

ESTIMACIÓN EMPÍRICA DE LA PRIMA DE RIESGO EN COLOMBIA

ELVIA ANDREA PARDO BARBOSA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
2010

ESTIMACIÓN EMPÍRICA DE LA PRIMA DE RIESGO EN COLOMBIA

ELVIA ANDREA PARDO BARBOSA

Tesis presentada a la Escuela de
Estudios Industriales y Empresariales de
la Universidad Industrial de Santander
para la obtención del título de
INGENIERA INDUSTRIAL

DIRECTOR DE PROYECTO
CARLOS ENRIQUE VECINO ARENAS, Ph.D.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2010

AGRADECIMIENTOS

Son muchas las personas que han contribuido al logro de esta etapa académica en mi vida por lo que no es posible relacionarlos a todos. Sea como fuere, a todos, mi más sincero agradecimiento.

A Dios le doy gracias; a mi padre por ser mi guardián y mi guía; a mi madre por su gran esfuerzo, su apoyo y confianza incondicional hicieron y seguirán haciendo posible mi éxito profesional.

De la misma manera, quiero agradecerle al ingeniero Carlos Vecino Arenas por su paciencia, colaboración y apoyo durante el año de tutoría.

CONTENIDO

Introducción.....	15
1. Especificaciones de La Investigación Desarrollada.....	19
1.1 El Problema de Investigación.....	19
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo General.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
2. Antecedentes.....	21
2.1 Una Mirada Histórica a <i>The Equity Risk Premium</i>	21
2.1.1 Concepción y Medición de la PRM en el Siglo XX.....	21
2.1.2 <i>La Última Década</i> , Estudios Recientes.....	24
2.1.3 Algunos Estudios Asociados en Latinoamérica.....	26
2.2 La PRM en Colombia.....	27
2.2.1 Investigación Relacionada.....	28
3. Conceptos Fundamentales.....	32
3.1 La Prima de Riesgo de Mercado.....	32
3.1.1 La Relación Riesgo-Rendimiento.....	32
3.1.2 El Modelo CAPM.....	35
3.1.3 La PRM Desde Cuatro Perspectivas.....	37
3.2 Referentes para el Caso Colombiano.....	38
3.2.1 La Renta Variable. <i>Acciones</i>	38
3.2.2 La Tasa Libre de Riesgo.....	39

3.2.2.1 Los Bonos.....	39
3.2.2.2 Los Títulos de Tesorería.....	40
3.2.3 La Tasa DTF.....	41
3.2.3.1 Algunas Consideraciones.....	42
3.2.4 El IPC.....	43
3.2.4.1 Algunas Consideraciones.....	45
3.3 Aspectos Relevantes para la Estimación.....	46
3.3.1 Índice de Rendimientos.....	46
3.3.1.1 El Mercado Accionario y los Indicadores de Mercado en Colombia	47
3.3.1.2 El IGBC.....	50
3.3.1.3 Algunas Consideraciones.....	51
3.3.2 Media Aritmética <i>Versus</i> Media Geométrica.....	53
3.3.3 Horizonte Temporal.....	54
4. Estimación de la Prima De Riesgo de Mercado.....	56
4.1 Metodología.....	56
4.1.1. Horizonte Temporal.....	57
4.1.2 Instrumentos de Recopilación.....	57
4.2 Resultados Obtenidos.....	57
5. La PRM en Colombia <i>Versus</i> el Caso Estadounidense.....	75
Conclusiones.....	84
Recomendaciones.....	88

Referencias.....90

Anexos.....96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Short-Term and Long-Run Returns on the Equities around the World.....	26
Figura 2. Relación Riesgo-Rendimiento.....	34
Figura 3. Inflación Anual – Variación Interanual Del IPC.....	34
Figura 4. Registros Históricos y Rendimientos Mensuales de los Índices de Precios Accionarios.....	50
Figura 5. Histogramas RI.....	51
Figura 6. DTF EA - DTF EM - DTF EM Real.....	64
Figura 7. Medias PRE-BVC.....	63
Figura 8. Medias POST-BVC.....	67
Figura 9. Medias 1989/2009.....	70
Figura 10. Worldwide Annualized ERP 1900-2001.....	71
Figura 11. S&P 500 - IBOMED e ICBG.....	75
Figura 12. R IBOMED– R SP500.....	76
Figura 13. T-Bill Rate and T-Bond Rate <i>versus</i> DTF.....	78
Figura 14. Evolución de la PRM Utilizada o Recomendada en 100 libros de Finanzas Versus la PRM en Colombia.....	80
Figura 15. ERP Caso Estadounidense.....	81
Figura 16. PRMHa y PRMHg – Caso Colombiano.....	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. PRM Caso Americano.....	53
Tabla 2. Datos Utilizados.....	57
Tabla 3. Estadístico Descriptivo – I y RI	59
Tabla 4. Prueba F- Prueba T.....	62
Tabla 5. Estadístico Descriptivo – DTF.....	63
Tabla 6. Estadístico Descriptivo – Medias	66
Tabla 7. Prima de Riesgo en Colombia 1988-2009.....	69
Tabla 8. U.S. Returns 1802-2000.....	71
Tabla 9. PRM del Mercado Bursatil Colombiano.....	72
Tabla 10. Estimacion del la PRM.....	73
Tabla. 11 Estadístico Descriptivo EEUU Versus Colombia, Índices.....	75
Tabla 12. Annual Returns n U.S. Stocks, T-Bills and T-Bonds 1928-2009.....	77
Tabla 13. Historical Equity Risk Premiums ERP – Estimation Period, Risk Free Rate and Averaging Approach.....	79
Tabla 14. Risk Premiums for Non-US Markets 1976-2001.....	79

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Registros Históricos del Mercado de Valores Colombiano.....	97
Anexo 2. Registros Históricos - Índice de Precios Accionarios EEUU.....	103

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVOS	NUMERAL	PÁGS
GENERAL		
Estimar la prima por riesgo del mercado de renta variable sobre la renta fija en Colombia a partir de observaciones históricas.	4.2 Resultados Obtenidos	57-72
ESPECIFICOS		
Explorar la literatura empírica dirigida a la medición de la prima de riesgo. Casos nacionales e internacionales.	2 Antecedentes	21-28
Recolectar los datos financieros necesarios para estimar la prima por riesgo en Colombia.	4.2 Resultados Obtenidos Anexos	57-72
Realizar el análisis estadístico de los datos observados para la estimación de la prima de riesgo en el caso colombiano.	4.2 Resultados Obtenidos	57-72
Generar información útil para inversionistas e investigadores.	3. Conceptos Fundamentales	32-54
	4.2 Resultados Obtenidos	57-72

ABSTRACT

TITLE: ESTIMATING THE RISK PREMIUM FOR THE COLOMBIAN MARKET^{*}

AUTOR: PARDO, Andrea.[†]

KEY WORDS: Equity Risk Premium, CAPM, Stock Market, Historical Observations, ERP.

This project deals about the study of the Equity Risk Premium (ERP) for the stock market fixed income in Colombia from historical observations. In this document are reviewed the methodological aspects considered relevant for carrying out the measurement of the ERP. The analysis and case of study for the Colombian scene are described and the findings are exposed.

The estimate was made under the assumptions of the Capital Asset Pricing Model (CAPM) finding as a result of the study an ERP with arithmetic mean of 11.11% and the geometric mean of 6.43% for a horizon of evaluation from December 1988 to December 2009. The ERP was also assessed for the period July 2001 to December 2009. Finally, a third exercise was performed from December 1989 to January 2001.

The historical records that were used for the study were: the Index of the Stock Exchange of Medellin (IBOMED), the General Index of the Shares of the Stock Exchange of Colombia (IGBC), the Consumer Price Index (IPC), the DTF 90 days for the past two decades, the Standard and Poors 500 (SP500) and the Treasury Bill, for a time horizon longer than two decades.

^{*} Project: Estimating The Risk Premium For The Colombian Market

[†] Faculty: Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. School: Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Carlos Enrique Vecino Arenas.

RESUMEN

TITULO: ESTIMACION EMPIRICA DE LA PRIMA DE RIESGO EN COLOMBIA*

AUTOR: PARDO, Andrea.†

PALABRAS CLAVES: Rendimientos, Prima de Riesgo, CAPM, Mercado de valores, Registros Históricos.

Este documento es resultado del trabajo de investigación “*Estimación de la Prima de Riesgo para el Mercado Colombiano*” desarrollado con el objetivo estimar la magnitud de la Prima por Riesgo del Mercado (PRM) para el mercado de la renta variable sobre la renta fija en Colombia a partir de observaciones históricas. En esta tesis de grado son repasados los aspectos metodológicos considerados relevantes para llevar a cabo la medición de la PRM, se describe el análisis y estudio de casos realizado para la escena colombiana y son expuestos los resultados encontrados.

La estimación se realizó bajo los supuestos del Capital Asset Pricing Model (CAPM) encontrándose como resultado del estudio una PRM con media aritmética de 11,11% y con media geométrica de 6,43% para un horizonte de evaluación desde Diciembre de 1988 hasta Diciembre de 2009. Así mismo se valoró la PRM para el periodo que va de Julio de 2001 a Diciembre de 2009. Se realizó un tercer ejercicio con observaciones de Diciembre de 1989 a Junio de 2001.

Fueron aprovechados registros históricos del Índice de la Bolsa de Valores de Medellín (IBOMED), el Índice General de las Acciones de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC), el Índice de Precios al Consumidor (IPC), la DTF a 90 días para las últimas dos décadas, el Standard and Poors 500 (SP500) y los Bonos del Tesoro Estadounidense, para un horizonte temporal superior a dos décadas.

* Proyecto de Grado: Estimación Empírica de la Prima De Riesgo en Colombia

† Facultad: Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela: Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director de Proyecto: Carlos Enrique Vecino Arenas.

INTRODUCCIÓN

La Prima de Riesgo del Mercado (PRM) es un componente central de todo modelo financiero cuyo propósito sea explicar la relación riesgo-rentabilidad; entendida como el diferencial del rendimiento de un activo financiero riesgoso y uno libre de riesgo. La Economía Financiera Moderna está dividida en dos grandes partes: las Finanzas Corporativas y el Mercado de Capitales.

La magnitud de la PRM es quizá uno de los cuestionamientos más relevantes que atañe a quienes se dedican al estudio del Mercado de Capitales pues tiene igualmente importancia en las finanzas corporativas. La diferencia esperada entre la rentabilidad que podría generarse al invertir en activos de renta variable y el interés pagado en una inversión libre de riesgo, constituye hoy un asunto controversial, pues no existe un consenso sobre cuál es el método idóneo para estimarle ni sobre su valor.

Durante los últimos 60 años, esta temática ha sido objeto de disertación de profesionales y académicos en el área financiera, como resultado se han generado modelos y técnicas cuantitativas –merecedoras incluso de premios Nobel, como es el caso de la Teoría de Selección de Portafolios formulada por Markowitz, el Modelo CAPM¹ desarrollado por Sharpe y el Modelo Black-Sholes-Merton construido por los autores que le dan nombre- cuya aplicación está ampliamente registrada en la literatura europea y estadounidense. Son múltiples las publicaciones en las que se ha analizado el comportamiento histórico de las acciones en estos mercados y la rentabilidad que muestran al ser contrastadas con las inversiones libres de riesgo; entre las más reconocidas están las realizadas por la firma Ibbotson Associates y las de

¹ Capital Asset Pricing Model CAPM o Modelo de Valuación de Activos de Capital.

autores como Sharpe, Lintner, Fama, y Damodaran. La literatura reciente -de autores como Dimson, Staunton y Marsh- presenta variaciones significativas en los datos históricos utilizados, lo que obedece al período y país que se esté analizando y a los ajustes realizados frente a hechos puntuales o transitorios, característicos de cada mercado. Es posible, por lo tanto, afirmar que el debate acerca de la PRM continúa abierto.

Para el caso Latinoamericano la bibliografía existente resulta escasa y relativamente reciente. Son pocos los estudios relacionados con el tópico que concierne a esta investigación y la mayoría de ellos se centran en la aplicación de los diferentes modelos de valuación de activos existentes, como el CAPM – caso más común- y el APT² para los casos nacionales respectivos.

Colombia no ha sido ajena al proceso de globalización de los últimos años y al crecimiento del mercado bursátil que acompaña dicho proceso. Para hacerle frente fue necesario crear una entidad que aglutinara el mercado, así surge la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y convenios como Colombia Capital entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la misma; con el propósito de ampliar la profundidad del mercado de capitales nacional, otorgarle dinamismo e impulsarle hacia la eficiencia. Este fenómeno ha revolucionado las prácticas de ahorro e inversión, pues hoy el mercado otorga una mayor atención a las inversiones de renta variable, anteriormente muy poco profundo.

Sin embargo la literatura acerca de la PRM en el país no es la excepción del caso latinoamericano, la cantidad de trabajos de investigación desarrollados por autores nacionales es reducida. Es pertinente conocer en qué medida la rentabilidad en acciones compensa su riesgo inherente con una rentabilidad suficiente, para lo cual es necesaria la determinación de la existencia y magnitud de la prima de riesgo del mercado colombiano.

² Arbitrage Pricing Theory APT o Teoría de Arbitraje de Precios.

El objetivo de este trabajo es estimar la PRM de en el país a partir de observaciones históricas -*ex post*-, con la intención de contribuir al déficit de información existente. Este documento se encuentra dividido en cinco capítulos distribuidos así:

- Capítulo 1: *Especificaciones*. Presenta los detalles de la investigación desarrollada, el alcance y los objetivos de la misma.
- Capítulo 2: *Antecedentes*. Contiene la revisión de estudios previos sobre la PRM en Colombia, Latinoamérica y el globo, con especial cuidado del caso estadounidense.
- Capítulo 3: *Conceptos fundamentales*. Expone los aspectos teóricos y conceptuales determinantes al momento de realizar la estimación tales como la selección del activo libre de riesgo y de el índice de precios accionario a utilizar en la medición, el uso de la media geométrica versus la media aritmética, las implicaciones de realizar cálculos a partir de valores corrientes o constantes -así como su repercusión en los resultados obtenidos- y la importancia de considerar un horizonte de medición de largo plazo.
- Capítulo 4: *Estimación de la Prima de Riesgo de Mercado*. Describe la metodología empleada, los cálculos realizados, el análisis estadístico y los resultados encontrados.
- Capítulo 5: *La PRM en Colombia versus el caso estadounidense*. En este capítulo, se hace una comparación entre los resultados obtenidos en este estudio para la PRM en Colombia durante los últimas dos décadas y el comportamiento que viene presentando la prima de riesgo

del mercado accionario estadounidense para el mismo horizonte de tiempo.

Finalmente, se enuncian las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO 1

ESPECIFICACIONES

1.1 El Problema De Investigación

Parte importante del área financiera denominada Mercado de Capitales es el estudio del comportamiento de los individuos frente a la asignación intertemporal de los recursos en un contexto de incertidumbre, el análisis de los mercados institucionalizados y el papel de los intermediarios financieros. Administrar un portafolio de inversión requiere entender el comportamiento del binomio riesgo-rentabilidad, tema abordado por los profesionales de esta área. La PRM observada en el mercado accionario es de gran utilidad para la comprensión de dicha relación.

Un principio financiero básico enuncia que un mayor nivel de riesgo debe compensarse con una mayor rentabilidad, luego un activo financiero riesgoso debe ofrecer una renta superior que uno libre de riesgo. En Colombia no existe un consenso acerca de como estimar este diferencial, ni sobre de su magnitud. Además, aunque los índices accionarios ya tienen cerca de 30 años de registros accesibles no se ha hecho uso exhaustivo de ellos para realizar estudios acerca del tema. La intención de esta investigación es contribuir al déficit de información existente.

Con este trabajo se pretende dar respuesta a los siguientes interrogantes: *¿Existe la prima de riesgo del mercado accionario colombiano? ¿Cuál sería su valor? ¿Para qué horizonte temporal es pertinente estimarla? ¿Cómo hacerlo?*

¿Es aplicable el enfoque convencional para estimar la prima de riesgo en el caso colombiano? ¿Muestra la PRM para el mercado nacional una tendencia a la estabilidad?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Estimar la prima por riesgo del mercado de renta variable sobre la renta fija en Colombia a partir de observaciones históricas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Explorar la literatura empírica dirigida a la medición de la prima de riesgo. Casos nacionales e internacionales.
- Recolectar los datos financieros necesarios para estimar la prima por riesgo en Colombia.
- Realizar el análisis estadístico de los datos observados para la estimación de la prima de riesgo en el caso colombiano.
- Generar información útil para inversionistas e investigadores.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES

2.1 Una Mirada Histórica a *The Equity Risk Premium*

2.1.1 Concepción y medición de la PRM en el siglo XX

En el transcurso del último siglo, la determinación de la existencia y magnitud de la PRM ha alimentado una discusión entre los profesionales del área financiera que no parece esclarecerse, son diversos los conceptos emitidos por los diferentes autores y ampliamente documentadas las disimilitudes entre las magnitudes obtenidas para la PRM de acuerdo a las condiciones de cada mercado.

Un primer acercamiento significativo al tema que ocupa este trabajo fue presentado por Edgar Smith (1924) quien expone un ejercicio empírico a través del cual mide el retorno relativo presentado por los activos de renta fija y variable -para lograrlo simuló varias carteras para horizontes temporales diferentes-, encontrando que la inversión en activos riesgosos presenta una compensación mayor: un premio para el inversor arriesgado.

De acuerdo con Goetzman e Ibbotson (2005), la aproximación empírica realizada por Smith fue imitada en estudios posteriores como "*The Common Stock Theory of Investment*" de Chelcie Bowland quien además de coincidir con lo afirmado por Smith, asegura que el mercado de valores estadounidense sobrevivió la Gran Depresión de 1930.

Sobre la década siguiente -en medio un periodo difícil para el mercado financiero, caracterizado por el fracaso de muchas empresas-, Alfred Cowles (1938) construye un primer índice relativamente exacto de la rentabilidad presentada históricamente por las inversiones de renta variable en el largo plazo. Entre tanto Jhon B. Williams (1938) basándose en su tesis de doctorado escribe el primer texto -del que se tiene conocimiento- que define explícitamente la estimación de la PRM.

Williams sostiene que el modo de encontrar la posible renta de una inversión aventurada es adicionando un premio para el riesgo y explica cómo a partir de observaciones históricas es posible hacer una evaluación que proporcione una buena previsión del futuro, no obstante el hecho de que generalmente las condiciones pasadas suelen diferir de las del presente. Además, Williams realizó una primera estimación de dicho premio *ex-post* lo que puede considerarse como una primera estimación de la PRM Histórica. En suma, a finales de los 40's ya se había desarrollado un concepto claro acerca de la rentabilidad adicional obtenida al invertir en el mercado accionario y se contaba con registros históricos suficientes acerca del mismo.

Las tres décadas posteriores resultaron ser bastante fructíferas y decisivas en lo que a construcción de conocimiento financiero se refiere; una etapa caracterizada por un rápido desarrollo económico y tecnológico que se tradujo en un cambio en la dinámica de los mercados. En "*Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*" Harry Markowitz (1959) explica la dinámica del binomio riesgo-rentabilidad a partir de la Frontera Eficiente; definiendo un espacio de inversión hipotético formado por las diferentes combinaciones de portafolios en los cuales las inversiones generaban la mayor utilidad para un nivel de riesgo dado -o bien, el menor riesgo para un nivel de utilidad establecido- y de acuerdo al cual el inversionista debe tomar

decisiones basadas solamente en el criterio del rendimiento esperado o promedio.

William Sharpe da continuidad al trabajo de Markowitz al revelar una extensión de la Teoría de Selección de Portafolios donde desarrolla el Modelo Media-Varianza, -ambos autores recibieron en 1990 el premio Nobel por este trabajo-, pero no es sino hasta finales de la década de los 60s que Sharpe junto a Lintner y Mossin construye lo que hoy se conoce como CAPM proporcionando un acercamiento de carácter mas analítico a la PRM. De acuerdo con esta teoría el objetivo es maximizar el beneficio de la utilidad esperada, teniendo en cuenta que los inversionistas presentan aversión al riesgo y que el mercado se encuentra libre de fricciones.

Por otra parte, los economistas Lawrence Fisher y James Lorie (1964) analizan en el en el CRSP³ las tasas de rendimiento que presentan las inversiones en acciones comunes donde compilan datos históricos del Mercado de Capitales estadounidense hasta la fecha. Luego, en 1977 publican un volumen actualizado del mismo llamado "*A Half Century of Returns on Stocks and Bonds*".

En la colección de ensayos acerca de la PRM editada por Mehra (2008) también son relacionados otros desarrollos relevantes madurados durante este mismo periodo de tiempo tales como el Criterio de la Media-Varianza para el análisis de portafolio de autoría de Samuelson, la Hipótesis del Mercado Eficiente formulada por Fama y un modelo alternativo al CAPM para la valuación de activos financieros conocido como APT por sus siglas en ingles desarrollado por Ross en 1976. Entonces, es posible afirmar que durante el periodo que va de 1940 a 1980 se produjeron los más grandes avances teóricos en el tema que concierne a este trabajo, desarrollos que han permitido

³ Chicago Center for Research on Security Prices.

la posterior realización de ejercicios empíricos acerca del comportamiento de las diferentes variables financieras.

Roger Ibbotson y Rex Sinquefeld (1976) demuestran como los datos históricos pueden ser usados para simular distribuciones de probabilidad de los retornos futuros, al ejecutar una evaluación de la rentabilidad presentada por el Mercado de Capitales estadounidense utilizando como referente para el índice de precios accionario el Standard and Poors (SP 500) para el horizonte que va de 1926 a 1974. Después de esto, Mehra y Prescott (1985) contrastan la validez de los modelos de valuación de activos existentes hasta el momento y se introduce el debate acerca del enigma de la prima de riesgo del mercado accionario.

2.1.2 *La Última Década*, Estudios Recientes

La relación existente entre las variables riesgo y rentabilidad es un tópico de investigación vigente debido a la volatilidad que actualmente experimentan los precios de los activos financieros. Son múltiples las publicaciones que han analizado el comportamiento histórico de las acciones en el Mercado de Capitales estadounidense y su rentabilidad en oposición a las inversiones libres de riesgo. Sin embargo, éstas presentan variaciones significativas en las observaciones históricas tenidas en cuenta dependiendo del período, de la perspectiva del autor y de los ajustes realizados; lo que sin temor a equivocaciones ha contribuido al debate existente.

