

**ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO HISTÓRICA EN COLOMBIA  
DESDE UNA PERSPECTIVA NACIONAL E INTERNACIONAL**

**CRISTIAN FERNANDO ALAVA ROMERO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2017**

**ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO HISTÓRICA EN COLOMBIA DESDE  
UNA PERSPECTIVA NACIONAL E INTERNACIONAL**

**CRISTIAN FERNANDO ALAVA ROMERO**

**Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al  
título de: Ingeniero Industrial**

**Director:**

**PhD Carlos Enrique Vecino Arenas**

**Línea de Investigación:**

**Mercado de capitales**

**Grupo de Investigación:**

**Finance & Management.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA  
2017**

*“Una vez hayas aceptado tus límites, ve  
más allá de ellos”*

*Albert Einstein*

## **AGRADECIMIENTOS**

Las palabras no serán suficientes para expresar mis agradecimientos a las personas que se involucraron en mi proceso de aprendizaje y que permanecieron junto a mí siendo fuente de apoyo incondicional y motivación para seguir adelante ante las adversidades.

Agradezco al director de este trabajo, el Dr. Carlos Vecino, por toda su ayuda, sus enseñanzas, su dedicación, y por haber sido la persona que me motivo a iniciar este proceso de aprendizaje cuyos resultados son motivo de mi orgullo.

A todos los profesores con quien tuve la oportunidad de trabajar en mi carrera y cuyas enseñanzas me hicieron creceré personal y profesionalmente.

A mis amigos, quienes hicieron grato mi paso por la universidad, con quienes aprendí y viví momentos que llevare en mi mente por muchos años, y quienes nunca dudaron en ayudarme cuando lo necesite.

Finalmente agradezco a mi familia, por todo su esfuerzo y apoyo incondicional, nada de lo que logre hubiese sido posible sin la ayuda de todos ustedes.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	14
TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	16
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	18
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo General	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
2. REVISIÓN DE LITERATURA	21
2.1 ORÍGENES DEL CONCEPTO DE PRIMA DE RIESGO DE MERCADO	21
2.2 DESARROLLO DE LA TEORÍA DE PORTAFOLIO Y EL MODELO CAPM	25
2.3 EL ENIGMA DE LA PRIMA DE RIESGO Y OTROS FACTORES QUE LA AFECTAN	28
2.4 ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO DE MERCADO	32
3. METODOLOGÍA	43
3.1 PERSPECTIVA NACIONAL.	44
3.2 PERSPECTIVA INTERNACIONAL	48
3.2.1 Consideraciones de la perspectiva internacional.	50
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	54
4.1 PERSPECTIVA NACIONAL	54
4.2 PERSPECTIVA INTERNACIONAL	62
4.2.1 Comparación de resultados con otros autores	71

4.3 CONTRASTE DE LA PERSPECTIVA NACIONAL E INTERNACIONAL.	72
5. CONCLUSIONES	76
6. RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	80
ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN	84
ANEXOS	119

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Prima de riesgo de mercado en estados unidos para periodos entre 1802 y 2004	29
Tabla 2: Prima de riesgo promedio calculada variado los factores influyentes.	38
Tabla 3: Prima de riesgo alrededor del mundo – periodo (1900 - 2012).	39
Tabla 4: PRMH por sectores de países con periodo base 1988 – 2010.	40
Tabla 5: Datos estadísticos de la información de entrada.	54
Tabla 6: PRMH usando distintos periodos de tiempo.	58
Tabla 7: PRMH en Colombia con distintas tasas libres de riesgo.	59
Tabla 8: Efecto de la inflación en la PRMH	61
Tabla 9: Correlación entre mercados.	67
Tabla 10: PRMH para diferentes mercados.	70
Tabla 11: Contraste de resultados con los de otros autores.	71
Tabla 12: PRMH desde una perspectiva nacional e internacional.	73
Tabla 13: Rentabilidad de los Índices MSCI Colombiano e IGBC & IBOMED.	74

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1: Índice de mercado con y sin dividendos para el mercado de EE.UU (1871-1937)	22
Ilustración 2: Comparación de los dividendos de las acciones y la rentabilidad de los bonos en el mercado de EE.UU (1871-1937)	23
Ilustración 3: Índice de mercado de Cowless y Standard and Poor's Corp. Y recesiones económicas registradas Para EE.UU (1987-1960)	23
Ilustración 4: Prima de riesgo promedio en 56 países según el segmento encuestado.	34
Ilustración 5: Prima de riesgo calculada por encuestas en 56 países.	36
Ilustración 6: Crecimiento de un portafolio de \$100000 en un mercado doméstico y uno internacional.	51
Ilustración 7: Rentabilidad de índice de mercado colombiano.	55
Ilustración 8: Comportamiento del IBOMED & IGBC	56
Ilustración 9: Construcción de la PRMH en Colombia	57
Ilustración 10: Índice MSCI histórico	62
Ilustración 11: Relación Rentabilidad – Riesgo.	63
Ilustración 12: Relación entre la rentabilidad promedio y la desviación estándar de los retornos.	65
Ilustración 13: Series históricas de rentabilidad del mercado.	66
Ilustración 14: Construcción de la PRMH Aritmética en diferentes mercados.	68
Ilustración 15: Construcción de la PRMH Geométrica en diferentes mercados.	69
Ilustración 16: Índice MSCI Colombiano Vs IGBC e IBOMED.	73
Ilustración 17: Rendimientos mensuales de DTF y T-Bonds a 5 años	75

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Base de datos para la óptica nacional.	119
Anexo B: Base de datos para la óptica internacional	129

## RESUMEN

**TITULO:** ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO HISTÓRICA EN COLOMBIA DESDE UNA PERSPECTIVA NACIONAL E INTERNACIONAL\*

**AUTOR:** ALAVA, Cristian\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Mercado de capitales, Prima de riesgo, Rentabilidad, Riesgo

En este documento son presentados el desarrollo y los resultados de la investigación "ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO HISTÓRICA EN COLOMBIA DESDE UNA PERSPECTIVA NACIONAL E INTERNACIONAL", cuyo principal objetivo es aportar información valiosa a accionistas e investigadores sobre la prima de riesgo observada en el mercado Colombiano desde distintas perspectivas y usando diferentes metodologías.

En este trabajo se realiza una investigación de los orígenes del concepto de prima de riesgo y se describen y analizan los aportes realizados por diversos autores. Bajo el entendimiento de que no existe un consenso sobre la metodología de estimación, se realizan cálculos comparativos modificando variables influyentes como el método de cálculo del promedio o la inflación.

Para la estimación desde la perspectiva local, se usan los índices de la bolsa de valores de Colombia IGBC e IBOMED y como activo libre de riesgo se usan CDT a 90, 180 y 360 días, en el caso internacional se toman índices de mercado para distintos países calculados por MSCI y el activo libre de riesgo usado son los títulos de tesoro de EEUU con madurez de 5 años. En todos los casos se evidencia en el mercado Colombiano la existencia de una prima de riesgo con magnitud positiva.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Director: Carlos Enrique Vecino – Ingeniero Industrial

## ABSTRACT

**TITLE:** ESTIMATION OF THE HISTORICAL MARKET RISK PREMIUM IN COLOMBIA FROM A DOMESTIC AND INTERNATIONAL PERSPECTIVE

**AUTHOR:** ALAVA, Cristian

**KEYWORDS:** Capital Markets, Profitability, Risk premium, Risk

In this document, the development and results of the investigation "ESTIMATION OF THE HISTORICAL MARKET RISK PREMIUM IN COLOMBIA FROM A NATIONAL AND INTERNATIONAL PERSPECTIVE" are presented, the main objective of the research is to provide valuable information to shareholders and researchers regarding the risk premium observed in the Colombian market from different perspectives and using different methodologies.

In this paper an investigation of the conception of the idea of risk premium is made and the contributions made by various authors are described and analyzed. Under the understanding that there is no consensus on the estimation methodology, comparative calculations are made changing important variables like the average calculation method or the inflation.

For the local perspective estimation, the indexes of the Colombian stock exchange IGBC and IBOMED are used, the risk-free asset used are 90, 180 and 360 days CDT's. For the international perspective, market indexes for different countries are taken from the ones calculated by MSCI and the risk-free asset used are the US Treasury bonds with maturity of 5 years. In all cases in the Colombian market is evidenced the existence of a risk premium of positive magnitude.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial Director: Carlos Enrique Vecino – Ingeniero Industria

## INTRODUCCIÓN

Todos los participantes del mercado económico se ven obligados a tomar decisiones, cada día con mayor velocidad y precisión. Dado que para nadie es posible predecir el futuro, estas decisiones se realizan en base a especulaciones y suposiciones, y la calidad o nivel de certeza de estas implicaran una decisión acertada o errónea. En el ámbito financiero existen diversos modelos que apoyan la toma de decisiones ayudando, por ejemplo, a estimar el valor de un activo o los futuros rendimientos de una inversión.

Tanto en finanzas corporativas como en el mercado de capitales, se han desarrollado diversos modelos que responden a una necesidad en común, expresar cuantitativamente la relación entre riesgo y retorno, que según autores como Markowitz<sup>1</sup> (1952) está implícita en todo inversionista, dada su aversión natural al riesgo. Podemos ver cómo darle un precio al riesgo influye en el valor que le demos a un activo en el presente, por ejemplo, la cantidad de dinero que un inversionista estaría dispuesto a pagar por un proyecto estará directamente relacionada con cuan buena sea la rentabilidad esperada respecto al riesgo que estamos tomando.

Siendo definida la prima de riesgo del mercado (PRM) como la diferencia entre la rentabilidad de un activo riesgoso y un portafolio de títulos de renta variable representativo del mercado, esta hace parte de todos los modelos de riesgo, valoración de activos y costo de capital usados actualmente. Esto hace que en cualquier ámbito financiero la PRM sea un dato de gran importancia, y en todo caso se debería buscar una estimación adecuada y cuidadosa de dicho valor.

---

<sup>1</sup>MARKOWITZ, H. (1952). Portfolio Selection. Journal of Finance 7, 77-91

Muchos autores han planteado distintas formas de calcular la PRM, sin embargo aún no se ha llegado a un consenso; por tanto no existe un método globalmente aceptado para su cálculo. En Latinoamérica y particularmente en Colombia, los trabajos al respecto son escasos, lo cual puede ser explicado tanto por la poca madurez del mercado como por la dificultad presente en la recolección de datos históricos.

El presente trabajo busca realizar una revisión de la literatura más relevante sobre el desarrollo del concepto de la PRM, así como de las diferentes estimaciones tanto en Colombia como en el mundo. Se pretende explorar diferentes resultados encontrados en diferentes países y calculados por diferentes métodos, que ayuden a contextualizar los cálculos para Colombia. Posteriormente se realizará una recolección de datos que permitan hacer una estimación de la PRM en Colombia con datos hasta el presente y se contrastarán los resultados obtenidos con los encontrados en la literatura estudiada.

Es importante aclarar que los datos escogidos para realizar los cálculos van de acuerdo a un contexto en el que se presume se necesitaría la PRM, en el caso particular de este trabajo se abordaran dos perspectivas, la primera corresponde a un inversionista que está en Colombia y sus opciones de inversión corresponden a las disponibles en el mercado colombiano, y la segunda corresponde a un inversionista que ve a Colombia desde una perspectiva internacional, y tiene opción de invertir en otros países, las implicaciones de ambos casos y las fuentes de información serán abordadas posteriormente.

Los resultados del presente trabajo tienen como objetivo ser fuente de ayuda tanto para profesionales en busca de información aplicable a la toma de decisiones, como para los interesados en profundizar y expandir la investigación del tema.

## TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>
Realizar una estimación de la prima de riesgo observada del mercado accionario colombiano, usando índices con mediciones en dólares y en pesos colombianos.	Numeral 4: Resultados y análisis
Revisar la literatura y los avances relacionada con los estudios realizados sobre la PRM en el mundo.	Numeral 2: Revisión de literatura
Recopilar datos de diferentes fuentes nacionales y globales para la elaboración de una base de datos que contenga la información necesaria para el cálculo de la PRM en Colombia.	Anexos 1 y 2: Bases de datos para la óptica nacional e internacional.
Realizar los cálculos pertinentes para la estimación de la prima de riesgo del mercado colombiano en pesos colombianos (COP) y dólares americanos (USD) y presentar los resultados obtenidos.	Numeral 3: Metodología. Numeral 4: Resultados y análisis
Analizar y contrastar las estimaciones obtenidas, mostrando el impacto que tiene el enfoque con el que se calcule en los resultados, y comparándolos con los de otros estudios.	Numeral 4: Resultados y análisis. Numeral 5: Conclusiones

# **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La prima de riesgo del mercado (PRM), entendida como la diferencia entre el retorno esperado de una inversión en el mercado y la tasa libre de riesgo, hace parte de modelos de valoración de activos como el CAPM y explica en cierta medida la relación existente entre riesgo y rentabilidad. Por lo tanto es un término de gran importancia tanto en las finanzas corporativas como el mercado de capitales.

Pese a la importancia de la PRM, aún no existe un consenso de cuál es el método correcto para realizar su estimación. Si bien no es posible calcular como tal la prima de riesgo esperada o requerida, ya que dichos valores no son observables, si es posible estimar la prima de riesgo histórica, uno de los métodos usados para dicho fin consiste en calcular la prima de riesgo usando datos históricos de rendimientos de activos y de tasas libres de riesgo y encontrando matemáticamente la diferencia de las rentabilidades.

En Sudamérica, y particularmente en Colombia, se han realizado pocos estudios respecto al tema, lo cual podría atribuirse a la escasez de información histórica sobre el mercado disponible. El actual proyecto pretende recopilar la información disponible para el cálculo de la PRM en Colombia, calcularla y compararla desde un punto de vista nacional e internacional.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Pese a que el término de prima de riesgo de mercado ha ganado importancia para algunos investigadores e inversionistas, no es un término con el que podamos encontrarnos de manera cotidiana en las noticias de economía, y existen relativamente pocos estudios al respecto. Sin embargo, bien podría tratarse de uno de los valores más importantes en el ámbito financiero al estar implícita en los modelos de valoración de activos usados actualmente.

El principal enfoque que se le ha dado a la estimación de la PRM es el histórico, y dada la inmadurez del mercado latinoamericano se puede ver que en la región particularmente existen pocos trabajos al respecto. Así como un emprendedor buscara un segmento de mercado insatisfecho para satisfacerlo con sus ideas de negocio, un investigador buscara áreas del conocimiento que no se han explotado y en especial aquellas que puedan repercutir en campos importantes, así como es la PRM en las finanzas.

Al explotar la prima de riesgo del mercado nos encontramos frente a una oportunidad de investigación, con grandes posibilidades de generar impacto en el campo financiero. Contextualizando en el mercado nacional, cada día existe una mayor disposición a la inversión en activos riesgosos por parte tanto de colombianos como de extranjeros, y un factor motivante para aumentar y potenciar esta inversión es la generación constante de información que avale la toma de decisiones, y en el presente trabajo se mostrara como la PRM conjugada con una medida de riesgo del mercado sería una base para demostrar cuan favorable puede ser invertir en el mercado colombiano en relación a otros países.

Resumiendo lo planteado, la PRM genera un amplio campo de investigación con gran importancia y repercusión en el mundo financiero. Colombia es un país con un mercado bursátil en crecimiento que precisa de fuentes de información

constantes para seguir creciendo, pese a esto, las investigaciones son escasas y esto justifica la intención de incurrir en la construcción de un aporte personal al campo.

Cabe resaltar que el presente trabajo hace parte de la propuesta de investigación de temática libre: “RELACIÓN RENTABILIDAD – RIESGO EN INVERSIONES” registrado en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) de la Universidad Industrial de Santander por el grupo de investigación “FINANCE & MANAGEMENT”.

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo General** Realizar una estimación de la prima de riesgo observada del mercado accionario colombiano, usando índices con mediciones en dólares y en pesos colombianos.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Revisar la literatura y los avances relacionada con los estudios realizados sobre la PRM en el mundo.
- Recopilar datos de diferentes fuentes nacionales y globales para la elaboración de una base de datos que contenga la información necesaria para el cálculo de la PRM en Colombia.
- Realizar los cálculos pertinentes para la estimación de la prima de riesgo del mercado colombiano en pesos colombianos (COP) y dólares americanos (USD) y presentar los resultados obtenidos.

- Analizar y contrastar las estimaciones obtenidas, mostrando el impacto que tiene el enfoque con el que se calcule en los resultados, y comparándolos con los de otros estudios.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 ORÍGENES DEL CONCEPTO DE PRIMA DE RIESGO DE MERCADO

Un inversionista racional, adverso al riesgo, siempre preferirá una inversión libre de riesgo a una riesgosa si estas representan el mismo retorno o rentabilidad esperada. Por lo tanto, para que dicho inversionista asuma un riesgo invirtiendo en determinado activo, la rentabilidad de este deberá ser superior a la de un activo libre de riesgo, y entre más riesgoso sea el activo, mayor será la rentabilidad que dicho inversionista esperará obtener para justificar el riesgo en el que incurre.

En 1924, Edgar Smith<sup>2</sup> publicó en su libro “Common Stocks as Long Term Investments”, los resultados de pruebas empíricas realizadas con periodos de aproximadamente 20 años entre 1866 y 1922, en las cuales demostraba que al contrario de lo que se pensaba en la época, a largo plazo el retorno de inversiones en activos riesgosos era mayor que la obtenida con bonos, demostrando que los inversionistas eran “premiados” por el mercado, con mayor rentabilidad cuando incurrían en un riesgo extra. Smith también estudió en su trabajo, aunque no en forma enfática, el efecto de la diversificación al mencionar que al invertir en un grupo de acciones, si unas tenían malos resultados, otras podrían respaldarlas con sus ganancias mientras que los bonos tenderían a comportarse todos de la misma forma haciendo poco útil diversificar cuando se invierte solo en bonos. Algunos autores llegaron a atribuir a estos estudios el impulso temporal que tomó la bolsa de valores. En 1938, Alferd Cowless III<sup>3</sup> publica los resultados de su estudio, en el que recolectó precios y dividendos de acciones para un periodo

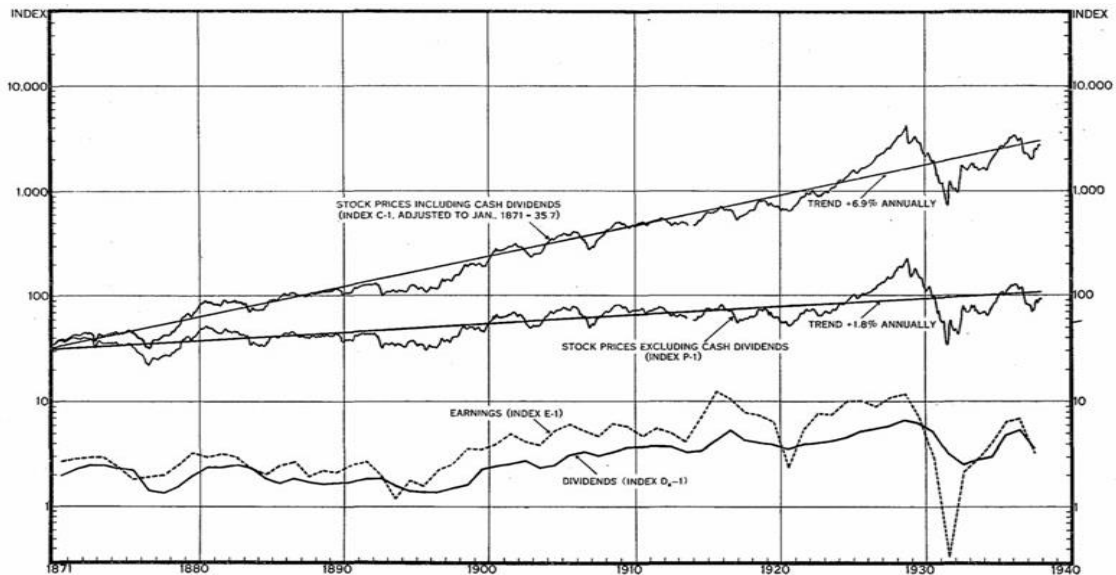
---

<sup>2</sup> SMITH, E. (1924). Common Stocks as Long Term Investments.

