00	26,20%	1.201.500.000,00	22,74%
Hotel Colon	14.706.000,00	0,35%	17.157.000,00	0,39%	14.706.000,00	0,36%	15.931.500,00	0,33%	13.480.500,00	0,26%
Ciálico S.A.	1.993.677,00	0,05%	2.848.110,00	0,06%	2.848.110,00	0,07%	2.848.110,00	0,06%	2.848.110,00	0,05%
TOTAL	4.170.405.794,97	100,00%	4.440.920.630,05	100%	4.070.903.454,34	100,00%	4.896.347.868,10	100,00%	5.283.226.326,04	100,00%

Fuente: Anuario estadístico 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, Fecha de consulta: Octubre 4, 2012. Fuente: <http://www.supercias.gob.ec/home.php?blue=c4ca4238a0b923820dccc509a6f75849b&modal=1&ube=Inicio>

Elaboración: Los autores.

ANEXO 2: RENDIMIENTO MENSUAL DE LAS ACCIONES

El rendimiento mensual de la cartera es calculado con la ecuación A1.

$$Rc_{kt} = \sum \left[\left(\frac{Pi_{kt} - Pi_{kt-1}}{Pi_{kt-1}} \right) Wi_k \right] \quad (\mathbf{A1})$$

Donde Rc_{kt} es el rendimiento de la cartera para el período t del año k, Pi_{kt-1} es el precio de las acciones de la empresa i en el periodo t-1 del año k, Pi_{kt} es el precio de las acciones de la empresa i en el período t del año k, y Wi_k es el porcentaje de participación, véase anexo 1, de la empresa i en el año k.

Tabla A2: Cálculo del rendimiento de la cartera.

Empresa	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,1923	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Inversancarlos	0,0000	0,0091	0,1261	0,0000	0,0000	-0,0960	0,0177	0,0000	-0,0435	0,0000	0,0000	0,0545
Banco de Guayaquil	0,0063	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0937
Banco Pichincha	0,1000	0,1255	-0,1577	-0,0639	-0,0244	-0,0500	0,0421	-0,1162	0,0000	0,0286	0,0000	0,0556
Banco Solidario	0,1310	0,0421	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Prodbanco	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5152	0,0500	-0,0476	-0,0300	0,0052
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cervecería Nacional CN S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0387	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1172	0,0000
Cridesa	0,0000	0,0000	0,0370	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	0,0370	0,0945	0,0826	0,0524	0,0113	-0,0047	-0,0047	0,0000	-0,0013	-0,0088	0,0487	-0,0099
Industrias Ales	0,0000	0,0000	0,0465	-0,0667	0,0000	0,0000	-0,0476	0,0000	-0,0550	-0,0476	-0,0556	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0300	0,0000	0,0309	0,0000	0,0000	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0000	0,0526	-0,0500	0,0526	0,0000	0,0000	0,1000	0,0000	-0,0909	0,0000	0,0000	0,1100
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1111	0,0000	0,0250	0,0000	0,0000	0,0000	0,1073	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0175	0,0000	0,0000	0,0000	0,0345	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,0000	0,0625	0,0000	0,0784	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Meriza S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0178	0,0000	0,0000	0,0000	0,0044	0,0000
Corporación Favorita C.A.	0,0592	0,0037	-0,1089	-0,0069	-0,0210	-0,0171	-0,0305	-0,0015	-0,0435	-0,0801	-0,0768	0,0573
Hotel Colon	0,0000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0857	-0,1406	0,0727	0,0169	0,0000	0,0000
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PROMEDIO TOTAL	0,0362	0,0391	-0,0162	0,0129	-0,0048	-0,0113	-0,0049	0,0113	-0,0125	-0,0243	-0,0284	0,0277

Continuación Tabla A2.

Empresa	ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08	jul-08	ago-08	sep-08	oct-08	nov-08	dic-08
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,3484	0,0000	0,0000
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Inversancarlos	0,0000	-0,0086	0,0000	0,0870	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0400	0,0000	0,0000
Banco de Guayaquil	0,0429	0,0000	0,0000	0,0000	0,0685	0,0256	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Banco Pichincha	0,0526	0,0250	0,0244	-0,0238	0,0976	0,0000	-0,0311	-0,0459	-0,0385	0,0500	0,0095	-0,1792
Banco Solidario	0,0000	0,0000	0,0101	-0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Produbanco	-0,0256	0,0000	0,0316	-0,0561	0,0486	0,0000	0,0258	0,0302	0,0098	-0,0048	-0,0146	-0,0197
La Farge Cementos S.A.	0,0000	-0,1500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,3118	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cervecería Nacional CN S.A.	-0,0625	0,0000	-0,0083	-0,0286	0,0000	0,0727	-0,0323	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cridesa	0,0000	0,0000	0,3214	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1892	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0067
Holcim Ecuador S.A.	-0,0272	0,0082	0,0393	-0,0545	-0,0406	-0,0178	-0,0100	0,0305	-0,0020	-0,0106	-0,0073	0,0000
Industrias Ales	-0,0588	0,0000	0,0000	0,0000	-0,2188	0,0000	-0,0080	0,0000	0,2097	0,2667	0,0684	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0753	0,0000	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0180	0,0619	0,0000	0,0000	-0,0417	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0261	-0,0089	-0,1441
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0969	0,1171	0,0262	0,0000	-0,0255	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0588	0,0278	0,0270	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0333	0,0323	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0357	0,0000	-0,0172	0,0000	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1667	0,0000	-0,0179	0,0000	0,0000	0,0000
Meriza S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0043	0,0262	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Corporación Favorita C.A.	0,0472	0,1052	0,1027	-0,2123	-0,0696	0,0093	0,0556	-0,0281	-0,0217	0,0000	0,0148	-0,0018
Hotel Colon	0,0000	-0,0167	0,0169	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PROMEDIO TOTAL	0,0063	0,0335	0,0442	-0,0839	-0,0155	0,0112	0,0018	-0,0037	-0,0070	-0,0038	0,0035	-0,0187

Continuación Tabla A2.

Empresa	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3861	0,0000	0,0000
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Inversancarlos	0,0000	-0,1000	0,0000	-0,0278	0,0000	-0,0476	0,0000	0,0000	0,0000	0,0100	0,0000	-0,1089
Banco de Guayaquil	0,0000	-0,0075	-0,0302	-0,0234	-0,1277	0,0061	-0,0364	-0,1195	0,0000	-0,0214	0,0949	-0,0867
Banco Pichincha	0,0402	0,0221	0,0000	-0,0324	-0,0112	-0,1525	0,0600	-0,1195	-0,0357	-0,0370	-0,0385	0,0800
Banco Solidario	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0444	0,0000	0,0000
Produbanco	-0,0201	-0,0256	-0,0526	-0,0056	-0,0168	-0,1591	0,0000	0,0000	-0,1216	-0,1154	0,0000	0,0435
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4274	0,0000	0,4970	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2600
Cervecería Nacional CN S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0450	0,0000	0,0000	0,0000	0,0471	0,0000	0,0000	-0,1000	0,0000
Cridesa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1325	0,0000	0,0000	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	-0,0051	-0,0051	-0,0124	-0,0441	-0,0183	-0,0881	0,0002	0,0000	-0,0002	0,0002	-0,0244	0,0250
Industrias Ales	0,0099	0,1220	0,0435	0,0000	0,0000	-0,1750	-0,0152	0,0000	-0,0256	0,0000	0,0000	0,0421
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0526	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0500	0,0526	-0,0500	-0,0526	-0,0556	0,0000	0,0000	0,0000
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0480	-0,0625	0,0000	0,0000	0,0778	0,0000	-0,0722	0,0000	0,0667	0,0000	0,0417
El Tecal	0,0000	0,1053	-0,0714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0769	-0,0571	0,0606	0,0000	0,0000	0,0476
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,0000	-0,0625	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	-0,0625	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0175	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0714	0,0000
Meriza S.A.	0,0000	0,0638	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0213	0,1522
Corporación Favorita C.A.	-0,0437	-0,0095	-0,0654	-0,0782	0,0000	-0,0469	0,0023	-0,0654	0,0050	0,1194	0,2089	-0,0993
Hotel Colon	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1000	0,1111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PROMEDIO TOTAL	-0,0099	-0,0026	-0,0258	-0,0447	-0,0033	-0,0533	0,0183	-0,0348	-0,0064	0,0356	0,0462	-0,0148

Continuación Tabla A2.