Pastor y Stambaugh (2001) estiman la PRM utilizando una regresión estocástica y afirman que su magnitud oscila en el intervalo que va del 3,9% al 6%., en cambio De la Dehesa⁴ (2001) concluye que el premio por riesgo

⁴Guillermo De la Dehesa es el Presidente del Centre for Economic Policy Research (CEPR) con lugar en Londres.

calculado a partir de observaciones históricas en el largo plazo alcanza una magnitud del 2,5%. Inclusive algunos autores como Arnott y Ryan (2001) contemplan la existencia de una PRM esperada con valor negativo.

Mehra (2002) publica una medición de la prima promedio para el mercado accionario norteamericano durante el período 1802-2000, encontrando que el diferencial estadístico presentaba un alza considerable durante el período de la postguerra donde la PRM promedio oscila alrededor del 8%.

Fama y French (2002) -mencionados anteriormente- revelan los resultados de un estudio en el cual se estima la PRM para varios horizontes temporales. El primero comprende desde 1950 hasta 1999 y se obtiene una PRM cuya magnitud oscila entre los 3,4% y 4,83%. La segunda medición va de 1872 a 1999, de acuerdo a esta la prima sería del 2,55% al 4,32%.

Por otra parte, Dimson, Staunton y Marsh (2002) exponen los resultados encontrados para la PRM de 16 países, contemplando datos para un siglo, de 1900 a 2001. Véase la *Figura 1*. Mehra (2002) también relacionó estadísticas de otros países con Mercado de Capitales desarrollados que en conjunto representan la mayoría del Mercado de Capitales mundial tales como Reino Unido, Japón, Alemania y Francia.

En España, Viñolas (2002) en su tesis doctoral, analiza el comportamiento de la PRM *ex-post* para ese mercado, deduciendo que la prima de riesgo para los últimos veinte años está alrededor del 6%. Sin embargo, Viñolas hace referencia a la endeblez del mercado, de los datos utilizados y del propio análisis; llamando a la prudencia en la aplicación práctica de los resultados obtenidos.

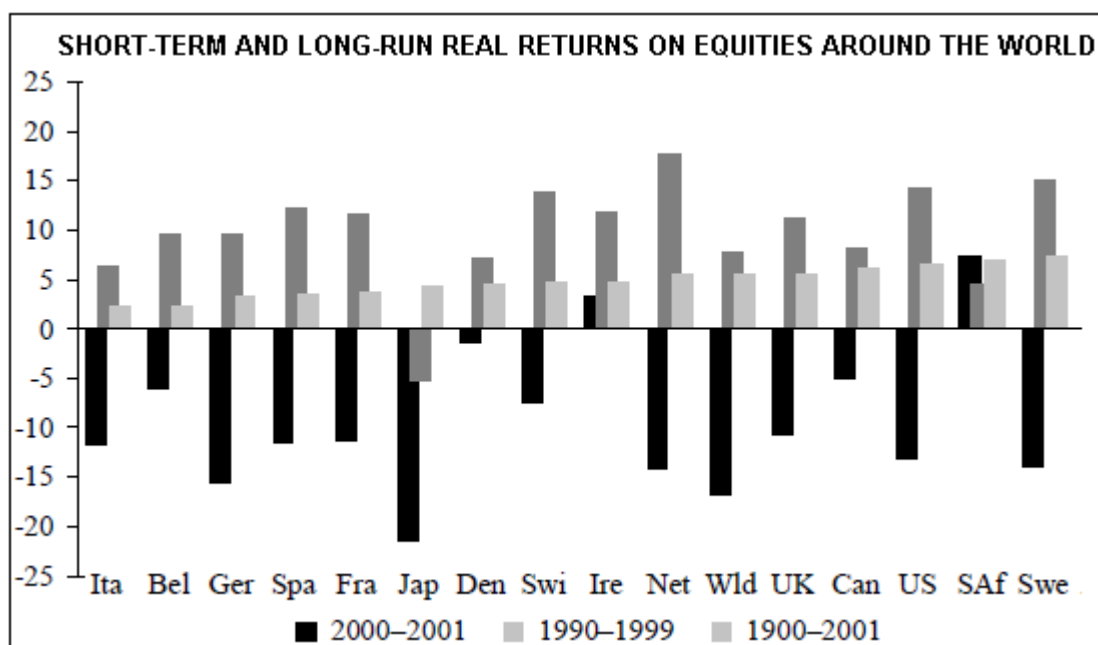


Figura 1. Fuente: Dimson, Marsh y Staunton. *Global Evidence on the Equity Risk Premium*. Journal of Applied Corporate Finance. 2002. Vol 15, No. 14, pág. 2.

Ibbotson y Chen (2003) divulgan los hallazgos empíricos de una evaluación de la PRM esperada para el horizonte temporal 1926-2000 en el mercado estadounidense, encontrando a partir de una media geométrica un diferencial de 3,97% notablemente inferior que el 5,9% obtenido a partir de una media aritmética. Entre tanto, Mayfield (2004) encuentra al realizar una estimación bajo los supuestos el ICAPM⁵ una PRM del 2,4% para el mismo mercado. Esto sugiere que el criterio de la media –tema que se tratará con mayor detenimiento en el capítulo 3- al momento de realizar una estimación de la PRM tiene grandes implicaciones y repercusiones.

2.1.3 Algunos Estudios Asociados En Latinoamérica

En Latinoamérica el volumen de estudios relacionados con la estimación de la prima de riesgo de mercado es escaso. Chile es tal vez el mercado acerca del

⁵ Intertemporal Capital Asset Pricing Model

cual se encuentra la mayor cantidad de estudios, algunos de ellos son Opazo (1998), Oyarzun (1999) difunde los resultados de su investigación acerca de este tema y dirige la tesis doctoral de Cárcamo y Correa, y cuatro años después presenta “*Sobre la Controversia del Premio al Riesgo*” (2003). Fernández (2005) se centra en la estimación y aplicabilidad del modelo CAPM para distintos horizontes de tiempo en el periodo que va de 1997 a 2002 mientras que Fuentes, Gregoires y Zurita (2005) dan a conocer “*Factores Macroeconómicos en retornos accionarios Chilenos*” en la serie Documentos de Trabajo del Banco Central del mismo país.

En México, Guzmán (1998) expone en los resultados de un ejercicio econométrico cuya finalidad era encontrar los coeficientes Betas para las acciones más representativas en la bolsa mexicana. En Argentina, Scaliti (s.f) titula su tesis “*El CAPM y su Aplicación en Mercados Emergentes, Sus Variantes y Modelos Alternativos*”.

En resumen, gran parte de la investigación publicada se centra en la aplicación de los diferentes modelos de valuación de activos existentes y resulta bastante escasa para la escena latinoamericana en comparación con los casos norteamericano y europeo. No obstante, es un común denominador la prevalencia de discrepancias entre la metodología y pruebas estadísticas aplicadas así como amplia distancia sobre resultados obtenidos lo que alimenta el debate y los cuestionamientos acerca de la aplicabilidad efectiva de dichos modelos para algunos los mercados.

2.2 La PRM en Colombia

El país no es la excepción del caso latinoamericano. Esta afirmación puede explicarse en parte por el desarrollo tardío del Mercado de Capitales

colombiano si se le compara con Estados Unidos⁶ o Europa⁷, donde las primeras Bolsas de Valores fueron fundadas en 1790 y 1570 respectivamente. La investigación desarrollada y publicada a nivel nacional cuyo tópic central sea la estimación de la PRM es insuficiente y un alto porcentaje de los estudios llevados a cabo en el país se enfoca en la aplicación de la Teoría de Portafolios y del modelo CAPM.

2.2.1 Investigación Relacionada

De acuerdo con la revisión de estudios previos realizada para el mercado nacional, es posible afirmar que la monografía de Antonio Burbano *“El Modelo CAPM en Colombia”* entregada en 1997, es tal vez la publicación más referenciada en los estudios subsiguientes para el caso nacional. En esa misma línea de investigación se encuentra el trabajo de tesis de grado realizado por Maldonado (2001) denominada *“El Modelo CAPM: Teoría Y Caso Práctico En Un Periodo De Recesión En Colombia”*.

Medina (2003) construye a partir del modelo de Markowitz portafolios hipotéticos de acciones de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) para lo cual asume que los inversionistas presentan aversión al riesgo aunque con distinto nivel de tolerancia al mismo. De este modo, concluye que el rendimiento de un activo en el Mercado de Capitales nacional, depende del riesgo del mercado y no de la volatilidad del activo mismo.

Montoya y Restrepo (2004) cuestionan la existencia del enigma de la PRM en el mercado colombiano y realizan una estimación de la misma obteniendo como resultado una PRM de magnitud negativa.

⁶ Bolsa de Nueva York: Historia y evolución. Consultado en www.nyse.com Junio 10 de 2009.

⁷ Bolsa Londinense: Historia y evolución. Consultado en <http://www.londonstockexchange.com/> Junio 10 de 2009.

Duvoba (2005) divulga los resultados de un ejercicio en el cual aplica el modelo CAPM para el caso país en el que a partir de una función de utilidad encuentra la rentabilidad del mercado accionario obteniendo en la mayoría de los casos rentabilidades promedio negativas y/o inferiores a la tasa libre de riesgo. Duvoba califica los resultados cuantitativos del estudio como inciertos y advierte con especial cuidado el gran potencial que desde su perspectiva tiene la aplicación de los distintos modelos de valuación de activos existentes para la administración de portafolios en el Mercado de Capitales colombiano, así como la necesidad de ahondar en la academia acerca de esta temática.

Después de esto, Vélez Molano (2007) se basa en el CAPM y el CCAPM⁸ para analizar los precios de las acciones que cotizaban y hacían parte del índice de precios accionario de la BVC para la temporada 2001-2006, enfatizando en la imposibilidad –de acuerdo a los resultados obtenidos- de establecer una relación entre la PRM y los retornos esperados pues el mercado nacional es ineficiente respecto a la información, esto en relación a que los precios de las acciones no reflejan su verdadero valor, por ende el mercado está expuesto a movimientos que resultan especulativos.

Perilla (2008) también evalúa la conveniencia de utilizar el modelo CAPM en el Mercado de Capitales nacional y manifiesta que para el caso local queda en entredicho la aplicación real del mismo pues las condiciones que optimizan su implementación son poco tenidas en cuenta por los administradores de portafolios de inversión en el país -actores bastante relevantes en la dinámica del mismo.

⁸ CAPM Continuo.

Caicedo⁹ es tal vez el autor que más ha estudiado acerca de la aplicación del modelo CAPM en el país, la determinación de sus parámetros y la estimación de la PRM. En su artículo (1997) *“Modernas Teorías Financieras, Mercados Emergentes Y Determinantes De La Inversión En Una Nación”*, señala que *“El estado cambiante de la política económica en el país, no es razón suficiente para abandonar la aplicabilidad de las deducciones teóricas que finalizan en las propuestas de modelos como el CAPM o APT”*. Al año siguiente, publicó (1998) *“Determinación De La Relación Entre El Riesgo Y El Rendimiento En El Mercado Accionario Colombiano: Informe Final De Investigación”* y ocho años más tarde¹⁰ el presentó los resultados de una estimación de la prima de riesgo del mercado accionario en Colombia y la determinación del Coeficiente Beta para empresas que no cotizan en la BVC utilizando datos contables, donde afirma que la rentabilidad adicional obtenida por invertir en activos de renta variable es del 2.39% mensual.

Puede decirse que, para el caso país el estudio del Mercado de Capitales recae sobre la academia -aunque el volumen de publicaciones sigue siendo escaso. Algunos de los centros o grupos de investigación que contemplan dentro de sus líneas de trabajo el estudio del riesgo de mercado -tema que ocupa esta Investigación- son: el “Grupo Finanzas y Banca” de la Universidad EAFIT, el “Grupo de Investigación en Solvencia y Riesgo Financiero” de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle, el “Grupo de Investigación en Contabilidad y Finanzas” GICOF de la Universidad Autónoma de Occidente, el “Grupo de Inversión, Financiación, y Control” del ICESI y el “Grupo de Investigación de Riesgos Financieros y métodos de

⁹ Edinson Caicedo Cerezo, Msc. Profesor UNIVALLE. Director Grupo de Investigación en Solvencia y Riesgo Financiero de la Facultad de Ciencias de la Administración de la misma universidad.

¹⁰ Caicedo (2006)

valoración de empresas” RISVAL avalado por la Universidad Javeriana y por el Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA.

De este modo, es posible afirmar que en el ámbito nacional no existe un consenso acerca de como debe estimarse la PRM ni sobre su magnitud y que la mayoría de la investigación publicada reseña la aplicación del modelo CAPM para el mercado colombiano sin evaluar con especial detenimiento el valor de la PRM. De igual importancia es el hecho de que los índices de precios accionarios en el país ya tienen más de dos décadas de registros históricos accesibles y no se ha hecho uso total de ellos para el desarrollo de investigación.

CAPITULO 3

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

3.1 La Prima de Riesgo de Mercado

3.1.1 La Relación: Riesgo-Rendimiento

“La posibilidad de pérdidas asociadas a la disminución del valor de los portafolios, las caídas del valor de las carteras colectivas o fondos que administran las entidades, por efecto de cambios en el precio de los instrumentos financieros en los cuales se mantienen posiciones dentro o fuera del balance” es comúnmente la definición de riesgo¹¹.

En otras palabras, el riesgo es la diferencia entre la rentabilidad esperada y la rentabilidad efectivamente lograda por un activo en el tiempo -parte de esta diferencia puede deberse a factores que afectan al activo particular pero no a los demás activos, la otra parte puede deberse a factores que afectan a todos los activos en general. Intensamente relacionado con el concepto de riesgo está el concepto de volatilidad, generalmente descrito mediante la desviación típica. Eventualmente, la volatilidad tiene periodos en los que es alta seguido de otros en los que es reducida; esto es comúnmente denominado efecto feedback y es explicado por Campbell y Hentschel -hacia 1992- como un aumento no esperado de la volatilidad que aumenta el rendimiento exigido de

¹¹ Definición de Riesgo de Mercado. Superintendencia de Valores de Colombia, tomada del documento “Riesgos en la Actividad Financiera” Concepto 2008009451-001 del 2 de abril de 2008. Consultado vía web el 17 de Junio de 2009 en: <http://www.superfinanciera.gov.co/Normativa/Conceptos2008/2008009451.pdf>

la acción y que provoca una disminución del precio. En el capítulo 4 se evaluará la volatilidad que presentan los resultados encontrados a partir del criterio de la desviación típica.

Invertir en activos de renta variable conlleva el riesgo de obtener resultados que disten de lo esperado, lo que implica una desviación de los rendimientos futuros esperados. El Rendimiento de un activo o de una operación financiera, es entendido como la variación de valor conseguido para un periodo de tiempo si se le contrasta con su valor inicial. Según la forma en que son determinados los rendimientos, los valores se clasifican en de renta fija o de renta variable:

- Los títulos de renta fija remuneran a su poseedor un interés periódico constante independiente de cualquier contingencia, ya que este monto no depende del desempeño de la entidad emisora.
- Los títulos de renta variable permiten conocer la retribución de lo invertido en el momento de su redención pues varían en relación con los estados financiero y económico de una empresa y de acuerdo a los dividendos decretados por la asamblea de accionistas.

En el mercado de la renta fija son negociados valores de deuda pública, bonos, papeles comerciales, certificados de depósito a término, aceptaciones bancarias, cédulas hipotecarias y títulos de deuda pública mientras que para el caso de la renta variable se transan acciones, valores derivados de procesos de titularización y títulos representativos de capital de riesgo.

La figura 2 retrata la relación riesgo-rentabilidad desde la perspectiva del inversionista. El riesgo propio de la inversión es asumido por él, es por eso que cualquier fluctuación que ocurra en el valor del activo le afecta positiva o negativamente. Un inversor espera que exista un equilibrio entre el riesgo

aceptado y la rentabilidad requerida, cuanto mayor sea el riesgo que envuelve una inversión mayor esperará que sea la rentabilidad. Existen inversionistas más prudentes de cara al riesgo que otros -uno conservador estará ubicado en la franja gris de la grafica-, en ese caso la rentabilidad esperada será menor, recíprocamente un inversionista con poca aversión al riesgo demandará una rentabilidad mayor.

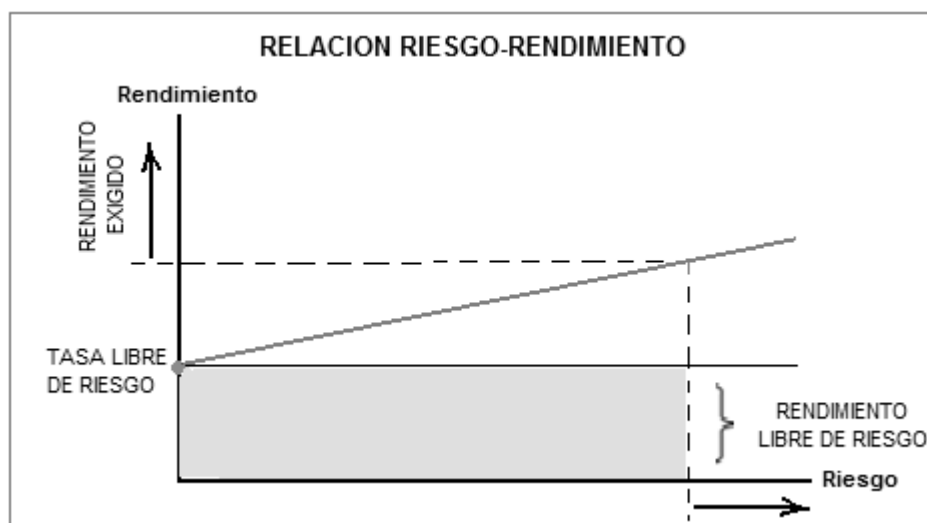


Figura 2. Fuente: Autor, a partir de la exploración de la literatura realizada.

El comportamiento que presenta el binomio riesgo-rentabilidad es relevante para los agentes del mercado. En lo que se refiere al mercado de la renta variable el concepto de riesgo es decisivo y asocia una serie de interacciones, es por eso que la posición que asuman impacta sobre los mercados generando situaciones en las que la rentabilidad de éstos se debilite y viceversa. Por otra parte, la forma en que los agentes gestionan sus portafolios en el mercado, la preferencia que manifiesten por unos activos sobre otros -grado de aversión al riesgo del inversionista- y las imperfecciones propias del sistema financiero también impactan el mercado. En el contexto nacional el déficit de información sobre la dinámica del Mercado de Capitales también contribuye a ineficiencias de ese tipo.

3.1.2 El Modelo CAPM

La rentabilidad de un activo esta afectada por dos tipos de riesgos: Un riesgo propio o "especifico" que depende de las características *específicas* de la entidad o empresa emisora –de la naturaleza de sus actividad productiva y de su solvencia financiera, entre otras-, denominado Riesgo No Sistemático o Diversificable y un segundo tipo de riesgo llamado Riesgo Sistemático.

El riesgo sistemático no depende de las características individuales del titulo, sino de otros factores –como las coyunturas de tipo económico- que inciden sobre el comportamiento de los precios en el Mercado de Capitales. A este segundo tipo de riesgo también se le denomina como Riesgo No Diversificable -es decir, que no es posible eliminarlo mediante diversificación- y constituye la base teórica para desarrollar modelos de valuación de activos de capital.

El CAPM es quizá el modelo de valoración más difundido en el ámbito financiero. Según este modelo el riesgo sistemático está representado por la tasa de retorno del portafolio del mercado, aquel que contiene a todos y a cada uno de los activos de la economía en cierta proporción. El modelo supone que:

- De los inversionistas:
 - i. Son individuos aversos al riesgo.
 - ii. Escogen entre portafolios alternativos bajo el criterio de la media o valor esperado y la varianza de las utilidades.
 - iii. Ninguno es lo suficientemente poderoso como para afectar el precio de los activos en el mercado.
 - iv. Tienen estimaciones subjetivas idénticas, expectativas homogéneas. Es decir, se supone que están todos de acuerdo

sobre el desempeño más probable de los valores, de manera individual y que sus expectativas se basan en un periodo común.

- Del mercado:
 - i. La tasa de endeudamiento es idéntica a la tasa de préstamo.
 - ii. La información tiene costo cero y está disponible para todos los inversionistas de manera simultánea.
 - iii. No hay imperfecciones es decir, impuestos, regulaciones o restricciones a las ventas, ni costos de transacción.

- De los activos:
 - i. Existe un activo de riesgo cero.
 - ii. Todos los activos son negociables en cualquier momento.
 - iii. Se asume que su tasa de retorno sigue una distribución normal conjunta, es decir, que todos los activos están en forma individual normalmente distribuidos y además sus interrelaciones obedecen leyes de probabilidad normal.

La aplicación efectiva del modelo CAPM depende de la determinación apropiada de los parámetros necesarios para aplicarle, estos son la Tasa Libre de Riesgo –en ingles Risk Free Rate- (R_f), el Coeficiente Beta (β_i) y la Rentabilidad Esperada del Mercado ($E(R_m)$). Tener éxito al aplicar el modelo requiere valorar con especial cuidado magnitud de cada uno de ellos. Según el CAPM la Rentabilidad Esperada del accionista ($E(R_i)$) es descrito en la siguiente fórmula:

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

Luego la prima de riesgo de mercado suele definirse como:

$$PRM = (E(R_m) - R_f)$$

En este trabajo se estima la magnitud de la PRM, para tal fin fueron encontrados los valores de R_f y $E(R_m)$ a partir de los registros históricos accesibles de más de dos décadas. En general, el concepto de PRM es explicado como el premio obtenido por un inversionista que realiza una inversión riesgosa, en el caso de la PRM este monto corresponde a un diferencial entre la rentabilidad de las acciones y la renta fija, y se designa como un porcentaje que se agrega a la tasa de interés libre de riesgo.