<sup>3</sup> COWLESS, A. I. (1938). Common-Stock Indexes, 1871 - 1937 (Monografía de la fundacion Cowless #3). Bloomington: Principia Press.

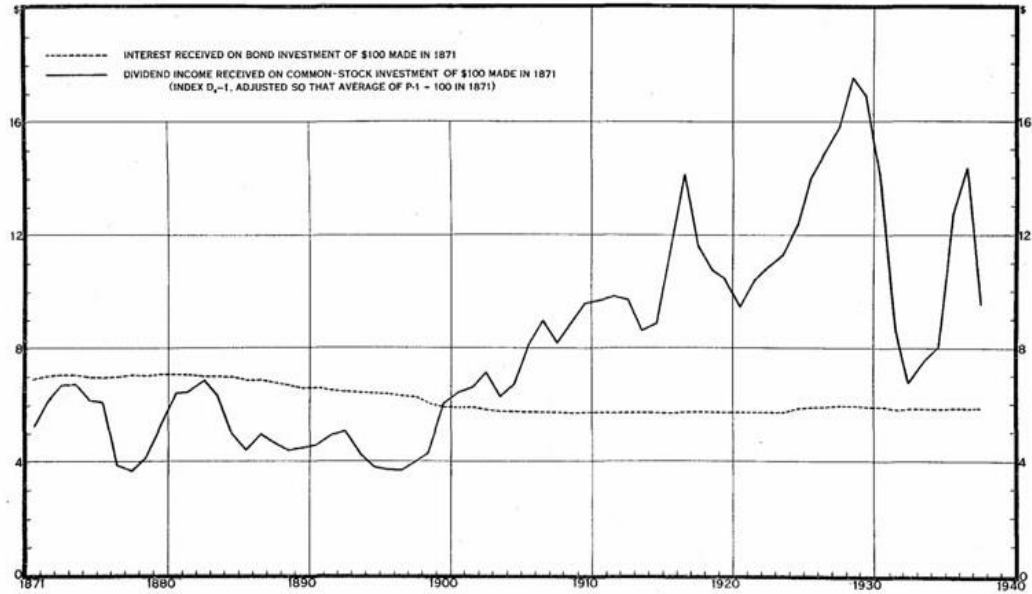
entre 1872 y 1937 en el NYSE, a diferencia de estudios anteriores, Cowless planteó la reinversión de los dividendos en la compra de más acciones y tuvo en cuenta todas las acciones disponibles en el mercado, haciendo uno de los primeros índices que describían el rendimiento total de las acciones a largo plazo. Dada la importancia de los hallazgos de Cowless, se procederá a analizar los resultados con las siguientes gráficas.

### Ilustración 1: Índice de mercado con y sin dividendos para el mercado de EE.UU (1871-1937)



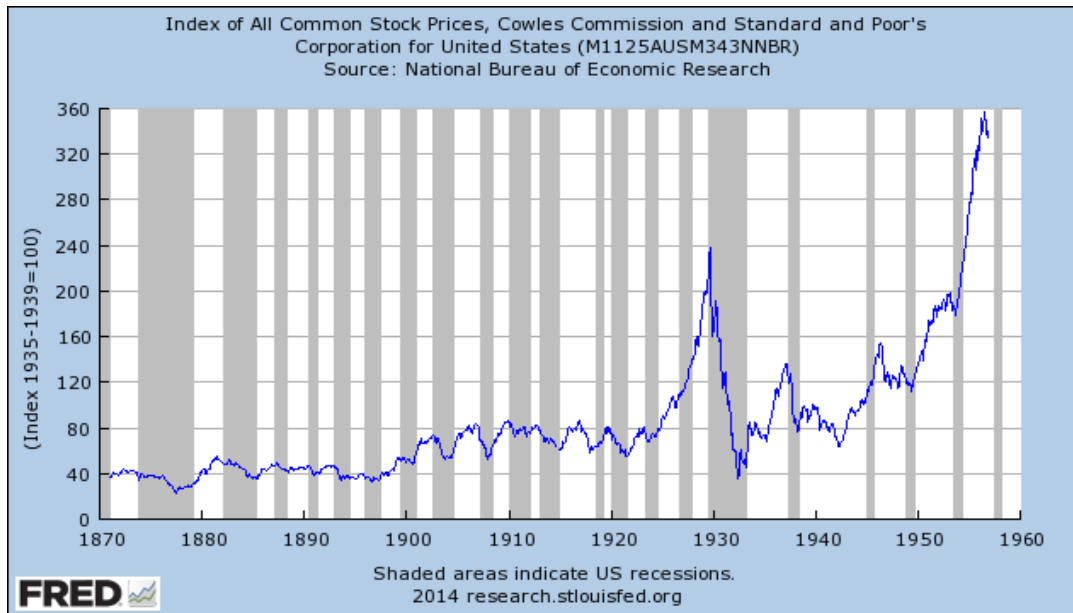
Fuente: Cowles Alfred, Common-Stock Indexes 1871-1937

**Ilustración 2: Comparación de los dividendos de las acciones y la rentabilidad de los bonos en el mercado de EE.UU (1871-1937)**



Fuente: Cowles Alfred, Common-Stock Indexes 1871-1937

**Ilustración 3: Índice de mercado de Cowless y Standard and Poor's Corp. Y recesiones económicas registradas Para EE.UU (1887-1960)**



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)

En la figura 1, podemos ver las series de rentabilidad promedio de las acciones evaluadas con y sin dividendos, es de gran importancia, y particularmente para este trabajo, observar que los dos métodos de cálculo arrojan resultados muy distintos, en el caso de la rentabilidad con dividendos, el promedio de aumento anual es de 6.9%, mientras que si se evalúa sin dividendos, este número baja a 1.8%, obteniendo una disminución del 74%. Claro está que el impacto de los dividendos cambiará según el estado de la economía, actualmente la tendencia global indica una disminución en el impacto de los dividendos en la rentabilidad total. Sin embargo esta se convierte en una variable más a tener en cuenta a la hora de calcular la PRM en cualquier mercado.

La figura 2, ayuda a ilustrar el entorno al que se enfrentaron los investigadores de la época. En la gráfica se puede ver la rentabilidad histórica tanto de los bonos de estado (línea punteada) como de la rentabilidad por dividendos de las acciones (línea continua). Solo con ver la gráfica se puede apreciar que la rentabilidad de una acción es mucho más volátil que la de un bono que es relativamente estable, sin embargo a largo plazo la rentabilidad promedio de las acciones será mayor, aquí podemos ver reflejado el concepto de prima de riesgo, ya que es claro que la variabilidad de las acciones genera un riesgo en el que se incurre y también es claro que este riesgo es compensado con unas ganancias mayores.

Por último en la figura 3, podemos ver la rentabilidad promedio de las acciones, comparada con las crisis económicas registradas en EE.UU (áreas grises), es de vital importancia para el trabajo entender que en promedio, la rentabilidad de las acciones se verá influenciada por el estado de la economía en general, y de manera temprana podemos ilustrar la idea de que si bien cada acción tiene un riesgo por lo que pase con la compañía, también tendrá un riesgo por la influencia que reciba del mercado.

En el mismo año (1938), John B. Williams<sup>4</sup> en su tesis doctoral “The Theory of Investment Value”, analiza los métodos de valoración de activos usados, y plantea que el valor de un activo en el mercado reflejaría el valor presente de los ingresos futuros esperados y que la rentabilidad de una inversión riesgosa incluiría una prima por el riesgo tomado, por lo que un inversionista pagaría menos por un activo riesgoso que por uno libre de riesgo si ambos representan la misma rentabilidad esperada. Esto permitiría a un inversionista saber si el precio de una acción en el mercado es más alto o más bajo del valor real de la acción. Williams por primera vez define y hace aproximaciones en la estimación de la PRM observada, al usar datos históricos tanto de acciones como de bonos de estado para dar una primera aproximación del premio que se recibiría por incurrir en algún riesgo en el mercado.

## **2.2 DESARROLLO DE LA TEORÍA DE PORTAFOLIO Y EL MODELO CAPM**

El desarrollo económico de la época, sumado al interés de los inversionistas y académicos en los estudios realizados y su aplicabilidad, llevaron a más estudiosos a analizar y contribuir al campo de estudios. Después de que los conceptos de la relación riesgo-retorno y prima de riesgo habían sido explorados, los estudiosos dieron un paso hacia la aplicabilidad de dichos conceptos en el mercado.

Uno de los trabajos más destacados es el de Harry Markowitz, quien en 1952 publica el artículo “Portfolio selection”, donde contempla el riesgo en el que se incurre al invertir en activos con rentabilidades volátiles y plantea la necesidad de la diversificación de las carteras de inversión como método de la disminución de dicho riesgo y el incremento de la rentabilidad. Markowitz asume que los

---

<sup>4</sup> Williams, J. B. (1938). The Theory of Investment Value. Harvard University Press.

inversionistas desean maximizar el retorno esperado y minimizar la varianza de los mismos, y demuestra como la combinación adecuada de acciones puede llevar a la disminución del riesgo total del portafolio respecto a las acciones por separado, es decir, es menos eficiente en términos de riesgo y rentabilidad invertir en una acción que en un portafolio bien diversificado.

Markowitz analiza las acciones basándose en el comportamiento histórico que han tenido, calcula la rentabilidad media y la varianza de la misma, y plantea que analizando un periodo suficientemente amplio, podría ser posible predecir el comportamiento futuro de las acciones basándose en su comportamiento pasado. Estudiando el pasado era posible analizar numéricamente la correlación que existía entre acciones, y en términos simples, se debía combinar acciones que históricamente demuestren un comportamiento con baja correlación positiva, así la relación riesgo-rentabilidad, o en este caso media-varianza, del conjunto de acciones sería mejor que el de una acción sola.

El modelo desarrollado por Markowitz plantea que un inversionista debería elegir un portafolio basándose solo en la media y la varianza del retorno, buscando un portafolio eficiente que minimice el riesgo manteniendo la rentabilidad, o maximice la rentabilidad sin aumentar el riesgo. Así se crea una frontera eficiente con los diferentes portafolios, y la elección dependerá del nivel de aversión al riesgo del inversionista.

Los avances de Markowitz fueron base de numerosos estudios en los años siguientes. En 1958, Tobin<sup>5</sup> publicó el artículo "Liquidity Preference as Behavior Toward Risk" donde consideró la idea de que todos los inversionistas pudiesen prestar o endeudarse a una misma tasa de interés, asumiendo un mercado con un activo libre de riesgo y varios riesgosos donde los inversionistas tienen

---

<sup>5</sup> TOBIN, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Toward Risk. Review Of Economic Studies, 65-86.

expectativas homogéneas, todo inversionista combinaría su portafolio con el activo libre de riesgo, aumentando su rentabilidad sin aumentar el riesgo, los puntos de los nuevos portafolios crean una línea que pasa por la tasa libre de riesgo y la frontera eficiente esta línea es llamada Capital Market Line (CML) y el portafolio optima o “portafolio de mercado”, se encontrará en el punto donde la CML es tangente a la frontera eficiente, dicho portafolio será el deseado por todos los inversionistas racionales independientemente de la aversión al riesgo, y estará conformado por el conjunto ponderado de todos los activos del mercado.

En 1964, William Sharpe retoma el modelo de Markowitz pero introduce nuevos conceptos, Sharpe plantea que los activos tienen una relación con el portafolio de mercado, y esta relación es lineal, así mismo los rendimientos de dichos activos estarán relacionados con un índice general de mercado como el IGBC en el caso colombiano.

Si bien la diversificación disminuye el riesgo total del portafolio, los activos siempre estarán sujetos a las variaciones de los factores generales que afectan al mercado. Sharpe (1964)<sup>6</sup>, introduce los términos de riesgo sistemático y no sistemático, el primero se refiere al riesgo que no puede ser reducido a través de la diversificación, es decir el riesgo sistemático del mercado, y el riesgo no sistemático es el específico de cada activo y puede ser diversificado.

Sharpe modifica el modelo Media-Varianza de Markowitz, y usa como medida de riesgo el  $\beta$  de las acciones o de los portafolios, el cual se define como la medida en la que el comportamiento de un índice general o benchmark, afecta a dicha acción. Entonces una acción con un  $\beta$  alto, será muy sensible a cambios en el mercado y representara un riesgo más alto y un  $\beta$  igual a cero correspondería a un activo libre de riesgo que no es afectado por fluctuaciones del mercado.

---

<sup>6</sup> SHARPE, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. The Journal of Finance, Vol. 19, 425-442

En los siguientes años Sharpe (1964), Lintner<sup>7</sup> (1965) y Mossin<sup>8</sup> (1966) desarrollaron el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) de forma independiente, basándose en el modelo de Markowitz. En este modelo de valoración de activos se usa como medida del riesgo de los activos su  $\beta$  y el retorno esperado es directamente proporcional a esta. Si representamos gráficamente el retorno en función de  $\beta$ , encontraremos que para  $\beta = 0$ ,  $R = R_f$  y para  $\beta=1$ ,  $R = R_m$ , la línea que une estos dos puntos es llamada Security Market Line (SML) y representará el retorno esperado para un  $\beta$  dado. El modelo calcula el retorno esperado de un activo en función la renta de un activo libre de riesgo, el  $\beta$  del activo y la PRM.

El modelo CAPM lleva implícito el concepto de prima de riesgo de mercado al usarla como la medida de aversión al riesgo del mercado general, y dado que es un modelo usado actualmente, valida la importancia de la investigación de la PRM, además le da un fundamento teórico a la idea de estimar dicho valor basándose en la preferencia de los inversionistas.

### **2.3 EL ENIGMA DE LA PRIMA DE RIESGO Y OTROS FACTORES QUE LA AFECTAN**

Mehra y Prescott<sup>9</sup> (1985) cuestionan las diferencias muy grandes entre la rentabilidad de acciones y activos no riesgosos, ya que esto implicaría una aversión al riesgo mucho mayor a la que se había contemplado. Esto llevaría a pensar que la prima de riesgo no se puede explicar únicamente con la aversión al riesgo de los inversionistas, si no que existen otros factores que la afectan.

---

<sup>7</sup> LINTNER, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets . The Review of Economics and Statistics Vol. 47, 13-37

<sup>8</sup> MOSSIN, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. ECONOMETRICA, Vol. 34, 768-783.

<sup>9</sup> MEHRA, R. PRESCOTT, E. (1985). The Equity Premium A Puzzle. Journal of Monetary Economics, 145-161.

Además en el periodo estudiado se encontró que la tasa libre de riesgo era demasiado baja, lo cual no se había contemplado hasta el momento. En la tabla 1 se puede apreciar los valores estimados de la PRM para distintos periodos y se hace notoria la diferencia de rentabilidades entre activos relativamente libres de riesgo y un índice del mercado accionario, en la mayoría de periodos la PRM supera el 6%, sin embargo los autores plantean que dado el comportamiento de la economía, esta diferencia de rentabilidades no debería ser mayor al 1%. Desde entonces muchos autores han intentado explicar los factores que generan una PRM superior a la explicable, pero aún no se ha llegado a un consenso respecto al tema.

**Tabla 1: Prima de riesgo de mercado en estados unidos para periodos entre 1802 y 2004**

Data set	Real return on a market index (%) Mean	Real return on a relatively riskless security (%) Mean	Equity premium (%) Mean
1802–2004 (Siegel)	8.38	3.02	5.36
1871–2005 (Shiller)	8.32	2.68	5.64
1889–2005 (Mehra–Prescott)	7.67	1.31	6.36
1926–2004 (Ibbotson)	9.27	0.64	8.63

Fuente: Rajnish Mehra (2008)

En el mismo trabajo, Mehra y Prescott plantean que para un inversionista comprar un activo en un momento dado significa cohibirse de un impulso consumista, para poder tener en el futuro mayor bienestar al consumir más gracias a la rentabilidad de su inversión. Por lo tanto el atractivo de una inversión no solo estará relacionado con su rentabilidad si no con el estado de la economía de la época, en otras palabras, si actualmente la economía está mal, y el consumo adicional es

más valorado, un activo será más apreciado que si se contemplara en un contexto económico favorable. Esto implica que en la valoración de un activo también se tiene en cuenta el estado del mercado.

Narayana Kocherlakota<sup>10</sup> (1996) explica en su artículo que el enigma de la prima de riesgo está sujeto a tres restricciones, primero, los inversionistas tienen preferencias asociadas a la función de utilidad estándar, segundo, los inversionistas pueden comprar seguros contra posibles contingencias y finalmente, el costo de realizar transacciones en el mercado es despreciable. Sin embargo, pensando en un entorno real se podría decir que las restricciones para pedir dinero bajan las tasas de interés, y que es mucho más costoso comprar acciones que bonos, y esto podría explicar que la PRM crezca, sin embargo no existe evidencia suficiente para corroborar esta hipótesis.

Campbell and Cochrane<sup>11</sup> (1999) plantean, como se explicó anteriormente, que existe una fuerte correlación entre el precio de las acciones y los niveles de crecimiento del consumo, y llegan a postular que sería posible predecir la PRM analizando el comportamiento cíclico del crecimiento del consumo. Por otro lado, los autores introducen la teoría de que los consumidores pueden tornarse mucho más adversos al riesgo cuando existen posibilidades de problemas macroeconómicos como recesiones.

Constantinides, Donaldson y Mehra<sup>12</sup> (2002) plantean que la heterogeneidad de la población respecto a la edad influye en la PRM, los autores hablan de tres rangos de edades, los jóvenes, los de mediana edad y los de tercera edad, Además se presentan restricciones en el mercado para pedir dinero prestado. Entonces cada

---

<sup>10</sup> KOCHERLAKOTA, N. (1996). The Equity Premium: It's Still a Puzzle . Journal of Economic Literature , 42-71

<sup>11</sup> CAMPBELL, J., & COCHRANE, J. (1999). By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior. The Journal of Political Economy Vol. 107, 205-251.

<sup>12</sup> CONSTANTINIDES, G., DONALDSON, J., & MEHRA, R. (2002). Junior Can't Borrow: A New Perspective on The Equity Premium Puzzle . Journal of Economics.

grupo tiene características que llevan a que tengan ciertas inclinaciones en su forma de invertir, pero al mismo tiempo las restricciones monetarias. Entonces el atractivo de un activo también dependerá de las tendencias de consumo de un individuo en un punto de su vida, por ejemplo, los jóvenes aun no tienen estabilidad económica y la rentabilidad de un activo generalmente no está atada a su ingreso o a su nivel de consumo, por lo que tener inversiones será una forma de protegerse contra fluctuaciones de sus salarios. Por otro lado, las personas de edad media tienen salarios fijos y los cambios en sus hábitos de consumo estarán relacionados con el rendimiento de sus activos, entonces estos últimos demandaran una rentabilidad más alta que los primeros.

Entonces el valor de un activo cambia dependiendo de las características del inversionista. Como se mencionó, en el modelo se plantean restricciones para obtener préstamos, para los jóvenes es más difícil endeudarse, y por tanto no tendrán una participación importante en el mercado de valores. Consecuentemente los activos son valorados por los que sí pueden participar en el mercado, los adultos, y dado que ellos perciben la inversión como una disminución de su tasa de consumo, exigirán más rentabilidad, y aumentará la PRM.

Brown, Goetzmann y Ross<sup>13</sup> (1995) plantean que al usar datos históricos para el cálculo de la PRM se cae en el error de evaluar solo aquellas compañías o acciones que sobrevivieron durante el tiempo estudiado. En el caso particular de la PRM histórica, no se toman en cuenta para la estimación aquellas acciones que ya no sean parte del mercado en el periodo analizado. Este efecto es conocido como “Survivorship Bias” o sesgo de supervivencia, y puede generar datos con mala calidad ya que, en palabras simples, no se toma en cuenta la posibilidad de que la empresa, o acción en este caso, fracase. Si se tomase en cuenta el efecto

---

<sup>13</sup> BROWN, S., GOETZMANN, W., & ROSS, S. (1995). Survival. *The Journal of Finance*, 853-873.

del fracaso de ciertas acciones, la rentabilidad promedio de los activos riesgosos disminuiría y también lo haría la prima de riesgo.