Empresa	ene-10	feb-10	mar-10	abr-10	may-10	jun-10	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Inversancarlos	0,0667	-0,0104	0,0526	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0500	0,1579	-0,0182	0,0185
Banco de Guayaquil	0,0949	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,2167	0,0000	0,0170	0,0418	0,1044	-0,0218
Banco Pichincha	0,0741	-0,0345	0,1786	-0,0909	0,0933	-0,0549	0,0065	0,0321	-0,0186	-0,0190	-0,0323	-0,0467
Banco Solidario	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,2553	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Produbanco	-0,0417	0,0000	0,4783	-0,1176	-0,0333	-0,0345	-0,0357	-0,0741	0,1920	-0,0671	0,0000	0,0000
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cervecería Nacional CN S.A.	0,1111	-0,1000	0,0741	0,0000	0,0000	0,0000	0,3793	0,0000	-0,0400	0,0000	0,0938	0,0000
Cridesa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7544	0,0033
Holcim Ecuador S.A.	0,0049	0,0024	0,0169	0,0381	0,0323	0,0220	0,0348	0,0504	0,0200	0,0098	0,0004	-0,0004
Industrias Ales	-0,0909	0,0222	0,3587	-0,2000	0,0550	0,0142	0,0234	0,0137	0,1306	0,0159	0,0118	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0000	0,0353	0,0000	0,0227	0,0222	0,0000	0,0435	-0,0208	0,0106	-0,0526	0,0000	0,0222
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,8300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1200	0,0000	0,0714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0455	0,0000	0,1304	0,0000	0,0000	0,0096	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,1111	0,0000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,1786	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1515	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0526
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	0,0938	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Meniza S.A.	0,0000	-0,0755	0,0000	0,0816	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Corporación Favorita C.A.	0,0000	0,0102	-0,0121	-0,0204	0,0000	-0,0626	0,0000	0,0000	0,0846	-0,0041	0,0062	0,0430
Hotel Colon	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1750	-0,0909	0,0833
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PROMEDIO TOTAL	0,0331	-0,0159	0,0556	-0,0130	0,0156	-0,0186	0,0516	0,0108	0,0289	0,0015	0,0340	0,0058

Continuación Tabla A2.

Empresa	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0714	0,0000	0,0000	0,0000
CTH	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Inversancarlos	-0,0364	0,0000	0,0000	0,1321	-0,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0455	-0,0435	0,0000	0,0000
Banco de Guayaquil	0,0335	-0,1115	-0,0162	0,0000	0,0000	-0,1770	-0,1500	-0,0588	0,0000	0,1188	0,0894	-0,0256
Banco Pichincha	0,0839	-0,0323	0,0333	-0,0903	0,0000	0,0071	0,0563	-0,0067	-0,0604	-0,0357	0,0593	-0,0909
Banco Solidario	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Prodebanco	0,0432	0,0000	0,1034	-0,1250	0,0000	-0,0357	-0,1481	0,0435	0,0583	0,0000	-0,0394	0,0410
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,8571
Cervecería Nacional CN S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cridesa	0,1960	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0556	0,2676
Holcim Ecuador S.A.	0,0291	0,0189	-0,0220	0,0036	0,0009	0,0023	0,0019	0,0137	0,0185	0,0002	0,0009	0,0354
Industrias Ales	0,0039	0,0039	0,0077	-0,0458	-0,0400	0,0000	-0,0083	-0,0042	-0,0042	0,0000	0,0000	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0000	0,0543	0,0000	0,0412	0,1188	0,0177	-0,0174	0,0265	-0,0172	0,0000	0,0175	0,0000
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0286	0,0370	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0682	0,0213	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	-0,0500	0,0000	0,0000	0,0789	0,0976	0,0222	0,0217	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1429	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000	0,0000	0,0000
Meriza S.A.	0,0000	0,1887	0,0000	0,0000	0,0000	0,0635	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Corporación Favorita C.A.	0,0275	-0,0440	0,0340	-0,1296	0,0000	0,0044	-0,0066	0,0111	-0,0132	0,0000	0,0268	-0,0217
Hotel Colon	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0769	-0,1500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0784
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PROMEDIO TOTAL	0,0282	-0,0152	0,0091	-0,0408	0,0010	-0,0013	-0,0111	0,0030	-0,0047	0,0036	0,0162	0,1483

Fuente: Evolución de precios acciones, Fecha de consulta: Octubre 2, 2012. Fuente: <http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-de-la-bvq/evolucion-de-precios-acciones/>

Elaboración: Los autores.

ANEXO 3: RENDIMIENTO DEL MERCADO.

El rendimiento del mercado se obtuvo mediante el cálculo de la variación del ECUINDEX. Dicha variación se consigue con la fórmula A2:

$$\Delta Ecuindex = [(Ecuindex_{t+1} - Ecuindex_t)/Ecuindex_t] \quad (\text{A2})$$

Tabla A3: Cálculo del rendimiento del mercado.

Fecha	ECUINDEX	Δ ECUINDEX
dic-06	1146,417217	-
ene-07	1.108,7430	-0,0329
feb-07	1.150,7623	0,0379
mar-07	1.169,0762	0,0159
abr-07	1.141,9150	-0,0232
may-07	1.139,7535	-0,0019
jun-07	1.108,9800	-0,0270
jul-07	1.112,8577	0,0035
ago-07	1.113,6968	0,0008
sep-07	1.105,6205	-0,0073
oct-07	1.077,2248	-0,0257
nov-07	1.069,2010	-0,0074
dic-07	1.067,2300	-0,0018
ene-08	1.115,9259	0,0456
feb-08	1.103,1285	-0,0115
mar-08	1.119,8345	0,0151
abr-08	1.045,6605	-0,0662
may-08	1.058,4821	0,0123
jun-08	1.042,2735	-0,0153
jul-08	1.043,0983	0,0008
ago-08	1.055,6471	0,0120
sep-08	1.044,3525	-0,0107
oct-08	1.035,9014	-0,0081
nov-08	1.037,7005	0,0017
dic-08	1.035,1675	-0,0024
ene-09	1.016,5960	-0,0179
feb-09	1.001,9950	-0,0144
mar-09	989,3255	-0,0126
abr-09	947,4310	-0,0423
may-09	924,5000	-0,0242
jun-09	891,7705	-0,0354
jul-09	873,3713	-0,0206
ago-09	829,9245	-0,0497
sep-09	807,1746	-0,0274
oct-09	810,0633	0,0036
nov-09	856,2739	0,0570
dic-09	862,5715	0,0074
ene-10	875,3611	0,0148

Fecha	ECUINDEX	Δ ECUINDEX
feb-10	880,4744	0,0058
mar-10	921,4365	0,0465
abr-10	915,0819	-0,0069
may-10	925,5525	0,0114
jun-10	925,7368	0,0002
jul-10	920,2177	-0,0060
ago-10	933,0057	0,0139
sep-10	955,7082	0,0243
oct-10	953,6760	-0,0021
nov-10	974,5284	0,0219
dic-10	977,1232	0,0027
ene-11	998,9917	0,0224
feb-11	989,7795	-0,0092
mar-11	990,1068	0,0003
abr-11	949,5385	-0,0410
may-11	937,0448	-0,0132
jun-11	931,0405	-0,0064
jul-11	921,2105	-0,0106
ago-11	928,8929	0,0083
sep-11	936,7286	0,0084
oct-11	929,9552	-0,0072
nov-11	936,4505	0,0070
dic-11	939,7440	0,0035

Fuente: Índices al cierre, Fecha de consulta: Octubre 3, 2012. Fuente: <http://www.bolsadequito.info/#ecuindex-tab>

Elaboración: Los autores.

ANEXO 4: PORTAFOLIOS FORMADOS EN BASE A LA CAPITALIZACION BURSATIL (DE JUNIO) Y AL RATIO LIBRO/BOLSA (DE DICIEMBRE) DE CADA EMPRESA.

El cálculo de los factores SMB y HML se realizó mediante el procedimiento explicado en la sección 2.2.3 del capítulo 2.

Tabla A4: Cálculo de los factores SMB y HML.