3.1.3 La PRM Desde Cuatro Perspectivas

La PRM es un término que hace referencia a cuatro conceptos financieros que distan bastante entre sí:

- Prima De Riesgo Del Mercado Exigida (PRMX) en ingles *-Required Equity Premium-*, entendida como la rentabilidad incremental que un inversor exige al mercado bursátil por encima de la renta fija.
- Prima De Riesgo Del Mercado Histórica (PRMH) *-Historical Market Risk Premium-* definida como la diferencia entre las rentabilidades históricas medias de la renta variable y la rentabilidad histórica de la renta fija, es comúnmente llamada rentabilidad diferencial.

- Prima De Riesgo Del Mercado Esperada (PRME) -*Expected Market Risk Premium*- vista como el valor esperado, la expectativa, de la diferencia entre la rentabilidad futura de la bolsa y la rentabilidad futura de la renta fija.
- Prima De Riesgo Del Mercado Implícita (PRMI) -*Implied Market Risk Premium*- que es la prima de mercado exigida implícita en la valoración de una acción o índice bursátil en correspondencia a los precios del mercado. Su estimación depende de la hipótesis formulada para el crecimiento esperado de dividendos de cada empresa, entendiéndose que su magnitud varía de acuerdo a ello.

En relación a este tema, Fernández (2009) afirma que “...no existe consenso sobre la magnitud de la prima de riesgo del mercado ni sobre la manera de calcularla. Las recomendaciones sobre la Prima de Riesgo del Mercado de 100 libros sobre valoración y finanzas publicados entre 1979 y 2008 oscilan entre el 3% y el 10%...Parte de la confusión se debe a no distinguir entre las cuatro acepciones de la prima de riesgo del mercado...”. En este trabajo se estima la PRMH para el mercado Colombiano.

3.2 Referentes Para El Caso Colombiano

3.2.1 La Renta Variable. Acciones.

Las acciones son valores negociables representativos del capital de una sociedad anónima son libremente comerciables en el mercado y su rentabilidad esta representada por los dividendos que obtiene el emisor, lo que les otorga el carácter de variable. En el momento de su emisión -o de su adquisición- la rentabilidad es desconocida lo que claramente implica un mayor

riesgo para el inversor y solo se le conoce al momento de su liquidación. En Colombia se negocian acciones de tres tipos: ordinarias, preferenciales sin derecho a voto y privilegiadas.

3.2.2 La Tasa Libre de Riesgo

La Tasa Libre de Riesgo es entendida como el beneficio que se puede obtener al realizar una inversión libre del riesgo de incumplimiento. Mas específicamente, se hace referencia a la rentabilidad ofertada por los bonos soberanos bajo el supuesto –a partir de la evidencia histórica- de que estos están libres de todo riesgo de incumplimiento. Los bonos correspondientes a gobiernos cuya economía es emergente, no son percibidos como libres de este riesgo.

3.2.2.1 Los Bonos:

Estos títulos pueden ser emitidos a la orden del portador y expresan la obligación de ser pagados de forma fija y periódica a sus tenedores –quienes tienen prioridad en el momento en que la entidad emisora deba realizar los pagos sobre otros acreedores- en los plazos, términos y demás condiciones especificadas en el momento de su emisión. Este valor se paga a una tasa de interés fija y puede ser cubierto por medio de cupones que van adheridos a los propios títulos. Los tipos de bonos que contempla la regulación colombiana¹² son: ordinarios, convertibles en acciones –los hay de dos tipos: obligatoriamente o facultativamente convertibles acciones-, de Riesgo, sindicados, emitidos por organismos multilaterales e hipotecarios.

¹² Fradique-Méndez, Carlos (2007)

Existen otras posibilidades para estructurar instrumentos de deuda en Mercados de Capitales con la combinación de plazos, condiciones de entrega, forma de determinación de rendimientos entre otras, tal es el caso de los *Secured Bonds*, los *Debentures* o *unsecured bonds*, los *Subordinated debentures*, los *Put bonds*, los *Callable bonds*, los *floaters* y los bonos Nacionales, Internacionales y Eurobonos.

3.2.2.2 Los Títulos de Tesorería:

Son títulos de deuda pública interna denominados TES. Son emitidos por el Gobierno Nacional lo que les otorga un alto nivel de garantía y los hace ser conocidos como los activos de riesgo cero o libres de riesgo. La negociación activa de los bonos de tesorería es uno de los más importantes avances del Mercado de Capitales nacional, lo que sumado a la activa colocación de bonos de deuda en otros mercados ha permitido la interacción de nuestro sistema financiero con el entorno global.

En Colombia existen dos clases de TES: clase A y clase B. Los primeros, emitidos con el propósito de sustituir la deuda contraída en las operaciones de mercado abierto realizadas por el Banco de la República y los segundos, para obtener recursos para apropiaciones presupuéstales y efectuar operaciones temporales de la Tesorería del Gobierno Nacional.

En la actualidad solo son emitidos títulos de clase B¹³, el plazo se determina de acuerdo con las necesidades de regulación del mercado monetario y de los requerimientos presupuéstales o de tesorería -fluctúa entre 1 y 7 años-, y su

¹³ Según el Decreto 1250 de 1992 los TES clase B: i) Pueden ser administrados directamente por la Nación o por el Banco de la República u otras entidades en virtud de contratos de administración fiduciaria. ii) No tienen garantía del Banco de la República. iii) El monto de la emisión o emisiones se limita al monto de la apropiación presupuestal a financiar.

rentabilidad es establecida el Gobierno Nacional de acuerdo a las tasas del mercado para el día de colocación del mismo.

De la misma manera que ocurre con la selección de la media, el debate esta abierto entre quienes prefieren estimar la PRM utilizando los bonos como referente y quienes optan por considerar los TES para tal efecto. Autores como Damodaran (1999), sostienen que si el horizonte de inversión para el caso de las acciones es de largo plazo, del mismo modo debe serlo para el activo sin riesgo frente al cual se realice la medición, por lo que muchos se inclinan por utilizar bonos de largo plazo.

3.2.3 La Tasa DTF

La tasa para los Certificados de Depósitos a Término Fijo (CDT) es ordinariamente llamada DTF. El CDT¹⁴ es un título valor que representa el derecho crediticio derivado de un depósito irregular de dinero en que se ha estipulado un plazo, debe ser nominativo, de libre negociación, tener plazo mínimo de un mes, ser irredimible antes de su vencimiento y entenderse prorrogado por un término igual al inicialmente pactado, si no son redimidos a su vencimiento.

La tasa DTF data desde 1982. En julio de 1988 se convino que fuese hallada semanalmente por el Banco de la República como un indicador periódico semanal que midiera el monto y la tasa promedio de captación de los CDTs a 90 días. En 1993 la metodología para el cálculo del índice fue modificada y se pasó de utilizar un promedio simple a uno ponderado. Además, el Emisor comenzó a calcular las tasas de captación ponderadas de los CDTs a 180 y 360 días.

¹⁴ “Certificado de Depósito a Término CDT” Concepto 2008061133-001 del 17 de octubre. Disponible en: <http://www.superfinanciera.gov.co/Normativa/Conceptos2008/2008061133.pdf>. Información consultada el 25 de Junio de 2009

Esta tasa se expresa en términos de trimestre anticipado y efectivo anual. Para su cálculo se toman las operaciones ocurridas -y reportadas por Bancos, Corporaciones Financieras, Corporaciones de Ahorro y Vivienda y Compañías de Financiamiento Comercial a la Superintendencia Bancaria por medio de la encuesta diaria de interés de captación, las tasas y los montos captados a 90 días- desde el viernes de una semana hasta el jueves de la semana próxima con un periodo de vigencia de una semana que va de el lunes a domingo de la semana inmediatamente siguiente.

En los últimos años, ha logrado posicionarse como la tasa de referencia más utilizada de la economía colombiana por encima de la TBS¹⁵ y de la TIB¹⁶. Como resultante de la juventud del mercado bursátil colombiano la cantidad de registros históricos de la tasa de riesgo -bonos y TES- resultan escasos para el propósito de este ejercicio, es por ese motivo que la DTF será el referente empleado para R_f . No obstante, es importante mencionar que al comparar el comportamiento que vienen presentando los TES *versus* la tasa DTF no existe mucha distancia entre ellos.

3.2.3.1 Algunas Consideraciones

La estimación realizada se hizo a partir de la tasa DTF, sin embargo no se desconocen los obstáculos que ésta presenta frente a los TES como un indicador adecuado de la tasa de interés del mercado:

- Incluye en forma indistinta las captaciones de instituciones de crédito con niveles de riesgo muy diferentes lo que no permite reconocer el hecho de que a mayor riesgo del Emisor corresponde una mayor

¹⁵ Tasa Básica de la Superintendencia Bancaria.

¹⁶ Tasa Interbancaria.

rentabilidad sobre el capital. Contrariamente, los TES consideran el riesgo nación que es un riesgo de carácter homogéneo y que a su vez es considerado por el mercado como el menor del país.

- Tiene vigencia de 7 días, lo que dificulta el seguimiento del mercado pues puede presentarse el caso en que no se evidencien oportunamente los cambios en las condiciones del mismo.
- Los TES tienen tasas indicativas para diferentes plazos –superiores a 90, 180 y 360 días- permitiendo tener tasas de referencia de plazos más acordes a los plazos de los bonos privados o los contratos de largo plazo.

Como consecuencia del crecimiento y la dinámica bajo la cual ha operado el Mercado de Capitales nacional durante estas dos décadas los datos presentan las siguientes particularidades:

- Hasta Diciembre de 1988, responden a una encuesta a bancos y corporaciones financieras con oficina principal en Bogotá.
- A partir de Enero de 1989 corresponden a la información de la encuesta diaria a Bancos y Corporaciones Financieras de todo el país.
- Desde Marzo de 1995, los registros obedecen a cálculos realizados a partir de la encuesta diaria que efectúa la Superintendencia Financiera a las entidades ya mencionadas.

3.2.4 El IPC

En Colombia al igual que en países como Canadá, España y Suecia, se utiliza el IPC Índice de Precios al Consumidor para definir la meta de inflación. Este

índice mide la evolución del conjunto de precios de bienes y servicios que consume la población residente en viviendas familiares en el país. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE le define como “*El un indicador que mide la variación de precios de una canasta de bienes y servicios representativos del consumo de los hogares del país. Los resultados son analizados por grupos, subgrupos y clases de gastos, gastos básicos y niveles de ingreso*”.

Adicionalmente son calculados varios indicadores de inflación básica para seguir el cambio de los precios con mayor detalle, mensualmente se calcula la inflación sin alimentos, sin alimentos primarios ni servicios – justificando el carácter volátil de estos, en ocasiones influenciado por las oscilaciones de oferta-, la mediana ponderada y la media truncada al 20%. Para la ejecución de este trabajo se dispone de observaciones mensuales del IPC desde Enero de 1940 hasta Diciembre de 2009 obtenidas de las series temporales publicadas en la dirección virtual del Banco de la República.

El cálculo de la DTF mensual Real en adelante $DTF_m R$ y de los demás valores reales utilizados en este trabajo fue realizado mediante una ecuación de la forma:

$$DTF_m R = \frac{DTF_m - inf}{1 + inf}$$

Donde $DTF_m R$ da cuenta de la magnitud real de la DTF mensual (DTF_m), luego DTF_m es el valor a deflactar e inf representa el componente inflacionario -dado por la variación mensual del IPC.

3.2.4.1 Algunas Consideraciones

En América Latina durante en el periodo post-guerra la inflación agudizó su alza alcanzando cifras escandalosas y Colombia no fue la excepción. Fluctuaciones que van del 20 % al 32.4% de 1986 a 1990 –cuando se alcanzó el máximo registro-, cuyo origen parece deberse a una bonanza económica desmedida por aspectos sociales como el narcotráfico y los altos niveles de gasto público, son característicos del caso colombiano. Este fenómeno empezó a ceder a partir de la década del 90 en el país, donde se inicia un

período de reformas políticas y económicas con el propósito de insertar al país en los mercados mundiales, con medidas como la apertura económica y la modernización del aparato productivo, así como la definición de políticas monetarias y crediticias orientadas a disminuir la inflación. En consecuencia se ha registrado una disminución continua y significativa en los precios que hoy oscilan alrededor del 5%.

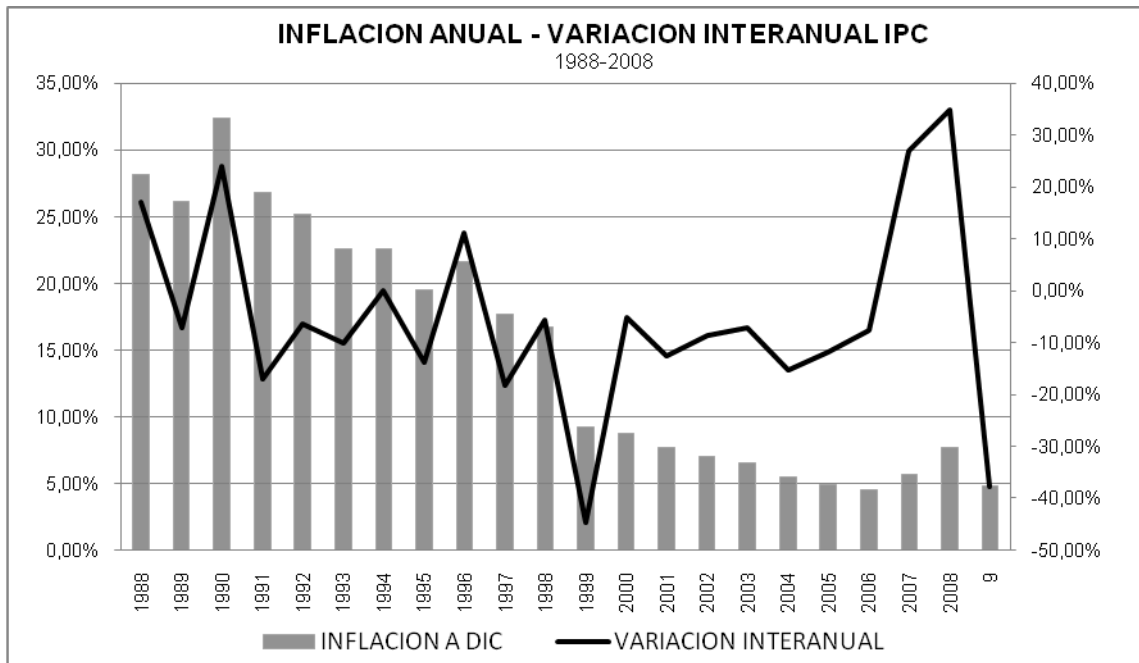


Figura 3. Fuente: Autor. A partir de datos obtenidos del Banco de la República para las mediciones mensuales del IPC.

Hacer referencia al concepto de IPC y su relación con la inflación, es oportuno en esta tesis de grado, pues para darle continuidad al objetivo propuesto se realizará la estimación de la PRM teniendo en cuenta valores deflactados y sin deflactar, con el propósito de observar la repercusión del fenómeno inflacionario sobre la PRM en el país.

3.3 Aspectos Relevantes A Considerar Para La Estimación

3.3.1 El Índice de Precios Accionario

Un índice de rendimientos mide la utilidad de los valores que lo componen. Para el caso de la renta variable, es un indicador de la rentabilidad total de las acciones en la Bolsa para un periodo de tiempo determinado; tiene en cuenta el efecto de los precios, las ampliaciones y los dividendos. En su libro

Investment Markets” Ibbotson¹⁷ señala cinco propiedades con las que todo índice debe cumplir para que el análisis de rendimientos sea confiable:

- Tener una base amplia, representando adecuadamente el mercado de referencia.
- El rendimiento de cada valor debe ser ponderado en función su valor de mercado al inicio del ejercicio de referencia.
- Considerar los rendimientos totales, incluyendo la apreciación de los precios, el pago de dividendos, y cualquier otro derivado de operaciones financieras.
- Incluir la reinversión del pago de dividendos para el cálculo de los rendimientos.
- Que el rendimiento final de los valores que causen baja en el índice, en especial aquellos que incurran en bancarrota, se reflejen adecuadamente.

Para el mercado bursátil estadounidense el índice publicado por el CRSP es considerado como apropiado pues generalmente cumple con las cinco propiedades mencionadas anteriormente, constituyéndose como un punto de partida confiable para este tipo de estimaciones. También son utilizados frecuentemente el Dow Jones 30 (DJ 30) y el Standard and Poors 500 (S&P 500) según sea el criterio del autor.

3.3.1.1 El Mercado de Accionario y los Indicadores de Mercado en Colombia

¹⁷ Ibbotson & Brinson, “*Investment Markets*”. Mc Graw Hill. 2da Edición.

Es preciso señalar la existencia de tres indicadores bursátiles de mercado ordinario previos a la conformación de la BVC, dichos indicadores son el IBB o Índice de la Bolsa de Valores Bogotá, el IBOMED propio de la bolsa de Medellín y el IBO o índice de la Bolsa de Valores de Occidente.

La Bolsa Popular de Medellín -creada en 1901- fue la primera en el país, dos años después fue fundada la Bolsa Comercial de Medellín pero ninguna de ellas perduro. Más de dos décadas después, en 1928 es erigida la Bolsa de Valores de Bogotá y en 1929 inicia operaciones la Bolsa de Comercio de Medellín -cuya disolución ocurrió en dos años mas tarde-, alrededor de 1934 es fundada la Bolsa de Colombia en la ciudad de Bogotá lo que implicó la existencia de dos Bolsas de Valores en la capital y en 1935 entra en funcionamiento la Bolsa de Bogotá como producto de la unión de las dos Bolsas anteriormente mencionadas.

Después de tres intentos fallidos -en el inicio de una década de desarrollo industrial y crecimiento de lo que hoy es la industria antioqueña- en 1961 es creada la Bolsa de Valores de Medellín, entidad que tuvo un rol fundamental en la descentralización del Mercado de Capitales colombiano. Posteriormente, en 1983 es constituida una tercera: La Bolsa de Occidente.

El país no ha sido ajeno al proceso de globalización de los últimos años y en consecuencia fue precisa la constitución de una entidad solida, estable y eficiente; que reuniera el mercado y que tuviese una mayor capacidad de adaptación frente al cambio. De este modo a mediados del año 2001 ocurre la fusión de las tres Bolsas ya mencionadas y surge la Bolsa de Valores de Colombia cuyo objetivo era ser el principal foro de negociación de activos financieros en el país. Actualmente, la BVC está inscrita en el mercado de valores y cuenta con oficinas en Bogotá, Medellín y Cali.

Entre los principales indicadores del mercado de valores de la BVC se destacan tres: el COLCAP o Índice de Capitalización de la Bolsa de Valores de Colombia, que refleja las variaciones en los precios de las 20 acciones con mayor valor de capitalización bursátil ajustada. El segundo es el COL20, índice de liquidez de la BVC, que mide la tendencia general de los precios de las acciones ponderando en función de la liquidez del emisor. El tercer indicador es el IGBC Índice de la Bolsa de Valores de Colombia -vigente-, un indicador bursátil que tiene por objeto reflejar la variación en el tiempo de los precios de las acciones en el mercado con la finalidad de evaluar la evolución y la tendencia de las más representativas.

A manera de complemento, de acuerdo a la actividad económica de la empresa -según la clasificación que dicta la Superintendencia Financiera- también son calculados seis índices más, para el sector Industrial el INDC, para el Financiero el FINC y para el sector Servicios Varios el VARC. Para el Agrícola el AGRC, para el sector Comercio el COMC, para los Servicios Públicos el PUBC y finalmente para las Sociedades Inversoras el INVC. La formula a partir de la cual son obtenidos estos índices no difiere de la utilizada para el cálculo del IGBC, pero la canasta sí; pues estará conformada por las acciones más representativas del sector a que corresponda.

Con el propósito de ampliar la profundidad del mercado de capitales nacional; otorgarle dinamismo e impulsarle hacia practicas eficientes mediante el desarrollo de mecanismos alternativos de financiación e inversión de largo plazo para empresas e inversionistas, fue suscrito el Convenio Colombia Capital entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Bolsa de Valores de Colombia en calidad de ejecutora y en representación de las entidades que patrocinan este convenio: la Superintendencia Financiera de Colombia, las Cámaras de Comercio de Bogotá, Cali, Medellín y Bucaramanga, la Asociación Nacional de Empresarios ANDI, Proexport,

Asofondos, el FOMIN y el Depósito Centralizado de Valores DECEVAL. Este convenio contempla la ejecución de programas para atraer y formar potenciales empresas emisoras, así como programas que apoyan la creación de Fondos de Capital Privado en el país a partir de la generación de espacios de acercamiento entre Inversionistas Institucionales y Gestores de Fondos de Capital Privado, Bancas De Evaluación de Fondos y la generación de un banco de proyectos y empresas nacionales.

3.3.1.2 El IGBC

El arreglo de la canasta básica a partir de la cual se calcula el índice contiene únicamente acciones que cumplan con una rotación mayor o igual al 0,5% computada como la sumatoria de las rotaciones diarias durante el último semestre y que tengan una frecuencia de participación en las ruedas de negociación para el trimestre inmediatamente anterior superior o igual al 40%. Es así como el número de acciones que compone la canasta para el índice será variable y su escogencia tendrá lugar cada trimestre. El modelo matemático propuesto para el cálculo del IGBC¹⁸ busca que el precio de las acciones se pueda predecir, así:

$$\pi_i(t) = B_i \sum_i W_i P_i(t)$$

Donde $\pi_i(t)$ indica el precio de la acción estimado en t , B_i es una constante de proporcionalidad y W_i es un ponderador de precios. Acto seguido, se realiza la minimización de la Suma Ponderada de los Cuadrados

¹⁸ Para mayor ilustración véase el Manual IGBC Definición del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia y de sus Índices sectoriales, o remítase al artículo “Reseña de la metodología de construcción de los indicadores más utilizados en Colombia: IPC, IPP, ITCR, e IGBC” publicado en Apuntes de Economía No.6, Universidad ICESI, Junio de 2005.

de los Errores SPCE para la canasta de acciones en todos los instantes de tiempo, donde α es el valor de la ponderación de los errores de la acción según su importancia.

$$SPCE = \sum_t \sum_i \alpha_i (\pi_i (t) - P_i (t))^2$$

Finalmente, la fórmula concreta para el cálculo del índice es:

$$I^k (t) = \sum_i W_i^k P_i (t) E_i$$

Donde I es el valor del IGBC en t, t indica el día o instante en el cual se calcula el índice, W_i^k es el peso o ponderación de i en k, y k identifica el trimestre en el que W_i^k está vigente. P es el precio de cierre vigente de I en t, y E es una constante que representa los factores de enlace.