Existe un campo de estudio llamado finanzas comportamentales o conductuales, que estudia el proceso no racional de toma de decisiones de los seres humanos. No todas las decisiones se toman con base en criterios cuantificables, estas son influenciadas por sentimientos, creencias y experiencias de la persona que toma la decisión. Modigliani y Cohn<sup>14</sup> (1979) plantearon que los inversionistas sufrían de una “ilusión de inflación”, es decir, que no tomaban en cuenta la inflación en la valoración de activos como se supone deberían. Los autores llegaron a esta conclusión al observar periodos con tasas de inflación muy alta, y primas de riesgo bajas.

Diferentes autores han planteado diferentes explicaciones al enigma de la prima de riesgo, agregando nuevos factores que aparentemente la afectan. Damodaran<sup>15</sup> (2013) hace breve mención de muchos de estos, entre los cuales también habla del riesgo extra generado por la iliquidez en la que incurre un inversionista al comprar acciones. También habla del mal análisis del riesgo de una acción, refiriéndose a que un inversionista puede evaluar una acción sola sin tener en cuenta el efecto que generaría en su portafolio, asociando a esta un riesgo mayor al que realmente genera en su portafolio.

## **2.4 ESTIMACIÓN DE LA PRIMA DE RIESGO DE MERCADO**

Antes de hablar sobre las estimaciones realizadas por diversos autores, es necesario explicar que en la literatura se exponen diferentes tipos o definiciones

---

<sup>14</sup> MODIGLIANI, F., & COHN, R. (1979). Inflation, Rational Valuation and the Market. *Financial Analysts Journal* Vol. 35.

<sup>15</sup> DAMODARAN, A. (2013). *Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications*. PDF publicado en [www.stern.nyu.edu/](http://www.stern.nyu.edu/).

de prima de riesgo. Pablo Fernández<sup>16</sup> (2004 ,2009) explica 4 diferentes conceptos para la PRM:

1. Prima de riesgo histórica (PRMH): Diferencia en el retorno histórico de acciones sobre activos no riesgosos, esta es la definición con la que se desarrollaran las estimaciones en el presente trabajo.
2. Prima de riesgo requerida (PRMR): Es el retorno incremental de un portafolio sobre la tasa libre de riesgo requerido por un inversionista, es usada para el cálculo del costo de capital.
3. Prima de riesgo implícita (PRMI): Es la prima de riesgo que se obtiene al asumir que el precio de un activo en el mercado es el correcto, es calculada comúnmente a partir del crecimiento proyectado de los dividendos, siendo el precio actual de la acción el valor presente de los dividendos futuros descontados a una tasa de retorno requerida (PRMI).
4. Prima de riesgo esperada (PRME): Es el retorno incremental que se espera que tenga un portafolio sobre la tasa libre de riesgo, una inversión sería atractiva si la PRME es mayor a la PRMR.

La PRMH es observable y nos permite hablar de una PRM del mercado en su totalidad, es posible decir que las otras definiciones son más subjetivas, ya que cuentan con factores que las pueden hacer variar entre inversionistas, por ejemplo la PRMR dependerá de las posibilidades de inversión y necesidades que tenga un inversionistas en un momento dado, ya que la prima de riesgo requerida reflejara dichos elementos.

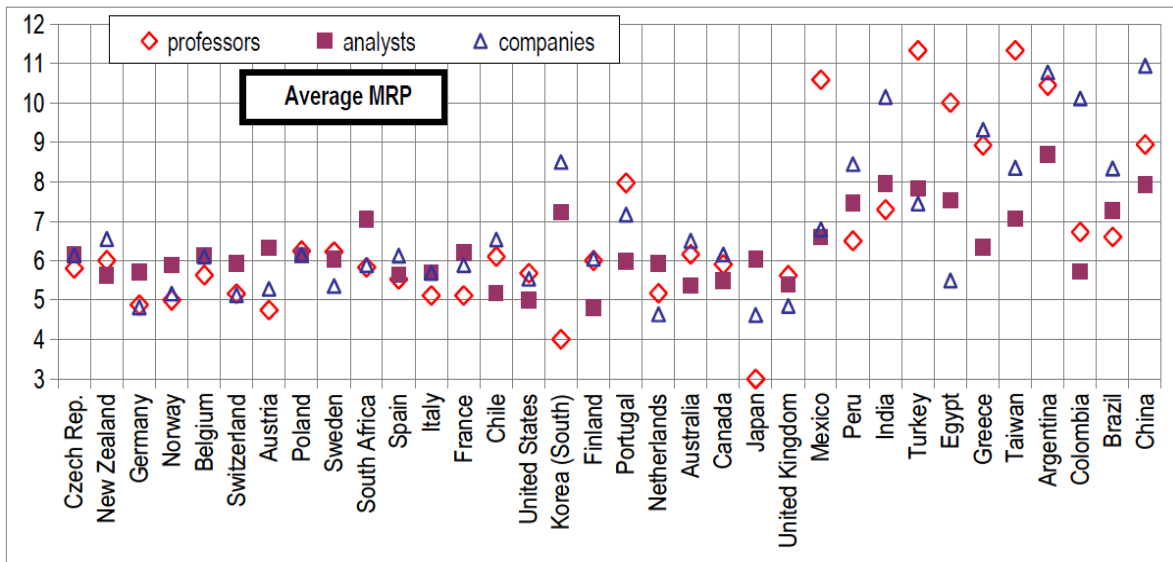
---

<sup>16</sup> FERNANDEZ, P. (2004). Market Risk Premium: Required, Historical and Expected. PDF disponible en: <http://ssrn.com/abstract=601761>.

Como se nombró antes, las primeras aproximaciones del cálculo de la PRM se remontan hace varias décadas, sin embargo muchos autores siguen realizando diversas estimaciones alrededor del mundo, y así como se estudió la concepción de la teoría, es importante analizar lo que se ha logrado en la época moderna, y enfatizar más en los resultados obtenidos.

Dado que la prima de riesgo pretende cuantificar el precio que un inversionista le pone al riesgo, muchos autores han planteado que una forma de estimar la PRM es a través de encuestas, estas se realizan tanto a inversionistas como académicos y profesionales, si el estudio arroja datos estadísticamente válidos, y si se supone que efectivamente las personas reflejan esta tendencia en la toma de decisiones, entonces la estimación podría ser válida.

**Ilustración 4: Prima de riesgo promedio en 56 países según el segmento encuestado.**



Fuente: Fernández, Aguirreamalloa y Corres. (2011).

Uno de los estudios relevantes al respecto es el de Fernández, Aguirreamalloa y Corres<sup>17</sup> (2011), en su trabajo realizaron una encuesta a personas de diferentes ámbitos en más de 80 países, obteniendo resultados relevantes en 56. Ellos indagaron sobre la PRM usada para calcular el retorno requerido de las inversiones en diferentes países y el soporte usado para obtener dicho valor. En las figuras 4 y 5 se presentan los resultados obtenidos, en la primera podemos apreciar que pese a que los datos tienen una gran variabilidad, los promedios no son muy diferentes entre países Sin embargo en la figura 5 podemos ver que existe una diferencia marcada, en algunos países más que en otros, entre lo que opinan los académicos, analistas de mercado y los gerentes de compañía, lo cual podría llevar a pensar que aquellos que estudian teóricamente la PRM tienen una idea diferente a la que tienen aquellos que la aplican en la toma de decisiones.

Entre otros estudios semejantes se destacan el realizado por Graham y Harvey<sup>18</sup> (2007) donde realizan una encuesta sobre el valor de la PRM a ejecutivos financieros (CFO) de diferentes empresas en EE.UU, comparan los resultados con encuestas previas y encuentran que hubo una disminución entre el año 2000 y 2006 de 4.65% a 2.93%. Por su parte, Johnson<sup>19</sup> (2007) realiza una encuesta a académicos en el ámbito financiero en el año de publicación de su artículo, encontrando que la PRM se mantenía en un rango de 3% a 7%. Encuestas realizadas a inversionistas por la AIS (Securities Industry Association) mostró que en el año 2004 los inversionistas consideraban una PRM promedio de 8.3%.

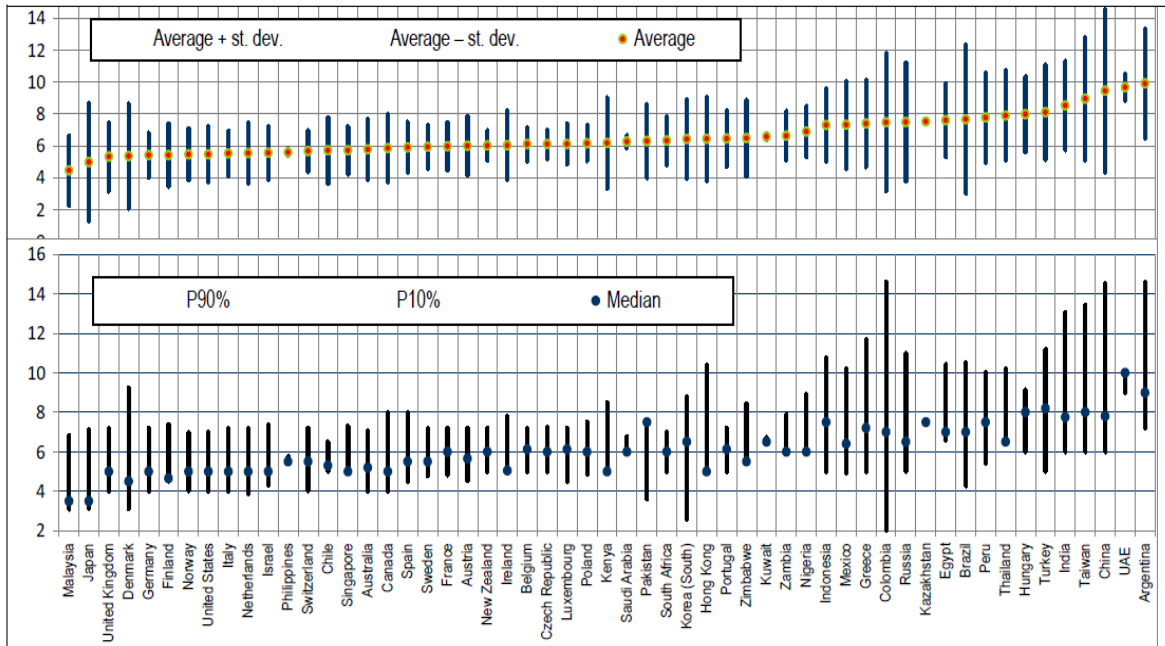
---

<sup>17</sup> FERNANDEZ, P., AGUIRREAMALLOA, J., & CORRES, L. (2011). Market Risk Premium Used in 56 Countries in 2011: A Survey with 6,014 Answers. PDF disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1822182>.

<sup>18</sup> GRAHAM, J., & CAMPBELL, H. (2007). The Equity Risk Premium in January 2007: Evidence from the Global CFO Outlook Survey. PDF disponibles en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=959703>.

<sup>19</sup> JOHNSON, D., KOUCHANEK, T., & ALEXANDER, J. (2007). The Equity Premium Puzzle: A New Look. *Journal of the Academy of Finance* Vol. 5, 61-71.

**Ilustración 5: Prima de riesgo calculada por encuestas en 56 países.**



Fuente: Fernández, Aguirreamalloa y Corres. (2011).

Pese a los numerosos estudios sobre la PRM a través de encuestas, los resultados no son muy validados y por el contrario han recibido críticas, por ejemplo, se critica el hecho de que los resultados de las encuestas son sensibles a las personas encuestadas, el modo en que se encuestan, o la percepción de optimismo o pesimismo respecto al futuro de la economía generado por situaciones temporales.

La forma más usada para calcular la PRM actualmente es el cálculo de la PRMH, ya que si bien el objetivo es proyectar el comportamiento de la PRM en el futuro, con la suficiente cantidad de datos y las correctas estimaciones, se puede realizar cálculos útiles para usarlos como indicios de lo que pasará en el futuro. Existen varios factores a tener en cuenta a la hora de realizar dichos cálculos, entre los más relevantes se encuentran:

1. Periodo de tiempo: Aun no se ha llegado a un consenso respecto al periodo adecuado para el cálculo de la PRM, sin embargo es claro que el periodo usado se verá reflejado en el error de los cálculos, para periodos entre 5 y 85 años, el error asociado a los cálculos puede variar entre 8.94 % y 2.2 % según lo calculado por Damodaran (2013). Si bien es claro que se debería buscar disminuir el error, la discusión inicia al contemplar que los datos muy antiguos no son tan confiables y además podrían reflejar realidades diferentes a la actual debido a los cambios que ha sufrido el mercado.
2. Tasa libre de riesgo: Como se explicó antes, para calcular la PRMH es necesario comparar el retorno del mercado bursátil con el de un activo no riesgoso, sin embargo pueden existir en el mercado diferentes activos que se consideren libres de riesgo, en el caso de EE.UU se consideran los Treasury Bonds (T-Bonds) y Treasury Bills (T-Bills) la diferencia entre estos es el tipo de pago y el periodo de inversión, los primeros tienen una rentabilidad fija y son inversiones a largo plazo ( 10 a 30 años), los segundos se compran a un precio y después de un periodo de maduración (menos de 1 año) se recibe un valor fijo acordado. Ambos generaran diferentes rentabilidades dependiendo del periodo de estudio, y por tanto afectaran la estimación de la PRM.
3. Método de cálculo del promedio: A la hora de realizar el promedio de las diferencias de rentabilidades para estimar la PRM, se pueden usar dos métodos, la media aritmética y la media geométrica. La primera es un promedio simple de los valores (la suma de estos dividida entre el número total de valores) y la segunda promedia el retorno compuesto. Las implicaciones de cada una de estas será contemplada más adelante en el presente trabajo.

En la tabla 2 se puede observar el efecto que tiene la elección del periodo de tiempo, método de cálculo del promedio y tasa libre de riesgo en los resultados de la estimación de la PRM. En todos los casos es notable que el uso de T-Bills al

tener menor rentabilidad promedio a largo plazo, genera primas de riesgo más altas, así mismo el promedio aritmético genera en todos los casos una PRM mayor a la obtenida con el promedio geométrico, y entre más grande es el periodo, menor es el error del cálculo (números entre paréntesis).

**Tabla 2: Prima de riesgo promedio calculada variado los factores influyentes.**

*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>
1928-2012	7.65% (2.20%)	5.74%	5.88% (2.33%)	4.20%
1963-2012	5.93% (2.38%)	4.60%	3.91% (2.66%)	2.93%
2003-2012	7.06% (5.82%)	5.39%	3.90% (8.11%)	1.72%

Fuente: Damodaran (2013)

En el libro “Triumph of the optimist: 101 years of global investment” de Dimson, Marsh y Staunton<sup>20</sup> (2002), los autores calculan la PRM para varios países para un periodo de más de 100 años, contrastando los cálculos usando diferentes activos libres de riesgo y métodos de cálculo del promedio, en la tabla 3 se pueden observar los resultados obtenidos. Un aporte importante es que se encuentra la PRM y desviación estándar del mundo como tal, esto nos permitiría analizar los mercados individualmente en cuanto a la relación riesgo/retorno, por ejemplo Irlanda tiene un riesgo mucho mayor al promedio global, sin embargo su rentabilidad es menor, mientras que estados unidos tiene una desviación un poco mayor al promedio pero tiene rentabilidad considerablemente mayor, haciendo así más atractivo el mercado del último nombrado.

<sup>20</sup> DIMSON, E., MARSH, P., & STAUNTON, M. (2002). Triumph of the optimist: 101 years of global investment . Princeton University Press.

**Tabla 3: Prima de riesgo alrededor del mundo – periodo (1900 - 2012).**

Country	Stocks minus Short term Governments				Stocks minus Long term Governments			
	Geometric Mean	Arithmetic Mean	Standard Error	Standard Deviation	Geometric Mean	Arithmetic Mean	Standard Error	Standard Deviation
Australia	6.6%	8.1%	1.7%	17.6%	5.6%	7.5%	1.9%	19.9%
Austria	5.6%	10.5%	3.6%	37.7%	2.8%	22.1%	14.7%	154.8%
Belgium	2.7%	5.2%	2.3%	24.0%	2.3%	4.3%	2.0%	21.0%
Canada	4.1%	5.5%	1.6%	17.1%	3.4%	5.0%	1.7%	18.3%
Denmark	2.8%	4.6%	1.9%	20.5%	1.8%	3.3%	1.6%	17.5%
Finland	5.8%	9.3%	2.8%	30.0%	5.3%	8.9%	2.8%	30.1%
France	5.9%	8.6%	2.3%	24.4%	3.0%	5.3%	2.1%	22.8%
Germany	5.9%	9.8%	3.0%	31.7%	5.2%	8.6%	2.7%	28.4%
Ireland	3.2%	5.4%	2.0%	21.3%	2.6%	4.6%	1.9%	19.8%
Italy	5.6%	9.5%	3.0%	31.8%	3.4%	6.8%	2.8%	29.5%
Japan	5.7%	8.9%	2.6%	27.6%	4.8%	8.9%	3.1%	32.7%
Netherlands	4.2%	6.4%	2.1%	22.7%	3.3%	5.6%	2.1%	22.2%
New Zealand	4.2%	5.8%	1.7%	18.3%	3.7%	5.3%	1.7%	18.1%
Norway	2.9%	5.8%	2.5%	26.3%	2.2%	5.2%	2.6%	27.8%
South Africa	6.3%	8.3%	2.1%	21.9%	5.4%	7.1%	1.8%	19.5%
Spain	3.1%	5.3%	2.0%	21.7%	2.1%	4.1%	1.9%	20.7%
Sweden	3.6%	5.7%	1.9%	20.6%	2.9%	5.1%	2.0%	20.8%
Switzerland	3.4%	5.1%	1.8%	18.8%	2.0%	3.5%	1.7%	17.6%
U.K.	4.3%	6.0%	1.9%	19.8%	3.7%	5.0%	1.6%	17.1%
U.S.	5.3%	7.2%	1.8%	19.6%	4.2%	6.2%	1.9%	20.5%
Europe	3.3%	5.1%	1.8%	19.3%	3.4%	4.8%	1.5%	16.3%
World-ex U.S.	3.5%	5.1%	1.8%	18.6%	3.0%	4.1%	1.4%	14.7%
World	4.1%	5.5%	1.6%	17.0%	3.2%	4.4%	1.4%	15.3%

Fuente: Dimson, Marsh y Staunton (2002) – Actualizado (2013)

Argumentando la poca madurez del mercado, y la escasas o poca fiabilidad de los datos históricos, algunos autores desarrollaron modelos donde se toma la PRM de otros países y se modifica agregando un riesgo país para encontrar la PRM de países en mercados emergentes, sin embargo, existen autores que argumentan

que pueden lograr resultados validos con los datos disponibles. Jaime Sabal<sup>21</sup> (2004) hace una comparación de los distintos modelos planteados respecto al cálculo de la PRM en mercados en desarrollo, analizando el efecto de la segmentación del mercado estudiado y se plantea un ajuste a realizar cuando los inversionistas no están bien diversificados, o cuando el mercado bursátil es ilíquido.

Donadelli y Prospero<sup>22</sup> (2011) realizaron cálculos históricos de la PRM en varios países usando índices de mercado estándar para todos los países, se enfocaron en realizar comparaciones entre mercados en desarrollo y mercados desarrollados, en el caso particular de Colombia para el periodo de 2000 a 2010, encontraron una media de 2.65% y una desviación estándar de 9.46%, y para un periodo de 1988 a 2010 se calculó una media de 9.49% con desviación estándar de 14.55%. Los resultados obtenidos por los autores se pueden encontrar en la tabla 4, es notable que los países desarrollados tienen economías más estables, lo que se ve reflejado en las desviaciones bajas, a esto se asocia un riesgo bajo y una PRM baja. En Latinoamérica podemos evidenciar lo contrario, un riesgo más alto y consecuentemente una PRM más alta.