	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07
PORTAFOLIO S/L												
Meriza S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0178	0,0000	0,0000	0,0000	0,0044	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0178	0,0000	0,0000	0,0000	0,0044	0,0000
PORTAFOLIO S/M												
Cridesa	0,0000	0,0000	0,0370	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1111	0,0000	0,0250	0,0000	0,0000	0,0000	0,1073	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0175	0,0000	0,0000	0,0000	0,0345	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,0000	0,0625	0,0000	0,0784	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0006	0,0000	0,0304	0,0000	0,0092	0,0000	0,0012	0,0000	0,0000	0,0006	0,0050	0,0000
PORTAFOLIO S/H												
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0300	0,0000	0,0309	0,0000	0,0000	0,0000
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hotel Colon	0,0000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0857	-0,1406	0,0727	0,0169	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,1143	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0508	-0,0643	0,0452	0,0078	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO B/L												
Inversancarlos	0,0000	0,0091	0,1261	0,0000	0,0000	-0,0960	0,0177	0,0000	-0,0435	0,0000	0,0000	0,0545
Banco de Guayaquil	0,0063	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0937
Cervecería Nacional CN S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0387	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1172	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	0,0370	0,0945	0,0826	0,0524	0,0113	-0,0047	-0,0047	0,0000	-0,0013	-0,0088	0,0487	-0,0099
Sociedad Agr. San Carlos	0,0000	0,0526	-0,0500	0,0526	0,0000	0,0000	0,1000	0,0000	-0,0909	0,0000	0,0000	0,1100
Corporación Favorita C.A.	0,0592	0,0037	-0,1089	-0,0069	-0,0210	-0,0171	-0,0305	-0,0015	-0,0435	-0,0801	-0,0768	0,0573
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0335	0,0317	-0,0135	0,0229	-0,0042	-0,0089	-0,0104	-0,0005	-0,0186	-0,0318	-0,0378	0,0284
PORTAFOLIO B/M												
Produbanco	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5152	0,0500	-0,0476	-0,0300	0,0052
Industrias Ales	0,0000	0,0000	0,0465	-0,0667	0,0000	0,0000	-0,0476	0,0000	-0,0550	-0,0476	-0,0556	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0000	0,0140	-0,0201	0,0000	0,0000	-0,0144	0,3597	0,0183	-0,0476	-0,0377	0,0036
PORTAFOLIO B/H												
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,1923	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Banco Pichincha	0,1000	0,1255	-0,1577	-0,0639	-0,0244	-0,0500	0,0421	-0,1162	0,0000	0,0286	0,0000	0,0556
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0663	0,0832	-0,0702	-0,0424	-0,0162	-0,0331	0,0279	-0,0770	0,0000	0,0189	0,0000	0,0368
SMB	-0,0331	-0,0002	0,0334	0,0132	0,0098	0,0140	-0,0117	-0,1155	0,0152	0,0230	0,0283	-0,0229
HML	0,0164	0,0829	-0,0284	-0,0326	-0,0060	-0,0121	-0,0151	-0,0704	0,0319	0,0293	0,0167	0,0042

Continuación Tabla A4.

	ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08	jul-08	ago-08	sep-08	oct-08	nov-08	dic-08
PORTAFOLIO S/L												
Moziza S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0043	0,0262	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0043	0,0262	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO S/M												
Industrias Ales	-0,0588	0,0000	0,0000	0,0000	-0,2188	0,0000	-0,0080	0,0000	0,2097	0,2667	0,0684	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0969	0,1171	0,0262	0,0000	-0,0255	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0588	0,0278	0,0270	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0333	0,0323	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0357	0,0000	-0,0172	0,0000	0,0000	0,0000
La Campiña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1667	0,0000	-0,0179	0,0000	0,0000	0,0000
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	-0,0452	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1680	0,0000	-0,0050	0,0074	0,1632	0,2068	0,0514	0,0000
PORTAFOLIO S/H												
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0753	0,0000	0,0000
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hotel Colon	0,0000	-0,0167	0,0169	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	-0,0068	0,0069	0,0000	0,0000	-0,0300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0322	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO B/L												
Banco de Chuayquil	0,0429	0,0000	0,0000	0,0000	0,0685	0,0256	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Banco Solidario	0,0000	0,0000	0,0101	-0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cervecería Nacional CN S.A.	-0,0625	0,0000	-0,0083	-0,0286	0,0000	0,0727	-0,0323	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	-0,0272	0,0082	0,0393	-0,0545	-0,0406	-0,0178	-0,0100	0,0305	-0,0020	-0,0106	-0,0073	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0180	0,0619	0,0000	0,0000	-0,0417	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0261	-0,0089	-0,1441
Corporación Favorita C.A.	0,0472	0,1052	0,1027	-0,2123	-0,0696	0,0093	0,0556	-0,0281	-0,0217	0,0000	0,0148	-0,0018
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0044	0,0426	0,0477	-0,1000	-0,0293	0,0148	0,0118	-0,0016	-0,0086	-0,0037	0,0031	-0,0042
PORTAFOLIO B/M												
Inversancarlos	0,0000	-0,0086	0,0000	0,0870	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0400	0,0000	0,0000
Produbanco	-0,0256	0,0000	0,0316	-0,0561	0,0486	0,0000	0,0258	0,0302	0,0098	-0,0048	-0,0146	-0,0197
Cridesa	0,0000	0,0000	0,3214	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1892	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0067
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	-0,0177	-0,0016	0,0632	-0,0228	0,0335	0,0000	-0,0066	0,0208	0,0067	-0,0106	-0,0100	-0,0127
PORTAFOLIO B/H												
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,3484	0,0000	0,0000
Banco Pichincha	0,0526	0,0250	0,0244	-0,0238	0,0976	0,0000	-0,0311	-0,0459	-0,0385	0,0500	0,0095	-0,1792
La Farge Cementos S.A.	0,0000	-0,1500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0379	0,0018	0,0175	-0,0171	0,0702	0,0000	-0,0561	-0,0330	-0,0277	-0,0243	0,0068	-0,1289
SMB	-0,0233	-0,0165	-0,0405	0,0466	-0,0808	-0,0149	0,0138	0,0158	0,0642	0,0925	0,0171	0,0486
HML	0,0167	-0,0238	-0,0116	0,0414	0,0497	-0,0224	-0,0318	-0,0288	-0,0096	0,0058	0,0019	-0,0623

Continuación Tabla A4.

	ene-09	feb-09	mar-09	abr-09	may-09	jun-09	jul-09	ago-09	sep-09	oct-09	nov-09	dic-09
PORTAFOLIO												
PORTAFOLIO S/L												
Meriza S.A.	0,0000	0,0638	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0600	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0213	0,1522
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0263	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0248	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0088	0,0628
PORTAFOLIO S/M												
Río Congo Forestal	0,0000	0,0480	-0,0625	0,0000	0,0000	0,0778	0,0000	-0,0722	0,0000	0,0667	0,0000	0,0417
El Tecal	0,0000	0,1053	-0,0714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0769	-0,0571	0,0606	0,0000	0,0000	0,0476
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,0000	-0,0625	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	-0,0625	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0175	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0182	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0714	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0357	-0,0427	0,0031	0,0000	0,0209	0,0277	-0,0422	0,0131	0,0149	0,0123	0,0215
PORTAFOLIO S/H												
CTH												
Cridesa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hotel Colon	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1000	0,1111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0209	0,0232	0,0000	0,0000	0,0000	0,0596	0,0000	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO B/L												
Banco de Guayaquil	0,0000	-0,0075	-0,0302	-0,0234	-0,1277	0,0061	-0,0364	-0,1195	0,0000	-0,0214	0,0949	-0,0867
Produbanco	-0,0201	-0,0256	-0,0526	-0,0056	-0,0168	-0,1591	0,0000	0,0000	-0,1216	-0,1154	0,0000	0,0435
Cervecería Nacional CN S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0450	0,0000	0,0000	0,0000	0,0471	0,0000	0,0000	-0,1000	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	-0,0051	-0,0051	-0,0124	-0,0441	-0,0183	-0,0881	0,0002	0,0000	-0,0002	0,0002	-0,0244	0,0250
Corporación Favorita C.A.	-0,0437	-0,0095	-0,0654	-0,0782	0,0000	-0,0469	0,0023	-0,0654	0,0050	0,1194	0,2089	-0,0993
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	-0,0171	-0,0072	-0,0326	-0,0503	-0,0245	-0,0482	-0,0044	-0,0301	-0,0057	0,0298	0,0576	-0,0362
PORTAFOLIO B/M												
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3861	0,0000	0,0000
Inversancarlos	0,0000	-0,1000	0,0000	-0,0278	0,0000	-0,0476	0,0000	0,0000	0,0000	0,0100	0,0000	-0,1089
Industrias Ales	0,0099	0,1220	0,0435	0,0000	0,0000	-0,1750	-0,0152	0,0000	-0,0256	0,0000	0,0000	0,0421
Sociedad Agr. San Carlos	0,0526	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0500	0,0526	-0,0500	-0,0526	-0,0556	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0170	0,0087	0,0094	-0,0049	-0,0141	-0,0314	-0,0174	-0,0149	-0,0212	0,1274	0,0000	-0,0101
PORTAFOLIO B/H												
Banco Pichincha	0,0402	0,0221	0,0000	-0,0324	-0,0112	-0,1525	0,0600	-0,1195	-0,0357	-0,0370	-0,0385	0,0800
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4274	0,0000	0,4970	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2600
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0343	0,0188	0,0000	-0,0276	0,0535	-0,1300	0,1245	-0,1019	-0,0304	-0,0316	-0,0328	0,1066
SMB	-0,0114	0,0139	-0,0065	0,0217	0,0027	0,0768	-0,0332	0,0349	0,0433	-0,0369	-0,0071	0,0080
HML	0,0257	-0,0002	0,0163	0,0009	0,0506	-0,0409	0,0768	-0,0359	0,0174	-0,0307	-0,0408	0,0400