3.3.1.3 Algunas Consideraciones

Pese al riesgo metodológico que se corre, para la realización de este ejercicio académico fueron combinados dos índices de precios accionarios: el IBOMED y el regente IGBC. Se eligió considerar el IBOMED como referente del índice de precios accionario anterior al IGBC por dos razones:

- El IBOMED incluía un total de 33 acciones para su cálculo; como criterio de participación, estas acciones debían corresponder a empresas cuyo volumen de accionistas fuese de mínimo 300. De acuerdo con las directrices bajo las cuales es obtenido el IGBC el

IBOMED presenta una mayor similitud con el mismo que el IBO y el IBOMED.

- La Bolsa de Valores de Medellín fue la más longeva de las existentes antes de que la BVC entrara en operación, por tal motivo los registros históricos disponibles de ésta permiten estimar la PRM para un horizonte temporal mayor, lo que en efecto es crucial para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación de utilizar la mayor cantidad de información histórica aprovechable para el Mercado de Capitales colombiano.

El IGBC será el referente utilizado para la renta variable a partir de Julio de 2001, mes en que este entró en vigencia. No obstante, no se desconoce que este índice no permite observar tanta información del mercado como se desearía y que presenta la particularidad de no poner límite a la ponderación de alguna acción en particular sobre su magnitud, lo que puede distorsionarle un poco ya que en el mercado de valores nacional existen acciones dominantes como el caso de Ecopetrol. Además, el IGBC excluye en su cálculo el pago de dividendos y la reinversión de los mismos incumpliendo las cinco propiedades de un índice confiable declaradas por Ibbotson y mencionadas anteriormente, motivo por el cual la magnitud que se obtenga para la PRM será un poco inferior a lo real.

Es de vital importancia enfatizar en que esto no invalida los resultados obtenidos en este trabajo ya que al encontrar la existencia del diferencial en cuestión para el caso país, ocurrirá que una vez se trabaje con un índice de precios accionario que incluya en su cálculo el pago de dividendos y su reinversión, el valor obtenido para la PRM resultará mayor. En este documento, esta inquietud es planteada a manera de recomendación ya que

durante la realización de este ejercicio académico no se tuvo información suficiente -ni acceso a ésta- para hacer la corrección pertinente.

3.3.2 Media Aritmética *Versus* Media Geométrica

La estimación de la PRM *ex-post* implica elegir una medida de tendencia central apropiada con el objetivo de representar de la mejor forma el conjunto total de observaciones. Sin embargo, no existe en la comunidad académica un consenso acerca de cuál alternativa resulta mejor estadísticamente hablando, o cual ofrece un retrato más cercano de la realidad.

En este caso, la media aritmética es una medida de resumen de las rentabilidades, pero su cálculo puede verse distorsionado por valores extremadamente grandes ó pequeños, motivo por el cual en ocasiones pierde representatividad en análisis con un gran horizonte temporal o con activos muy volátiles. La media geométrica permite corregir algunos de estos inconvenientes, indica la tasa de crecimiento compuesto de una inversión y permite calcular las rentabilidades de periodos. Se calcula hallando la raíz n ésima del producto de las rentabilidades, siendo n el número de observaciones.

Media aritmética

$$\overline{X_a} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Media geométrica

$$\overline{X_g} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_i}$$

Al revisar evidencia de algunos ejercicios empíricos realizados para el caso estadounidense del siglo XX se observa que son muchos los autores que consideran la media aritmética como opción válida aunque esta dé como resultado un valor mayor que el encontrado cuando los cálculos son efectuados con una media geométrica, lo que podría ser un retrato optimista de la realidad.

PRM CASO AMERICANO

	MEDIA	
	GEOMETRICA	ARITMETICA
DAMODARAN	5.10%	6.70%
DIMSON	4.50%	6.50%
IBBOTSON	4.90%	6.50%
SHILLER	5.50%	7%
SIEGEL	4.60%	6.10%

Tabla 1. Fuente: Autor. Información obtenida del artículo "La prima de riesgo del mercado según 100 libros" de Pablo Fernández. IESE Business School. 2008

Los resultados hallados aplicando una media geométrica permiten concluir obtener una medida más realista de lo que generalmente se espera del mercado. En este trabajo, se optó por realizar las dos aproximaciones con la intención de construir conclusiones propias al respecto.

3.3.3 Horizonte Temporal

Para la determinación de la PRM puede utilizarse un horizonte de corto, mediano o largo plazo. El uso de un horizonte temporal de largo plazo permite disminuir el efecto de los ciclos económicos y dar una mayor estabilidad a los parámetros al verse reducida la variabilidad de los datos estadísticos, del retorno de mercado y de la tasa libre de riesgo a diferencia de los horizontes de corto plazo.

Ibbotson Associates recomienda el uso de datos estadísticos en el largo plazo, autores reconocidos como Brealey (2000) afirman en sus textos que no tienen una posición oficial al respecto, mientras que otros analistas sugieren el empleo de horizontes cortos para el cálculo de la prima de riesgo de mercado.

En este capítulo fueron expuestos los aspectos que resultan determinantes al momento de medir la PRM tales como el índice de precios accionario, la tasa libre de riesgo, las repercusiones de considerar valores corrientes o no, la elección de la media y del horizonte temporal. De acuerdo a lo explicado, en esta estimación se trabajó con registros históricos del IBOMED, el IGBC y la DTF. Además, se tuvo en cuenta valores no corrientes y se halló las medias aritméticas y geométricas respectivas para un horizonte temporal de largo plazo.

CAPITULO 4

ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO DE MERCADO

4.1 Metodología

Para la elaboración de este trabajo se utilizó la siguiente metodología:

- Estudio del marco teórico y conceptual. Adquisición de las bases teóricas necesarias acerca de la PRM a partir de las cuales fueron definidos los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de la misma.
- Definición del Caso. Selección de los parámetros básicos necesarios para realizar la medición tales como el horizonte temporal a estudiar, y la elección del índice de precios accionario y tasa libre de riesgo.
- Recopilación y compilación. Definición de los instrumentos de recopilación, consulta de las fuentes de información, organización y tabulación de los registros históricos observados.
- Estimación de la PRMH para el caso colombiano. Calculo de la rentabilidad del índice de precios accionarios y de la tasa libre de riesgo. Estimación del diferencial correspondiente a la PRM a partir de datos corrientes o constantes.
- Análisis estadístico descriptivo. Estadísticos básicos de los resultados obtenidos.

- Finalmente, conclusiones y recomendaciones.

4.1.1 Instrumentos De Recopilación

Los registros históricos recopilados son:

- IBOMED para el periodo 1988-06/2001
- IBB para 1991-06/2001
- Valores tomados por el IGBC durante 07/2001-11/2009
- Registros del IPC de los últimos 50 años.
- Antecedentes de la DTF para dos décadas.
- Tasa regente para los TES B a 90 días desde la fecha en que estos son emitidos hasta final de 2008.

Esta información fue consultada en las páginas web del Banco de la República¹⁹, la Bolsa de Valores de Colombia²⁰ y la Superintendencia financiera de Colombia²¹. De la misma manera fueron revisados reportes y boletines mensuales y semanales de la Superintendencia Financiera de Colombia y la BVC. Los datos recopilados fueron digitados en Excel y los resultados obtenidos en Excel y Statsgraphics.

4.1.2 Horizonte de Estudio

El objetivo de este trabajo consiste en calcular la magnitud de la PRMH en Colombia para su uso en estudios e investigaciones futuras, sin embargo no se desconoce que hallar la PRMH implica que los datos utilizados para hacer

¹⁹ www.banrep.gov.co

²⁰ www.bvc.com.co

²¹ www.superfinanciera.gov.co

la estimación pertenecen al pasado que en la mayoría de casos difiere del presente.

Se determinó la PRM para el periodo que va de 1989 a 2009, para ese propósito se contempló un plazo mensual y se calculó la PRM a partir de datos corrientes o continuos. Con el ánimo de observar el impacto que tuvo la entrada en funcionamiento de la Bolsa De Valores de Colombia, también fueron realizadas estimaciones de la PRM para los periodos que van de: 1989 a Junio de 2001 y de Julio de 2001 hasta Noviembre de 2009.

4.2 Resultados Obtenidos

Las series de datos utilizadas para estimar la PRM fueron:

DATOS UTILIZADOS			
ITEM	PERIODO		
IBOMED	12 -1988	a	6 -2001
IGBC	7 -2001	a	11 -2009
IPC	12 -1988	a	11 -2009
DTF	12 -1988	a	11 -2009

Tabla 2. Fuente: Autor.

Para la realización de este ejercicio académico se combinó registros históricos del IBOMED y del IGBC –de acuerdo a las razones expuestas en los incisos 3.3.1.1 y 3.3.1.2 de este documento. Este conjunto de datos en adelante será llamado **I** y será el referente para el índice de precios accionario.

Los rendimientos de **I** fueron calculados a partir de la siguiente fórmula:

$$RI_t = \frac{I_t}{I_{t-1}} - 1$$

Donde I_t representa el valor registrado para el índice –IBOMED o ICBG- en el momento t y RI_t el rendimiento calculado para I_t . Al trabajar con valores reales la notación será RI_tR . La tabla 3 contiene el estadístico básico descriptivo de los valores registrados para I_t y de los resultados obtenidos para RI_t para tres horizontes de tiempo:

- Periodo Pre-BVC: de Enero de 1989 a Junio de 2001, para un total de 151 observaciones mensuales.
- Periodo Post-BVC: La conformación de la BVC como principal foro de negociación de activos financieros en el país trajo consigo una nueva dinámica, por tal motivo se estimó la PRM desde la entrada en vigencia de la misma en Julio de 2001 hasta Diciembre de 2009. Esta medición considera un total de 101 observaciones.
- 1989 - 2009: El horizonte temporal reúne los registros históricos existentes desde Enero de 1989 hasta Diciembre de 2009 para un absoluto de 252 observaciones mensuales.

La figura 4 describe el comportamiento de RI_t para los tres casos anteriormente mencionados, y la línea punteada indica el cambio de índice.

ESTADISTICO DESCRIPTIVO – I y RI

	<i>I</i>			<i>RIt</i>			<i>RItR</i>		
	<i>1989/2009</i>	<i>PRE-BVC 1989/2001</i>	<i>POST-BVC 2001/2009</i>	<i>1989/2009</i>	<i>PRE-BVC 1989/2001</i>	<i>POST-BVC 2001/2009</i>	<i>1989/2009</i>	<i>PRE-BVC 1989/2001</i>	<i>POST-BVC 2001/2009</i>
Media	8705,65096	10429,31629	6128,6860	0,02374747	0,021112784	0,0277	0,01259056	0,005452069	0,0233
Error típico	351,348257	479,7648982	382,2020	0,00570289	0,007695398	0,0084	0,00564295	0,007535171	0,0084
Mediana	9508,955	10685,36	6918,76	0,018761	0,01028582	0,02678028	0,00699142	0,002144662	0,023456992
Desviación estándar	5577,48066	5895,44977	3841,0829	0,09053062	0,094562628	0,0845	0,08957912	0,092593727	0,0842
Varianza de la muestra	31108290,5	34756327,99	14753917,74	0,00819579	0,008942091	0,007132153	0,00802442	0,008573598	0,007088906
Curtosis	-0,850805	-0,91171067	-1,675645	3,15582879	3,609564299	2,372169	2,96605461	3,795776128	2,083587
Coeficiente de asimetría	0,17304568	-0,22201763	-0,069794	0,83890189	1,128579726	0,269513	0,79164673	1,140379267	0,213289
Rango	21366,92	21236,66	10443,8	0,65535525	0,65535525	0,578308202	0,65212643	0,652126426	0,564888921
Mínimo	814,11	944,37	814,11	-0,2492231	-0,24922317	-0,21867748	-0,2654499	-0,26544989	-0,22137271
Máximo	22181,03	22181,03	11257,91	0,40613207	0,406132073	0,359630714	0,38667653	0,38667653	0,343516209
Suma	2193824,04	1574826,76	618997,283	5,98436133	3,188030443	2,796330885	3,17282212	0,823262409	2,349559707
Cuenta	252	151	101	252	151	101	252	151	101
Mayor (1)	22181,03	22181,03	11257,91	0,40613207	0,406132073	0,359630714	0,38667653	0,38667653	0,343516209
Menor(1)	814,11	944,37	814,11	-0,2492231	-0,24922317	-0,21867748	-0,2654499	-0,26544989	-0,22137271
Nivel de confianza (95,0%)	691,966397	947,9700039	758,2779264	0,01123162	0,015205377	0,016671898	0,01111357	0,014888784	0,016621275

Tabla 3. Fuente: Autor.

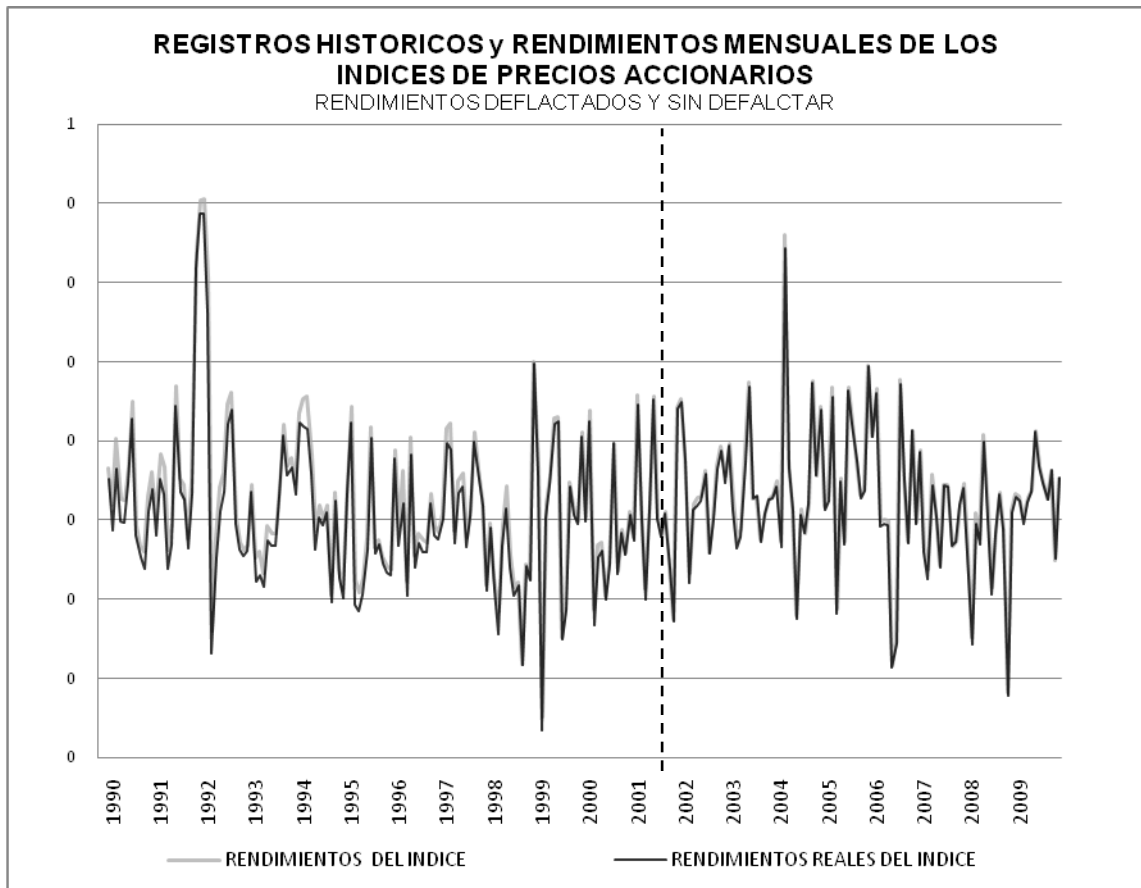


Figura 4. Fuente: Autor. A partir de datos obtenidos del Banco de la República

Las figura 5 corresponde a los histogramas de frecuencias de RI_t y RI_tR –mensuales- para los horizontes temporales ya descritos. Los rendimientos calculados el periodo pre-BVC presentan una Curtosis bastante superior a 3, cuando la serie de datos se distribuye normalmente el Coeficiente de Curtosis debería ser igual a 3, mientras que para el caso post-BVC ocurre lo contrario. Al tomar la totalidad de los datos el coeficiente alcanza un valor de 2,9660 y de 3,1558 -al emplear valores de I_t deflactados y sin deflactar respectivamente, siendo estos los coeficientes obtenidos más cercanos a 3, lo que sugiere que se aproximan a una distribución normal.

Por otra parte, el coeficiente de asimetría de estas series señala que existe una alta aglomeración de las frecuencias en torno a la media con cola a la derecha. Por consiguiente, se realizó para el periodo que va de 1989 a 2009 la prueba F para conocer si las varianzas eran estadísticamente iguales.

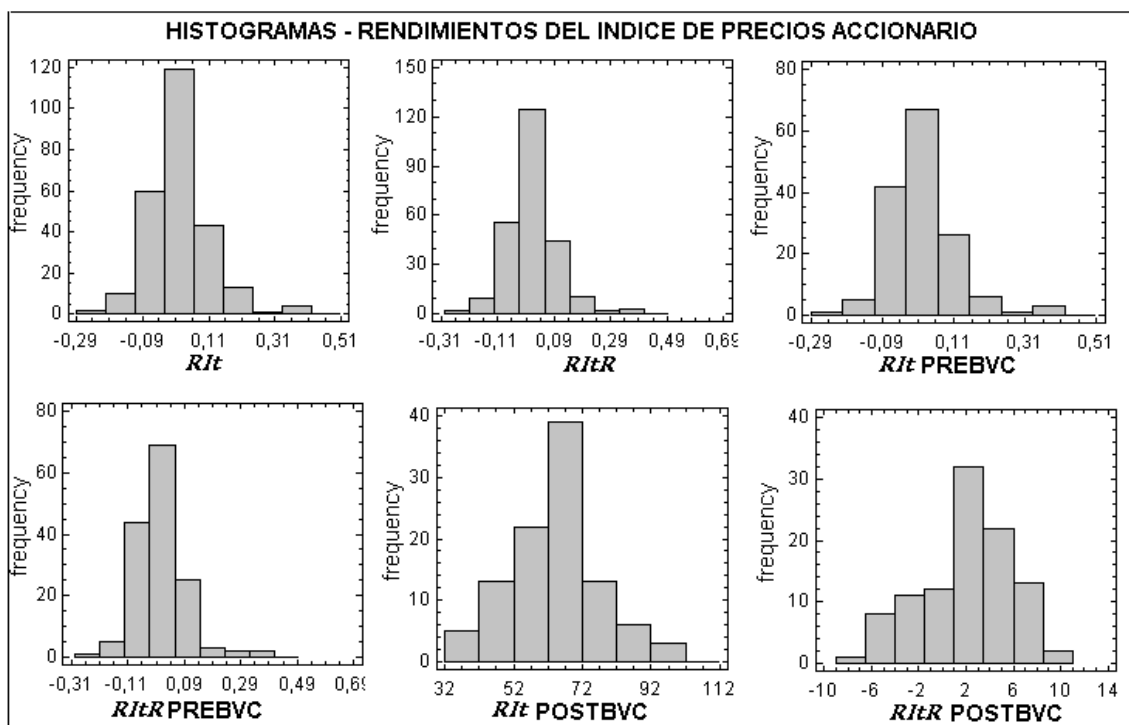


Figura 5. Fuente: Cálculos de rendimientos realizados por el autor a partir de datos obtenidos del Banco de la República.

Una vez realizada la prueba se encontró una $F < F$ crítica, por lo cual se mantiene la hipótesis nula, sin embargo se obtuvo un valor de 0.43359 para el valor p , lo que implica que se comete error tipo II al mantener la hipótesis nula y esta debe ser rechazada ya que las varianzas sí presentan diferencia significativa. Consecutivamente, se hizo la prueba T para varianzas desiguales comprobándose que las series no siguen una distribución normal. Véase la tabla 5.

	PRUEBA F		PRUEBA T	
	VARIABLE 1	VARIABLE 2	VARIABLE 1	VARIABLE 2
Media	0,02374747	0,01259056	0,02374747	0,01259056
Varianza	0,00819579	0,00802442	0,00819579	0,00802442
Observaciones	252	252	252	252
	G.L.	251	G.L.	502
	F	1,02135671	Dif. hipotética de medias	0
	P(F<=f) una cola	0,4335955	Estadístico t	1,39064289
	Valor crítico de F	1,23126038	P(T<=t) una cola	0,08247495
			Valor crítico de t (una cola)	1,64789467
			P(T<=t) dos colas	0,16494989
			Valor crítico de t (dos colas)	1,96470076

Tabla 4. Fuente: Autor.

Como referente para la tasa libre de riesgo se tomó los registros históricos de la DTF EA promedio mensual. Hasta junio de 1993, los datos corresponden a la encuesta diaria promedio de bancos y corporaciones, realizada por el Banco de la República. En adelante, corresponde a las tasas de captación de CDT a 90 días, promedio mensual ponderado, informada por los intermediarios financieros de todo el país a la Superintendencia Financiera. La DTF EM – tasa equivalente mensual- para las 252 observaciones de la DTF EA promedio recopiladas fue deducida utilizando la ecuación presentada a continuación:

$$DTF_m = (1 + DTF_{ea})^{\left(\frac{1}{12}\right)} - 1$$

Los datos correspondientes a la DTF_m , la DTF_{ea} , y la $DTF_m R$ están relacionados en la figura 6 -nuevamente la línea punteada indica la entrada en vigencia del IGBC. La tabla 5 contiene el estadístico descriptivo de los mismos.