**Tabla 4: PRMH por sectores de países con periodo base 1988 – 2010.**

	Developed Markets	Asia	Latin America	Eastern Europe	Africa	Emerging Markets
Obs.	276	276	276	276	216	276
Mean	0.62%	0.97%	2.07%	2.40%	1.41%	1.67%
Std. Dev.	4.91%	7.56%	8.18%	15.66%	6.03%	6.77%
Skewness	-0.7322	0.0546	-0.3127	0.5106	-0.2059	-0.6069
Kurtosis	5.3499	4.7868	4.7612	5.4574	4.8496	5.2787
Median	1.00%	0.95%	2.26%	3.18%	1.56%	2.17%
Max	13.76%	27.64%	27.74%	72.61%	21.82%	20.40%
Min	-23.02%	-26.52%	-31.72%	-52.22%	-23.15%	-29.67%
J. Bera	88.17 (0.0000)	36.85 (0.0000)	40.17 (0.0000)	81.44 (0.0000)	32.32 (0.0000)	76.66 (0.0000)

Fuente: Donadelli y Prospero (2011)

<sup>21</sup> SABAL, J. (2004). The Discount Rate in Emerging Markets: A Guide. Journal of Applied Corporate Finance Vol 16, 155-166.

<sup>22</sup> DONADELLI, M., & PROSPERI, L. (2011). The Equity Risk Premium: Empirical Evidence from Emerging Markets. PDF disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1893378>.

En Latinoamérica existen trabajos que tratan la PRM no como un tema central, sino como parte de un modelo, por ejemplo, Viviana Fernández<sup>23</sup> (2005), y Pelaez, Cardona, Alcover y Prat<sup>24</sup> (2005) estudian la aplicación del modelo de valoración CAPM con diferentes variantes para Chile y México respectivamente. Sin los trabajos referentes a la prima de riesgo como tal son poco relevantes y difíciles de encontrar.

En el caso colombiano también existen trabajos que tratan el modelo CAPM aplicado al mercado nacional, como lo hace Burbano<sup>25</sup> (1997) o Hassan y Rodríguez<sup>26</sup> (2012). Sin embargo, es posible encontrar literatura sobre el estudio de la PRM, Cerezo<sup>27</sup> (2006) realiza estimaciones de la PRM en Colombia para el periodo 2001– 2004, encontrando una prima mensual de 2.19%, además plantea el cálculo de betas para empresas que no cotizan en la bolsa de valores. Andrea Pardo<sup>28</sup> (2010) realiza estimaciones de la prima de riesgo histórica para el mercado de valores colombiano, usando periodos base entre 1988 y 2009 y contrastando distintos aspectos metodológicos relevantes.

---

<sup>23</sup> FERNANDEZ, V. (2005). El Modelo CAPM Para Distintos Horizontes De Tiempo. Revista Ingeniería De Sistemas Vol. 19 - Universidad de Chile, 7-18.

<sup>24</sup> PELAEZ, S., CARDONA, M., PRAT, M., & ALCOVER, G. (2005). CAPM En Mercados Emergentes. Tesis de maestría. Disponible en: [http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/04\\_01\\_capm.pdf](http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/04_01_capm.pdf).

<sup>25</sup> BURBANO, A. (1997). El modelo CAPM en Colombia. Monografía, Bogotá: Universidad de los Andes.

<sup>26</sup> HASSAN, A., & SERNA, M. (2012). Validación Empírica Del Modelo CAPM Para Colombia 2003-2010. Proyecto de grado, Universidad EAFIT. Disponible en: [http://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/251/Maribel\\_SernaRodriguez\\_2010.pdf?sequence=1](http://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/251/Maribel_SernaRodriguez_2010.pdf?sequence=1)

<sup>27</sup> CERESO, 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. Universidad Católica de Chile.

<sup>28</sup> PARDO, A. (2010). Estimación Empírica De La Prima De Riesgo En Colombia. Tesis de grado - Universidad Industrial de Santander (UIS).

Montoya y Restrepo<sup>29</sup> (2004) discuten si el antes mencionado enigma de la prima de riesgo es aplicable en Colombia, estudian los niveles de aversión al riesgo de los inversionistas colombianos usando un periodo de 1993 a 2002. Concluyen que para el periodo y acciones analizadas, la prima de riesgo es cercana a cero, e incluso llega a ser negativa, y esto sumado a la baja aversión al riesgo de los inversionistas generada por el entorno económico, permiten obtener la conclusión de que en Colombia no existe un enigma de la PRM para las condiciones de estudio.

Gomez y Astaiza<sup>30</sup> (2013) Estudian la PRM y el ciclo económico en el mercado Colombiano, encuentran que la prima de riesgo no se comporta de manera cíclica respecto a la actividad económica, en el caso particular del trabajo, referida a los niveles de desempleo y consumo privado. Sin embargo mencionan que los resultados no son suficientemente fiables debido a la escasez de información.

---

<sup>29</sup> Montoya, I., & Restrepo, J. (2004). ¿EXISTE EL ENIGMA DE LA PRIMA DE RIESGO EN EL MERCADO BURSÁTIL COLOMBIANO? 1993-2002. Documentos de trabajo Economía y Finanzas No. 04-05, 33-57.

<sup>30</sup> GOMEZ, A., & ASTAIZA, J. (2013). Ciclo económico y prima por riesgo en el mercado accionario colombiano. Ecos de Economía No. 37, 109-124.

### 3. METODOLOGÍA

Los datos de entrada para la estimación son los índices de mercado mensuales para diferentes países, y la rentabilidad anual de los activos libre de riesgo, la metodología de estimación es simple, se calcula la rentabilidad mensual del mercado y del activo no riesgoso, la diferencia de estas rentabilidades será la PRM en ese periodo de tiempo, los cálculos se realizan de la siguiente forma:

$$rm_T = \left( \frac{im_T}{im_{T-1}} \right) - 1 \quad rl_T = (1 + Rl_T)^{\frac{1}{12}} - 1 \quad prm_T = rm_T - rl_T$$

Donde:

*rm<sub>T</sub>* = Rendimiento mensual del del mercado en el periodo T

*im<sub>T</sub>* = Índice de mercado en el periodo T

*rl<sub>T</sub>* = Rendimiento mensual del activo no riesgoso en el periodo T

*Rl<sub>T</sub>* = Rendimiento anual del activo no riesgoso en el periodo T

*prm<sub>t</sub>* = Prima de riesgo de mercado mensual en el periodo T

Después de obtener los datos de la PRM mensual, se procede a realizar el promedio para cada periodo, es decir, en cada mes se calcula el promedio de la prima de riesgo de todos los periodos anteriores y se calcula el valor anual, previamente se mencionó que es posible calcular el promedio de la PRM por dos métodos, el promedio aritmético y el geométrico, independiente de la opinión de los autores, aun no existe un consenso entre los académicos sobre cuál es el método correcto, por lo que se procederá a realizar el cálculo de la PRM anual promedio por los dos métodos de la siguiente forma:

$$PMRA_T = \left( \frac{\sum_{T=1}^n prm_T}{n} + 1 \right)^{12} - 1 \quad PMRG_T = \left( \sqrt[n]{\prod_{T=1}^n prm_T + 1} \right)^{12} - 1$$

Donde:

*PMRA<sub>T</sub>*: Prima de riesgo promedio aritmetica para el periodo T

*PMRG<sub>T</sub>*: Prima de riesgo promedio geometrica para el periodo T

La media aritmética medirá el promedio simple de los retornos, mientras que la geométrica calculara el retorno compuesto, con el promedio aritmético siempre se obtendrá una PRM más alta que con el geométrico (a menos que la rentabilidad en todos los periodos sea exactamente igual); algunos autores defienden la media aritmética argumentando que los retornos no están correlacionados, mientras otros que justifican que empíricamente se ha demostrado una correlación negativa entre los retornos y defienden el promedio geométrico ya que el aritmético podría mostrar PRM más altas de lo que realmente son.

Para las dos perspectivas de estimación usadas, si bien la metodología de cálculo es similar, los parámetros son modificados.

### 3.1 PERSPECTIVA NACIONAL.

Cuando pensamos en un inversionista nacional, pensamos que las opciones de inversión con las que cuenta son las disponibles en su mercado y las transacciones son realizadas en la moneda local. La diversificación de portafolios lograra disminuir el riesgo de las empresas o acciones, pero no podrá mitigar el riesgo del mercado. En el caso de la estimación de la PRMH en Colombia, los factores de la estimación se explican a continuación. Los datos de entrada usados

en la perspectiva nacional se encuentran consolidados en la base de datos del Anexo A.

- **Índice de mercado**

Dado que la Bolsa de valores de Colombia (BVC)<sup>31</sup> fue creada en Julio del 2001, el índice de mercado usado se compone por dos índices, el Índice de la Bolsa de Valores de Medellín (IBOMED)<sup>32</sup> desde 1988 hasta 2001, y el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC) desde 2001 hasta 2014.

El IGBC refleja el comportamiento de las acciones más representativas del mercado Colombiano, las acciones incluidas en el índice son variables, se calculan trimestralmente y serán aquellas que tengan una rotación mayor a 0.5% semestral y una frecuencia superior a 40% en el trimestre anterior. El índice es calculado de la siguiente forma:

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

Donde:

*I<sup>k</sup>(t) = Valor del índice en el periodo t*

*W = Peso relativo de la acción i*

*K = Semestre de estudio*

---

<sup>31</sup> Entidad privada inscrita en el mercado de valores. Es el administrador de los mercados de acciones, renta fija y derivados estandarizados y ofrece las plataformas de registro del mercado OTC.

<sup>32</sup> Antes de la creación de la BVC, existían 3 bolsas de valores en Colombia, la principal por cantidad de empresas y volumen de transacciones fue la de Medellín, y el índice que describía su comportamiento fue el IBOMED:

$P_i(t) = \text{Precio de la accion } i \text{ en el periodo } t$

- **Activo libre de riesgo**

Pese a que los activos libres de riesgo son tradicionalmente títulos de valor emitidos por el gobierno de un país, dado que en Colombia no existe información histórica suficiente de los bonos de estado, se usaran para el estudio Certificados de Depósito a Término (CDT) con términos de 30, 180 y 360 días.

Los CDT son títulos de valor emitidos por entidades financieras a un cliente que ha depositado dinero por periodo determinado, este dinero solo podrá ser retirado al final del periodo de inversión elegido, en Colombia son más comunes los títulos con duración menor a un año. La entidad financiera ofrecerá una tasa de interés fija por el depósito y esta tasa será directamente proporcional a la duración del depósito.

- **Periodo de estudio:**

Con la finalidad de contrastar el efecto de la elección del periodo de tiempo en los resultados, y para poder contrastar los resultados, se usan 3 periodos de estudio, el primero corresponde al periodo de estudio más largo que se puede usar teniendo en cuenta la disponibilidad de datos históricos, de 1988 a 2014, el segundo corresponde al periodo más largo que se puede usar con los datos internacionales que se explicaran más adelante, de 1993 a 2014, y el ultimo es un periodo seleccionado para disminuir el impacto de una época muy fluctuante y enfatizar el efecto en la estimación, este periodo va de 2000 a 2014. Los cálculos realizados con periodos de 26, 21 y 14 años, tendrían un error estándar en los cálculos de 3,9%, 4,3% y 5,3% respectivamente según lo planteado por

Damodaran (2013), quien plantea que es posible estimar dicho error de la siguiente manera:

$$e = \frac{20\%}{\sqrt{n}}$$

Donde:

*e = Error estandar asociado a la prima de riesgo estimada.*

*n = Número de años estudiados*

- **Inflación**

La inflación es definida como el aumento generalizado y sostenido de precios de bienes y servicios en un mercado en un periodo de tiempo, algunos autores argumentan que la rentabilidad real de un portafolio debe ser calculada restando la inflación, en el presente trabajo para calcular la inflación de un periodo se usan las variaciones del Índice de precios al consumidor (IPC).

El IPC es un indicador que mide la variación de precios de una canasta de bienes representativos del consumo en un mercado, el índice nos permite medir la evolución de los precios en cada periodo en que se calcule, y las variaciones serán tomadas como la inflación del periodo. El método de cálculo de las rentabilidades deflactadas es el siguiente:

$$I_t = \frac{IPC_t}{IPC_{t-1}} - 1 \qquad RD_t = \frac{(1 + R_t)}{(1 + I_t)} - 1$$

Donde:

$I_t = \text{Inflacion del periodo } t$

$IPC_t = \text{Indice de precios al consumidor en el periodo } t$

$R_t = \text{Rentabilidad del periodo } t$

$RD_t = \text{Rentabilidad deflactada del periodo } t$

### 3.2 PERSPECTIVA INTERNACIONAL

Un inversionista internacional que diversifica su portafolio invirtiendo en varios países, tiene más opciones de inversión, en este caso la divisa usada será el Dólar Americano (USD), los parámetros de la estimación se explican a continuación. Los datos de entrada para la perspectiva internacional se encuentran consolidados en la base de datos del Anexo B.

- **Índice de mercado**

En el caso de la estimación desde una perspectiva internacional, el índice de mercado debe mostrar la forma en la que este es percibido por extranjeros, anteriormente se mencionó que uno de los principales factores a tener en cuenta es el efecto de la tasa cambiaria, para reflejar esto se usa índices calculados en USD. En este caso se usan los índices de mercado calculados por Morgan Stanley Capital International (MSCI).

MSCI es un proveedor de herramientas de decisión para inversionistas, tiene más de 6000 clientes a nivel global y los índices son bien aceptados y reconocidos tanto por académicos como por inversionistas. La construcción de los índices se ha hecho usando una metodología estándar que permite hacer contrastes entre

varios mercados a nivel global, los índices son calculados en diferentes divisas, en este estudio se usaran los calculados en dólares americanos para incluir el efecto de las fluctuaciones de la tasa de cambio.

En este trabajo se usan 7 índices distintos para la realización de los cálculos, 4 de países que corresponden a Colombia, Brasil, México, y EEUU, y 3 de regiones que corresponden a ACWI (All Country), LATAM (Latin America), y EM (Emerging Markets). Los índices usados son estándar, son calculados basados en el comportamiento de activos con capitalización grande y media que representan la gran mayoría del mercado, todos los índices tienen la misma metodología de cálculo y se usan los índices calculados en USD.

El índice global contempla 2446 acciones en 46 países entre desarrollados y en desarrollo, que cubren aproximadamente el 85% del mercado global. El índice de Latinoamérica se calcula con 141 constituyentes en 5 países, Brasil, México, Chile, Colombia y Perú, cubriendo cerca del 86% del mercado de cada país. Finalmente el índice de mercados en desarrollo contempla acciones en 23 países emergentes, dado el tamaño del mercado, los países con mayor contribución al índice son China y Corea del sur que juntos representan el 34% del índice.

- **Activo libre de riesgo**

Si bien no existe una inversión totalmente libre de riesgo, algunos activos son considerados muy poco riesgosos cuando su rentabilidad no presenta fluctuaciones y son avalados por un ente económico confiable. Internacionalmente se puede decir que el activo no riesgoso más usado son los títulos de tesoro de EEUU, los cuales son instrumentos de deuda pública emitidos por el departamento de tesoro y se usan para financiar la deuda nacional.

Adquirir bonos del estado se traduce en prestarle dinero al gobierno por un periodo determinado de tiempo, dado que estos bonos son respaldados por el gobierno de Estados Unidos, y siendo este un país con uno de los mercados más estables del mundo, los bonos de estado son considerados una inversión sin riesgo, consecuentemente la rentabilidad ofrecida es baja. Para el caso de estudio particular se usaran los títulos a 5 años, dado que tienen un periodo de madurez promedio y son comúnmente usados, esto disminuirá la posibilidad de incurrir en una fuente de error por usar activos con rentabilidades relativamente altas como los bonos a 30 años, o el caso contrario con activos con madurez menor a 6 meses.

- **Periodo de estudio**

En el análisis internacional no se tiene en cuenta el efecto de recesiones económicas o periodos con valores extremos en la PRM para elegir el lapso de tiempo estudiado. Para el estudio se selecciona el periodo de tiempo más largo posible teniendo en cuenta la disponibilidad de los datos, entre los índices estudiados.

Colombia tiene el mercado menos maduro entre los países estudiados, y por lo tanto la disponibilidad del índice usado no es tan grande como en los otros casos, buscando tener coherencia en la metodología de cálculo para todos los casos, el periodo de tiempo usado para todos los países será el mayor posible para el caso colombiano, esto es desde de 1993 hasta 2014, un periodo de 20 años, que según Damodaran (2013) generarían un error estándar en la estimación de la PRM de 4.47%.

**3.2.1 Consideraciones de la perspectiva internacional.** Existen diversas variables que pueden afectar la PRM medida en el mercado, pese a que se han planteado diversas teorías que intentan explicar la magnitud de la PRM, la razón por la cual esta toma los valores que han sido encontrados es aún un enigma,

cuando se adopta una óptica internacional se deben tener en cuenta diferentes factores que presuntamente afectan los resultados obtenidos.

Harry Markowitz (1952) plantea la necesidad de la creación de portafolios de inversión diversificados para la disminución del riesgo y el aumento de la rentabilidad, si bien tradicionalmente se busca diversificar con diferentes acciones en un mercado de valores local, se ha demostrado que la diversificación internacional genera un riesgo total menor y un mayor beneficio económico.

**Ilustración 6: Crecimiento de un portafolio de \$100000 en un mercado doméstico y uno internacional.**



Fuente: Why Global Diversification Still Makes Sense - Gregg S. Fisher

El economista Gregg S. Fisher, CIO de Gerstein Fisher, publicó en 2012 el artículo “Why Global Diversification Still Makes Sense” en Forbes, donde expone que pese al bajo interés e incertidumbre mostrada por los inversionistas a la idea de invertir en el extranjero, los portafolios diversificados internacionalmente son más eficientes que los portafolios domésticos, la ilustración 6 muestra el crecimiento de dos portafolios de 100.000 USD y se puede observar que el portafolio global

tienen un mayor crecimiento en la mayoría de los periodos y la volatilidad es muy semejante, es decir, se obtiene mayor rentabilidad sin aumentar el riesgo.

Es importante recalcar la importancia de la diversificación internacional, porque se podría esperar que para un inversionista racional que invierta en mercados extranjeros para diversificar su portafolio, el riesgo percibido por invertir en un país será diferente al que puede medir con las variaciones económicas del mercado, ya que al invertir en este país, el riesgo total y la rentabilidad de su portafolio cambiarán, entonces debe tenerse en cuenta el impacto generado en la eficiencia del portafolio.

Un importante factor que debe tenerse en cuenta es el riesgo cambiario, tomando el dólar como la divisa estándar en la que se realizan transacciones en el mercado internacional, un inversionista que adquiera activos en otros países tendrá que comprar diferentes monedas y se expondrá a que los rendimientos de sus activos se vean afectados por el comportamiento cambiario de las divisas. Por ejemplo si alguien invierte en el mercado colombiano y en el periodo de inversión los activos se valorizan y el peso colombiano (COP) se devalúa respecto al dólar americano (USD), cuando el inversionista recupere su dinero en dólares, tendrá la rentabilidad obtenida por los activos más la rentabilidad extra obtenida por la diferencia en la tasa de cambio. La volatilidad de la tasa de cambio de la divisa de un país determinado será un factor de riesgo que podría afectar la PRM, es decir, si la tasa de cambio del peso respecto al dólar tiene fluctuaciones muy altas, será más riesgoso invertir en Colombia desde una óptica internacional y la PRM exigida será mayor.

Aunque el tema en particular no será tratado en el artículo, cabe resaltar que el miedo a lo desconocido de muchos inversionistas los hace abstenerse de invertir en mercados foráneos que no conocen tan bien como el mercado local, es factible pensar que aquellos que deciden invertir internacionalmente podrían asociar un

mayor riesgo a los activos no locales y consecuentemente exigirán mayores rendimientos. Existen estudios de Economía Conductual, que buscan explicar comportamientos no racionales e impredecibles de los participantes del mercado, con tendencias cognitivas y emocionales, la situación nombrada podría corresponder a un caso de estudio de dicho campo de investigación.