Continuación Tabla A4.

	ene-10	feb-10	mar-10	abr-10	may-10	jun-10	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10
PORTAFOLIO S/L												
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0455	0,0000	0,1304	0,0000	0,0000	0,0096	0,0000	0,0000
Meriza S.A.	0,0000	-0,0755	0,0000	0,0816	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO												
	0,0000	-0,0382	0,0000	0,0413	0,0225	0,0000	0,0644	0,0000	0,0000	0,0048	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO S/M												
Chidesa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7544	0,0033
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1200	0,0000	0,0714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal ReForest	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,1111	0,0000	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	0,0000	0,1786	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1515	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0526
La Campaña Forestal S.A. (Strongforest)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	0,0938	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO												
	0,0000	0,0150	0,0000	0,0000	0,0142	0,0038	0,0140	0,0000	0,0000	0,0000	0,6209	0,0047
PORTAFOLIO S/H												
CTH	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,8300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hotel Colon	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1750	-0,0909	0,0833
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO												
	0,0000	0,0000	0,1329	0,0000	0,0000	0,0439	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0698	-0,0362	0,0332
PORTAFOLIO B/L												
Banco de Guayaquil	0,0949	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,2167	0,0000	0,0170	0,0418	0,1044	-0,0218
Cervecería Nacional CN S.A.	0,1111	-0,1000	0,0741	0,0000	0,0000	0,0000	0,3793	0,0000	-0,0400	0,0000	0,0938	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	0,0049	0,0024	0,0169	0,0381	0,0323	0,0220	0,0348	0,0504	0,0200	0,0098	0,0004	-0,0004
Sociedad Agr. San Carlos	0,0000	0,0353	0,0000	0,0227	0,0222	0,0000	0,0435	-0,0208	0,0106	-0,0526	0,0000	0,0222
Corporación Favorita C.A.	0,0000	0,0102	-0,0121	-0,0204	0,0000	-0,0626	0,0000	0,0000	0,0846	-0,0041	0,0062	0,0430
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO												
	0,0358	-0,0133	0,0144	0,0045	0,0100	-0,0156	0,0497	0,0143	0,0310	0,0062	0,0348	0,0124
PORTAFOLIO B/M												
Inversancarios	0,0667	-0,0104	0,0526	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0500	0,1579	-0,0182	0,0185
Produbanco	-0,0417	0,0000	0,4783	-0,1176	-0,0333	-0,0345	-0,0357	-0,0741	0,1920	-0,0671	0,0000	0,0000
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Industrias Ales	-0,0909	0,0222	0,3587	-0,2000	0,0550	0,0142	0,0234	0,0137	0,1306	0,0159	0,0118	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO												
	-0,0240	0,0023	0,2645	-0,0815	-0,0051	-0,0121	-0,0112	-0,0288	0,0954	-0,0063	-0,0003	0,0023
PORTAFOLIO B/H												
Banco Bolivariano	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Banco Pichincha	0,0741	-0,0345	0,1786	-0,0909	0,0933	-0,0549	0,0065	0,0321	-0,0186	-0,0190	-0,0323	-0,0467
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO												
	0,0569	-0,0265	0,1373	-0,0699	0,0718	-0,0422	0,0050	0,0246	-0,0143	-0,0146	-0,0248	-0,0359
SMB												
	-0,0229	0,0048	-0,0944	0,0627	-0,0133	0,0392	0,0116	-0,0034	-0,0374	-0,0168	0,1917	0,0197
HML												
	0,0106	0,0125	0,1279	-0,0579	0,0196	0,0086	-0,0546	0,0052	-0,0227	-0,0477	-0,0479	-0,0075

Continuación Tabla A4.

	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	oct-11	nov-11	dic-11
PORTAFOLIO S/L												
Banco Solidario	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO S/M												
CTH	0,1000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Continental Tire Andina S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hotel Colon	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0769	-0,1500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0784
Cialco S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0138	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0259	-0,0505	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0264
PORTAFOLIO S/H												
Centro Gráfico S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Río Congo Forestal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
El Tecal	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0286	0,0370	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Reserva Forestal Reforest	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0682	0,0213	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cerro Verde Forestal Bigforest	-0,0500	0,0000	0,0000	0,0789	0,0976	0,0222	0,0217	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Campaña Forestal S.A. (Strongforests)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1429	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000	0,0000	0,0000
Meriza S.A.	0,0000	0,1887	0,0000	0,0000	0,0000	0,0635	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	-0,0073	0,0323	0,0000	0,0116	0,0283	0,0503	0,0032	0,0000	0,0000	0,0128	0,0000	0,0000
PORTAFOLIO B/L												
Inversancarlos	-0,0364	0,0000	0,0000	0,1321	-0,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0455	-0,0435	0,0000	0,0000
Banco de Guayaquil	0,0335	-0,1115	-0,0162	0,0000	0,0000	-0,1770	-0,1500	-0,0588	0,0000	0,1188	0,0894	-0,0256
Produbanco	0,0432	0,0000	0,1034	-0,1250	0,0000	-0,0357	-0,1481	0,0435	0,0583	0,0000	-0,0394	0,0410
Cervecería Nacional CN S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Holcim Ecuador S.A.	0,0291	0,0189	-0,0220	0,0036	0,0009	0,0023	0,0019	0,0137	0,0185	0,0002	0,0009	0,0354
Corporación Favorita C.A.	0,0275	-0,0440	0,0340	-0,1296	0,0000	0,0044	-0,0066	0,0111	-0,0132	0,0000	0,0268	-0,0217
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0221	-0,0193	0,0084	-0,0449	-0,0011	-0,0168	-0,0238	0,0042	0,0049	0,0107	0,0153	0,0030
PORTAFOLIO B/M												
Banco Pichincha	0,0839	-0,0323	0,0333	-0,0903	0,0000	0,0071	0,0563	-0,0067	-0,0604	-0,0357	0,0593	-0,0909
La Farge Cementos S.A.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,8571
Crédesa	0,1960	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0556	0,2676
Industrias Ales	0,0039	0,0039	0,0077	-0,0458	-0,0400	0,0000	-0,0083	-0,0042	-0,0042	0,0000	0,0000	0,0000
Sociedad Agr. San Carlos	0,0000	0,0543	0,0000	0,0412	0,1188	0,0177	-0,0174	0,0265	-0,0172	0,0000	0,0175	0,0000
RENDIMIENTO DEL PORTAFOLIO	0,0648	-0,0133	0,0204	-0,0531	0,0090	0,0225	0,0310	-0,0016	-0,0379	-0,0212	0,0328	0,2415
SMB												
	-0,0523	0,0367	-0,0186	0,0753	0,0060	0,0136	-0,0075	-0,0034	0,0140	0,0041	-0,0317	-0,1149
HML												
	-0,0184	0,0419	-0,0042	0,0340	0,0288	0,0587	0,0151	-0,0021	-0,0025	0,0074	-0,0077	-0,0015

Fuente: Evolución de precios acciones, Fecha de consulta: Octubre 2, 2012. Fuente: <http://www.bolsadequito.info/estadisticas/mercado-de-la-bvq/evolucion-de-precios-acciones/>

Elaboración: Los autores.