ESTADISTICO DESCRIPTIVO – DTF

	<i>DTF_m</i>			<i>DTF_{ea}</i>			<i>DTF_{m R}</i>		
	<i>1989/2009</i>	<i>PRE-BVC 1989/2001</i>	<i>POST-BVC 2001/2009</i>	<i>1989/2009</i>	<i>PRE-BVC 1989/2001</i>	<i>POST-BVC 2001/2009</i>	<i>1989/2009</i>	<i>PRE-BVC 1989/2001</i>	<i>POST-BVC 2001/2009</i>
Media	0,19965135	0,27986715	7,9725	0,01492683	0,02062772	0,0064	0,00384775	0,00504239	0,0021
Error típico	0,00729134	0,00634182	0,165	0,0005126	0,00043117	0,0001	0,00045262	0,0006963	0,0004
Mediana	0,1908	0,2886	7,8	0,0146585	0,02135451	0,00627858	0,00416834	0,0068385	0,00246859
Moda	0,0776	0,3323	7,76	0,00624746	0,02419701	0,00624746			
Desviación estándar	0,11574644	0,07792964	1,6586	0,00813733	0,00529836	0,0013	0,00718515	0,00855628	0,0038
Varianza de la muestra	0,01339724	0,00607303	2,75107481	6,6216E-05	2,8073E-05	1,65E-06	5,1626E-05	7,321E-05	1,44E-05
Curtosis	-1,6114950	-0,4204345	0,545017	-1,6433880	-0,2750473	0,500882	0,48649838	-0,0402550	-0,325986
Coefficiente de asimetría	0,1645699	-0,7102283	0,54758	0,11697218	-0,8019900	0,501427	-0,2008442	-0,5115837	-0,4575
Rango	0,3487	0,2906	8,26	0,02439347	0,01985384	0,00638845	0,04173641	0,04173641	0,01739583
Mínimo	0,044	0,1021	4,4	0,00359474	0,00813436	0,00359474	-0,0172779	-0,0172779	-0,0075559
Máximo	0,3927	0,3927	12,66	0,0279882	0,0279882	0,00998319	0,02445845	0,02445845	0,00983989
Suma	50,31214	42,25994	805,22	3,76156072	3,11478545	0,64677527	0,96963181	0,76140157	0,20823024
Cuenta	252	151	101	252	151	101	252	151	101
Mayor (1)	0,3927	0,3927	12,66	0,0279882	0,0279882	0,00998319	0,02445845	0,02445845	0,00983989
Menor(1)	0,044	0,1021	4,4	0,00359474	0,00813436	0,00359474	-0,0172779	-0,0172779	-0,0075559
Nivel de confianza (95,0%)	0,01436	0,01253084	0,32743563	0,00100955	0,00085196	0,00025345	0,00089142	0,00137582	0,00074887

Tabla 5. Fuente: Autor.

A pesar de que el comportamiento que registra de la DTF_{ea} y la DTF_m da una idea de la volatilidad de la tasa, la $DTF_m R$ describe de una forma mas acertada la evolución del costo de los recursos medidos por esta tasa de referencia. Además es pertinente tener en cuenta como repercute la reducción de la inflación que se ha producido en el país desde la década de los 90s sobre esta tasa, es observable como desde finales de 1998 la DTF_{ea} se ha desplomado en una caída sin precedentes; de niveles de 35.280% en Diciembre de 1998 cayó a 16,090% en un período de sólo un año. Hasta mediados de 2002 la tendencia de reducción es clara y definida –asociado con el proceso de recesión de la producción de la economía nacional y a la brusca corrección a la baja del nivel de inflación-, y desde ese momento se percibe una tendencia a la estabilidad.

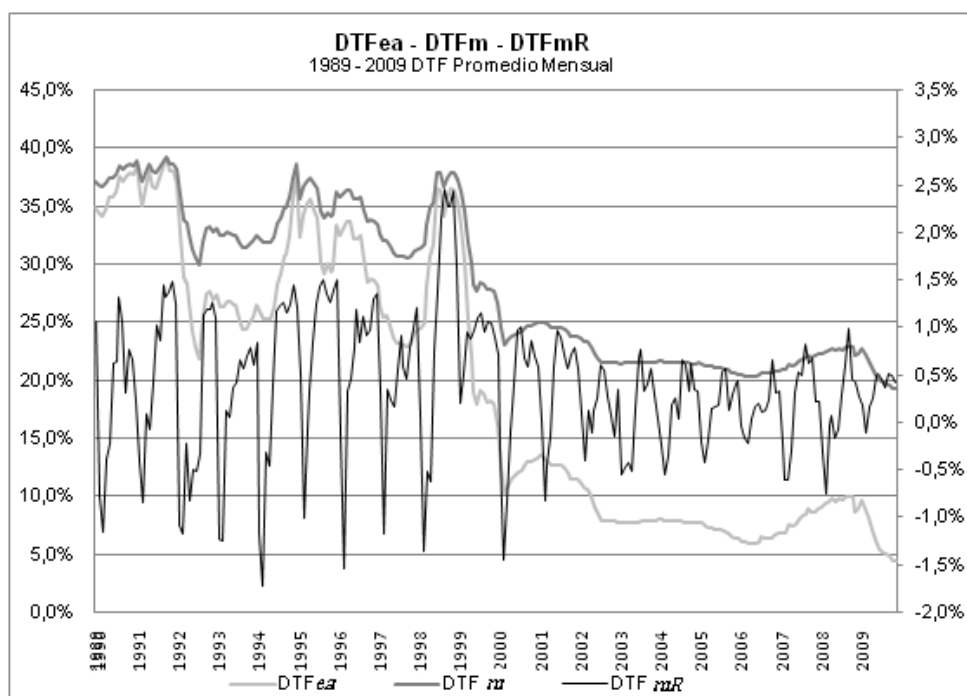


Figura 6. Fuente: Autor. Cálculos realizados a partir de los registros históricos de la DTF consultados en el sitio virtual del Banco de la República.

Posteriormente, se estimó el diferencial correspondiente a la PRM. En todos los casos, la ecuación utilizada para calcularle fue la siguiente:

$$PRM = (E(R_m) - R_f)$$

Donde $E(R_m)$ esta representada por RI_t o $RI_t R$, y R_f esta explicado por la DTF_m o la $DTF_m R$ según sea el caso. De este modo la PRM queda definida así:

$$PRM = (E(R_m) - R_f) = RI_t - DTF_m$$

$$PRM' = (E(R_m)' - R_f') = RI_t R - DTF_m R$$

Como se ha expuesto a lo largo de este documento, existe un debate abierto frente al cálculo de la PRM utilizando una media aritmética o una geométrica. Con la intención de observar que diferencia se presenta para el caso colombiano al utilizar una u otra, ambas fueron halladas así:

$$\overline{PRM}_a = \frac{\sum_{i=1}^n PRM_i}{n} \quad \overline{PRM}_g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n PRM_i}$$

Donde \overline{PRM}_a hace referencia a la media aritmética y \overline{PRM}_g a la media geométrica. La notación para las ocasiones en que se hallo las medias a partir de la PRM' será \overline{PRM}'_a y \overline{PRM}'_g respectivamente.

ESTADISTICO DESCRIPTIVO – MEDIAS

	1989/2009	PRE-BVC <i>1989/2001</i>	POST-BVC <i>2001/2009</i>	1989/2009	PRE-BVC <i>1989/2001</i>	POST-BVC <i>2001/2009</i>
	\overline{PRM}_a			\overline{PRM}_g		
Media	0,12838912	0,15741068	0,33054696	0,0928063	0,12899442	0,27959368
Error típico	0,00876825	0,01384812	0,01952264	0,00837098	0,01288415	0,01846138
Mediana	0,10453306	0,1243347	0,35419819	0,06666723	0,09360189	0,29710348
Desviación estándar	0,13919171	0,17016854	0,19620013	0,13288521	0,15832309	0,18553456
Varianza de la muestra	0,01937433	0,02895733	0,03849449	0,01765848	0,0250662	0,03442307
Curtosis	1,45435207	-0,3890683	4,7409991	1,39131043	-0,3708977	4,63036407
Coefficiente de asimetría	1,32726657	0,75310682	-1,8139067	1,32664863	0,69717479	-1,7914496
Mínimo	-0,1211211	-0,1211211	-0,5134835	-0,1243514	-0,1243514	-0,5220180
Máximo	0,61728813	0,61728813	0,62879072	0,56426145	0,56426145	0,56496555
Suma	32,3540587	23,7690126	33,3852434	23,3871875	19,478157	28,2389619
Cuenta	252	151	101	252	151	101
Mayor (1)	0,61728813	0,61728813	0,62879072	0,56426145	0,56426145	0,56496555
Menor(1)	-0,1211211	-0,1211211	-0,5134835	-0,1243514	-0,1243514	-0,5220180
N.C (95,0%)	0,01726873	0,02736257	0,03873237	0,01648631	0,02545786	0,03662685
	1989/2009	PRE-BVC <i>1989/2001</i>	POST-BVC <i>2001/2009</i>	1989/2009	PRE-BVC <i>1989/2001</i>	POST-BVC <i>2001/2009</i>
	\overline{PRM}'_a			\overline{PRM}'_g		
Media	0,12562305	0,15357548	0,3284971	0,07695602	0,10613646	0,27814197
Error típico	0,00859087	0,01357392	0,01941146	0,00783259	0,01221291	0,01836996
Mediana	0,10330069	0,12120618	0,35161294	0,05769714	0,07241423	0,29599975
Desviación estándar	0,13637589	0,16679912	0,19508272	0,12433845	0,15007477	0,18461582
Varianza de la muestra	0,01859838	0,02782195	0,03805727	0,01546005	0,02252244	0,034083
Curtosis	1,43165071	-0,3965766	4,7926294	1,2645237	-0,4805806	4,67704709
Coefficiente de asimetría	1,31749831	0,75212304	-1,8241711	1,29961114	0,71855854	-1,8009044
Mínimo	-0,1192456	-0,1192456	-0,5126578	-0,1223389	-0,1223389	-0,5211702
Máximo	0,60283441	0,60283441	0,62489123	0,51011102	0,51011102	0,56192839
Suma	31,6570082	23,1898976	33,1782071	19,3929175	16,0266051	28,0923385
Cuenta	252	151	101	252	151	101
Mayor (1)	0,60283441	0,60283441	0,62489123	0,51011102	0,51011102	0,56192839
Menor(1)	-0,1192456	-0,1192456	-0,5126578	-0,1223389	-0,1223389	-0,5211702
N.C. (95,0%)	0,01691938	0,02682078	0,03851177	0,01542597	0,02413156	0,03644548

Tabla 6. Fuente: Autor.

En la tabla 6 está consignado el estadístico descriptivo básico de dichas observaciones, mientras que las figuras 7, 8 y 9 describen el comportamiento de \overline{PRM}_a , \overline{PRM}_g , \overline{PRM}'_a y \overline{PRM}'_g en el tiempo de acuerdo al horizonte temporal que corresponde.

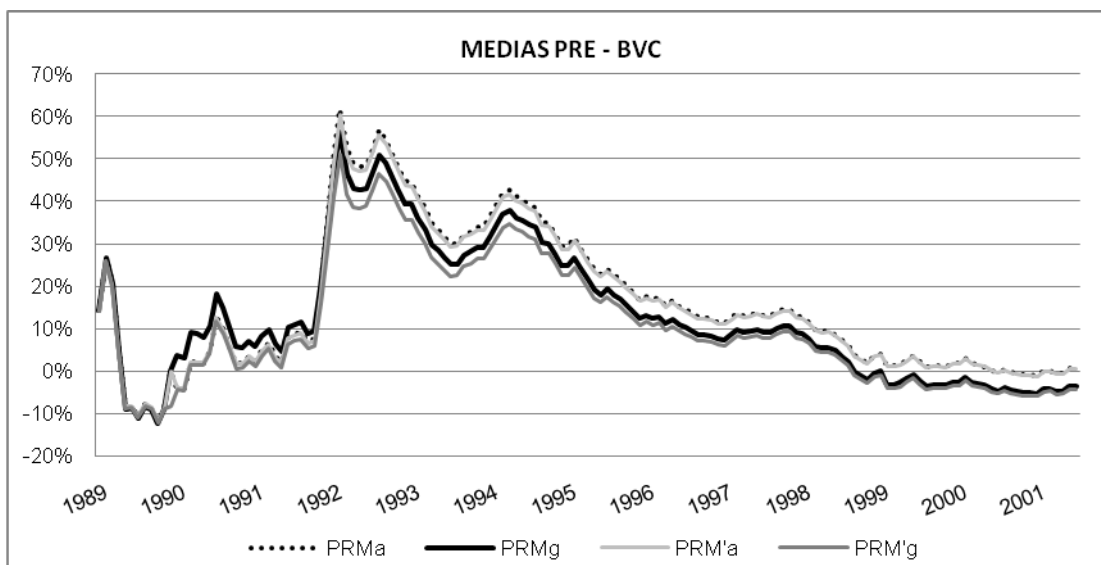


Figura 7. Fuente: Autor. Cálculos propios.

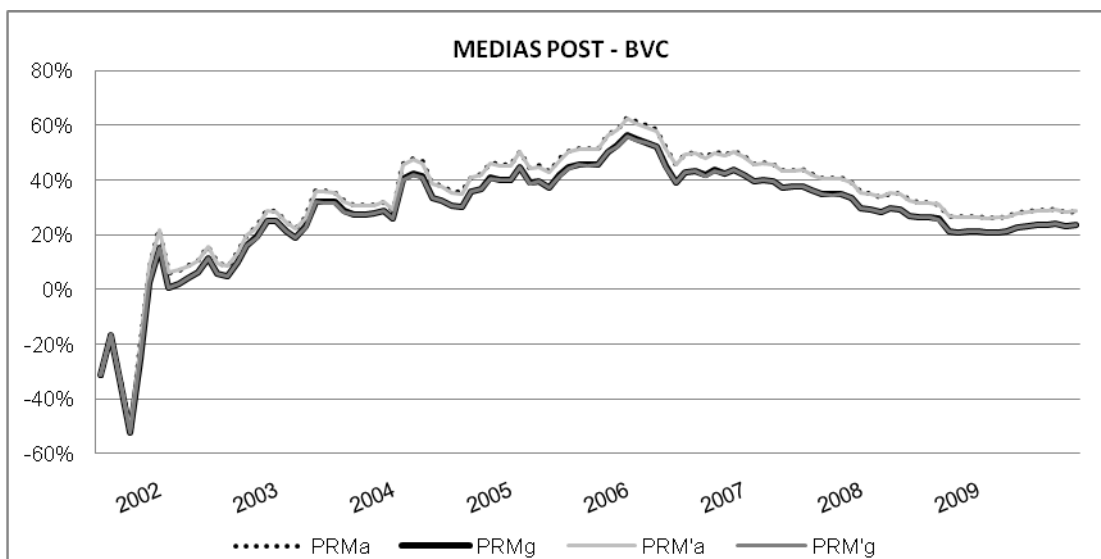


Figura 8. Fuente: Autor. Cálculos propios.

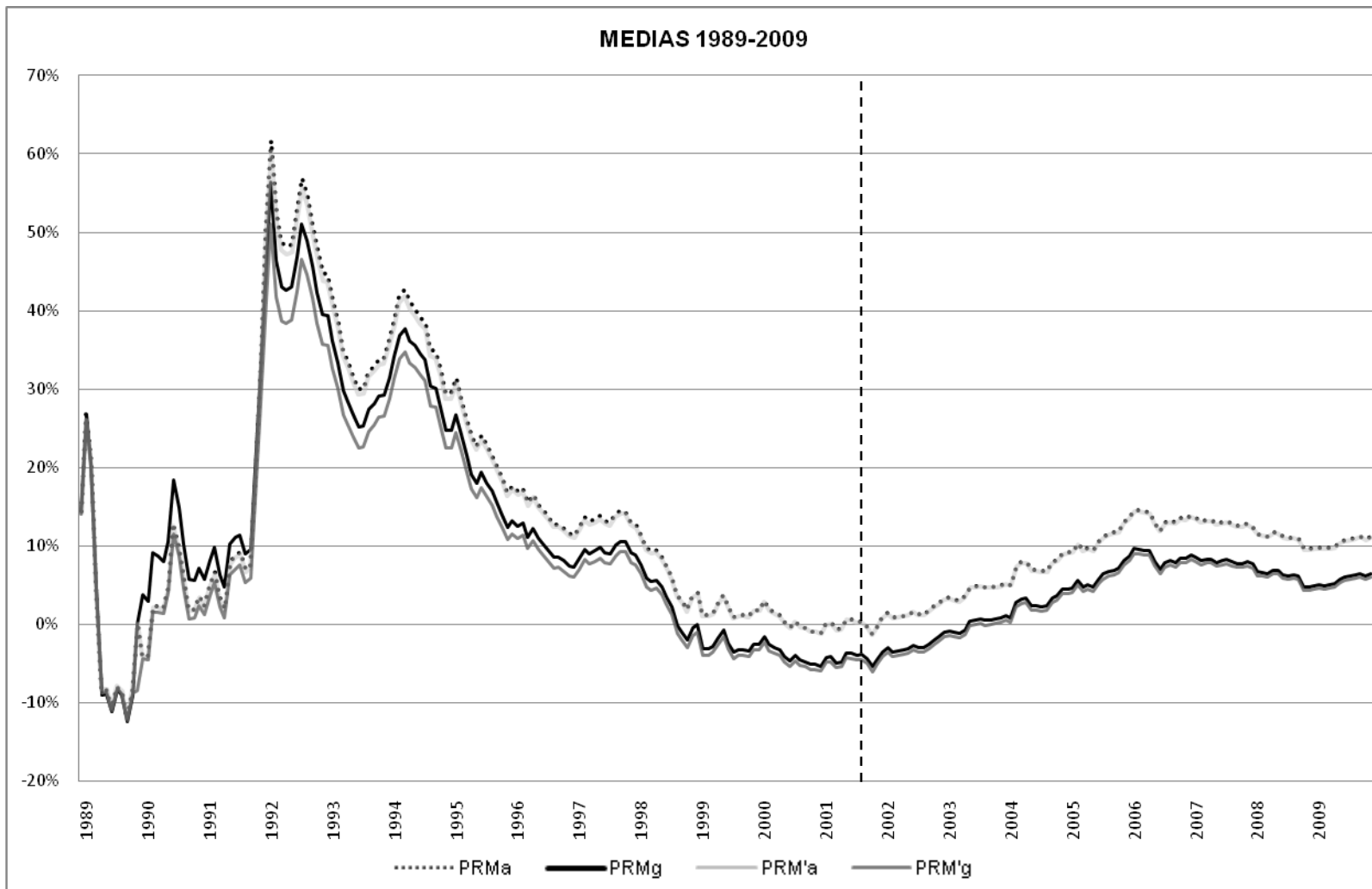


Figura 9. Fuente: Autor. Cálculos propios.

Entonces, se obtuvo que la PRM en Colombia toma las siguientes magnitudes:

RESULTADOS – PRM EN COLOMBIA

		<i>1989/2009</i>	PRE-BVC 1989/2001	POST-BVC 2001/2009
MEDIA ARITMETICA	VALORES SIN DEFLACTAR	11,11%	0,5836%	28,75%
	VALORES DEFLACTADOS	11,01%	0,4927%	28,63%
MEDIA GEOMETRICA	VALORES SIN DEFLACTAR	6,43%	-3,6952%	23,59%
	VALORES DEFLACTADOS	6,00%	-4,3151%	23,52%

Tabla 7. Fuente: Autor.

Se encuentra para el periodo Pre-BVC una prima con media aritmética y geométrica de 0,58% y -3,6952% a partir de registros sin deflactar y de 0,49% y -4,31% teniendo en cuenta magnitudes deflactadas, respectivamente. Esto puede obedecer a que los valores de la DTF que corresponden a este periodo van desde el 39,27% hasta el 10,21%, además se evidencian fluctuaciones en la inflación que para la década de los 90's registró valores del 20 % al 32.4% cuyo origen parece deberse a una bonanza económica desmedida por aspectos sociales como el narcotráfico lo que incrementó la demanda de bienes y servicios.

Es necesario recordar que para la valoración realizada fueron tenidos en cuenta como referentes del índice el IBOMED y el IGBC; y que esta situación se traduce en un cambio en la dinámica del mercado accionario nacional al iniciar operaciones la Bolsa de Valores de Colombia como principal foro de negociación de activos financieros en el país, ampliando la profundidad del mercado de capitales nacional, otorgándole dinamismo e impulsándole hacia prácticas más eficientes. La evaluación para el caso Post-BVC resulta extravagante presentándose una PRM con media aritmética de 28,75% y con geométrica de 23,59% a partir de registros sin deflactar; y de 28,63% y 23,52% teniendo en cuenta magnitudes deflactadas, en el mismo orden. El efecto

inflación para este horizonte resulta ser bastante menor, reflejo de la disminución continua de la misma que actualmente oscila alrededor del 5%. La DTF también presentó una baja considerable con respecto a la década anterior mostrando un máximo de 12,66% y un registro que para final del 2009 fue cercano al 5%. Además, es necesario resaltar que se experimentó una marcada volatilidad en el mercado de renta variable lo que se evidenció en un periodo alcista para el IGBC que paso de 4.489,79 en Enero de 2005 a 11.094,93 en el mismo mes del año siguiente.

La PRM obtenida para el periodo 1989-2009 fue de 11,11% utilizando una media aritmética y 6,43% con una geométrica al emplear registros sin deflactar y de 11,01% y 6% - respectivamente- al considerar valores reales. De acuerdo a los resultados encontrados es notorio el impacto que puede llegar a tener la elección del plazo apropiado al momento de realizar la estimación.

Para el Mercado de Capitales nacional, la medición de la PRM incluyendo datos desde 1989 se constituye como un ejercicio de largo plazo, lo que permitió reducir la variabilidad de los datos estadísticos y de los retornos calculados. Es pertinente aclarar que los resultados obtenidos para los tres casos no son comparables de un periodo a otro ya que reflejan realidades de etapas diferentes del Mercado de Capitales colombiano.

Contrastando lo obtenido para la PRM en Colombia con los resultados de estudios previos se observa por ejemplo que para el horizonte de medición que va de 1989 a 2009 la PRM oscila entre el 6% y el 11,11% acorde con lo encontrado por Dimson, Marsh y Staunton (2002) sobre los mercados de diferentes países y para una prima aproximada global para el periodo 1900-2001. Véase la Figura 10.