## 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El presente trabajo es realizado desde dos perspectivas distintas y cada metodología nos permite hacer distintos análisis de los datos obtenidos, la perspectiva nacional estará enfocada a la demostración de la existencia de una PRM en Colombia, y a realizar un contraste metodológico de los resultados obtenidos modificando las variables; por otro lado, con el enfoque internacional no solo se pretende resaltar la importancia de tener en cuenta nuevas variables y puntos de vista en la estimación, además se busca realizar una comparación objetiva con resultados obtenidos para otros mercados tanto de países como de regiones.

### 4.1 PERSPECTIVA NACIONAL

**Tabla 5: Datos estadísticos de la información de entrada.**

	Rentabilidad mensual				Inflación mensual
	IGBC + IBOMED	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	
<b>Promedio</b>	1,95%	1,03%	1,09%	1,11%	1,21%
<b>Desviación Estándar</b>	8,35%	0,74%	0,74%	0,74%	0,97%
<b>Máximo</b>	40,61%	2,84%	2,75%	2,62%	4,03%
<b>Mínimo</b>	-24,92%	0,24%	0,32%	0,34%	-0,18%
<b>Curtosis</b>	4,011	-0,758	-0,849	-0,967	0,179
<b>Coefficiente de asimetría</b>	0,967	0,869	0,828	0,788	0,900

Fuente: Autor con datos del Banco de la Republica

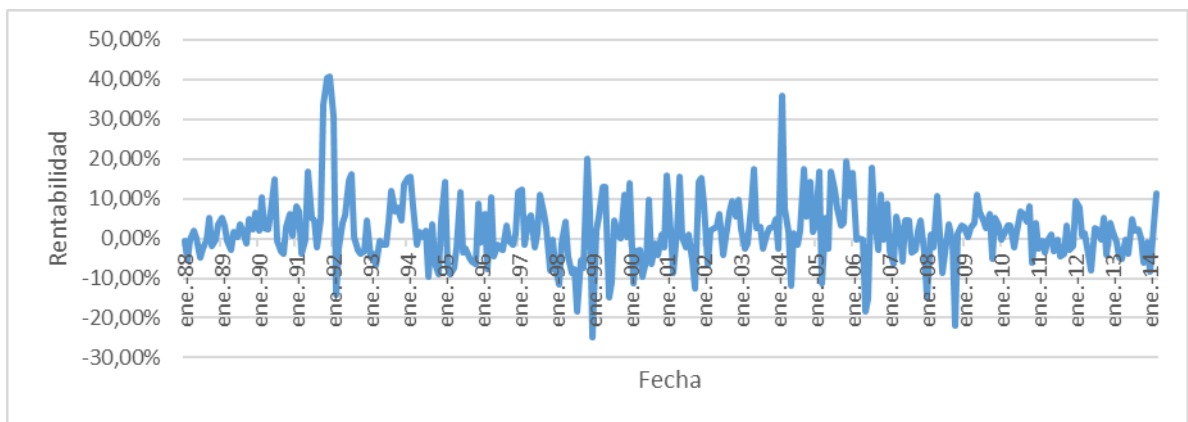
En la tabla 5 podemos ver el resumen de los datos que se utilizan en la estimación desde la perspectiva nacional, el índice del mercado colombiano se compone por

el IGBC y el IBOMED, los datos mostrados se calculan usando el periodo más extenso posible mencionado anteriormente 1988-2014 y por fines comparativos, para los otros datos se hacen cálculos usando el periodo de 1993 a 2014, el cual corresponde mayor periodo de disponibilidad de datos de los CDT's a 180 y 360 días.

Vemos que existen dos tipos de rentabilidad, la rentabilidad por tiempo, la cual vemos reflejada en los distintos tipos de CDT, todos tienen la misma desviación estándar pero su rentabilidad es mayor entre mayor es el termino del depósito; y podemos ver claramente la relación rentabilidad-riesgo presente en el mercado reflejada con el modelo media-varianza, la varianza de las rentabilidades del mercado es mucho mayor que las de los CDT pero su rentabilidad es hasta un 90% mayor. Esto muestra que el riesgo será castigado por los inversionistas exigiendo una rentabilidad extra.

Si analizamos los valores máximos y mínimos de cada serie, veremos que las rentabilidades de mercado tienen un rango muy grande, llegando a tomar valores muy negativos, mientras que los CDT varían en un rango muy pequeño y las rentabilidades siempre son positivas.

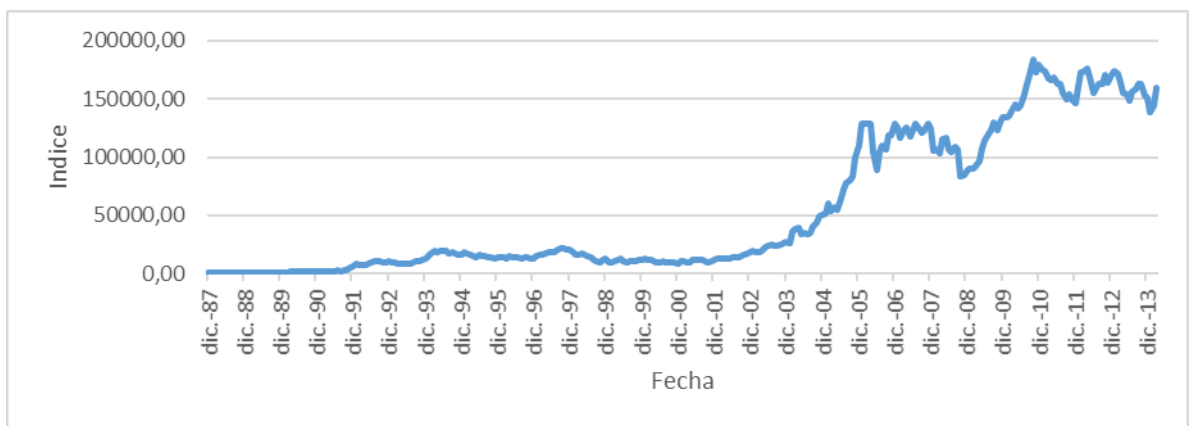
### Ilustración 7: Rentabilidad de índice de mercado colombiano.



Fuente: Autor, con datos tomados del Banco de la Republica.

En la Ilustración 7 podemos ver cómo se comporta la serie de rentabilidades del mercado, notamos que tiene muchas fluctuaciones y que presenta altos valores de rentabilidad, vemos que hay periodos de recesión donde las rentabilidades tienden a mantenerse bajas como en 2008, y es notable que a partir de 2009 las fluctuaciones y rentabilidades son mucho menores, vemos que el mercado se vuelve más estable.

### Ilustración 8: Comportamiento del IBOMED & IGBC



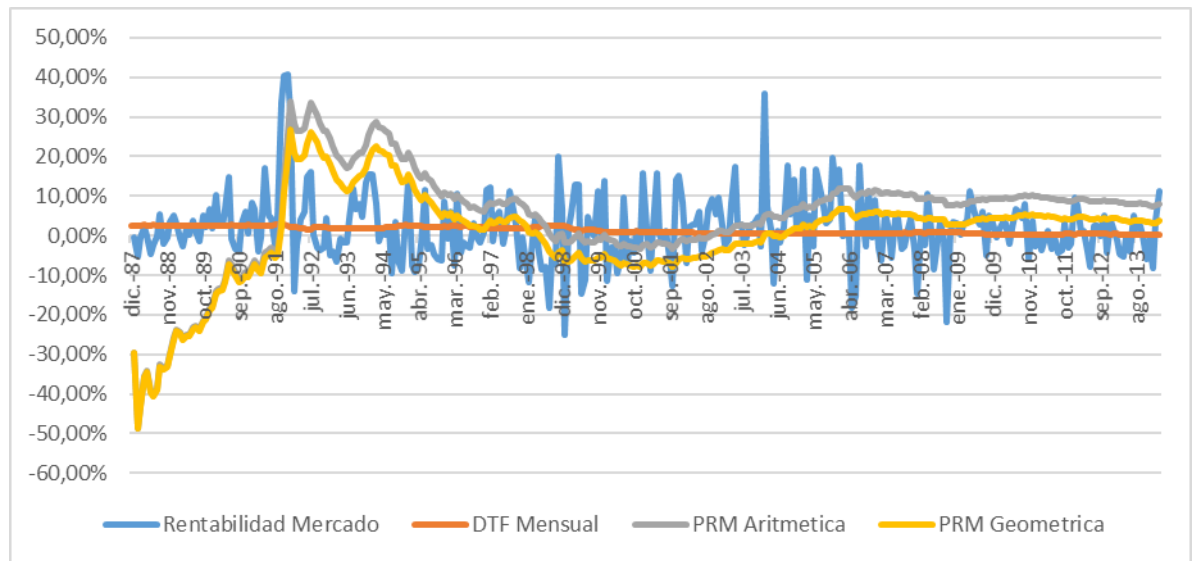
Fuente: Autor, con datos tomados del Banco de la Republica.

Un índice de mercado construido correctamente reflejara como se ha comportado el mercado a través del tiempo, en la ilustración 8 podemos ver el crecimiento del IBOMED y el IGBC en el tiempo. Es muy notorio que el crecimiento significativo se ha dado a partir de 2001 cuando se creó la BVC, desde entonces podemos ver una tendencia general de crecimiento con excepción de la caída de 2008, esta última podría interpretarse como una afección del mercado colombiano como efecto de la crisis económica originada en EEUU, lo que nos muestra que el mercado colombiano se ve afectado en cierta medida por fuerzas económicas externas.

Como se mencionó antes, en los últimos años vemos un comportamiento menos volátil, hay menos crecimiento y menos variaciones, sería esperable ver esto en

mercados desarrollados pero no en mercados emergentes como Colombia, esto podría ser indicio de una desaceleración del crecimiento económico y una estabilización del mercado.

### Ilustración 9: Construcción de la PRMH en Colombia



Fuente: Autor, datos tomados del banco de la república.

En la figura 9 podemos ver la construcción de la PRMH promedio en el mercado colombiano, partimos de las series de rentabilidades del mercado y del activo no riesgoso, este último casi no presenta variaciones pero se mantiene en valores muy bajos, lo contrario pasa con las rentabilidades del mercado, a partir de la diferencia entre estas se estima la prima de riesgo de mercado. Inicialmente se presentan grandes variaciones por la poca cantidad de datos que componen el promedio, sin embargo con el tiempo empieza a tender a un valor fijo positivo menor a 10%, está claro que el promedio aritmético es mayor al geométrico en todo momento.

Solo con la gráfica podemos identificar la importancia de la metodología de estimación en los resultados, si no se tiene una cantidad suficiente de datos para generar un promedio estable, se podría llegar a un valor de PRM equivocado, por

ejemplo, si realizáramos la estimación hasta el año 2000, encontraríamos un valor negativo para la prima de riesgo promedio; aunque con la cantidad de datos manejada es posible ver gráficamente que la PRM tiene una tendencia clara, muchos autores aseguran que se necesita una serie de datos más amplia para tener resultados significativos.

**Tabla 6: PRMH usando distintos periodos de tiempo.**

	Media Aritmética Mensual	Media Geométrica Mensual	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Media Aritmética Anual	Media Geométrica Anual
Enero-1988 a Marzo-2014	0,64%	0,30%	8,38%	38,01%	-27,27%	7,93%	3,67%
Agosto-1993 a Marzo-2014	0,45%	0,13%	7,93%	35,33%	-27,27%	5,50%	1,61%
Enero-2000 a Marzo-2014	0,51%	0,24%	7,41%	34,23%	-22,55%	6,34%	2,97%

Fuente: Autor, datos tomados del Banco de la Republica

En la tabla 6 se muestran los resultados de la estimación de la PRMH usando distintos periodos de estudio y usando como activo no riesgoso CDT's a 90 días, es notable que los resultados varían mucho con el cambio de periodo de tiempo, en este caso para el periodo más largo, el de 1988 a 2014 encontramos una PRM anual de 7.93% usando el promedio aritmético y 3.67% usando el geométrico, estos son los resultados más altos entre los tres periodos, el siguiente periodo con resultados altos es de hecho el más corto, de 2000 a 2014, encontrando resultados de 6.34% y 2.97%, mientras que para el periodo intermedio se encontró los resultados más bajos, 5.5% y 1.61%.

Cuando revisamos la ilustración 9, vemos que desde 1988 hasta 1992 la PRM crece en gran medida, inicia con una PRM muy negativa y llega a un valor positivo alto, solo el periodo más largo capta esta época de crecimiento de la PRM, por otro lado vemos que desde 1994 a 2000 el promedio de la PRM disminuye

drásticamente cayendo a valores negativos, el periodo de estudio de 1993 a 2014 capta ese efecto mientras que el periodo más corto no, por esto el periodo más corto presenta valores más alto que el intermedio, y el periodo más largo presenta una PRM promedio más alta que los otros periodos.

La importancia de la elección del periodo de estudio no solo yace en el análisis de los periodos económicos que capta el estudio, como se mencionó antes, entre más pequeño sea el conjunto de datos, mayor será el error de la estimación, por lo que para obtener resultados significativos es necesario tener una serie de datos suficientemente grande, gráficamente vemos que después de cierto tiempo el promedio empieza a tender a un valor fijo y llegara a un punto en el que se mantenga casi constante.

Otro factor a tener en cuenta es la relevancia de los datos usados, algunos autores han mencionado que cuando se usan datos muy antiguos, estos ya no son representativos del mercado, pues reflejan una realidad distinta y esto podría agregar ruido a la estimación, en Colombia podríamos pensar que hubo un gran cambio en la economía y en la cultura de inversión después de la creación de la BVC, por lo que es posible pensar que los datos anteriores a la creación de esta no reflejan correctamente el mercado actual, al mismo tiempo si solo usáramos datos tan recientes, incurriríamos en un error de estimación muy grande por la poca cantidad de información.

**Tabla 7: PRMH en Colombia con distintas tasas libres de riesgo.**

	<b>CDT 90 días (DTF)</b>	<b>CDT 180 días</b>	<b>CDT 360 días</b>
<b>Media Aritmética Mensual</b>	0,45%	0,39%	0,37%
<b>Media Geométrica Mensual</b>	0,13%	0,08%	0,06%
<b>Desviación estándar</b>	7,93%	7,92%	7,92%
<b>Máximo</b>	35,33%	35,27%	35,25%

	<b>CDT 90 días (DTF)</b>	<b>CDT 180 días</b>	<b>CDT 360 días</b>
<b>Mínimo</b>	-27,27%	-27,32%	-27,32%
<b>Media Aritmética Anual</b>	5,50%	4,76%	4,53%
<b>Media Geométrica Anual</b>	1,61%	0,91%	0,69%

Fuente: Autor, datos tomados del Banco de la Republica

Otro factor a tener en cuenta para la estimación de la PRM es la el activo libre de riesgo de referencia, dependiendo del mercado en el que se desee invertir, podrán existir diversas posibilidades de activo libre de riesgo, si pensamos en el caso Colombiano encontramos los títulos del tesoro emitidos por el estado, bonos emitidos por empresas y depósitos a término fijo en bancos.

Para mantenernos fieles al concepto de la PRM, el activo elegido deberá ser aquel que menos riesgo represente, si bien todos ofrecen una tasa de interés fijo, es lógico pensar que el activo menos riesgoso será el que este avalado por la entidad más confiable, así encontraremos que los títulos del tesoro estatal son los activos que menos riesgo representan al estar respaldados por el país.

Sin embargo, la metodología usada precisa de una gran cantidad de información histórica, y en Colombia los únicos activos con disponibilidad suficiente de datos son los CDT's a diferentes términos. En la tabla 7 encontramos los resultados de la PRM para el periodo de 1993 a 2014 usando diferentes activos no riesgosos. El efecto está claro, entre mayor es el termino del depósito mayor es la rentabilidad libre de riesgo y menor es la PRM, si pensamos que por ejemplo en EEUU hay títulos de tesoro con madurez de más de 30 años, la diferencia entre los CDT's a 90, 180 y 360 días no debería ser muy notoria, sin embargo vemos que la PRM aritmética anual encontrada usando CDT a 360 días es un 17% más pequeña que la encontrada con CDT a 90 días.

No es fácil decidir cuál activo libre de riesgo elegir en la estimación, podemos decir que se debe seleccionar aquellos que cumplan con la condición de tener una rentabilidad fija, estar avalado por un ente confiable y para el caso de la estimación histórica de la PRM, se debe contar con una serie de datos suficientemente extensa, finalmente una buena aproximación podría ser tomar el activo más comúnmente usado en el mercado, por ejemplo, de los mencionados en el caso Colombiano el activo más usado es el DTF o CDT a 90 días.

**Tabla 8: Efecto de la inflación en la PRMH**

	<b>CDT 90 días (DTF)</b>	<b>CDT 180 días</b>	<b>CDT 360 días</b>
<b>PRM Aritmética Anual</b>	5,50%	4,76%	4,53%
<b>PRM Aritmética Anual Deflactada</b>	5,51%	4,78%	4,56%
<b>PRM Geométrica Anual</b>	1,61%	0,91%	0,69%
<b>PRM Geométrica Anual Deflactada</b>	1,72%	1,02%	0,81%

Fuente: Autor, datos tomados del Banco de la Republica.

Algunos autores afirman que es necesario tener en cuenta en las estimaciones de la PRM a la inflación del mercado, justificando que la rentabilidad real de un activo será la obtenida después de restar la inflación, por ejemplo, si un activo tiene una rentabilidad anual de 6% y la inflación en ese año es 2%; la rentabilidad real sería 4%. Para poder ver reflejado el efecto de la inflación en la PRM, es necesario calcular la rentabilidad real tanto del mercado como del activo libre de riesgo, metodológicamente podríamos pensar que la PRM no va a variar ya que las dos rentabilidades disminuyen en la misma proporción.

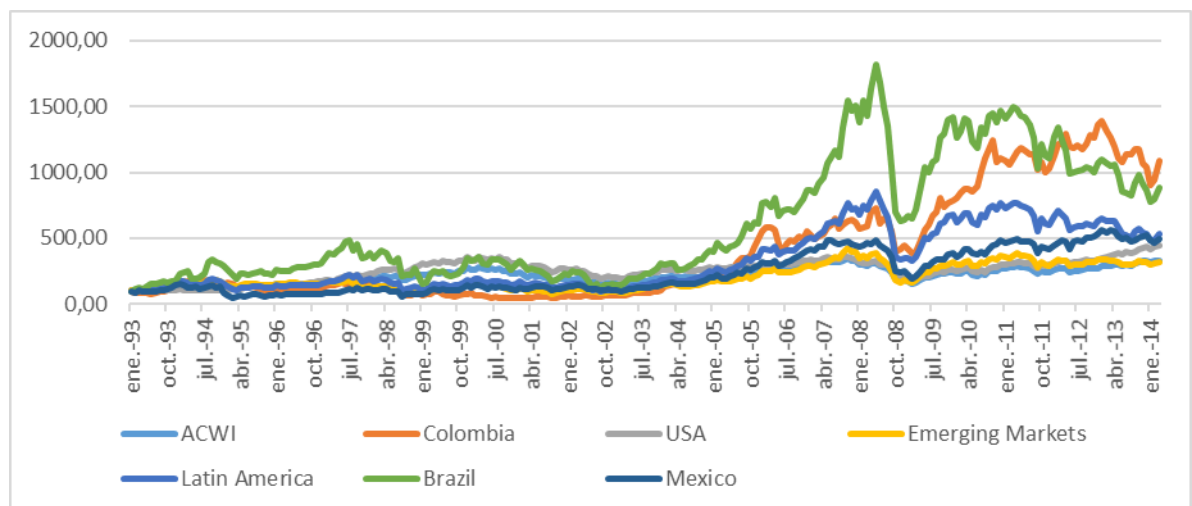
En la Tabla 8 podemos ver los resultados de calcular la PRM deflactada para un periodo de 1993 a 2014 usando distintas tasas libres de riesgo, en todos los casos vemos que el efecto es casi nulo, los resultados de la PRM normal y la deflactada

son muy semejantes por lo que la inflación no es una variable relevante en el estudio.