ANEXO 5: DATOS DEL ENTORNO ECUATORIANO.**Tabla A5:** Variables del entorno macroeconómico del Ecuador.

Fecha	Inflación	Δ PIB	Δ interés pasivo referencial	embi+
ene-07	0,00300	0,00347	-0,01643	0,09007
feb-07	0,00066	0,00000	0,02923	0,07447
mar-07	0,00100	0,00015	0,08114	0,06951
abr-07	-0,00009	0,00037	0,02064	0,06107
may-07	0,00030	0,00067	-0,09559	0,06246
jun-07	0,00390	0,00104	0,06301	0,06299
jul-07	0,00420	0,00148	-0,03059	0,07140
ago-07	0,00070	0,00200	0,09073	0,07018
sep-07	0,00710	0,00259	0,01447	0,06600
oct-07	0,00130	0,00325	0,00357	0,05991
nov-07	0,00496	0,00397	0,02842	0,06182
dic-07	0,00570	0,00476	-0,02591	0,06055
ene-08	0,01137	0,00492	0,04787	0,06352
feb-08	0,00944	0,00561	0,01015	0,06400
mar-08	0,01479	0,00614	-0,00168	0,06676
abr-08	0,01518	0,00650	0,00000	0,06018
may-08	0,01055	0,00671	-0,01678	0,05615
jun-08	0,00760	0,00676	-0,06997	0,05670
jul-08	0,00590	0,00666	-0,01651	0,06627
ago-08	0,00210	0,00642	-0,01119	0,06999
sep-08	0,00657	0,00603	-0,00189	0,08801
oct-08	0,00033	0,00550	-0,03970	0,19875
nov-08	-0,00159	0,00483	0,01181	0,37075
dic-08	0,00293	0,00403	-0,00973	0,42408
ene-09	0,00710	0,00283	0,00196	0,38933
feb-09	0,00473	0,00201	0,01765	0,36249
mar-09	0,01090	0,00130	0,02312	0,33780
abr-09	0,00650	0,00070	0,00753	0,34172
may-09	-0,00010	0,00021	0,01308	0,33365
jun-09	-0,00080	-0,00017	0,03875	0,27937
jul-09	-0,00073	-0,00046	-0,00710	0,12668
ago-09	-0,00300	-0,00063	-0,00537	0,11308
sep-09	0,00630	-0,00070	0,00180	0,10236
oct-09	0,00240	-0,00067	-0,02334	0,08540
nov-09	0,00340	-0,00053	0,00000	0,08218
dic-09	0,00580	-0,00028	-0,03676	0,08200

Continuación Tabla A5.

ene-10	0,00825	0,00094	0,00000	0,07580
feb-10	0,00340	0,00129	-0,01527	0,08117
mar-10	0,00160	0,00165	-0,05620	0,08220
abr-10	0,00520	0,00201	-0,00205	0,08157
may-10	0,00020	0,00238	-0,05967	0,09014
jun-10	-0,00010	0,00274	-0,03720	0,09647
jul-10	0,00020	0,00311	-0,00227	0,10145
ago-10	0,00110	0,00348	-0,03189	0,10361
sep-10	0,00260	0,00385	0,00000	0,10360
oct-10	0,00254	0,00422	0,01176	0,10164
nov-10	0,00269	0,00460	0,00000	0,09967
dic-10	0,00514	0,00497	-0,00465	0,09275
ene-11	0,00682	0,00510	0,06308	0,08663
feb-11	0,00554	0,00544	-0,00879	0,07623
mar-11	0,00337	0,00573	0,01774	0,07810
abr-11	0,00817	0,00599	0,00218	0,08157
may-11	0,00348	0,00621	0,00000	0,09014
jun-11	0,00040	0,00640	-0,00435	0,07994
jul-11	0,00180	0,00655	0,00000	0,07832
ago-11	0,00490	0,00666	0,00000	0,08638
sep-11	0,00790	0,00674	0,00000	0,08804
oct-11	0,00349	0,00679	-0,01092	0,08884
nov-11	0,00304	0,00681	0,00000	0,08674
dic-11	0,00399	0,00679	0,00000	0,08421

Fuente: Los datos de inflación se obtuvieron de: *índice de precios al consumidor*, Fecha de consulta: Octubre 9, 2012. Fuente:

http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=29&TB_iframe=true&height=512&width=1242.

Los datos del PIB y de la tasa de interés pasiva referencial se obtuvieron de: *Publicaciones de Banca Central*, Fecha de consulta: Octubre 9, 2012. Fuente:

<http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000006>

Los datos del embi+ se consiguieron de: *Riesgo País - Histórico (Embi+ elaborado por JP Morgan)*,

Fecha de consulta: Octubre 9, 2012. Fuente: <http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-historico.asp?idpais=5&desde=02/01/2007&hasta=30/12/2011&pag=1>

Elaboración: Los autores.

ANEXO 6: TASA LIBRE DE RIESGO.

Fecha	Rf
ene-07	0,4400
feb-07	0,3800
mar-07	0,4300
abr-07	0,4400
may-07	0,4100
jun-07	0,4000
jul-07	0,4000
ago-07	0,4200
sep-07	0,3200
oct-07	0,3200
nov-07	0,3400
dic-07	0,2700
ene-08	0,2100
feb-08	0,1300
mar-08	0,1700
abr-08	0,1800
may-08	0,1800
jun-08	0,1700
jul-08	0,1500
ago-08	0,1300
sep-08	0,1500
oct-08	0,0800
nov-08	0,0300
dic-08	0,0900
ene-09	0,0000
feb-09	0,0100
mar-09	0,0200
abr-09	0,0100
may-09	0,0000
jun-09	0,0100
jul-09	0,0100
ago-09	0,0100
sep-09	0,0100
oct-09	0,0000
nov-09	0,0000
dic-09	0,0100

ene-10	0,0000
feb-10	0,0000
mar-10	0,0100
abr-10	0,0000
may-10	0,0100
jun-10	0,0100
jul-10	0,0100
ago-10	0,0100
sep-10	0,0100
oct-10	0,0100
nov-10	0,0100
dic-10	0,0100
ene-11	0,0100
feb-11	0,0100
mar-11	0,0100
abr-11	0,0000
may-11	0,0000
jun-11	0,0000
jul-11	0,0000
ago-11	0,0100
sep-11	0,0000
oct-11	0,0000
nov-11	0,0000
dic-11	0,0000

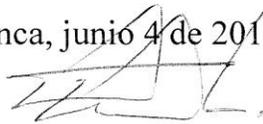
Fuente: U.S. Research Returns Data (Downloadable Files, Fecha de consulta: Octubre 11, 2012. Fuente: http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

Elaboración: Los autores.

**DOCTOR ROMEL MACHADO CLAVIJO,
SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION
DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY,
CERTIFICA:**

Que, el Consejo de Facultad en sesión realizada el 30 de mayo de 2012 conoció Se conoce la petición de los señores Mat ías Nicolás Sacoto con código 46006 y Manuel Isaac Lituma con código 45789, que denuncian su tema de tesis denominado: **“APLICACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE TRES FACTORES DE FAMA Y FRENCH PARA EL ENTORNO ECUATORIANO EN EL PERÍODO 2007-2011.”** presentado como un requisito previo a la obtención del Grado de Economista (Mención Economía Empresarial). El Consejo acoge el informe de la Junta Académica y aprueba la denuncia. Designa como Director del trabajo al Econ. Washington Bladimir Proaño Rivera. y como miembros del Tribunal Examinador a los Econs. Carlos Jaramillo Orellana y Roberto Machuca Coello. De conformidad a las disposiciones reglamentarias los peticionarios deberán presentar su trabajo en un plazo no mayor a **DIECIOCHO MESES** contados a partir de la fecha de aprobación, esto es hasta el 30 de noviembre de 2013.