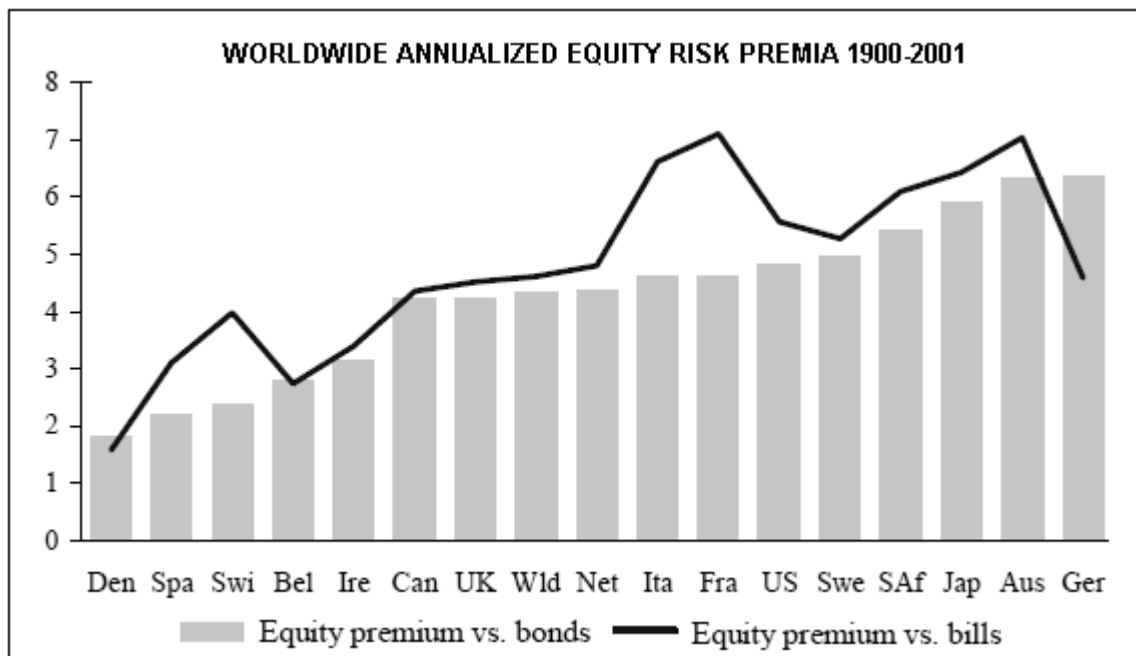


Figura 10. Fuente: Dimson, Marsh y Staunton. *Global Evidence on the Equity Risk Premium*. Journal of Applied Corporate Finance. 2002. Pág. 2.

De la misma manera ocurre al observar los resultados de Mehra (2002) que estima la PRM para cuatro horizontes temporales diferentes -en el espacio que va desde 1802 hasta el año 2000-, encontrando que para las tres últimas mediciones oscila entre el 6,9% y el 8,0% lo cual se asemeja con la estimación realizada en este trabajo.

Mean Real Return			
Period	Market Index	Relatively Riskless Security	Risk Premium
1802–1998	7.0%	2.9%	4.1 pps
1889–2000	7.9	1.0	6.9
1926–2000	8.7	0.7	8.0
1947–2000	8.4	0.6	7.8

Tabla 8. Fuente: Mehra, R. 2002. *The Equity Premium: Why is it a Puzzle?*. Working Paper 9512, National Bureau of Economic Research. Pág. 3.

Para la escena nacional, Montoya y Restrepo (2004) estiman el valor de la PRM para el horizonte 1993-2001 encontrando una prima de magnitud negativa de la misma forma que ocurrió al estimarle para el periodo Pre-BVC en este trabajo. Montoya y Restrepo también le evalúan de 2001 a 2002 – después de la entrada en funcionamiento de la BVC- obteniendo una prima bastante alta gracias a la alta rentabilidad del índice. De forma similar ocurre para el caso Post-BVC donde la PRM oscila entre el 23% y el 28%.

Prima de Riesgo Promedio para el Mercado Bursátil Colombiano

Período	Variable	Tasa Real Mensual*	Tasa Real Anual*
Dic 93 - Jun 01	IBB	-0,66	-7,59
	TES B	0,59	7,29
	PRIMA DE RIESGO	-1,24	-14,88
Ag 01 - Dic 02	IGBC	2,32	31,70
	TES B	0,34	4,17
	PRIMA DE RIESGO	1,98	27,53
Feb 98 - Dic 02	IRCD	0,09	1,05
	TES B	0,57	7,02
	PRIMA DE RIESGO	-0,48	-5,97

Tabla 9. Fuente: Montoya I. Y Restrepo J. 2004 *¿Existe el Enigma de la Prima de Riesgo en el Mercado Bursátil Colombiano? 1993-2002.* Ecos de Economía No. 19. Pág. 45

Por el contrario, al revisar lo publicado por Caicedo (2006) en su estimación de la prima por riesgo en el mercado accionario colombiano a partir de la rentabilidad del IGBC y los TES B a 90 días para el periodo que va de 2001 a 2004, se advierte una amplia disparidad en los resultados. Caicedo encuentra una PRM del 2,34% tal como se registra en la tabla 10.

Esta distancia entre los resultados obedece –en gran parte- a que se trabajó con horizontes temporales diferentes, Caicedo contempló un horizonte de corto plazo mientras que en esta estimación se tuvo en cuenta datos de más de dos décadas.

Estimación Prima por Riesgo de Mercado

Precios de Cierre y Rentabilidad del IGB por Trimestres	
Rm Trimestral	9.49%
Rm EA	43.72%
Rm mensual	3.07%
Tasa Libre de Riesgo (Rf) TES B a 90 Dias 15 de Enero de 2004	
Rf EA	8.40%
Rf Mensual	0.67%
Prima por Riesgo del Mercado a 15 de Enero de 2004	
Rm - Rf EA	35.32%
Rm - Rf Mensual	2.39%

Tabla 10. Fuente: Caicedo, E. *Estimación de la prima por riesgo en el mercado accionario colombiano y estimación de betas de empresas colombianas que no se cotizan en la bolsa de valores en Colombia.* VI Conferencia Internacional de Finanzas en la Universidad Católica de Chile. 2006.

Asimismo, hay diferencia en la elección del referente utilizado para la tasa de interés libre de riesgo pues -como se explico anteriormente- para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación de dar uso exhaustivo a los registros históricos existentes para el Mercado de Capitales nacional fue necesario emplear la tasa DTF. También, es importante el hecho de que el rendimiento de los TES evidencio una caída a mediados de 2001 lo que pudo haber repercutido significativamente en la estimación realizada por el autor.

Se espera que los resultados obtenidos en este trabajo permitan tener mas claridad acerca de la determinación, existencia y magnitud de la PRM en el mercado colombiano.

CAPITULO 5

LA PRM EN COLOMBIA *VERSUS* EL CASO ESTADOUNIDENSE

En el segundo capítulo de este documento, se habló detenidamente acerca de cómo la existencia y magnitud de la PRM ha sido objeto de disertación de profesionales y académicos del área financiera durante el último siglo, y de la escasez de estudios relevantes para el caso latinoamericano y nacional en comparación con la generosa literatura académica que documenta este tema para Europa y Estados Unidos.

En este capítulo, se hace una comparación entre los resultados obtenidos en este ejercicio académico para la PRM en Colombia durante los últimas dos décadas y el comportamiento que viene presentando la PRM para el mercado accionario estadounidense manteniendo el mismo horizonte de tiempo, con el ánimo de saber si la tendencia observada para el caso nacional guarda relación alguna con la de este país y bajo la hipótesis de que así ocurre. Para dar cumplimiento al propósito de este capítulo, además de cálculos propios serán tenidos en cuenta los resultados obtenidos por diversos autores.

Contrastando el comportamiento del índice de precios accionario para el caso colombiano versus el SP500. Se observa en la figura 11 cierta similitud en el comportamiento de los mismos en lo corrido de la segunda década, lo que refuerza la hipótesis propuesta al inicio de esta sección. La tabla 11 contiene el estadístico descriptivo de los índices.

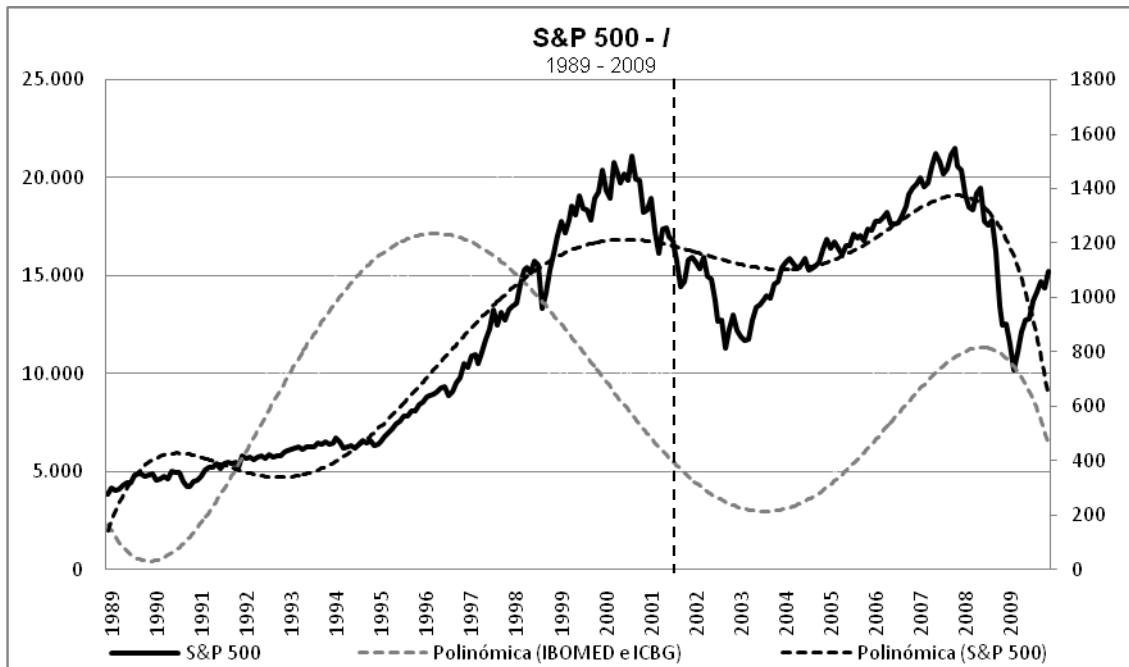


Figura 11. Fuente: Autor. A partir de datos obtenidos del Banco de la República de Colombia y del U.S. Department of Treasury.

ESTADISTICO DESCRIPTIVO EEUU VS COLOMBIA - INDICES

	IBOMED e ICBG	S&P 500	DJ 30
Media	8705,65096	889,613492	7600,08619
Error típico	351,348257	24,6162795	217,465009
Mediana	9508,955	956,34	8568,91
Moda		375,22	
Desviación estándar	5577,48066	390,771323	3452,15
Varianza de la muestra	31108290,5	152702,227	11917339,6
Curtosis	-0,85080533	-1,43661899	-1,4019278
Coficiente de asimetría	0,17304568	-0,10463932	-0,1798832
Rango	21366,92	1271,66	11761,44
Mínimo	814,11	277,72	2168,57
Máximo	22181,03	1549,38	13930,01
Suma	2193824,04	224182,6	1915221,72
Cuenta	252	252	252
Mayor (1)	22181,03	1549,38	13930,01
Menor(1)	814,11	277,72	2168,57
Nivel de confianza (95,0%)	691,966397	48,4807821	428,288674

Tabla 11. Fuente: Autor.

De forma similar al IGBC, el SP500 se calcula mediante una media aritmética ponderada por capitalización y solo mide la diferencia de precios, es decir que no recoge la rentabilidad por dividendos, no obstante este índice incluye un total de 500 acciones elegidas de forma tal que representen el total de la economía de los Estados Unidos –las 30 primeras corresponden a las acciones incluidas en el DJ30, por lo que estos índices guardan mucha relación. Además, todas las empresas tienen la misma ponderación por lo que el SP500 es un índice diversificado.

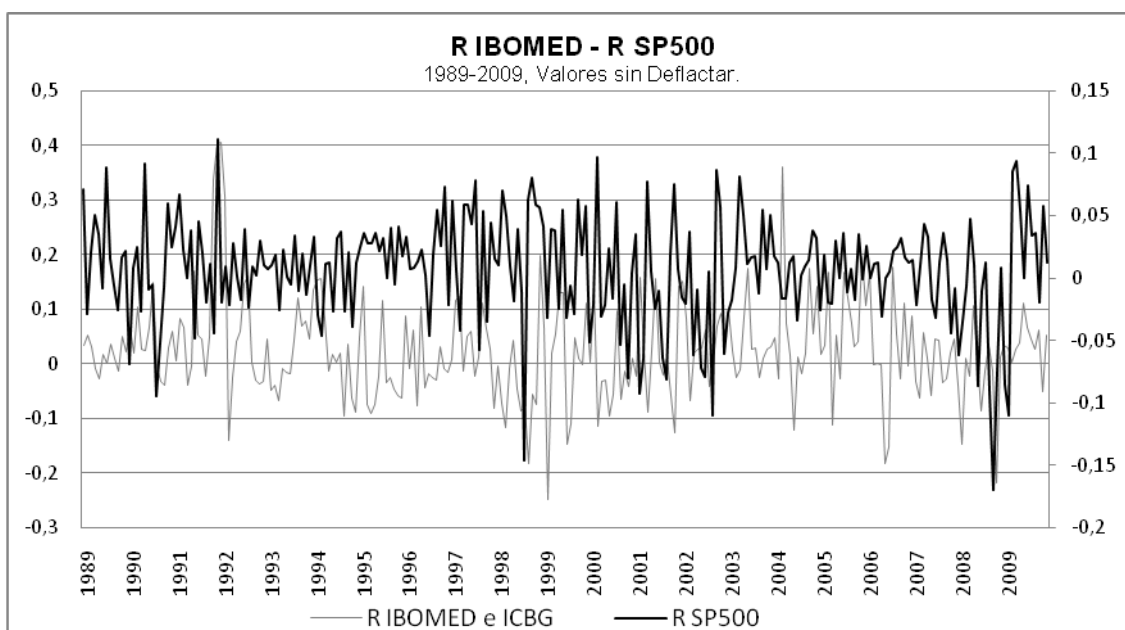


Figura 12. Fuente: Autor. Cálculos propios.

El comportamiento que han presentado los rendimientos para este índice de precios accionario esta retratado en la figura 12, mientras que la tabla 12 registra el estadístico descriptivo elaborado por Damodaran para la rentabilidad de las acciones tomando como referente el el SP500. En ningún caso los rendimientos para el caso estadounidense siguen una distribución normal como lo supone el CAPM. Las distribuciones siguen un comportamiento leptocurtico que de acuerdo a los coeficientes de asimetría

registrados en misma tabla presentan colas significativas a izquierda y a derecha, respectivamente.

Annual Returns n U.S. Stocks, T.Bills and T. Bonds- 1928- 2009

	Stocks	T. Bills	T. Bonds
Mean	11.27%	3.74%	5.24%
Standard Error	2.25%	0.33%	0.86%
Median	13.31%	3.24%	3.45%
Standard Deviation	20.33%	3.03%	7.78%
Kurtosis	-6.61%	96.92%	178.73%
Skewness	-39.14%	95.90%	109.41%
Minimum	-43.84%	0.03%	-11.12%
Maximum	52.56%	14.30%	32.81%

Tabla 12. Fuente: Damodaran, A. *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2010 Edition, Updated February 2010. Págs. 24-25.*

Como se explico anteriormente en el caso nacional no se dispone de registros históricos suficientes de los TES, motivo por el cual para el propósito de este trabajo se utilizó la tasa DTF. Sin embargo dadas las condiciones y la longevidad del mercado de valores estadounidense la evidencia empírica encontrada para la PRM es estimada a partir de los Bonos Del Tesoro Estadounidense considerados la tasa libre de riesgo por excelencia y en algunos casos a partir de t-Bills.

La figura 13 describe el comportamiento de los Bonos Del Tesoro Estadounidense versus la DTF encontrándose para los tres casos una tendencia a la baja y evidenciándose que los T-Bonds y los T-Bills estan alrededor del 5% desde la década de los 90's, lo que parece ser normal en este mercado. Por ejemplo, para el caso de los T-Bonds en los últimos 30 años la tasa media es de 7.40%, del 6.70% si se promedian los registros históricos para los últimos 50 años y del 5.32% si se incluyen datos de 80 años.

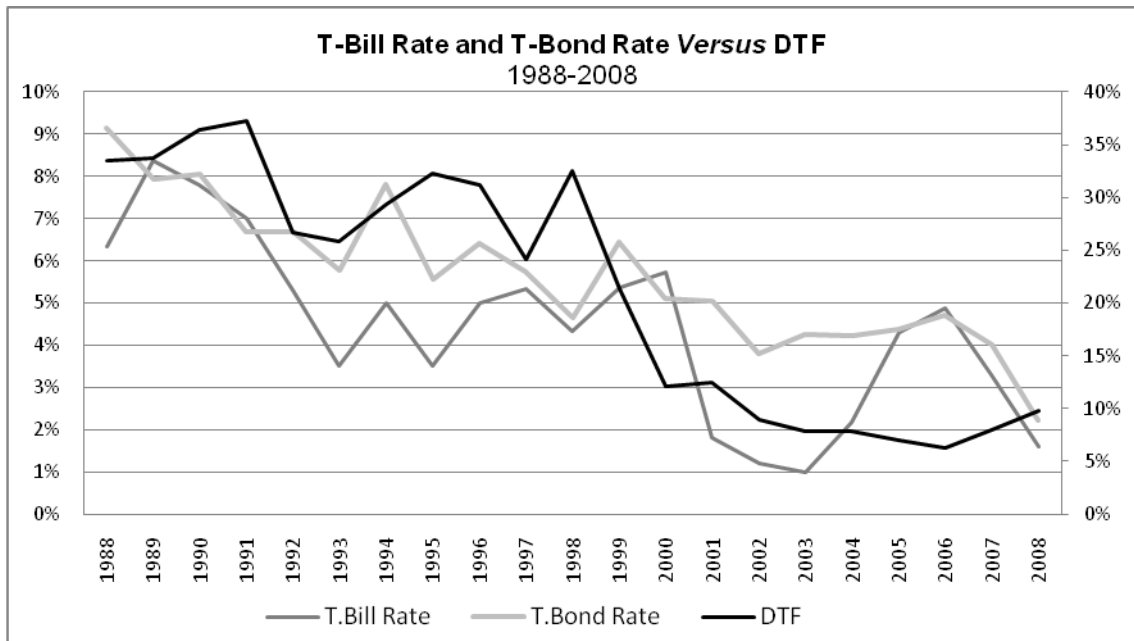


Figura 12. Fuente: Autor.

La tabla 13 resume las magnitudes obtenidas en este ejercicio académico para la estimación de la PRM en Colombia. Los cambios que se observan en la prima obedecen a la decisión tomada de elegir diferentes horizontes temporales para realizar la valoración ya que las condiciones propias de cada uno de ellos son muy diferentes y reflejan realidades de etapas muy diferentes del mercado de valores en el país. Frente a situaciones de este tipo Damodaran²⁶ docente del Stern School of Business, autor ampliamente reconocido por la investigación y publicaciones realizadas acerca de este tema, afirma: *“that even with only three slices of history considered, the premiums can range from -7.95 to 7.30%, depending upon the choices made. If we take the earlier discussion about the “right choices” to heart...”* La tabla 10, contiene los resultados publicados para la prima de riesgo de mercado en su artículo más reciente.

²⁶ Damodaran, Aswath, Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications - A Post-Crisis Update (October 22, 2009). Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=1492717>

Table 4: Historical Equity Risk Premiums (ERP) –Estimation Period, Riskfree Rate and Averaging Approach

	<i>ERP: Stocks minus T.Bills</i>		<i>ERP: Stocks minus T.Bonds</i>	
	<i>Arithmetic</i>	<i>Geometric</i>	<i>Arithmetic</i>	<i>Geometric</i>
1928-2008	7.53%	6.03%	5.56%	4.29%
1967-2008	5.48%	3.78%	4.09%	2.74%
1997-2008	-1.59%	-5.47%	-3.68%	-7.22%

Tabla 13. Fuente: Damodaran, Aswath, Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications - A Post-Crisis Update. 2009.

La volatilidad que se observa para el comportamiento de la PRM en Colombia no es extraña en países considerados mercados emergentes cuya historia bursátil es relativamente corta, donde los mercados accionarios son jóvenes, y en los que se registra una alta desviación estándar en el rendimiento de las acciones.

Risk Premiums for non-US Markets: 1976- 2001

<i>Country</i>	<i>Weekly average</i>	<i>Weekly standard deviation</i>	<i>Equity Risk Premium</i>	<i>Standard error</i>
Canada	0.14%	5.73%	1.69%	3.89%
France	0.40%	6.59%	4.91%	4.48%
Germany	0.28%	6.01%	3.41%	4.08%
Italy	0.32%	7.64%	3.91%	5.19%
Japan	0.32%	6.69%	3.91%	4.54%
UK	0.36%	5.78%	4.41%	3.93%
India	0.34%	8.11%	4.16%	5.51%
Korea	0.51%	11.24%	6.29%	7.64%
Chile	1.19%	10.23%	15.25%	6.95%
Mexico	0.99%	12.19%	12.55%	8.28%
Brazil	0.73%	15.73%	9.12%	10.69%

Tabla 14. Fuente: Salomons, R. y H. Grootveld, 2003, *The equity risk premium: Emerging versus Developed Markets*, Emerging Markets Review, v4, 121-144.

Tal es el caso de algunos de los países que registra la tabla 14 para los cuales se halló la PRMH para un periodo de 25 años a partir de un promedio

aritmético, registrándose una PRMH aritmética del 15.25% para Chile, del 12.55% para México y del 9.12% en Brasil. Cabe anotar que la magnitud obtenida para la PRMH aritmética estimada en este trabajo para las dos décadas mas recientes –de diciembre de 1988 hasta diciembre de 2009- fue del 11.11% – luego es bastante cercana a los valores encontrados para otros países latinoamericanos.

Así mismo, mercados considerados sólidos como el estadounidense también han evidenciado grandes variaciones en las estimaciones realizadas para hallar la PRM. Fernández resalta el hecho de que autores reconocidos como Brealey y Myers, Copeland, Damodaran, Merton, Ross y Bruner entre otros, sugieren usar magnitudes para la PRMH que distan ampliamente de una publicación a otra para el periodo que va de 1979 a 2008.