## 4.2 PERSPECTIVA INTERNACIONAL

La estimación de la PRM desde la perspectiva internacional está más enfocada a contrastar la situación del mercado colombiano con otros países y regiones cuando son vistos desde la perspectiva de un inversionista internacional. La metodología usada nos permite tener dos enfoques para el análisis, el primero consiste en estudiar la relación rentabilidad – riesgo medida con el modelo media – varianza anteriormente mencionado, y el segundo es como tal el estudio de la PRMH estimada para cada país.

### Ilustración 10: Índice MSCI histórico



Fuente: Autor, datos tomados de MSCI

En la ilustración 10 podemos ver el comportamiento de índice de mercado de los países y regiones estudiados, visualmente podemos apreciar que los índices que tienen mayor crecimiento en el periodo de estudio son también aquellos que presentan más variaciones, y los índices de Colombia y Brasil sobresalen en la

gráfica debido a esto. Si bien vemos que todos se comportan de manera semejante, por ejemplo, todos los índices tienen una caída importante en 2008, no todos lo hacen en la misma medida, el mercado de USA es el más estable, no presenta un crecimiento significativo pero tampoco refleja grandes fluctuaciones.

**Ilustración 11: Relación Rentabilidad – Riesgo.**

	<b>ACWI</b>	<b>Colombia</b>	<b>USA</b>	<b>EM</b>	<b>LA</b>	<b>Brasil</b>	<b>México</b>
<b>Rentabilidad Anual Promedio</b>	7,10%	17,36%	8,44%	8,62%	12,72%	19,20%	12,72%
<b>Desviación Estándar</b>	4,47%	8,98%	4,32%	6,81%	8,16%	11,00%	8,44%
<b>Máximo</b>	11,48%	30,32%	10,83%	16,66%	20,37%	36,50%	19,03%
<b>Mínimo</b>	-19,91%	-28,55%	-17,25%	-29,28%	-35,38%	-39,00%	-34,27%
<b>Curtosis</b>	1,84	0,81	1,19	2,02	1,88	1,54	2,23
<b>Coefficiente de asimetría</b>	-0,82	-0,05	-0,69	-0,71	-0,68	-0,16	-0,88

Fuente: Autor, datos tomados de MSCI.

En la tabla 9 se puede comprobar claramente la relación existente entre la rentabilidad del mercado y el riesgo presente, el índice de Colombia tiene una rentabilidad promedio anual de 17,36% la cual es superada solo por la de Brasil con 19,20%, así mismo estos dos países son los que tienen las desviaciones estándar más altas en sus retornos con 8,98% y 11% respectivamente. Lo contrario pasa con USA y con el índice global, tienen las rentabilidades y desviaciones más bajas entre los estudiados.

La desviación estándar de los retornos es vista como el riesgo en el que se incurre al invertir en un país, y se piensa que los mercados en desarrollo son aquellos con mayor volatilidad y riesgo; sin embargo vemos que el comportamiento del índice de mercados emergentes (EM) se asemeja más al de USA o al global que al de

los otros países estudiados, lo que nos lleva a pensar que los países donde se percibe un mayor riesgo son los países latinoamericanos.

Muchos autores han incluido en sus estudios el efecto de la curtosis y la asimetría de una distribución de rentabilidades, y se ha demostrado que existe una prima de riesgo que puede ser positiva o negativa asociada a estos valores, ya que si bien la varianza de las rentabilidades nos permite medir el riesgo de una inversión, estos valores nos dan nuevos indicios del posible comportamiento futuro de las rentabilidades.

El coeficiente de asimetría nos permite saber si hay más valores a la derecha o a la izquierda de la media, una distribución normal tendrá la misma cantidad de valores a ambos lados de la media y el coeficiente será 0, si el coeficiente es positivo tendremos una distribución asimétrica con más valores a la derecha de la media, y si es negativo pasara lo contrario. Esto puede ser interpretado como la probabilidad de que un retorno futuro sea mayor o menor que la media, un inversionista preferirá un activo con asimetría positiva que mejore las expectativas futuras.

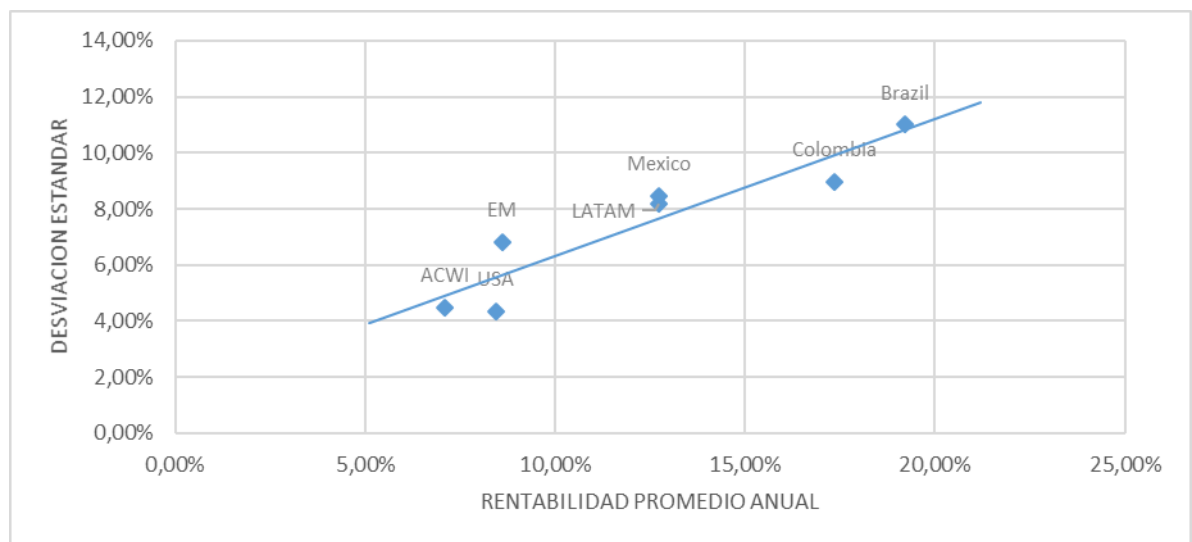
En el caso estudiado, el coeficiente de asimetría es negativo para todos los mercados, sin embargo cabe resaltar que el mercado con el índice más cercano a cero es el mercado Colombiano, esto lo planteara como una posibilidad de inversión más interesante que los otros mercados. Dado que todos los mercados tienen coeficientes negativos, es posible pensar que la prima de riesgo se verá afectada positivamente, es decir, los inversionistas podrían percibir un riesgo mayor al contemplado con la desviación estándar y exigir una mayor rentabilidad a cambio.

La curtosis es una medida de la forma de una distribución, una distribución normal tendrá una curtosis igual a 0, si es mayor significa que hay una mayor

concentración de datos cerca a la media y al mismo tiempo hay una relativamente alta cantidad de valores extremos, gráficamente sería una distribución puntiaguda o leptocúrtica; si la curtosis es menor a 0, tendremos una distribución platicúrtica con colas menos anchas que lo normal.

Una curtosis positiva o exceso de curtosis puede ser interpretada como una mayor probabilidad de que el retorno futuro tome valores extremos positivos o negativos, y esto implica un riesgo extra, todos los mercados tienen curtosis positiva, sin embargo igual que en el caso anterior, Colombia es el país con curtosis más cercana a 0, y podemos decir que la PRM de estos países podría crecer como fruto de esto pero la de Colombia lo hará en menor medida.

**Ilustración 12: Relación entre la rentabilidad promedio y la desviación estándar de los retornos.**

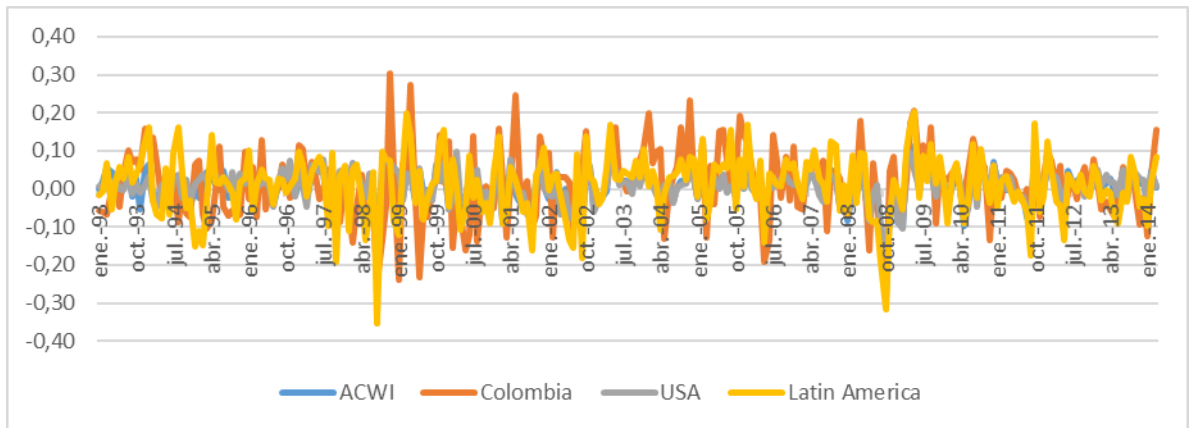


Fuente: Autor, datos tomados de MSCI

Si bien está clara la relación directa entre la rentabilidad y el riesgo, surge la pregunta de si en todos los mercados la proporción en la que se compensa el riesgo con rentabilidad es la misma. En la ilustración 11 podemos ver que la relación es distinta en los diferentes mercados, si trazamos una línea de tendencia

se vemos que Colombia está por debajo, es decir, por el riesgo incurrido al invertir en Colombia la rentabilidad debería ser menor que lo que realmente es, el caso contrario es el de Brasil, México y Latinoamérica, están encima de la línea, lo que indica que la rentabilidad es menor a la que debería para justificar el riesgo de sus mercados.

**Ilustración 13: Series históricas de rentabilidad del mercado.**



Fuente: Autor, datos tomados de MSCI

En la ilustración 12 podemos ver de forma más grafica que la serie histórica de rentabilidades Colombiana es mucho más volátil y variable que la de Estados unidos o la global, al mismo tiempo, la amplitud de la serie también es mayor, lo que se traduce en una rentabilidad promedio más grande ante un mayor riesgo, podemos ver que el mercado de Estados Unidos fluctúa de manera semejante al global pero tienen una mayor amplitud.

**Tabla 9: Correlación entre mercados.**

	ACWI	COLOMBIA	USA	EM	LA	Brasil	México
ACWI	1,00	0,64	0,95	0,74	0,74	0,71	0,80
Colombia	<b>0,64</b>	1,00	0,53	0,90	0,91	0,86	0,94
USA	0,95	0,53	1,00	0,53	0,56	0,52	0,66
EM	0,74	0,90	0,53	1,00	0,97	0,96	0,95
LA	0,74	0,91	0,56	0,97	1,00	0,99	0,95
Brasil	0,71	0,86	0,52	0,96	0,99	1,00	0,91
México	0,80	0,94	0,66	0,95	0,95	0,91	1,00

Fuente; Autor, datos tomados de MSCI

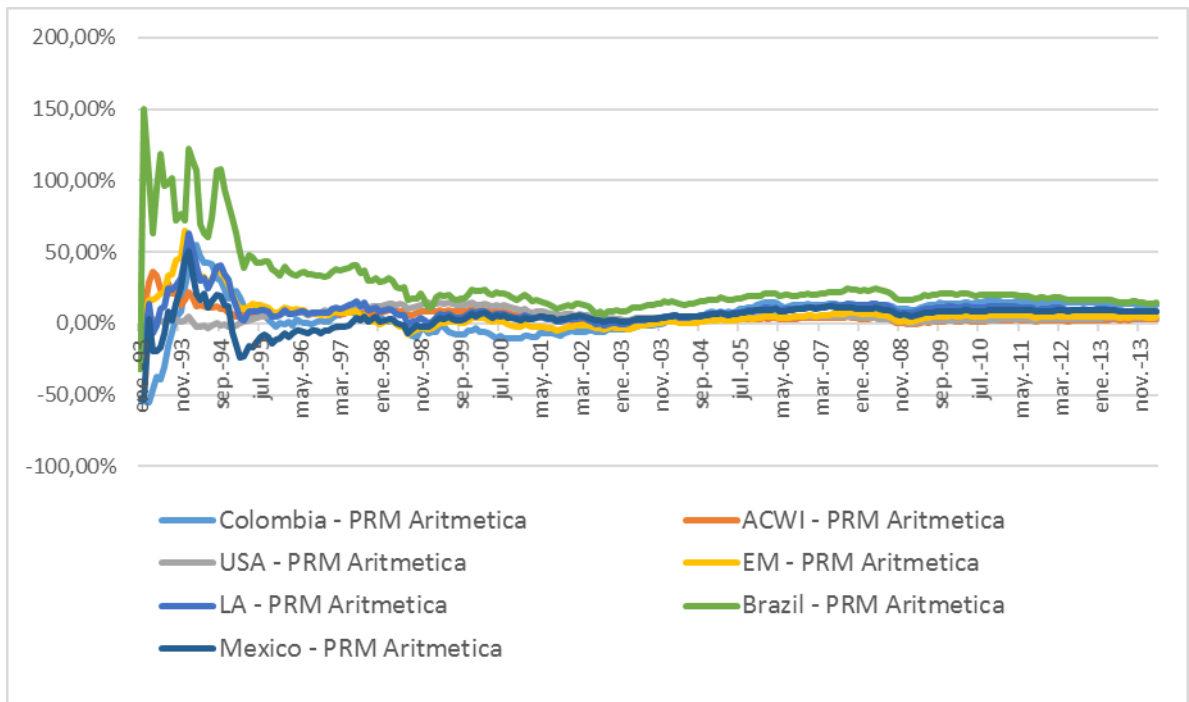
Finalmente en la tabla 10 podemos comprobar lo mencionado anteriormente, los mercaos se relacionan entre sí en diferentes medidas, algunos resultados son lógicos o esperados, como por ejemplo, el índice de correlación del mercado del índice de mercado de EEUU y el global es 0,95, lo que se puede explicar con el hecho de que el mercado de EEUU es el más grande del mundo y será el que más influye en el global, lo mismo pasa con Brasil y Latinoamérica (índice de correlación: 0,99).

Lo que debe ser resaltado es que el mercado colombiano tiene una correlación baja con la mayoría de mercados, el índice de correlación con el mercado global es 0,64, el más bajo entre los estudiados, lo cual pensando en la diversificación de portafolios internacional es un fuerte punto positivo para el mercado colombiano, ya que la inclusión de activos colombianos en un portafolio internacional aumentara la diversificación y disminuirá el riesgo total.

Después de analizar el comportamiento de los mercados y su eficiencia en términos de rentabilidad y riesgo, se procede calcular como tal cual es el precio

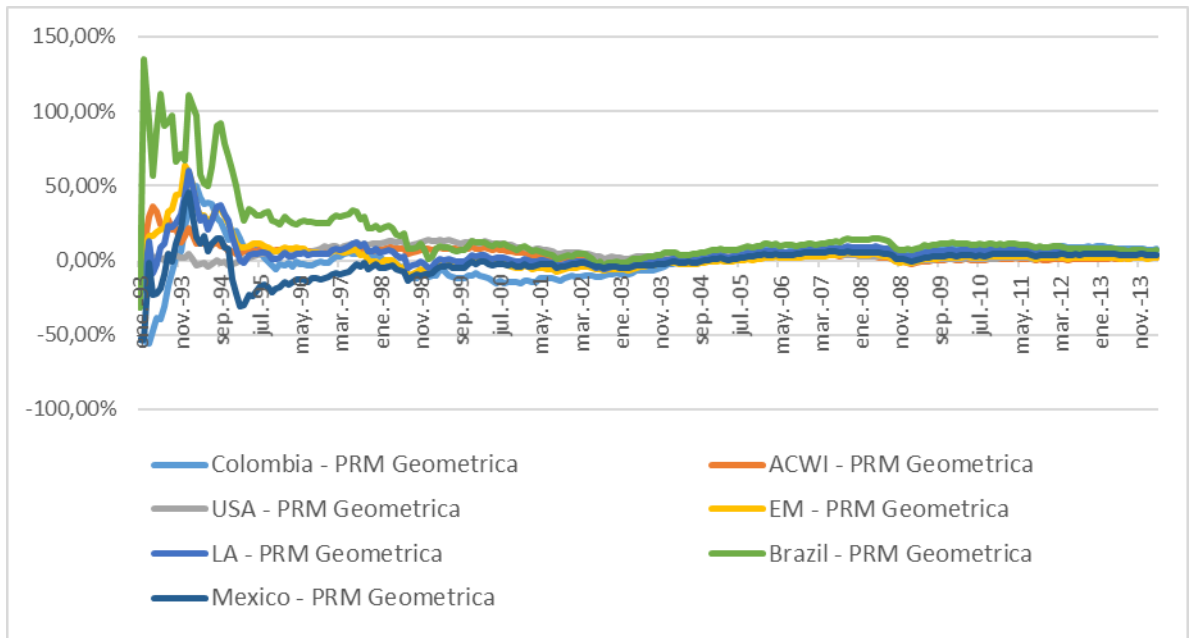
que le ponen los inversionistas al riesgo incurrido en cada mercado, en las gráficas 13 y 14 podemos ver la formación de la PRMH promedio calculada con un promedio aritmético y geométrico respectivamente.

**Ilustración 14: Construcción de la PRMH Aritmética en diferentes mercados.**



Fuente: Autor, datos tomados de MSCI

**Ilustración 15: Construcción de la PRM Geométrica en diferentes mercados.**



Fuente: Autor, datos tomados de MSCI

En las dos graficas anteriores podemos ver el comportamiento de la PRM es similar al del índice del mercado, para el caso de Estados Unidos o el caso global, vemos que el promedio de la PRM tiene pocas fluctuaciones y desde el principio de la serie se marca una tendencia a un valor, Brasil y Colombia por el contrario, tienen grandes fluctuaciones al principio y la tendencia a un valor específico es notoria después 2008. Se hace notorio que los valores de la PRM aritmética son mayores que los de la PRM geométrica y los mercados latinoamericanos tienen una PRM más alta que los mercados desarrollados.

**Tabla 10: PRMH para diferentes mercados.**

	Colombia	ACWI	USA	EM	LA	Brasil	México
<b>PRM mensual Aritmética</b>	1,01%	0,24%	0,35%	0,36%	0,67%	1,14%	0,67%
<b>PRM mensual Geométrica</b>	0,61%	0,14%	0,25%	0,12%	0,32%	0,53%	0,29%
<b>Desviación estándar</b>	9,00%	4,47%	4,32%	6,81%	8,16%	10,99%	8,45%
<b>Máximo</b>	29,95%	11,33%	10,74%	16,48%	20,19%	36,08%	18,65%
<b>Mínimo</b>	-28,78%	-20,13%	-17,47%	-29,71%	-35,81%	-39,43%	-34,69%
<b>PRM Aritmética Anual</b>	12,85%	2,95%	4,25%	4,41%	8,37%	14,62%	8,37%
<b>PRM Geométrica Anual</b>	7,53%	1,70%	3,07%	1,45%	3,96%	6,50%	3,59%

Fuente: Autor, datos tomados de MSCI

En la tabla 11 podemos ver los resultados finales con mayor claridad, para el mercado colombiano encontramos una PRM anual aritmética de 12,85% y una PRM anual geométrica de 7,53%, entre los mercados estudiados solo Brasil tienen primas de riesgo más altas que las del caso colombiano. Los resultados se encuentran dentro de lo esperado, los países desarrollados tienen economías más estables, por lo tanto la desviación estándar medida es mejor, al igual que la PRM, y los países en desarrollo tienen más riesgo al presentar más volatilidad y una mayor PRM, esto se ve reflejado principalmente en los países latinoamericanos.

Podemos decir que pese a contemplar el efecto de la curtosis y la asimetría de las distribuciones de rentabilidades del mercado en la PRM, los valores finales de la PRM no parecen estar explicados completamente; particularmente para el mercado Colombiano teniendo valores relativamente favorables de las métricas mencionadas, la PRM debería ser menor a los resultados encontrados. Esto da indicios de que existen otros factores que afectan la toma de decisiones de los inversionistas, podría decirse que la percepción del riesgo va más allá que la que

es cuantificable matemáticamente y que existe un enigma de la prima de riesgo en Colombia al no poder justificarla con las estimaciones realizadas.