Cuenca, junio 4 de 2012





Cuenca 21 de mayo del 2012

Ingeniero
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
Ciudad

De mis consideraciones:

Matías Nicolás Sacoto con código 46006 y Manuel Isaac Lituma con código 45789, estudiantes de la escuela de Economía de esta universidad, solicitamos a usted de la forma más comedida y por su intermediario al Honorable Consejo de la Facultad, la aprobación del diseño de nuestra tesis con el tema **APLICACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE TRES FACTORES DE FAMA Y FRENCH PARA EL ENTORNO ECUATORIANO EN EL PERIODO 2007-2011**, previo a la obtención del título de Economistas.

Nos permitimos sugerir el nombre del Economista Bladimir Proaño como director de tesis, puesto que hemos recibido asesoramiento y contamos con su aprobación.

Agradecemos de antemano la favorable acogida que se da a la presente.

Atentamente:

Matías Nicolás Sacoto
Código
46006

Manuel Isaac Lituma Ulloa
Código
45789





Cuenca 21 de mayo del 2012

Señor Ingeniero
Oswaldo Merchán Manzano
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA
UNIVERSIDAD DEL AZUAY.
Ciudad.

De mis consideraciones:

Por medio del presente, me permito comunicar que he procedido a revisar el Diseño de la Monografía de los estudiantes de la Facultad, Señor MATÍAS NICOLÁS SACOTO MOLINA, y MANUEL ISSAC LITUMA ULLOA, estudiantes de la escuela de Economía, cuyo tema es "**APLICACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL MODELO DE TRES FACTORES DE FAMA Y FRENCH PARA EL ENTORNO ECUATORIANO EN EL PERIODO 2007-2011**" el mismo que cumple con todos los requisitos metodológicos y técnicos requeridos, por tal virtud no tengo ningún inconveniente en dirigir la mencionada monografía.

Por las consideraciones anotadas me permito, salvo mejor criterio, recomendar la aprobación.

Atentamente:

Econ. Washington Bladimir Proaño Rivera
Docente.



UNIVERSIDAD DEL
AZUAY

Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Economía

Diseño de tesis:

*Aplicación y adaptación del modelo de tres factores de Fama y French para el entorno
ecuatoriano para el período 2007-2011*

Autores: Matías Sacoto M.

Manuel Lituma U.

Director: Econ. Bladimir Proaño R.

Cuenca, Ecuador

2012

Edición autorizada de 20.000 ejemplares
Del 533.801 al 538.800

Nº

054



1. Importancia del tema.

El presente es un tema que no ha sido tratado a profundidad en el entorno ecuatoriano, como estudiantes de economía con formación en finanzas creemos coherente trabajar sobre el mismo.

Los modelos de valoración de activos son utilizados para diversos fines como por ejemplo para calcular el rendimiento requerido de una cartera de activos, fijaciones de precios valoración de empresas, entre otros. En definitiva se puede decir que dichos modelos son fundamentales a la hora de tomar decisiones de inversiones financieras, por ello es de suma importancia tener un estudio empírico para el Ecuador.

Mediante la aplicación y adaptación de la teoría de *diversificación de riesgo en portafolios de inversión*, se busca en este trabajo encontrar un modelo matemático que se pueda utilizar en el Ecuador para determinar la conveniencia o no de invertir en activos financieros.

2. Problematización:

En el Ecuador el mercado de activos financieros no es muy conocido por las personas naturales, que a través de sus ahorros, podrían convertirse en potenciales inversionistas. Además, al no haber una sólida metodología para tratar con carteras de inversión en el país no resulta atractivo para los inversionistas nacionales y extranjeros propender a invertir en dichos mercados financieros. Considerando lo expuesto, utilizar y adaptar teorías y métodos que han sido utilizados en países con mercados financieros eficientes y de primer mundo a medio ecuatoriano resulta fundamental para dar un gran paso en el mejoramiento de este mercado.

Con los datos que se disponen en el país, ¿es posible aplicar y adaptar el modelo de tres factores de Fama y French para el entorno ecuatoriano y establecer una metodología adecuada para tomar decisiones sobre inversiones financieras?

Diríamos que, mediante un análisis teórico del modelo de tres factores para, poder responder las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los factores que se podría considerar para incluirlos en el modelo al aplicarlo en el Ecuador? ¿Comprobando estadísticamente, serían adecuados dichos factores?



3. Objetivos:

Con la presente investigación se pretende validar los siguientes objetivos:

a. Objetivo general:

- Construir un modelo de evaluación de rendimiento en el mercado bursátil ecuatoriano a partir del *modelo de tres factores de Fama y French*.

b. Objetivos específicos:

- Sistematizar la teoría del modelo de tres factores de Fama y French.
- Identificar los factores que inciden en el retorno requerido de una cartera de inversión en el mercado Ecuatoriano.
- Comprobar estadísticamente que los factores incluidos en el modelo sean los adecuados.

4. Marco teórico:

Un mercado financiero es un mecanismo que permite el intercambio de activos financieros a los agentes económicos. Un mercado de bienes puede ser considerado un mercado financiero si el propósito de los consumidores no es el consumo inmediato del producto sino el retraso del consumo en el tiempo.

Los mercados financieros permiten el aumento del capital, la transferencia de riesgo y el comercio internacional sirviendo como un intermediario entre los agentes que necesitan recursos financieros con quienes poseen dichos recursos.

Entre las funciones de los mercados financieros están: crear mecanismos que faciliten el contacto entre los participantes de una negociación; establecer los precios de los productos financieros en función de su oferta y demanda; disminuir los costes de intermediación, entre otros.

Algunas de las características de estos mercados son:

- **Amplitud:** hace referencia al número de títulos financieros que se negocian, a mayor número de títulos negociados más amplio es el mercado financiero.
- **Profundidad:** se refiere a títulos financieros que cubren ciertas eventualidades en el mercado financiero.
- **Libertad:** no hay barreras de entrada o salida del mercado.

- Flexibilidad: es la respuesta de los precios de los activos financieros ante cambios en la economía.
- Transparencia: es la facilidad para obtener información respecto a los precios, que exista perfecta información.

Basándose en el plazo de los activos transmitidos los mercados financieros pueden ser monetarios y de capitales, que a su vez pueden ser bursátiles o de bonos. En los mercados monetarios, también llamados mercados de dinero, se realizan operaciones de crédito o se negocian activos financieros a corto plazo. Este tipo de mercados comprende el mercado interbancario, el de los certificados de depósito, el de los bonos y pagarés del Tesoro, el mercado de letras de cambio y, en general, el mercado de todo activo financiero a corto plazo. Por otro lado, en los mercados de capitales se negocian fondos o medios de financiación a mediano y largo plazo. Este mercado comprende las operaciones de colocación y financiación con capitales a medio y largo plazo, la compraventa de acciones y participaciones en sociedades mercantiles y las instituciones que efectúan tales operaciones. Incluye el mercado de valores y el mercado de crédito a largo plazo.

Mercado Bursátil.

Un mercado bursátil es un mercado regulado y centralizado que permite a las empresas financiar sus proyectos y actividades a través de la venta de activos o títulos. Además facilita a los inversionistas invertir mediante la compra de estos productos.

Una de las ventajas de este tipo de mercado es que pueden existir mercados secundarios que se refieren a la posibilidad de que se negocien títulos o activos que ya han sido adquiridos anteriormente por algún inversionista.

Estos mercados están relacionados con las operaciones que se realizan en las bolsas de valores. El desempeño de estos mercados es consecuencia de los efectos, sobre el precio de los diferentes productos, de la oferta y demanda o factores externos.

Bolsas de valores en Ecuador.

El establecimiento de las bolsas de valores en el Ecuador respondió a la evolución de los procesos económicos y comerciales que se han venido dando a través del tiempo.



Fundamentalmente las principales razones para la creación de un mercado bursátil fueron la necesidad de proveer a los comerciantes un medio idóneo para distribuir la riqueza y promover el ahorro interno.

En 1873, al ser el Ecuador el principal productor y exportador de cacao, tuvo suficiente liquidez como para crear una bolsa de valores, la cual se llamó Bolsa Mercantil de Guayaquil. En este mercado inicialmente cotizaron alrededor de 20 empresas.

La Bolsa de Valores de Quito se fundó en 1969 con la figura de compañía anónima. Sin embargo, en 1993 el mercado bursátil ecuatoriano fue reestructurado mediante la ley del mercado de valores en la que se dispuso que las bolsas de valores se transformen en corporaciones civiles sin fines de lucro. Así, en 1994 la institución se transformó en la Corporación Civil Bolsa de Valores de Quito.