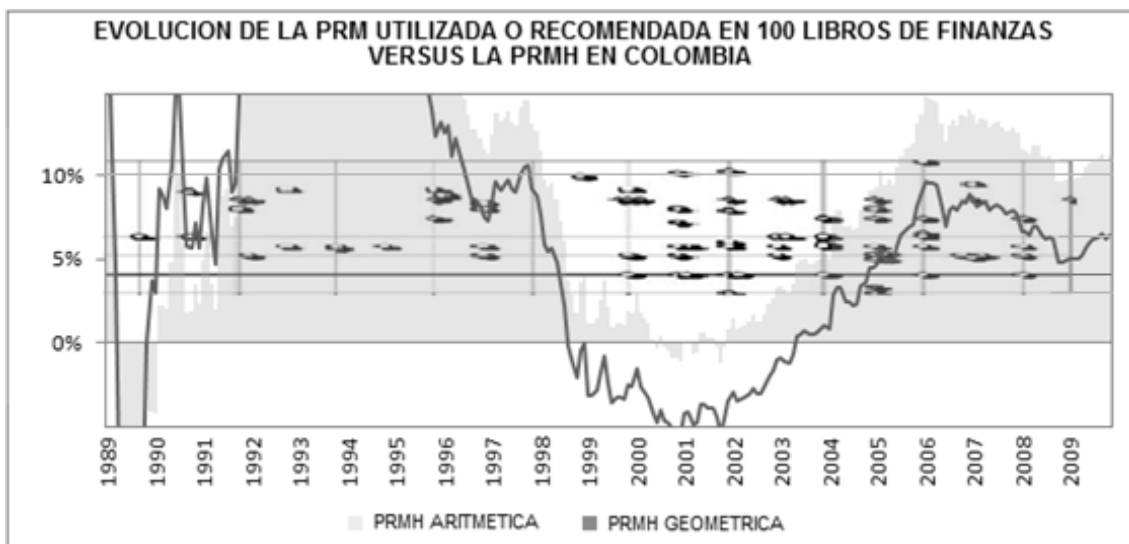


Figura 14. Fuente: Fernández, Pablo. La Prima de Riesgo según 100 libros. DI-823 IESE. 2009. Cálculos propios.

La figura 14 muestra la evolución que tuvo la PRM utilizada o recomendada en 100 textos de acuerdo a la investigación desarrollada por este autor, versus los resultados obtenidos para la prima de riesgo en el país en las últimas dos décadas, observándose que desde el año 2004 la prima de riesgo en

Colombia se encuentra dentro del mismo rango que las magnitudes recomendadas para la prima en EEUU.

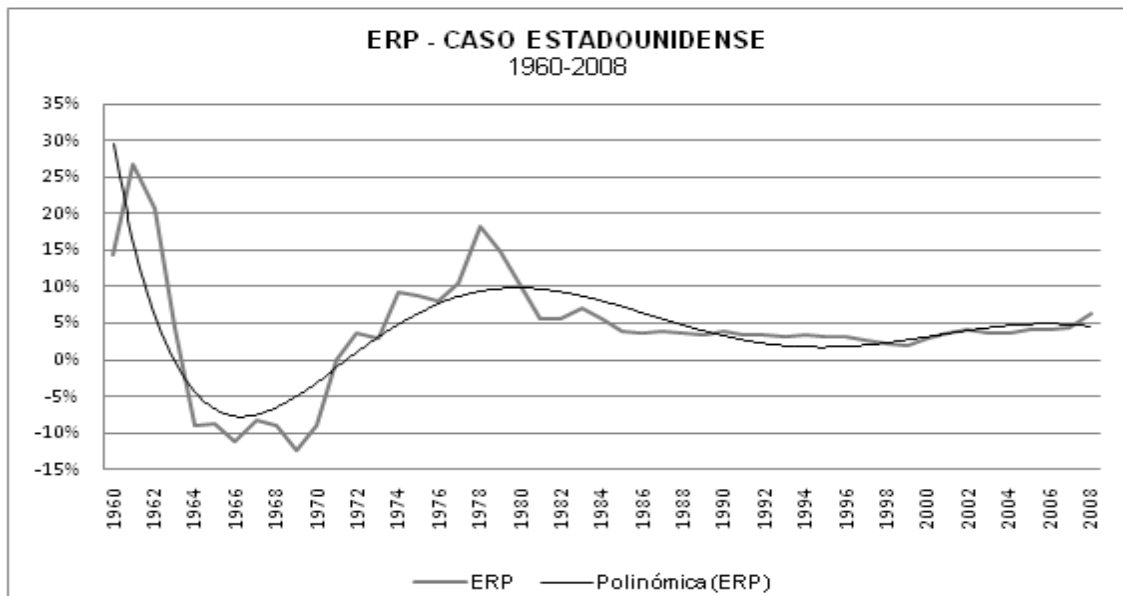


Figura 15. Fuente: Autor. A partir de datos obtenidos de “Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications” de Aswath Damodaran. 2008.

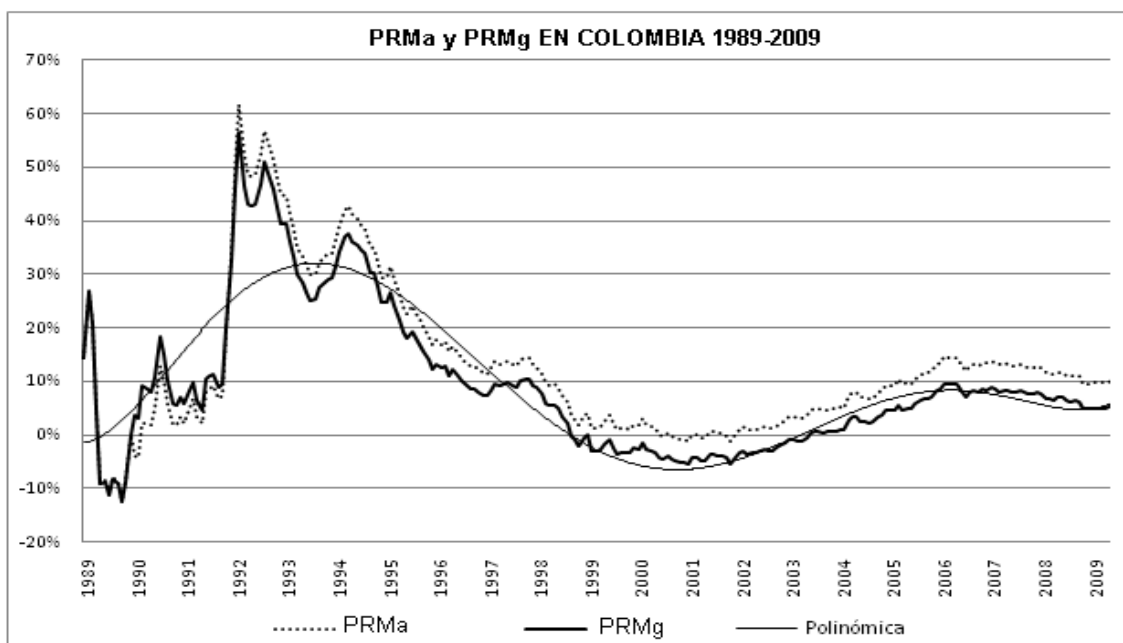


Figura 16. Fuente: Autor. Cálculos propios.

De acuerdo al trabajo desarrollado por Damodaran y publicado en “*Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications*” este autor estimó la prima de riesgo de mercado de las acciones tomando como referente para la renta variable el índice SP500 y para la tasa libre de riesgo los bonos del tesoro estadounidense, al reproducir sus resultados –véase la figura 15- es posible observar que la curva para el caso colombiano presenta un comportamiento muy similar al de la prima en Estados Unidos.

CONCLUSIONES

El análisis de la PRM ofrece un espectro de posibilidades para su cálculo así como una gran diversidad en la evidencia histórica publicada a nivel internacional, apreciaciones de autores reconocidos en esta área enfrentados de cara al método más efectivo para su estimación, la ausencia de un consenso frente a aspectos que resultan primordiales desde el punto de vista académico -por ejemplo, si las medias utilizadas deben ser aritméticas o geométricas-, resultados numéricamente dispares y estadísticamente no significativos.

De acuerdo al marco teórico revisado es posible afirmar que el concepto de la PRM resulta fundamental en la teoría financiera moderna y se constituye como base de todo modelo de valuación de activos financieros utilizado en la actualidad. Sin embargo este término no fue claramente formulado sino hasta finales la década de los 30's cuando Alfred Cowles publicó "*Common Stock Indices*" donde construye el primer el índice relativamente exacto del retorno para las inversiones en el largo plazo y Jhon B. Williams define de manera explícita la estimación de la prima de riesgo de mercado. Es así como treinta años más tarde y durante una etapa fructífera para los desarrollos teóricos de esta área que Harry Markowitz publicó su obra "*Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*" explicando la relación riesgo-retorno a partir de la construcción del conjunto eficiente y elaborando el modelo del portafolio óptimo a la que años más tarde Sharpe dio continuidad, recibiendo en 1990 el premio Nobel por este trabajo.

Este documento es resultado de una investigación que tuvo por objetivo estimar la magnitud de la PRM para el caso Colombiano a partir de observaciones históricas aprovechando los registros accesibles de más de dos décadas para el mercado de valores nacional. En cuanto a los problemas de disponibilidad y fiabilidad de las observaciones tenidas en cuenta, es posible afirmar que los datos utilizados para la DTF, el IBOMED, el ICBG y el IPC son confiables pues fueron tomados de fuentes creíbles como lo son la Bolsa de Valores de Colombia y el Banco de la República.

La estimación de la PRM en todos los casos se realizó a partir de la DTF, aunque no se omiten los obstáculos que ésta presenta frente a los TES como un indicador adecuado de la tasa de interés del mercado: incluir en forma indistinta las captaciones de instituciones de crédito con niveles de riesgo muy diferentes, una vigencia de siete días lo que puede no evidenciar oportunamente los cambios en las condiciones del mercado -y dificulta el seguimiento del mismo- y los cambios en la metodología utilizada para su cálculo durante las dos últimas décadas.

Para la realización efectiva de esta medición fue necesario correr un riesgo metodológico al combinar dos índices de precios accionarios: el IBOMED y el IGBC. El primero de ellos fue elegido por la cantidad de registros históricos disponibles; lo que en efecto es crucial para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación, y el segundo porque es el único índice general regente para la escena colombiana desde Julio de 2001. El segundo, el IGBC es el mejor proxy disponible de un índice del mercado de valores nacional en el largo plazo sin embargo no se desconoce que estos índices de precios accionarios no permiten conocer tanta información del mercado como se desearía y que ninguno de los dos considera en su cálculo el pago de dividendos y la reinversión de los mismos, lo que sin lugar a dudas causaría variación en los resultados obtenidos.

La PRMH fue estimada para un horizonte de mas de dos décadas y con el animo de observar su comportamiento antes y después de la entrada en funcionamiento de la BVC también fue encontrada para esos espacios de tiempo. El periodo Pre-BVC presenta una prima con media aritmética y geométrica de 0,58% y -3,6952% a partir de registros sin deflactar y de 0,49% y -4,31% teniendo en cuenta magnitudes deflactadas respectivamente. Una evaluación Post-BVC con una PRMH con media aritmética y geométrica de 28,75% y 23,59% a partir de registros sin deflactar y de 28,63% y 23,52% teniendo en cuenta magnitudes deflactadas y una PRMH para dos décadas de 11,11% y 6,43% al utilizar registros sin deflactar y de 11,01% y 6% al considerar valores reales en el mismo orden.

Analizando los resultados obtenidos de acuerdo al horizonte temporal considerado, es notorio el impacto que puede llegar a tener la elección del plazo apropiado al momento de realizar la estimación. Para el mercado de valores nacional, la medición de la PRM incluyendo datos desde 1989 se constituye como un ejercicio de largo plazo, lo que permitió la reducción de la variabilidad de los datos estadísticos, de los retornos calculados y de la tasa libre de riesgo. Es pertinente aclarar que no se consideran comparables los resultados obtenidos de un periodo a otro, ya que reflejan realidades de etapas diferentes del mercado de valores en el país.

No obstante, el objetivo de esta tesis de grado es dar una luz para el caso colombiano motivo por el cual –y de acuerdo a los resultados- la autora encuentra más acertada la estimación de la PRMH del caso 1, para la cual se utilizó series temporales en el largo plazo con el ánimo de realizar estimaciones ex post que resulten estadísticamente significativas.

Así mismo, al comparar el comportamiento de la prima de riesgo del mercado de renta variable sobre la renta fija para el caso nacional, con el que ésta

presenta en el mercado estadounidense, se evidencia una tendencia a la estabilidad en la misma, lo que sugiere que el mercado de valores nacional ha alcanzado un nivel de madurez que permite empezar a desarrollar investigación y encontrar resultados más acertados acerca del mercado de valores nacional.

RECOMENDACIONES

i. Del índice de precios accionario:

De acuerdo al trabajo realizado, la autora considera que el índice de precios accionario para la escena nacional se constituye como un punto crítico en el desarrollo de ejercicios de este tipo, ya que para que la estimación sea efectiva es necesario contar con un referente idóneo para el mercado de renta variable.

Dicho lo anterior, se recomienda para el desarrollo de investigaciones posteriores la construcción de un nuevo índice de mercado accionario que corrija algunos de los problemas que presenta el regente IGBC, explicados en el capítulo 3, inciso 3.3.1.2. de este documento. Dadas las condiciones actuales del índice y del mercado de valores nacional, sería interesante:

- Limitar la ponderación que tienen algunas acciones sobre el resto diversificando el índice, haciéndolo menos sensible frente al peso que pueda tener una sola acción; lo que se traduciría en un índice que refleje de manera más homogénea el comportamiento de todas las acciones que lo componen.
- Considerar en el cálculo del índice el pago de dividendos y la reinversión de los mismos, lo que permitiría que el índice de información mas acertada acerca del comportamiento real de las acciones en el mercado de valores.

ii. De la PRM:

La autora también considera pertinente sugerir la medición de la prima de riesgo del mercado de manera sectorial con los siguientes propósitos:

- Proporcionar al inversionista información más puntual acerca de las posibles inversiones a realizar lo que le será útil para maximizar las ganancias esperadas.
- Conocer cual sector tiene una mayor incidencia sobre los resultados encontrados para la PRMH del mercado de valores en su totalidad, calculada en esta tesis de grado.

Este análisis podría realizarse de acuerdo a la clasificación que dicta la Superintendencia Financiera. Esta entidad reconoce los siguientes sectores: Industrial, Financiero, Servicios Varios, Agrícola, Comercio, Servicios Públicos y Sociedades Inversoras.

REFERENCIAS

- ARNOTT, R. y RYAN, R.** (2001). *The Death Of The Equity Risk Premium: Consequences Of The 1990's*. Journal of Portfolio Management. Vol. 27, No. 3. Págs. 61-74.
- BREALEY, MYERS y ALLEN.** (2008). *Principles of Corporate Finance*. McGraw-Hill/Interamericana. 8 Ed.
- CAICEDO, E.** (2006). *Estimación de la prima por riesgo en el mercado accionario colombiano y estimación de betas de empresas colombianas que no se cotizan en la bolsa de valores en Colombia*. VI Conferencia Internacional de Finanzas en la Universidad Católica de Chile. UNIVALLE.
- CAICEDO, E.** (1997). *Modernas Teorías Financieras, Mercados Emergentes Y Determinantes De La Inversión En Una Nación*. Pliegos Administrativos y Financieros. UNIVALLE. Cali, Colombia.
- CAICEDO, E., BARONA, Z. y CORTES.** (1998). *Determinación de la Relación entre el Riesgo y el Rendimiento en el Mercado Accionario Colombiano: Informe Final de Investigación*. Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad del Valle. Cali, Colombia. (1998).
- COWLES, A.** (1938). *Common Stock Indices, Cowles Commission for Research in Economics*. Principia Press-Bloomington, 2da Edición. pág 2.

- DAMODARAN, A.** (2010). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2010 Edition, Updated February 2010.* Working Paper. Stern School of Business. Disponible en: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
- DAMODARAN, A.** (2009). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications - A Post-Crisis Update.* Working Paper. Stern School of Business. Disponible en: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
- DAMODARAN, A.** (1999). *Estimating Equity Risk Premiums.* Working paper, Stern School of Business. En: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>.
- DEHESA, G.** (2001). *La Prima de Riesgo y el Futuro de las Cotizaciones.* Working Paper, Centre for Economic Policy Research. págs 1-2.
- DIMSON, E., MARSH, P. Y STAUNTON, M.** (2002). *Global Evidence On the Equity Risk Premium.* Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 15, No. 4.
- DUBOVA, I.** (2005). *Aplicabilidad de la Teoría de Portafolio al Caso Colombiano.* Disponible en: Cuadernos de Administración, Vol.18, No. 30.
- FAMA y FRENCH.** (2002). *The Equity Risk Premium.* Journal of Finance. Vol 57. págs. 637-659.
- FERNANDEZ, P.** (2009). *La Prima de Riesgo del Mercado: Historica, Esperada, Exigida e Implícita.* IESE Business School Paper No 14221. Disponible en: <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/14221/>.

- FERNÁNDEZ, P.** (2008). *La Prima de Riesgo del Mercado Según 100 Libros*. Disponible en: IESE Research Papers, IESE Business School. Vol. D. Pag 823.
- FERNANDEZ, V.** (2005). *El Modelo CAPM Para Distintos Horizontes de Tiempo*. Revista Ingeniería de Sistemas Volumen XIX.
- FISHER, L. y LORIE, J.** (1964). *Rates of Return on Investments in Common Stocks*. Journal of Business. Vol 37. Pag 1-21.
- FRADIQUE-MÉNDEZ, C.** (2007). *Guía del Mercado de Valores*. Banco Interamericano de Desarrollo BID – Bolsa de Valores de Colombia.
- FUENTES, GREGOIRES y ZURITA.** (1998). *Factores Macroeconómicos En Retornos Accionarios Chilenos*. Central Bank of Chile. Working Papers N° 316.
- GUZMÁN.** (1998). *Los Modelos CAPM y ARCH-M: Obtención de los Coeficientes Beta Para una Muestra de 33 Acciones que Cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores*. Revista Económica Teoría y Práctica. Universidad Autónoma Metropolitana UAM. Págs. 63-76.
- IBBOTSON, R. y GOETZMANN, W.** (2005). *History and Equity Risk Premium*. Yale School of Management. Working Paper de un capitulo contenido en *Handbook of the Equity Risk Premium* de Mehra(2008)
- IBBOTSON, R. y CHEN, P.** (2003). *Long-Run Stock Returns: Participating in the Real Economy*. Financial Analysts Journal. Vol. 59. No. 1. Págs 88-98.

- IBBOTSON, R. y SINQUEFIELD, R. (1976).** Stocks, Bonds, Bills and Inflation: Year by Year Historical Returns (1926-1974). The Journal of Business, University of Chicago Press. Vol. 49. No. 3. Págs. 313-338.
- MALDONADO, R. (2001).** *El Modelo CAPM: Teoría y Caso práctico en un periodo de recesión en Colombia.* Tesis para optar al título de Especialista en Finanzas con énfasis en la Evaluación de Proyectos. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales.
- MARKOWITZ, H. (1959).** *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments.* John Wiley & Sons Inc. New York, Estados Unidos.
- MAYFIELD, S. (2004).** *Estimating the market risk Premium.* Journal of financial Economics. Págs 465-496.
- MEDINA. (2003).** *Aplicación de la Teoría del Portafolio en el Mercado Accionario Colombiano.* Cuadernos de Economía. Vol. 22. No.39. Págs 129-168.
- MEHRA, R. (2008).** *Handbook of the Equity Risk Premium.* North Holland, 1ra Edición. Págs. 515-526.
- MEHRA, R. (2002).** *The Equity Premium: Why is it a Puzzle?.* Working Paper 9512, National Bureau Of Economic Research. Págs. 2-3.
- MEHRA, R. y PRESCOTT, E. (1985).** *The Equity Premium: A Puzzle.* Journal of Monetary Economics. Vol. 15. Issue 2. Págs. 145-161.

- MONTOYA I. y RESTREPO J.** (2004) *¿Existe el Enigma de la Prima de Riesgo en el Mercado Bursátil Colombiano? 1993-2002.* Ecos de Economía No. 19. Págs. 31-58
- OPAZO, L.** (1998). *Evaluación Comparada de Modelos de Valoración de Activos: El Caso del Premio Accionario en Chile.* Revista de Análisis Económico. Vol. 13. Pags. 53- 80.
- PASTOR, L. y STAMBAUGH, R.** (2001). *The equity premium and structural breaks.* Journal of Finance. Vol. 56. Págs. 1226-1228.
- PERILLA, E.** (2008). *¿Aplica el Modelo CAPM en el Caso Colombiano? Validación Empírica y su Pertenencia Para Colombia.* Trabajo de grado para optar el título de economista. Universidad de La Salle.
- SCALITI.** (s.f). *El CAPM y su Aplicación en Mercados Emergentes, Sus Variantes y Modelos Alternativos.* Trabajo de Investigación Final para optar al título de Maestría en finanzas en la Universidad del CEMA. Buenos Aires, Argentina.
- SMITH, E.** (1924). *Common Stocks as Long Term Investments.*
- SCHÖDER, D.** (2004). *The Implied Equity Risk Premium – an Evaluation of Empirical Methods.* Kredit und Kapital. Vol. 40. Pags. 583-613.
- VELEZ, J.** (2007). *CAPM: Teoría y Hallazgos Empíricos Para Colombia: 2001-2006.* Disponible en: Outlier, Version electrónica.

VERA, R. (2005). *Reseña de la Metodología de Construcción de los Indicadores Mas Utilizados en Colombia: IPC, IPP, ITCR, e IGBC.* Apuntes de Economía No.6. Universidad ICESI.

VIÑOLAS, P. (2002). *La Prima de Riesgo en la Bolsa Española.* Trabajo de Investigación para optar al título de Doctor en Economía Financiera. Universidad Complutense de Madrid.

WILLIAMS, J. (1997). *The Theory of Investment Value.* Harvard University Press 1938; 1997 reprint, Fraser Publishing. Pág 67.