**4.2.1 Comparación de resultados con otros autores** En la tabla 4 se presenta un contraste entre los resultados obtenidos en este estudio, y los estimados por otros autores.

**Tabla 11: Contraste de resultados con los de otros autores.**

País/Región	Trabajo Actual		Damodaran (2013)	Dimson, Marsh y staunton (2002)		Donadelli y Proserpi (2011)
	PRMA	PRMG	PRMA	PRMA	PRMG	PRMA
<b>Colombia</b>	12,85%	7,53%	4,70%	-	-	21,13%
<b>ACWI</b>	2,95%	1,70%	5,80%	4,40%	3,20%	-
<b>USA</b>	4,25%	3,07%	5,80%	6,20%	4,20%	6,80%
<b>EM</b>	4,41%	1,45%	-	-	-	19,14%
<b>LA</b>	8,37%	3,96%	-	-	-	27,87%
<b>Brasil</b>	14,62%	6,50%	7,10%	-	-	34,49%
<b>México</b>	8,37%	3,59%	5,44%	-	-	23,87%

Fuente: Autor, datos tomados de MSCI y de los trabajos respectivos de los otros autores mencionados.

Es notable que existe una gran diferencia entre los resultados presentados en este trabajo y los estimados por otros autores, esto es en cierta forma lógico ya que en todos los trabajos se usan metodologías diferentes, sin embargo en todos los estudios podemos ver la tendencia de los mercados emergentes a presentar primas de riesgo más altas que los mercados desarrollados.

Los resultados presentados por Damodaran (2013) se calculan con una metodología muy distinta a la de los otros estudios, argumentando que los mercados en desarrollo tienen suficiente historia para realizar estimaciones validas, Damodaran calcula la PRM tomando la de los mercados desarrollados y

sumándole una prima de riesgo de país. Para el caso Colombiano el resultado final es 4.70% él es muy bajo comparado con el 12.85% encontrado por los autores, esto debido a que a Colombia se le adjudica una prima de riesgo de país negativa de -1.1%, esto muestra que la PRM de Colombia es en realidad más alta de lo que debería ser de acuerdo al riesgo del mercado.

En los otros dos casos las diferencias entre resultados también son causadas por diferentes metodologías, en el caso de Dimson, March y Staunton (2002) el periodo de cálculo usado para calcular la PRM es 3 años y usa bonos a largo plazo, como se mencionó antes usar periodos de tiempo tan cortos genera un error muy alto en las estimaciones, y las rentabilidades de los activos libres de riesgo también serán distintas a las usadas en este trabajo. En el caso de Dondelli y Prospero (2011) los autores usan un periodo mucho mayor al usado en este trabajo (1922-2010) e ignoran el factor internacional al usar índices de mercado calculados en moneda local.

Si bien no existe un consenso y no es posible decir que método de cálculo es mejor, podemos notar que la metodología planteada en este artículo, comparada con los otros trabajos descritos, genera datos de mayor fiabilidad al contemplar un periodo suficientemente amplio de tiempo y usar una metodología que refleja factores relevantes para la perspectiva internacional que es escasamente mencionada en otros trabajos.

#### **4.3 CONTRASTE DE LA PERSPECTIVA NACIONAL E INTERNACIONAL.**

Los resultados obtenidos con ambas metodologías son considerablemente distintos, lo cual muestra la importancia de considerar ambas metodologías para comprender la forma en la que es percibido el mercado colombiano por distintos

inversionistas. En la tabla 13 se muestran los resultados obtenidos con ambas metodología para el periodo de 1993 a 2014.

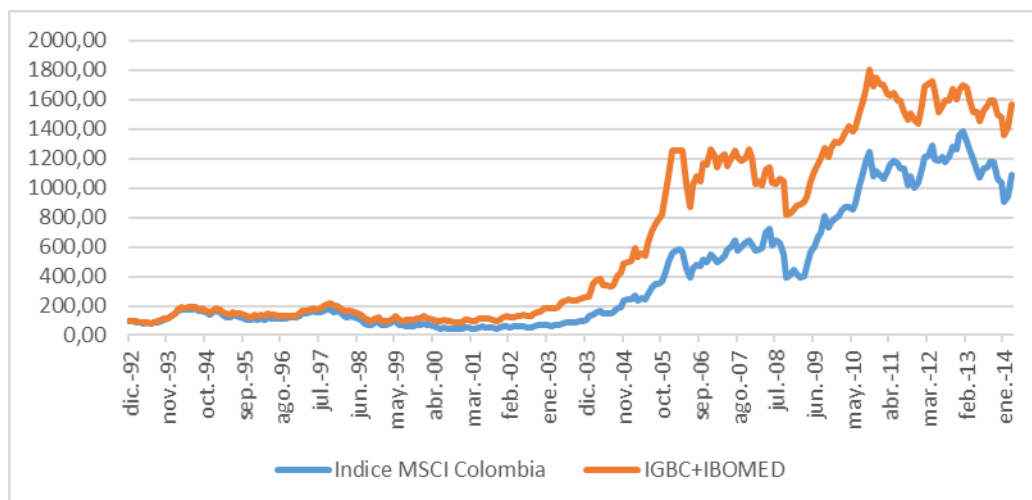
**Tabla 12: PRMH desde una perspectiva nacional e internacional.**

	<b>Perspectiva Internacional</b>	<b>Perspectiva Nacional</b>
<b>PRM mensual Aritmética</b>	1,01%	0,45%
<b>PRM mensual Geométrica</b>	0,61%	0,13%
<b>Desviación estándar</b>	9,00%	7,93%
<b>Máximo</b>	29,95%	35,33%
<b>Mínimo</b>	-28,78%	-27,27%
<b>PRM Aritmética Anual</b>	12,85%	5,50%
<b>PRM Geométrica Anual</b>	7,53%	1,61%

Fuente: Autor, datos tomados de MSCI y el Banco de la Republica

La PRM estimada desde la óptica internacional es más de 2 veces mayor que la encontrada desde la perspectiva nacional, siendo la PRM aritmética 12,85% y 5,5% respectivamente, lo cual podría indicar que la percepción del riesgo incurrido al invertir en Colombia es mayor para un inversionista extranjero.

**Ilustración 16: Índice MSCI Colombiano Vs IGBC e IBOMED.**



Fuente: Autor, datos tomados de MSCI y el Banco de la Republica.

En la ilustración 15 podemos ver el comportamiento de los índices de mercado usados en ambas metodologías, estos fueron ajustados a una base de 100 en el inicio del periodo de estudio para poder comparar su crecimiento. Pese a los resultados de la PRM, el índice local tiene un crecimiento mayor que el internacional, los valores finales son mostrados en la tabla 14.

**Tabla 13: Rentabilidad de los Índices MSCI Colombiano e IGBC & IBOMED.**

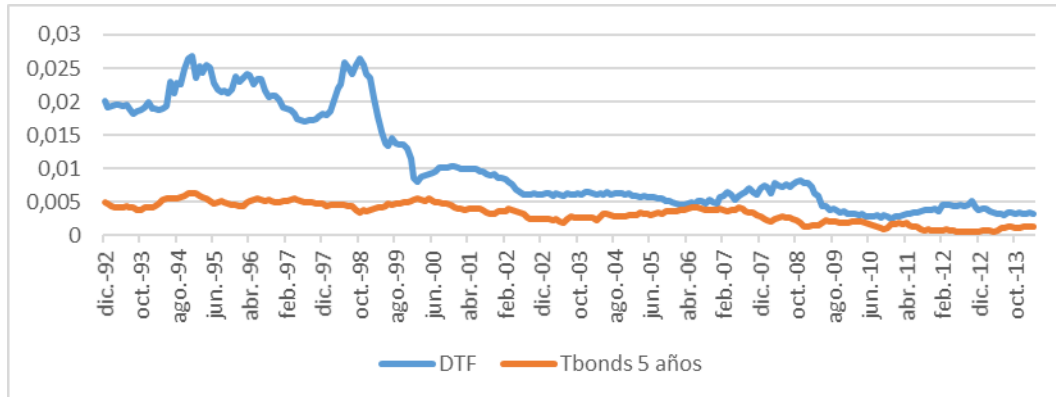
	<b>MSCI Colombia</b>	<b>IGBC + IBOMED</b>
<b>Rentabilidad Anual Promedio</b>	17,36%	26,13%
<b>Desviación Estándar</b>	8,98%	8,35%
<b>Máximo</b>	30,32%	40,61%
<b>Mínimo</b>	-28,55%	-24,92%
<b>Curtosis</b>	0,81	4,011
<b>Coefficiente de asimetría</b>	-0,05	0,967

Fuente: Autor, datos tomados de MSCI y el Banco de la Republica.

Pese a que el índice MSCI está afectado por la tasa de cambio, la desviación estándar de las rentabilidades no es mucho mayor que la encontrada para el índice local, en cuanto a la curtosis, vemos que ambos tienen un valor superior a 0, en el caso local este índice es de 4.011, muy superior al 0.81 encontrado para el caso internacional, este sería otro factor que en teoría impulsaría la PRM local a ser superior a la internacional.

El coeficiente de asimetría podría explicar en parte los resultados encontrados, mientras que en el caso internacional tenemos un coeficiente negativo, en el caso local el coeficiente es muy positivo y esto tendría un efecto negativo en la prima de riesgo estimada. Finalmente tenemos la tasa libre de riesgo usada para la estimación, en la ilustración 16 vemos el comportamiento de los títulos de tesoro de Estados Unidos y los DTF colombianos.

**Ilustración 17: Rendimientos mensuales de DTF y T-Bonds a 5 años**



Fuente: Autor, datos tomados de FRED y del Banco de la Republica

En la ilustración podemos ver que los títulos americanos tienen una rentabilidad constante en el tiempo mientras que los rendimientos de los DTF son muy altos al principio del periodo y empiezan a disminuir con el tiempo, en total el promedio de la rentabilidad anual de los DTF es 13,54% y para los bonos es 4,07%. Esta enorme diferencia explica por qué la prima de riesgo es mayor en el caso internacional pese a que la rentabilidad del mercado promedio es menor.

## 5. CONCLUSIONES

Es clara la importancia que tiene la prima de riesgo de mercado en todos los campos de las finanzas, y debería ser un tema central de estudio tanto para académicos como para miembros del mercado; pese a su relevancia los estudios al respecto son escasos, especialmente en Latinoamérica, la información al respecto en la literatura es poca y en muchos casos es tomada como tema secundario de otro estudio, aun no existe un consenso respecto al valor de la PRM o la forma en que debe ser calculada.

Después de realizar las estimaciones de la PRM, se concluye que tanto para Colombia como para otros mercados estudiados, existe una prima de riesgo de mercado con valor positivo que en la mayoría de los casos es proporcional al riesgo medido con las herramientas descritas, sin embargo en países como Colombia existe una PRM mucho mayor a la que se esperaría dado el riesgo asumido, esto muestra que pueden haber factores que no son contemplados y que los inversionistas podrían tener percepciones de riesgo que no van de acuerdo a factores medibles, podemos decir que se evidencia la presencia de un enigma de la PRM para el mercado Colombiano.

Se demostró el efecto que tiene en los resultados la elección de las variables para la estimación, la elección de la ventana de tiempo observada puede hacer que tomemos periodos con valores extremos que influyan ampliamente en el resultado final, además se observó que se necesita un periodo suficientemente largo para que se vea una tendencia estable del promedio de la PRM y se disminuya el error estándar de la estimación. El promedio aritmético de la PRM anual desde la

perspectiva domestica para un periodo de 1988 a 2014 es 7.93%, mientras que para el periodo de 1993 a 2014 es 5.5%.

En menor medida, se observó que la elección del activo no riesgoso impacta directamente en el resultado de la PRM, en el caso colombiano usar CDT's a distintos términos genera una rentabilidad libre de riesgo mayor entre más largo sea el periodo del depósito, desde la perspectiva nacional se obtienen valores para la PRM aritmética anual de 5.5% y 4.53% cuando se usa CDT a 90 días y CDT a 360 días respectivamente, es notable también que los promedios aritméticos siempre serán mayor que los geométricos, para estos mismos casos, el promedio geométrico de la PRM fue 1.61% y 0.69% respectivamente.

Por otro lado es posible decir que el efecto de la inflación en los resultados es bajo ya que se calcula la rentabilidad deflactada tanto del mercado como del activo no riesgos y la diferencia entre estos se mantiene casi igual, para el caso nombrado anteriormente al calcular la PRM deflactada se pasa de 5.5% a 5.51% y de 4.53% a 4.56%, sin embargo fue importante tener en cuenta la inflación dado que en Colombia existieron periodos de inflación altos y bajos en la ventana de tiempo estudiada, lo que podría haber afectado los resultados considerablemente.

En el estudio de la óptica internacional, es notorio que los mercados en desarrollo presentan más volatilidad en sus retornos y consecuentemente un mayor riesgo percibido que los mercados desarrollados, así mismo la rentabilidad promedio del mercado es mucho mayor, este efecto está mucho más marcado para Latinoamérica que para el conjunto de países emergentes (índice EM). Colombia presenta una rentabilidad promedio de 17.36% al año, y una desviación estándar en sus retornos de 8.98%, mientras que el promedio mundial es 7.10% y 4.47%; entre los mercados estudiados solo Brasil presenta una rentabilidad y una desviación estándar mayores que Colombia, se evidencia así la relación positiva entre el riesgo y la rentabilidad del mercado.

Colombia se perfila como un mercado atractivo para un inversionista internacional dados los datos observados de la relación rentabilidad – riesgo, además se encuentra que la distribución de rentabilidades del mercado Colombiano es la que presenta el menor exceso de curtosis y la asimetría menos negativa entre los mercados estudiados, lo que nos da indicios de que no debería haber un efecto importante sobre la PRM generado por estos índices, al no mostrar un riesgo mayor.

Colombia es un país con una economía fuerte y tiene una integración de mercados relativamente baja, esto nos lleva a pensar que al ser contemplado como parte de un portafolio de inversión diversificado internacionalmente, el resultado podría ser muy positivo, ya que aumentaría la rentabilidad total y el impacto en el riesgo total podría ser bajo al no estar tan influenciado por movimientos globales, esto lo evidenciamos al ver los altos niveles de rentabilidad y la baja correlación del índice de mercado colombiano con el global.

Finalmente se observa la relevancia de tomar una perspectiva internacional además de la doméstica, ya que obtenemos una PRM aritmética de 5.5% desde la perspectiva doméstica en pesos y 12.85% desde la perspectiva internacional en dólares, la desviación estándar de los rendimientos es 8.35% en el caso nacional y 8.98% en el internacional. Los resultados deben ser tomados con cautela ya que son dos ópticas distintas en pesos y en dólares con percepciones de riesgo distintas, aparte de la tasa de cambio, otro factor que podría influenciar los resultados es la elección del activo libre de riesgo, ya que la rentabilidad de los CDT usados en la óptica doméstica es mucho mayor que la rentabilidad de los títulos del tesoro de EEUU usados en la óptica internacional. Un inversionista internacional habría tenido en Colombia una gran oportunidad de diversificación y un mercado altamente rentable.

## 6. RECOMENDACIONES

Dado que el campo de estudio de la PRM esta inexplorado particularmente en Colombia, y siendo una temática que podría traer grandes repercusiones en el mundo de las finanzas, vale la pena realizar investigaciones que permitan a la comunidad académica tener una perspectiva más amplia del tema.

Aún quedan muchos estudios por realizar y muchos factores a ser contemplados, se recomienda para futuros análisis usar diferentes modelos de estimación, por ejemplo, modelos forward looking, es decir, modelos que estimen la PRM futura basándose en parámetros como la proyección de dividendos de los activos y asumiendo que el precio del activo es el adecuado y refleja el flujo futuro de dividendos descontado con una tasa que es tomada como la PRM. Un estudio realizado con entrevistas podría ayudar a mostrar cual es la percepción de diferentes actores del mercado y cuanto se parecen estos resultados a los calculados matemáticamente.

También se recomienda usar modelos que usen más factores para explicar la magnitud de la PRM, es posible profundizar en el análisis del efecto de la curtosis y la asimetría de la distribución de rentabilidades en la PRM, adicionalmente se podría buscar una relación entre ciertos factores del mercado como el desempleo o la inflación con la PRM para buscar si los inversionistas aumentan su percepción de riesgo con la variación de estos factores.

En todo caso, se recomienda continuar con la investigación sobre la PRM en el mercado Colombiano, generando más información tanto para académicos como para inversionistas y empresarios, entendiendo que esta información podría

generar un importante impacto en el mercado al ser usada como base en la toma de decisiones y futuros estudios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

BROWN, S., GOETZMANN, W., & ROSS, S. (1995). Survival. *The Journal of Finance*, 853-873.

BURBANO, A. (1997). El modelo CAPM en Colombia. *Monografia, Bogota: Universidad de los Andes*.

CAMPBELL, J., & COCHRANE, J. (1999). By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior. *The Journal of Political Economy Vol. 107*, 205-251.

CEREZO, 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. Universidad Catolica de Chile* .

CONSTANTINIDES, G., DONALDSON, J., & MEHRA, R. (2002). Junior Can't Borrow: A New Perspective on The Equity Premium Puzzle . *Journal of Economics*.

COWLESS, A. I. (1938). Common-Stock Indexes, 1871 - 1937 (Monografia de la fundacion Cowless #3). Bloomington: Principia Press.

DAMODARAN, A. (2013). Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications. *PDF publicado en [www.stern.nyu.edu/](http://www.stern.nyu.edu/)*.

DIMSON, E., MARSH, P., & STAUNTON, M. (2002). *Trumphn of the optimist: 101 years of global investment* . Princeton University Press.

DONADELLI, M., & PROSPERI, L. (2011). The Equity Risk Premium: Empirical Evidence from Emerging Markets. *PDF disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1893378>*.

FERNANDEZ, P. (2004). Market Risk Premium: Required, Historical and Expected. *PDF disponible en: <http://ssrn.com/abstract=601761>*.

FERNANDEZ, P., AGUIRREAMALLOA, J., & CORRES, L. (2011). Market Risk Premium Used in 56 Countries in 2011: A Survey with 6,014 Answers. *PDF disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1822182>*.

FERNANDEZ, V. (2005). El Modelo CAPM Para Distintos Horizontes De Tiempo. *Revista Ingenieria De Sistemas Vol. 19 - Universidad de Chile, 7-18*.

GOMEZ, A., & ASTAIZA, J. (2013). Ciclo económico y prima por riesgo en el mercado accionario colombiano. *Ecos de Economia No. 37, 109-124*.

GRAHAM, J., & CAMPBELL, H. (2007). The Equity Risk Premium in January 2007: Evidence from the Global CFO Outlook Survey. *PDF disponibles en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=959703>*.

HASSAN, A., & SERNA , M. (2012). VALIDACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO CAPM PARA COLOMBIA 2003-2010. *Proyecto de grado, Universidad EAFIT.* Disponible en: [http://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/251/Maribel\\_SernaRodriguez\\_2010.pdf?sequence=1](http://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/251/Maribel_SernaRodriguez_2010.pdf?sequence=1).

JOHNSON, D., KOUCHANEK, T., & ALEXANDER, J. (2007). The Equity Premium Puzzle: A New Look. *Journal of the Academy of Finance Vol. 5*, 61-71.

KOCHERLAKOTA, N. (1996). The Equity Premium: It's Still a Puzzle . *Journal of Economic Literature* , 42-71.

LINTNER, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics Vol. 47*, 13-37.

MARKOWITZ, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance* 7, 77-91.

MEHRA, R. P. (1985). The Equity Premium A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 145-161.

MODIGLIANI, F., & COHN, R. (1979). Inflation, Rational Valuation and the Market. *Financial Analysts Journal Vol. 35*.

MONTOYA, I., & RESTREPO, J. (2004). ¿EXISTE EL ENIGMA DE LA PRIMA DE RIESGO EN EL MERCADO BURSÁTIL COLOMBIANO? 1993-2002. *Documentos de trabajo Economía y Finanzas No. 04-05*, 33-57.