En el Ecuador las bolsas de valores son reguladas por la Superintendencia de Compañías.

Teoría de Portafolio.

Para facilitar la toma de decisiones para invertir existe la teoría propuesta por Harry Markowitz en 1952 conocida como la teoría de portafolio, que consiste en maximizar el retorno y minimizar el riesgo mediante la cautelosa elección de los componentes de dicha cartera.

Esta teoría sugiere abordar el portafolio como un todo, analizando las características de riesgo y retorno global en vez de escoger valores individuales basándose en su retorno esperado.

En la actualidad esta teoría se ha tornado más necesaria ya que existe un mayor número de inversión lo que obliga a los inversionistas mejorar su análisis a la hora de invertir. Markowitz en 1952 propone que los inversionistas tienen una conducta racional a la hora de seleccionar su cartera de inversión, es decir, siempre buscan obtener la mayor rentabilidad sin asumir un alto riesgo.

Para establecer una cartera de inversión equilibrada se debe diversificar el riesgo para reducir la variación de los precios. A la hora de elegir los activos se debe considerar el retorno esperado a largo plazo y la volatilidad esperada en el corto plazo.

Modelo de tres factores.

Generalidades.

La teoría de la valoración de activos intenta vincular el concepto de precios esperados o valores que deben ser recibidos de una inversión en un activo, con el grado de riesgo asociado al retorno, medido por la incertidumbre causada por el alcance potencial de los posibles beneficios. Mediante la construcción de modelos la medida del riesgo puede ser descubierta, y la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo de cualquier activo se puede determinar.

Por cuarenta años aproximadamente, la manera más común de modelar la relación riesgo/rendimiento y de evaluar el riesgo, ha sido aplicar el modelo "Capital Asset Pricing Model" (CAPM). Este es un modelo de equilibrio sobre la base de las expectativas y una serie de supuestos. El CAPM se basa en un supuesto mercado eficiente en el que hay muchos inversores, cada uno con la misma información y expectativas con respecto a los valores. Además, los inversores son reacios al riesgo, prefiriendo una mayor rentabilidad y menor riesgo.

Tras la publicación del CAPM, hubo muchos estudios que pusieron a prueba la capacidad del modelo para describir cómo se comportan los precios del mercado de valores en la práctica. Las debilidades del modelo se documentaron en la década de los 80, cuando los investigadores empezaron a buscar otros factores distintos al beta de una acción, que es el riesgo sistemático del CAPM, que influyeron en los precios de las acciones. Tras muchos años de investigaciones, hubo un acuerdo entre los académicos que un solo factor no es suficiente para describir la sección transversal de los retornos esperados.

Tamaño de la empresa, el rendimiento de los ingresos, al apalancamiento, entre otras, fueron las variables que se plantearon para proporcionar una mejor explicación que la beta solo por la sección transversal de los rendimientos de las acciones promedio. Fama y French muestran que los riesgos de acciones son multidimensionales. Es decir, se afirma que una de



las dimensiones se aproxima por el tamaño y el otro por el patrimonio contable a precios de mercado. En 1996, Fama y French dan una explicación multifactorial, y afirman que su modelo explica satisfactoriamente las anomalías que no explicadas por el CAPM.

La explicación de Fama y French en 1993, de que las empresas de pequeño y alto valor en libros de patrimonio generan un alto rendimiento como compensación por un mayor riesgo sistemático, que es cualquier riesgo que afecta a un gran número de activos, ha generado una gran ola de comentarios de varios economistas.

Rápida revisión del CAPM.

Es necesaria la comprensión del modelo CAPM ya que es el que da la pauta a la creación del modelo de tres factores de Fama y French.

Muchos consideran que el rendimiento esperado del mercado es la suma de la tasa libre de riesgo, que es la compensación requerida por la merma de poder adquisitivo esperada, más la compensación por el riesgo inherente al portafolio de mercado, es decir, la prima de riesgo que en otras palabras es la compensación por asumir el riesgo de un activo.

$$R_M^e = R_F + \text{Prima de riesgo}$$

Una vez entendida la estimación del rendimiento esperado del mercado entramos en el modelo CAPM, que nos permite determinar la tasa de retorno teóricamente requerida para un activo que es agregado a una cartera de inversiones diversificada. En el modelo el retorno del activo está relacionado linealmente con la sensibilidad del activo al riesgo de mercado, esta sensibilidad es conocida como β . Por lo tanto la ecuación que el modelo entrega es:

$$R_i^e = R_F + \beta(R_M^e - R_F)$$

En donde:

R_i^e = tasa de rendimiento esperada del activo i

R_F = rendimiento de un activo libre de riesgo

β = sensibilidad con respecto al portafolio del mercado

$(R_M^e - R_F)$ = exceso de rentabilidad del portafolio de mercado

El beta se puede calcular mediante una regresión:

$$R_i = a + \beta_i R_M + e$$

O también mediante la siguiente fórmula:

$$\beta = \frac{\text{covarianza}(R_i, R_M)}{\text{varianza}(R_M)}$$

Las hipótesis en que se basa este modelo son:

- Todos los inversores tienen las mismas expectativas sobre la rentabilidad futura de todos los activos (y sobre la correlación entre las rentabilidades de todos los activos y sobre la volatilidad de todos ellos).
- Los inversores pueden invertir y tomar prestado a la tasa libre de riesgo R_F .
- No hay costes de transacción.
- Los inversores tienen aversión al riesgo.
- Todos los inversores tienen el mismo horizonte temporal.

Las hipótesis del CAPM no se cumplen cuando:

- Los inversionistas tienen distintas expectativas.
- Cuando se aplica a tiempo continuo.
- Si la tasa libre de riesgo es aleatoria o no existe.

Modelo de tres factores.

Debido a la débil relación del β con el rendimiento del activo que plantea al modelo CAPM, Fama y French en 1993 exponen un modelo que emplea otras variables para intentar explicar la rentabilidad en sección cruzada.

El modelo muestra que el retorno esperado de una cartera, en exceso de la tasa libre de riesgo, es explicado por la sensibilidad a tres factores: el retorno en exceso de una cartera de mercado amplio, la diferencia entre el retorno de una cartera de bajos valores de las acciones y el retorno de una cartera de grandes valores de las acciones, y la diferencia entre el retorno de una cartera con acciones de empresas con un alto ratio libro/bolsa y el retorno de una cartera con empresas de un bajo ratio libro/bolsa.



Considerando estos factores se realizaron pruebas y se obtuvo la siguiente ecuación:

$$R_i = \alpha_i + R_F + \beta_{1i}(R_M - R_F) + \beta_{2i}(SMB_t) + \beta_{3i}(HML_t)$$

Dónde:

R_F = tasa libre de riesgo

R_i = rendimiento del activo

$R_M - R_F$ = exceso de rentabilidad del portafolio de mercado

SMB_t = Diferencia entre el retorno de portafolios con pequeñas empresas y uno de grandes empresas (small minus big)

HML_t = diferencia entre el retorno de portafolios con empresas de ratios libro/bolsa altos y empresas con ratio libro/bolsa bajo (high minus low).

β_{1i} = sensibilidad con respecto al portafolio del mercado

β_{2i} = sensibilidad con respecto SMB_t

β_{3i} = sensibilidad con respecto HML_t

α_i = intercepto de la regresión, rendimiento excesivo que el activo ganó.

Este modelo plantea que se obtiene mayores retornos en portafolios compuestos de acciones de empresas pequeñas y con un patrimonio contable bursátil alto.

5. Hipótesis:

Los factores que inciden en el retorno requerido de una cartera de inversión en el mercado Ecuatoriano serían la inflación, el PIB, el riesgo país y la tasa pasiva, los mismos que permitirían construir un modelo para el cálculo del rendimiento requerido en un portafolio de acciones de renta variable el mismo que será probado con información de la bolsa de valores de Quito entre los años 2007-2011.

6. Aspectos técnicos:

Los datos para la investigación se obtendrán de la página oficial de la bolsa de valores de Quito, del Banco Central del Ecuador y de la página personal de Kenneth French.