ANEXOS

ANEXO 1. REGISTROS HISTORICOS DEL MERCADO DE VALORES COLOMBIANO

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC			IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
1988	Dic	944.37			32.250	65.656							
	Ene	993.74			32.230	67.516		Ene	1,893.63	102.452		35.890	112.903
	Feb	1,024.89			32.980	69.761		Feb	2,019.97	110.558		34.990	116.756
	Mar	1,017.26			33.230	71.493		Mar	1,942.24	111.697		36.480	119.709
	Abr	988.77			33.680	73.304		Abr	1,933.56	103.397		37.990	123.061
	May	1,006.13			33.670	74.588		May	2,260.92	113.666		36.690	125.774
1989	Jun	1,008.12			33.890	75.615		Jun	2,377.89	129.546		36.540	127.765
	Jul	1,044.66			33.910	76.787	1991	Jul	2,483.83	126.849		37.490	130.087
	Ago	1,056.25			33.990	77.847		Ago	2,425.78	134.778		38.320	131.745
	Sep	1,041.24			33.620	78.933		Sep	2,545.51	137.957		39.270	133.660
	Oct	1,092.96			33.970	80.200		Oct	3,403.11	182.894		38.090	135.435
	Nov	1,116.74			34.620	81.629		Nov	4,775.22	236.381		37.970	137.088
	Dic	1,190.50			34.940	82.807		Dic	6,714.59	358.092		36.980	139.012
	Ene	1,213.37			34.420	85.542		Ene	8,772.06	485.144		32.690	143.876
	Feb	1,338.66			34.150	88.681		Feb	7,536.14	419.410		28.860	148.689
	Mar	1,374.52			34.650	91.252		Mar	7,352.83	403.780		28.280	152.133
	Abr	1,407.78			35.760	93.819		Abr	7,649.42	399.238		26.750	156.475
	May	1,503.10			35.760	95.653		May	8,102.44	412.126		24.270	160.120
1990	Jun	1,727.09			36.230	97.523		Jun	9,294.37	453.365		22.750	163.714
	Jul	1,715.31			37.590	98.846	1992	Jul	10,791.99	529.770		21.890	166.988
	Ago	1,658.92			37.110	100.415		Ago	10,819.41	516.185		25.320	168.246
	Sep	1,593.02			37.560	102.804		Sep	10,506.81	523.265		27.320	169.642
	Oct	1,641.04			37.940	104.785		Oct	10,108.80	511.730		27.610	171.084
	Nov	1,740.40			37.670	106.914		Nov	9,789.34	497.700		26.900	172.330
	Dic	1,749.43			38.450	109.610		Dic	10,224.38	499.870		27.420	173.951

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
1993	Ene	9,729.80	485.070		26.270	179.588
	Feb	9,343.57	456.490		26.290	185.438
	Mar	8,719.49	437.260		26.800	188.922
	Abr	8,652.84	449.227		26.710	192.592
	May	8,510.27	455.700		26.420	195.690
	Jun	8,361.78	452.800		26.480	198.721
	Jul	8,725.26	482.010		25.340	201.169
	Ago	9,770.80	523.680		24.440	203.701
	Sep	10,436.32	573.110		24.370	205.997
	Oct	11,253.52	636.850		24.900	208.199
	Nov	11,771.69	654.836		25.480	210.886
	Dic	13,367.52	749.440		26.490	213.277
1994	Ene	15,417.70	878.250		25.820	220.003
	Feb	17,822.75	976.410		25.260	228.113
	Mar	19,274.09	1,052.340		25.340	233.165
	Abr	18,996.65	1,021.390		25.310	238.702
	May	19,337.04	1,011.540		26.210	242.399
	Jun	19,382.66	1,000.290		28.250	244.598
	Jul	19,746.02	1,009.930		29.154	246.833
	Ago	17,862.70	927.530		30.690	249.248
	Sep	18,491.56	992.180		30.840	251.970
	Oct	17,340.40	956.060		32.530	254.785
	Nov	15,802.65	850.460		35.690	257.627
	Dic	16,572.01	889.909		37.900	261.469

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
1995	Ene	18,942.98	979.240		32.280	266.304
	Feb	17,524.27	910.850		34.250	275.699
	Mar	15,919.52	839.550		35.210	282.919
	Abr	14,739.63	777.400		35.690	289.248
	May	14,414.93	757.530		34.780	294.041
	Jun	16,094.24	856.210		34.020	297.597
	Jul	15,539.80	827.520		30.180	299.915
	Ago	15,156.39	790.690		29.130	301.824
	Sep	14,449.85	756.290		30.080	304.369
	Oct	13,600.15	710.890		29.380	307.071
	Nov	12,741.57	674.490		29.640	309.509
	Dic	13,856.39	754.990		33.420	312.371
1996	Ene	13,738.09	759.150		32.520	320.224
	Feb	14,588.91	822.350		33.100	333.073
	Mar	13,472.84	782.790		33.640	340.094
	Abr	14,878.39	873.660		33.630	346.818
	May	14,210.87	873.350		32.110	352.204
	Jun	13,962.91	860.730		32.140	356.242
	Jul	13,598.98	851.950		32.410	361.623
	Ago	13,200.24	835.190		30.360	365.613
	Sep	13,625.29	870.150		28.440	369.966
	Oct	13,522.43	874.690		28.720	374.234
	Nov	13,304.10	841.950		28.540	377.240
	Dic	13,423.69	844.140		28.050	379.965

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
1997	Ene	14,975.79	965.730		26.500	386.261
	Feb	16,812.30	1,069.023		25.420	398.310
	Mar	16,571.15	1,068.290		25.500	404.502
	Abr	17,398.23	1,148.430		24.740	411.072
	May	18,423.53	1,213.800		23.590	417.744
	Jun	18,016.93	1,183.080		23.220	422.769
	Jul	18,255.37	1,199.570		23.160	426.301
	Ago	20,286.66	1,361.150		22.990	431.199
	Sep	21,593.88	1,472.070		22.850	436.632
	Oct	22,181.03	1,499.550		23.240	440.850
	Nov	20,362.66	1,399.680		24.010	444.434
	Dic	20,277.82	1,431.670		24.320	447.159
1998	Ene	18,823.20	1,362.190		24.590	455.178
	Feb	16,633.59	1,185.450		25.040	470.128
	Mar	16,499.70	1,178.980		27.970	482.359
	Abr	17,216.91	1,233.420		30.720	496.368
	May	16,434.63	1,183.920		31.670	504.124
	Jun	15,029.73	1,123.484		36.560	510.280
	Jul	13,851.15	1,073.410		36.430	512.720
	Ago	11,315.31	902.400		34.160	512.886
	Sep	10,688.36	860.580		35.620	514.374
	Oct	9,905.38	825.570		36.530	516.209
	Nov	11,877.87	1,025.620		36.430	517.125
	Dic	12,663.75	1,109.200		35.280	521.848

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
1999	Ene	9,507.65	884.990		33.230	533.376
	Feb	9,690.91	889.470		30.250	542.434
	Mar	10,223.07	910.160		25.320	547.522
	Abr	11,544.66	1,151.200		22.080	551.814
	May	13,045.10	1,132.700		19.010	554.454
	Jun	11,113.92	982.840		17.860	556.003
	Jul	9,887.82	942.140		19.150	557.738
	Ago	10,354.06	916.120		18.860	560.500
	Sep	10,460.56	929.390		18.050	562.354
	Oct	10,449.18	916.230		18.150	564.320
	Nov	11,609.82	1,009.600		17.890	567.022
	Dic	11,654.24	997.720		16.090	570.024
2000	Ene	13,265.75	1,129.310		12.590	577.373
	Feb	11,764.05	988.360		10.210	590.664
	Mar	11,398.98	958.530		10.900	600.770
	Abr	11,069.64	923.350		11.410	606.754
	May	10,002.52	830.370		11.720	609.917
	Jun	9,448.07	762.810		12.000	609.799
	Jul	10,359.46	850.400		12.200	609.562
	Ago	9,688.87	753.350		12.480	611.486
	Sep	9,566.11	749.240		12.940	614.091
	Oct	9,162.59	722.260		12.950	615.030
	Nov	9,257.29	722.510		13.080	617.050
	Dic	9,053.65	712.767		13.280	619.890

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
2001	Ene	10,483.84	782.999		13.500	626.404
	Feb	10,685.36	823.603		13.340	638.262
	Mar	9,752.43	807.759		13.020	647.716
	Abr	9,990.55	819.370		12.740	655.148
	May	11,553.60	883.860		12.720	657.890
	Jun	11,580.02	883.970		12.700	658.155
	Jul			979.29	12.660	658.873
	Ago			989.53	12.340	660.590
	Sep			931.76	11.860	663.041
	Oct			814.11	11.460	664.269
	Nov			929.24	11.480	665.046
	Dic			1,070.87	11.400	667.289
2002	Ene			1,159.68	11.210	672.600
	Feb			1,080.68	10.750	681.052
	Mar			1,102.27	10.600	685.876
	Abr			1,132.53	10.010	692.152
	May			1,166.04	9.070	696.296
	Jun			1,238.39	8.410	699.282
	Jul			1,187.14	7.860	699.440
	Ago			1,189.73	7.900	700.100
	Sep			1,271.02	7.930	702.622
	Oct			1,389.94	7.900	706.551
	Nov			1,467.06	7.890	712.049
	Dic			1,608.66	7.730	713.951

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
2003	Ene			1,648.05	7.680	722.334
	Feb			1,606.91	7.770	730.356
	Mar			1,588.59	7.760	738.004
	Abr			1,722.66	7.720	746.473
	May			2,022.90	7.790	750.130
	Jun			2,075.77	7.770	749.719
	Jul			2,135.80	7.820	748.647
	Ago			2,081.65	7.830	750.959
	Sep			2,101.92	7.800	752.612
	Oct			2,158.21	7.820	753.066
	Nov			2,224.59	7.930	755.689
	Dic			2,333.70	7.950	760.291
2004	Ene			2,272.50	7.980	767.029
	Feb			3,089.75	7.850	776.229
	Mar			3,321.15	7.800	783.869
	Abr			3,374.25	7.840	787.444
	May			2,966.55	7.810	790.443
	Jun			3,004.45	7.860	795.213
	Jul			2,953.49	7.830	794.968
	Ago			3,015.03	7.760	795.207
	Sep			3,545.58	7.740	797.563
	Oct			3,742.60	7.680	797.484
	Nov			4,276.38	7.670	799.699
	Dic			4,345.83	7.760	802.088

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
2005	Ene			4,489.79	7.670	808.682
	Feb			5,240.17	7.410	816.951
	Mar			4,652.96	7.340	823.270
	Abr			4,895.82	7.290	826.882
	May			4,763.26	7.180	830.254
	Jun			5,563.57	7.180	833.583
	Jul			6,240.39	7.100	833.989
	Ago			6,708.00	6.990	834.002
	Sep			6,918.76	6.840	837.570
	Oct			7,195.11	6.460	839.497
	Nov			8,600.61	6.410	840.456
	Dic			9,513.25	6.300	841.029
2006	Ene			11,094.93	6.140	845.583
	Feb			11,080.24	6.010	851.145
	Mar			11,094.63	5.970	857.123
	Abr			11,076.22	5.930	860.961
	May			9,045.16	5.970	863.783
	Jun			7,661.97	6.120	866.412
	Jul			9,015.65	6.510	869.991
	Ago			9,510.26	6.370	873.404
	Sep			9,250.98	6.420	875.904
	Oct			10,284.99	6.420	874.637
	Nov			10,252.94	6.680	876.710
	Dic			11,161.14	6.750	878.690

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
2007	Ene			10,796.03	6.810	885.425
	Feb			10,113.12	6.800	895.802
	Mar			10,686.39	7.520	906.668
	Abr			10,807.68	7.450	914.825
	May			10,184.36	7.610	917.566
	Jun			10,637.66	8.020	918.689
	Jul			11,107.54	8.290	920.205
	Ago			10,728.74	8.540	918.976
	Sep			10,434.43	8.890	919.743
	Oct			10,630.34	8.590	919.798
	Nov			11,115.78	8.670	924.158
	Dic			10,694.18	8.980	928.723
2008	Ene			9,107.38	9.120	938.525
	Feb			9,191.93	9.300	952.704
	Mar			8,973.88	9.590	960.397
	Abr			9,935.25	9.790	967.227
	May			10,042.54	9.590	976.238
	Jun			9,179.04	9.750	984.655
	Jul			9,061.21	9.610	989.400
	Ago			9,375.01	9.960	991.293
	Sep			9,248.46	9.920	989.402
	Oct			7,226.03	10.020	992.827
	Nov			7,314.81	8.670	995.597
	Dic			7,560.68	8.980	1.000.000

		IBOMED	IBB	IGBC	DTF	IPC
2009	Ene			7,788.30	9.69	100.59
	Feb			7,807.86	8.98	101.43
	Mar			8,022.97	8.17	101.94
	Abr			8,331.80	7.12	102.26
	May			9,262.72	6.20	102.28
	Jun			9,879.73	5.52	102.22
	Jul			10,329.95	5.15	102.18
	Ago			10,604.48	5.08	102.23
	Sep			11,257.91	4.89	102.12
	Oct			10,687.03	4.41	101.98
	Nov			11,245.01	4.40	101.92

ANEXO2. REGISTROS HISTORICOS - INDICE DE PRECIOS ACCIONARIOS EEUU

		S&P 500	DJ 30								
1988	Dic	277.72	2168.57								
1989	Ene	297.47	2342.32	1991	Ene	343.93	2736.39	1993	Ene	438.78	3310.03
	Feb	288.86	2258.39		Feb	367.07	2882.18		Feb	443.38	3370.81
	Mar	294.87	2293.62		Mar	375.22	2913.86		Mar	451.67	3435.11
	Abr	309.64	2418.8		Abr	375.34	2887.87		Abr	440.19	3427.55
	May	320.52	2480.15		May	389.83	3027.5		May	450.19	3527.43
	Jun	317.98	2440.06		Jun	371.16	2906.75		Jun	450.53	3516.08
	Jul	346.08	2660.66		Jul	387.81	3024.82		Jul	448.13	3539.47
	Ago	351.45	2737.27		Ago	395.43	3043.6		Ago	463.56	3651.25
	Sep	349.15	2692.82		Sep	387.86	3016.77		Sep	458.93	3555.12
	Oct	340.36	2645.08		Oct	392.45	3069.1		Oct	467.83	3680.59
	Nov	345.99	2706.27		Nov	375.22	2894.68		Nov	461.79	3683.95
	Dic	353.4	2753.2		Dic	417.08	3168.83		Dic	466.45	3754.09
1990	Ene	329.08	2590.54	1992	Ene	408.78	3223.39	1994	Ene	481.61	3978.36
	Feb	331.89	2627.25		Feb	412.7	3267.67		Feb	467.14	3832.02
	Mar	339.94	2707.21		Mar	403.69	3235.47		Mar	445.77	3635.96
	Abr	330.8	2656.76		Abr	414.95	3359.12		Abr	450.91	3681.69
	May	361.23	2876.66		May	415.35	3396.88		May	456.5	3758.37
	Jun	358.02	2880.69		Jun	408.14	3318.52		Jun	444.27	3624.96
	Jul	356.15	2905.2		Jul	424.21	3393.78		Jul	458.26	3764.5
	Ago	322.56	2614.36		Ago	414.03	3257.35		Ago	475.49	3913.42
	Sep	306.05	2452.48		Sep	417.8	3271.66		Sep	462.71	3843.19
	Oct	304	2442.33		Oct	418.68	3226.28		Oct	472.35	3908.12
	Nov	322.22	2559.65		Nov	431.35	3305.16		Nov	453.69	3739.23
	Dic	330.22	2633.66		Dic	435.71	3301.11		Dic	459.27	3834.44

		S&P 500	DJ 30
1995	Ene	470.42	3843.86
	Feb	487.39	4011.05
	Mar	500.71	4157.69
	Abr	514.71	4321.27
	May	533.4	4465.14
	Jun	544.75	4556.1
	Jul	562.06	4708.47
	Ago	561.88	4610.56
	Sep	584.41	4789.08
	Oct	581.5	4755.48
	Nov	605.37	5074.49
	Dic	615.93	5117.12
1996	Ene	636.02	5395.3
	Feb	640.43	5485.62
	Mar	645.5	5587.14
	Abr	654.17	5569.08
	May	669.12	5643.18
	Jun	670.63	5654.63
	Jul	639.95	5528.91
	Ago	651.99	5616.21
	Sep	687.33	5882.17
	Oct	705.27	6029.38
	Nov	757.02	6521.7
	Dic	740.74	6448.27

		S&P 500	DJ 30
1997	Ene	786.16	6813.09
	Feb	790.82	6877.74
	Mar	757.12	6583.48
	Abr	801.34	7008.99
	May	848.28	7331.04
	Jun	885.14	7672.79
	Jul	954.31	8222.61
	Ago	899.47	7622.42
	Sep	947.28	7945.26
	Oct	914.62	7442.08
	Nov	955.4	7823.13
	Dic	970.43	7908.25
1998	Ene	980.28	7906.5
	Feb	1049.34	8545.72
	Mar	1101.75	8799.81
	Abr	1111.75	9063.37
	May	1090.82	8899.95
	Jun	1133.84	8952.02
	Jul	1120.67	8883.29
	Ago	957.28	7539.07
	Sep	1017.01	7842.62
	Oct	1098.67	8592.1
	Nov	1163.63	9116.55
	Dic	1229.23	9181.43

		S&P 500	DJ 30
1999	Ene	1279.64	9358.83
	Feb	1238.33	9306.58
	Mar	1286.37	9786.16
	Abr	1335.18	10789.04
	May	1301.84	10559.74
	Jun	1372.71	10970.8
	Jul	1328.72	10655.15
	Ago	1320.41	10829.28
	Sep	1282.71	10336.95
	Oct	1362.93	10729.86
	Nov	1388.91	10877.81
	Dic	1469.25	11497.12
2000	Ene	1394.46	10940.53
	Feb	1366.42	10128.31
	Mar	1498.58	10921.92
	Abr	1452.43	10733.91
	May	1420.6	10522.33
	Jun	1454.6	10447.89
	Jul	1430.83	10521.98
	Ago	1517.68	11215.1
	Sep	1436.51	10650.92
	Oct	1429.4	10971.14
	Nov	1314.95	10414.49
	Dic	1320.28	10787.99

		S&P 500	DJ 30
2001	Ene	1366.01	10887.36
	Feb	1239.94	10495.28
	Mar	1160.33	9878.78
	Abr	1249.46	10734.97
	May	1255.82	10911.94
	Jun	1224.38	10502.4
	Jul	1211.23	10522.81
	Ago	1133.58	9949.75
	Sep	1040.94	8847.56
	Oct	1059.78	9075.14
	Nov	1139.45	9851.56
	Dic	1148.08	10021.57
2002	Ene	1130.2	9920
	Feb	1106.73	10106.13
	Mar	1147.39	10403.94
	Abr	1076.92	9946.22
	May	1067.14	9925.25
	Jun	989.82	9243.26
	Jul	911.62	8736.59
	Ago	916.07	8663.5
	Sep	815.28	7591.93
	Oct	885.76	8397.03
	Nov	936.31	8896.09
	Dic	879.82	8341.63

		S&P 500	DJ 30
2003	Ene	855.7	8053.81
	Feb	841.15	7891.08
	Mar	848.18	7992.13
	Abr	916.92	8480.09
	May	963.59	8850.26
	Jun	974.5	8985.44
	Jul	990.31	9233.8
	Ago	1008.01	9415.82
	Sep	995.97	9275.06
	Oct	1050.71	9801.12
	Nov	1058.2	9782.46
	Dic	1111.92	10453.92
2004	Ene	1131.13	10488.07
	Feb	1144.94	10583.92
	Mar	1126.21	10357.7
	Abr	1107.3	10225.57
	May	1120.68	10188.45
	Jun	1140.84	10435.48
	Jul	1101.72	10139.71
	Ago	1104.24	10173.92
	Sep	1114.58	10080.27
	Oct	1130.2	10027.47
	Nov	1173.82	10428.02
	Dic	1211.92	10783.01

		S&P 500	DJ 30
2005	Ene	1181.27	10489.94
	Feb	1203.6	10766.23
	Mar	1180.59	10503.76
	Abr	1156.85	10192.51
	May	1191.5	10467.48
	Jun	1191.33	10274.97
	Jul	1234.18	10640.91
	Ago	1220.33	10481.6
	Sep	1228.81	10568.7
	Oct	1207.01	10440.07
	Nov	1249.48	10805.87
	Dic	1248.29	10717.5
2006	Ene	1280.08	10864.86
	Feb	1280.66	10993.41
	Mar	1294.87	11109.32
	Abr	1310.61	11367.14
	May	1270.09	11168.31
	Jun	1270.2	11150.22
	Jul	1276.66	11185.68
	Ago	1303.82	11381.15
	Sep	1335.85	11679.07
	Oct	1377.94	12080.73
	Nov	1400.63	12221.93
	Dic	1418.3	12463.15

		S&P 500	DJ 30
2007	Ene	1438.24	12621.69
	Feb	1406.82	12268.63
	Mar	1420.86	12354.35
	Abr	1482.37	13062.91
	May	1530.62	13627.64
	Jun	1503.35	13408.62
	Jul	1455.27	13211.99
	Ago	1473.99	13357.74
	Sep	1526.75	13895.63
	Oct	1549.38	13930.01
	Nov	1481.14	13371.72
	Dic	1468.36	13264.82

		S&P 500	DJ 30
2008	Ene	1378.55	12650.36
	Feb	1330.63	12266.39
	Mar	1322.7	12262.89
	Abr	1385.59	12820.13
	May	1400.38	12638.32
	Jun	1280	11350.01
	Jul	1267.38	11378.02
	Ago	1282.83	11543.55
	Sep	1166.36	10850.66
	Oct	968.75	9325.01
	Nov	896.24	8829.04
	Dic	903.25	8776.39

		S&P 500	DJ 30
2009	Ene	825.88	8000.86
	Feb	735.09	7062.93
	Mar	797.87	7608.92
	Abr	872.81	8168.12
	May	919.14	8500.33
	Jun	919.32	8447
	Jul	987.48	9171.61
	Ago	1020.62	9496.28
	Sep	1057.08	9712.28
	Oct	1036.19	9712.73
	Nov	1095.63	10344.84