7. Esquema analítico:

1. Base conceptual.

1.1. Mercados financieros.

1.1.1. Generalidades.

1.1.2. Características.

1.1.3. Tipos.

1.2. Mercados bursátiles.

1.2.1. Generalidades.

1.2.2. Bolsa de valores de Quito.

1.3. Teoría de portafolio.

1.3.1. Riesgo.

1.3.2. Rendimiento.

1.4. CAPM.

1.5. Modelo 3 factores.

2. Factores que inciden en el retorno requerido de una cartera de inversión en el mercado Ecuatoriano.

2.1. Variables del modelo original.

2.1.1. Rendimiento de las acciones.

2.1.2. Rendimiento libre de riesgo.

2.1.3. Rendimiento del mercado.

2.1.4. Tamaño de las empresas.

2.1.5. Ratio libre/bolsa.

2.2. Variables del entorno macroeconómico.

2.2.1. Inflación.

2.2.2. Riesgo país.

2.2.3. PIB.

2.2.4. Tasa pasiva referencial.

3. Comprobación estadística de los factores incluidos en el modelo.



3.1. Aplicación del modelo original.

3.1.1. Análisis econométrico.

3.1.1.1. Coeficientes.

3.1.1.2. R².

3.1.1.3. Prueba de hipótesis: Prueba t.

3.1.1.4. Autocorrelación.

3.1.1.5. Heteroscedasticidad.

3.1.1.6. Multicolinealidad.

3.2. Relación de las variables del entorno macroeconómico respecto al rendimiento de las acciones.

3.2.1. Inflación.

3.2.1.1. Comprobación.

3.2.2. Riesgo país.

3.2.2.1. Comprobación.

3.2.3. PIB.

3.2.3.1. Comprobación.

3.2.4. Tasa pasiva referencial.

3.2.4.1. Comprobación.

3.3. Adaptación del modelo.

3.3.1. Comprobación.

3.3.1.1. Coeficientes.

3.3.1.2. R².

3.3.1.3. Prueba de hipótesis: Prueba t.

3.3.1.4. Autocorrelación.

3.3.1.5. Heteroscedasticidad.

3.3.1.6. Multicolinealidad

8. Bibliografía:

Libros:

- BLANCHARD, Olivier, Macroeconomía, McGraw-Hill, 2006, España, 4ta edición.
- FERNANDEZ, Pablo, Valoración de Empresas, Gestión 2000, 1999, Barcelona, 1ra edición.

- GUJARATI, Damodar N., Principios de econometría, McGraw-Hill, 2006, España, 3ra edición.
- KOLB, Robert W., Inversiones, Limusa, 2002.
- LIND, Douglas A.; MARCHAL, William G.; WATHEN, Samuel A., Estadística aplicada a los negocios y a la economía, McGraw-Hill, 2005, México, 12da edición.
- MOCHON, Francisco, Economía, teoría y política, McGraw-Hill, 2005, España, 5ta edición.
- PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L., Microeconomía, Prentice Hall Iberia, 1998.
- ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JAFFE, Jeffrey, Finanzas Corporativas, McGraw-Hill, 2005, México, 7ma edición.
- SANCHEZ, José, Curso de bolsa y mercados financieros, Editorial Ariel, 2007, Barcelona, 4ta edición.
- VAN HORNE, James, Administración financiera, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997, México, 10ma edición.

Papers:

- ARNOTT, Robert D., HSU, Jason C., LIU, Jun, MARKOWITZ, Harry, 2011, Can Noise Create Size and Value Effects?, AFA New Orleans Meetings Paper.
- BARTHOLDY, Jan, PEARE, Paula, 2002, Estimation of Expected Return: CAPM vs Fama and French.
- BICKFORD Joel D., Fama/French Three Factor Model, 3828 Clear Ridge, Santa Rosa.
- BORNHOLT, Graham, 2006, Expected Utility and Mean-Risk Asset Pricing Models. Social Science Research Network, Working Paper No. 921323, Queensland, Australia.
- BRAVO ORELLANA, Sergio, Determinación de portafolios de activos financieros, la frontera eficiente y la línea de mercado.
- COBO, Alvaro J., LA SELECCIÓN DE CARTERAS :DESDE MARKOWITZ, Bogotá, Colombia
- ESTRADA, Javier, 2011, The Three-Factor Model: A Practitioner's Guide, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 23, Issue 2, pp. 77-84, 2011.
- FAMA, Eugene F., 2004, The Behavior of Interest Rates, CRSP Working Paper No. 553.
- FAMA, Eugene F., FISHER, Lawrence, JENSEN, Michael C., ROLL, Richard W., 1969, The Adjustment of Stock Prices to New Information. International Economic Review, Vol: 10, February 1969; STRATEGIC ISSUES IN FINANCE, Keith Wand, ed., Butterworth Heinemann, 1993; INVESTMENT MANAGEMENT: SOME READINGS, J. Lorie, R. Brealey, eds., Praeger Publishers, 1972.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 1997, Value Versus Growth: The International Evidence.



- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2001, The Equity Premium, EFMA 2001 Lugano Meetings; CRSP Working Paper No. 522.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2003, The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, CRSP Working Paper No. 550; Tuck Business School Working Paper No. 03-26.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2005, Financing decisions: Who issues stock?, Journal of Financial Economics, 76, 549-582.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2005, The Value Premium and the CAPM.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2006, Profitability, investment, and average returns, Journal of Financial Economics 82, 491-518.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2007, The Anatomy of Value and Growth Stock Returns. Financial Analysts Journal, Vol. 63, No. 6.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R., 2011, Size, Value, and Momentum in International Stock Returns. Fama-Miller Working Paper; Tuck School of Business Working Paper No. 2011-85; Chicago Booth Research Paper No. 11-10.
- FAMA, Eugene, FRENCH, Kenneth, 1992, The Cross-Section of Expected Stock Returns, Journal of Finance, Vol. 47, Blackwell Publishing, Oxford.
- FAMA, Eugene, FRENCH, Kenneth, 2007, Average Returns, B/M, and Share Issues, Journal of Finance.
- KRISTJANPOLLER RODRÍGUEZ, Werner, LIBERONA MATURANA, Carolina, 2010, Comparación de modelos de predicción de retornos accionarios en el Mercado Accionario Chileno: CAPM, FAMA y FRENCH y REWARD BETA.
- MALIN, Mirela, VEERARAGHAVAN, Madhu, 2004, On the Robustness of the Fama and French Multifactor Model: Evidence from France, Germany, and the United Kingdom, International Journal of Business and Economics, 2004, Vol. 3, No. 2, 155-176.
- MASCAREÑAS, Juan, 2008, El Riesgo País, Monografías de Juan Mascareñas sobre Finanzas Corporativas; ISSN: 1988-1878.
- NIETO, Belén, 2001, LOS MODELOS MULTIFACTORIALES DE VALORACIÓN DE ACTIVOS: UN ANÁLISIS EMPÍRICO COMPARATIVO, WP-EC.
- PENMAN, Stephen H., RICHARDSON, Scott A., TUNA, A. Irem, 2005, The Book-to-Price Effect in Stock Returns: Accounting for Leverage.
- ROGERS, P., SECURATO, J., 2007, Comparative Study of CAPM, Fama and French Model and Reward Beta Approach in the Brazilian Market, Social Science Research Network, Working Paper No. 1027134, Sao Paulo, Brasil.
- RUBIO, Fernando, 2004, Modelo de tres factores en España.
- SANSORES, Edgar, 2008, El modelo de valuación de activos de capital aplicado a mercados financieros emergentes. El caso de México 1997-2006, Universidad Nacional Autónoma de México.

- WOMACK, Kent L., ZHANG, Ying, Understanding Risk and Return, the CAPM, and the Fama-French Three-Factor Model. Tuck Case No. 03-111.
- ZACHARIE, Arnaud, LOS MERCADOS FINANCIEROS.

Referencias electrónicas:

- <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/econo42.htm>
Acceso: 05/03/2012
- www.bce.fin.ec/
Banco Central del Ecuador.
- www.bolsadequito.info/
Bolsa de valores de Quito.
- www.supercias.gov.ec/
Superintendencia de compañías.
- <http://www.wikipedia.org/>

9. Cronograma:

actividad/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
presentacion de diseño	■	■										
capítulo 1		■	■	■								
capítulo 2				■	■	■						
capítulo 3						■	■	■				
conclusiones								■	■			
acabado de tesis										■	■	
impresión											■	■
sustentación												■