MOSSIN, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *ECONOMETRICA*, Vol. 34, 768-783.

PARDO, A. (2010). Estimación Empírica De La Prima De Riesgo En Colombia. *Tesis de grado - Universidad Industrial de Santander (UIS)*.

PELAEZ, S., CARDONA , M., PRAT, M., & ALCOVER, G. (2005). CAPM En Mercados Emergentes. *Tesis de maestría. Disponible en: [http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/04\\_01\\_capm.pdf](http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/04_01_capm.pdf)*.

SABAL, J. (2004). The Discount Rate in Emerging Markets: A Guide. *Journal of Applied Corporate Finance Vol 16*, 155-166.

SHARPE, W. (1964). Capital Asst Prices: A Theory ok Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, Vol. 19, 425-442.

SMITH, E. (1924). *Common Stocks as Long Term Investments*.

TOBIN, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Toward Risk. *Review Of Economic Studies*, 65-86.

WILLIAMS, J. B. (1938). The Theory od Investment Value. *Harvard University Press*.

## **ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN**

Nota: El presente artículo fue presentado como ponencia en el Primer Congreso Internacional de Finanzas – Desafíos en los Mercados Emergentes, llevado a cabo los días 10, 11 y 12 de Septiembre de 2014 en la ciudad de Bucaramanga. La ponencia fue ganadora del reconocimiento como mejor ponencia del eje temático “Riesgo, Cobertura y Especulación”, se encuentra publicado en las memorias del evento con ISSN 2389-9158 y se encuentra en proceso de publicación en la revista Apuntes de Investigación de la Universidad Pontificia Bolivariana.

### **Estimación de la prima de riesgo histórica en Colombia desde una perspectiva internacional**

### **Estimation of the historical market risk premium in Colombia from an international perspective**

**Cristian Fernando Álava Romero**, Estudiante de Ingeniería Industrial – UIS  
**Carlos Enrique Vecino Arenas PhD**, Ingeniero Industrial, Profesor Titular – UIS

**Resumen**— Siendo definida la prima de riesgo del mercado (PRM) como la diferencia entre la rentabilidad de un activo riesgoso y un portafolio de títulos de renta variable representativo del mercado, esta puede interpretarse como la representación cuantitativa de la relación entre el retorno esperado y el riesgo asumido de los inversionistas en el mercado. La PRM hace parte de todos los modelos de riesgo, valoración de activos y costo de capital usados actualmente, esto hace que en cualquier ámbito financiero la PRM sea un dato de gran importancia. Pese a su relevancia y a los esfuerzos de diversos autores por

calcularla, aún no se ha llegado a un consenso respecto a su magnitud o forma de cálculo.

En Latinoamérica y particularmente en Colombia los estudios al respecto son escasos, probablemente por la inmadurez del mercado de valores. A diferencia de la mayoría de los estudios, en este trabajo se pretende realizar estimaciones de la prima de riesgo histórica (PRMH) en Colombia desde una perspectiva internacional, es decir, con índices calculados en dólares que muestran el efecto de la tasa cambiaria en la rentabilidad y con tasas libres e riesgo aceptadas internacionalmente.

En el desarrollo del estudio, mediante el uso de índices de mercado calculados en dólares por la firma Morgan Stanley, y tasas libres de riesgo usadas globalmente como los títulos del tesoro de EEUU, se realizan estimaciones de la PRMH en Colombia y otros países. Con estos datos es posible observar la percepción del riesgo del mercado colombiano por parte de los inversionistas y compararlo con el riesgo real medido con la variabilidad del índice de mercado nacional teniendo en cuenta las variaciones globales, además se realizan comparaciones respecto a los resultados obtenidos para otros países.

**Palabras claves:** Mercado de capitales, Prima de riesgo, Rentabilidad, Riesgo

**Abstract**— The market risk premium (MRP) is defined as the difference between the return of a risky asset and a portfolio of securities that represent the market, it could be interpreted as the quantitative relation between the expected return and the assumed risk by the investors in the market. The MRP is part of all the risk, asset pricing and cost of capital models that are currently used, this makes the MRP a term of great importance in any financial field. Despite its importance and the efforts of many authors to calculate it, a consensus on their magnitude or estimation method hasn't been reached yet.

In Latin America, particularly in Colombia the studies about the MRP are scarce, probably due to the immaturity of the market. Unlike most studies, this paper aims to make estimates of the historical market risk premium (HMRP) in Colombia from an international perspective, with internationally accepted risk-free rates, and indexes calculated in dollars, which show the effect of the exchange rate variability in profitability.

In the study development, we use market indexes calculated in dollars by Morgan Stanley, and risk-free rates used worldwide as the U.S. Treasury securities, to estimate the HMRP in Colombia and other countries. With these data it is possible to observe the risk perceived by investors of the Colombian market and compare it with the real risk measured with the variability of the national market index taking into account the global variations. Furthermore, comparisons are made between the results obtained for other countries.

**Key words:** Capital market, Profitability, Risk, Risk premium.

## I. INTRODUCCION

Todos los participantes del mercado económico se ven obligados a tomar decisiones, cada día con mayor velocidad y precisión. Estas decisiones se realizan en base a especulaciones y suposiciones, y la calidad o nivel de certeza de estas implicaran una decisión acertada o errónea. En el ámbito financiero existen diversos modelos que apoyan la toma de decisiones ayudando, por ejemplo, a estimar el valor de un activo o los futuros rendimientos de una inversión.

Tanto en finanzas corporativas como en el mercado de capitales, se han desarrollado diversos modelos que responden a una necesidad en común, expresar cuantitativamente la relación entre riesgo y retorno, que según autores como Markowitz (1952) está implícita en todo inversionista, dada su aversión

natural al riesgo. Podemos ver cómo darle un precio al riesgo influye en el valor que le demos a un activo en el presente, por ejemplo, la cantidad de dinero que un inversionista estaría dispuesto a pagar por un proyecto estará directamente relacionada con cuán buena sea la rentabilidad esperada respecto al riesgo en el que se incurre.

La prima de riesgo de mercado (PRM) hace parte de todos los modelos de riesgo, valoración de activos y costo de capital usados actualmente. Esto hace que en cualquier ámbito de las finanzas corporativas o mercado de capitales la PRM sea un dato de gran importancia, y en todo caso se debería buscar una estimación adecuada y cuidadosa de dicho valor.

Pese a la importancia de la PRM, aún no existe un consenso de cuál es el método correcto para realizar su estimación. Si bien no es posible calcular como tal la prima de riesgo esperada o requerida, ya que dichos valores no son observables, si es posible estimar la prima de riesgo histórica, uno de los métodos usados para dicho fin consiste en calcular la prima de riesgo usando datos históricos de rendimientos de activos y de tasas libres de riesgo y encontrando matemáticamente la diferencia de las rentabilidades.

Dada la inmadurez del mercado latinoamericano se puede ver que en la región y particularmente en Colombia existen pocos trabajos al respecto y por tanto existe una carencia de información en el campo de estudio. La PRM es área de estudio con gran importancia y repercusión en el mundo financiero, Colombia es un país con un mercado bursátil en crecimiento que precisa de fuentes de información constantes para seguir creciendo, pese a esto, las investigaciones son escasas y esto justifica la intención de incurrir en la construcción de un aporte personal al campo.

En este artículo se busca realizar una revisión de la literatura más relevante sobre el desarrollo del concepto y la estimación de la PRM, se realizará una recolección de datos que permitan hacer una estimación de la PRM en Colombia y otros países con datos hasta el presente manteniendo una perspectiva internacional en los cálculos y se contrastarán los resultados obtenidos entre los países y con los estimados por otros autores.

## II. Marco Teórico

### ***Prima de Riesgo de Mercado (PRM)***

La PRM es la diferencia entre los rendimientos de un portafolio representativo de mercado y la tasa libre de riesgo, ésta muestra el precio que le dan los inversionistas al riesgo asumido, es decir, un inversionista con cierta aversión al riesgo exigirá una mayor rentabilidad que justifique tomar riesgos y una prima de riesgo muy elevada puede mostrar que los inversionistas perciben un riesgo muy elevado. Es importante recalcar que en la literatura se exponen diferentes tipos o definiciones de prima de riesgo. Pablo Fernández (2004 ,2009) explica 4 diferentes conceptos para la PRM:

Prima de riesgo histórica (PRMH): Diferencia entre el retorno histórico de acciones sobre activos no riesgosos.

Prima de riesgo requerida (PRMR): Es el retorno incremental de un portafolio sobre la tasa libre de riesgo requerido por un inversionista, es usada para el cálculo del costo de capital.

Prima de riesgo implícita (PRMI): Es la prima de riesgo que se obtiene al asumir que el precio de un activo en el mercado es el correcto, es calculada comúnmente a partir del crecimiento proyectado de los dividendos, siendo el precio actual de la

acción el valor presente de los dividendos futuros descontados a una tasa de retorno requerida (PRMI).

Prima de riesgo esperada (PRME): Es el retorno incremental que se espera que tenga un portafolio sobre la tasa libre de riesgo, una inversión sería atractiva si la PRME es mayor a la PRMR.

La PRM es un valor subjetivo, dado que los inversionistas tienen diferentes niveles de aversión al riesgo y diferentes posibilidades de inversión, la PRM esperada o exigida será distinta. Por otro lado, La PRMH es observable y nos permite hablar de una prima de riesgo del mercado en su totalidad, este es el enfoque más común en el área investigativa, y es el que se trabajara en el presente artículo dado la disponibilidad de datos para realizar estimaciones.

### ***Consideraciones de la Perspectiva Internacional***

En el presente artículo se analiza una perspectiva diferente a la tradicional, para la estimación y análisis se adopta una óptica internacional, es decir, se hace desde el punto de vista de un inversionista que diversifica su portafolio invirtiendo en diferentes países, y por tanto tendrá una perspectiva del riesgo percibido diferente a la que tendría un inversionista local.

Existen diversas variables que pueden afectar la PRM medida en el mercado, pese a que se han planteado diversas teorías que intentan explicar la magnitud de la PRM, la razón por la cual esta toma los valores que han sido encontrados es aún un enigma. Cuando se adopta una óptica internacional se deben tener en cuenta diferentes factores que presuntamente afectan los resultados obtenidos.

Harry Markowitz (1952) plantea la necesidad de la creación de portafolios de inversión diversificados para la disminución del riesgo y el aumento de la

rentabilidad, si bien tradicionalmente se busca diversificar con diferentes acciones en un mercado de valores local, se ha demostrado que la diversificación internacional genera un riesgo total menor y un mayor beneficio económico.



Fig. 1. Crecimiento de un portafolio de \$100000 en un mercado doméstico y uno internacional. Fuente: Why Global Diversification Still Makes Sense - Gregg S. Fisher

El economista Gregg S. Fisher, CIO de Gerstein Fisher, publicó en 2012 el artículo “Why Global Diversification Still Makes Sense” en Forbes, donde expone que pese al bajo interés e incertidumbre mostrada por los inversionistas a la idea de invertir en el extranjero, los portafolios diversificados internacionalmente son más eficientes que los portafolios domésticos, la figura 1 muestra el crecimiento de dos portafolios de 100.000 USD y se puede observar que el portafolio global tiene un mayor crecimiento en la mayoría de los periodos y la volatilidad es muy semejante, es decir, se obtiene mayor rentabilidad sin aumentar el riesgo.

Es importante recalcar la importancia de la diversificación internacional, porque se podría esperar que para un inversionista racional que invierta en mercados extranjeros para diversificar su portafolio, el riesgo percibido por invertir en un país será diferente al que puede medir con las variaciones económicas del mercado, ya que al invertir en este país, el riesgo total y la rentabilidad de su portafolio cambiarán, entonces debe tenerse en cuenta el impacto generado en la eficiencia del portafolio.

Un importante factor que debe tenerse en cuenta es el riesgo cambiario, tomando el dólar como la divisa estándar en la que se realizan transacciones en el mercado internacional, un inversionista que adquiera activos en otros países tendrá que comprar diferentes monedas y se expondrá a que los rendimientos de sus activos se vean afectados por el comportamiento cambiario de las divisas. Por ejemplo si alguien invierte en el mercado colombiano y en el periodo de inversión los activos se valorizan y el peso colombiano (COP) se devalúa respecto al dólar americano (USD), cuando el inversionista recupere su dinero en dólares, tendrá la rentabilidad obtenida por los activos más la rentabilidad extra obtenida por la diferencia en la tasa de cambio. La volatilidad de la tasa de cambio de la divisa de un país determinado será un factor de riesgo que podría afectar la PRM, es decir, si la tasa de cambio del peso respecto al dólar tiene fluctuaciones muy altas, será más riesgoso invertir en Colombia desde una óptica internacional y la PRM exigida será mayor.

Aunque el tema en particular no será tratado en el artículo, cabe resaltar que el miedo a lo desconocido de muchos inversionistas los hace abstenerse de invertir en mercados foráneos que no conocen tan bien como el mercado local, es factible pensar que aquellos que deciden invertir internacionalmente podrían asociar un mayor riesgo a los activos no locales y consecuentemente exigirán mayores rendimientos. Existen estudios de Economía Conductual, que buscan explicar comportamientos no racionales e impredecibles de los participantes del mercado, con tendencias cognitivas y emocionales, la situación nombrada podría corresponder a un caso de estudio de dicho campo de investigación.

### ***Orígenes del concepto de Prima De Riesgo***

A Un inversionista racional, adverso al riesgo, siempre preferirá una inversión libre de riesgo a una riesgosa si estas representan el mismo retorno o rentabilidad esperada. Por lo tanto, para que dicho inversionista asuma un riesgo invirtiendo en

determinado activo, la rentabilidad de este deberá ser superior a la de un activo libre de riesgo, y entre más riesgoso sea el activo, mayor será la rentabilidad esperada para justificar el riesgo incurrido.

En 1924, Edgar Smith publicó en su libro “Common Stocks as Long Term Investments”, los resultados de pruebas empíricas realizadas con periodos de aproximadamente 20 años entre 1866 y 1922, en las cuales demostraba que al contrario de lo que se pensaba en la época, a largo plazo el retorno de inversiones en activos riesgosos era mayor que la obtenida con bonos, demostrando que los inversionistas eran “premiados” por el mercado, con mayor rentabilidad cuando incurrían en un riesgo extra.

En 1938, Alferd Cowless III publica los resultados de su estudio, en el que recolectó precios y dividendos de acciones para un periodo entre 1872 y 1937 en el NYSE, a diferencia de estudios anteriores, Cowless plantea la reinversión de los dividendos en la compra de más acciones y tuvo en cuenta todas las acciones disponibles en el mercado, haciendo uno de los primeros índices que describían el comportamiento del mercado.

John B. Williams (1938) en su tesis doctoral “The Theory of Investment Value”, analiza los métodos de valoración de activos usados, y plantea que el valor de un activo en el mercado reflejaría el valor presente de los ingresos futuros esperados y que la rentabilidad de una inversión riesgosa incluiría una prima por el riesgo tomado. Williams por primera vez define y hace aproximaciones en la estimación de la PRM observada, usando datos históricos tanto de acciones como de bonos de estado para sus cálculos.

Harry Markowitz (1952) contempla el riesgo en el que se incurre al invertir en activos con rentabilidades volátiles y plantea la necesidad de la diversificación de las carteras de inversión como) método de la disminución de dicho riesgo y el

incremento de la rentabilidad. Markowitz asume que los inversionistas desean maximizar el retorno esperado y minimizar la varianza de los mismos, y demuestra como la combinación adecuada de acciones puede llevar a la disminución del riesgo total del portafolio respecto a las acciones por separado, es decir, es menos eficiente en términos de riesgo y rentabilidad invertir en una acción que en un portafolio bien diversificado.

Markowitz analiza las acciones basándose en el comportamiento histórico que han tenido, calcula la rentabilidad media y la varianza de la misma, y plantea que analizando un periodo suficientemente amplio, podría ser posible predecir el comportamiento futuro de las acciones basándose en su comportamiento pasado. Estudiando el pasado era posible analizar numéricamente la correlación que existía entre acciones, y en términos simples, se debía combinar acciones que históricamente demuestren un comportamiento con baja correlación positiva, así la relación riesgo-rentabilidad, o en este caso media-varianza, del conjunto de acciones sería más eficiente que el de las acciones por separado. Markowitz plantea que un inversionista debería elegir un portafolio basándose solo en la eficiencia de la combinación de la media y la varianza del retorno, así se crea una frontera eficiente con los diferentes portafolios, y la elección dependerá del nivel de aversión al riesgo del inversionista.

Tobin (1958) consideró la idea de que todos los inversionistas pudiesen prestar o endeudarse a una misma tasa de interés, asumiendo un mercado con un activo libre de riesgo y varios riesgosos donde los inversionistas tienen expectativas homogéneas, todo inversionista combinaría su portafolio con el activo libre de riesgo, aumentando su rentabilidad sin aumentar el riesgo, los puntos de los nuevos portafolios crean una línea que pasa por la tasa libre de riesgo y la frontera eficiente esta línea es llamada Capital Market Line (CML) y el portafolio optima o “portafolio de mercado”, se encontrará en el punto donde la CML es tangente a la frontera eficiente, dicho portafolio será el deseado por todos los inversionistas

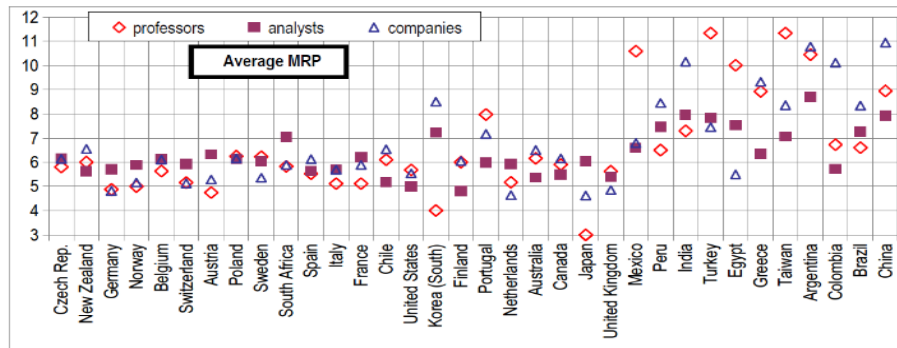
racionales independientemente de la aversión al riesgo, y estará conformado por el conjunto ponderado de todos los activos del mercado.

Mehra y Prescott (1985) cuestionan las diferencias muy grandes entre la rentabilidad de acciones y activos no riesgosos, ya que esto implicaría una aversión al riesgo mucho mayor a la que se había contemplado. Esto llevaría a pensar que la prima de riesgo no se puede explicar únicamente con la aversión al riesgo de los inversionistas, si no que existen otros factores que la afectan. Además en el periodo estudiado se encontró que la tasa libre de riesgo era demasiado baja, lo cual no se había contemplado hasta el momento.

En un estudio posterior, Mehra (2008) publica valores estimados de la PRM para distintos periodos y se hace notoria la diferencia de rentabilidades entre activos relativamente libres de riesgo y un índice del mercado accionario, en la algunos periodos la PRM supera el 8%, sin embargo los autores plantean que dado el comportamiento de la economía, esta diferencia de rentabilidades no debería ser mayor al 1%. Desde entonces muchos autores han intentado explicar los factores que generan una PRM superior a la explicable, pero aún no se ha llegado a un consenso respecto al tema.

### ***Estimaciones de la prima de riesgo***

Diversos autores plantean que una forma de estimar la PRM es aplicando encuestas a diferentes personas, justificando que son los participantes del mercado quienes perciben el riesgo y generan expectativas de rentabilidad para justificarlo. Fernández, Aguirreamalloa y Corres (2011) realizaron una encuesta a personas de diferentes ámbitos en más de 80 países, obteniendo resultados relevantes en 56. Ellos indagaron sobre la PRM usada para calcular el retorno requerido de las inversiones en diferentes países y el soporte usado para obtener dicho valor.



**Fig. 2.** Prima de riesgo promedio calculada en 56 países según el segmento encuestado.  
**Fuente:** Fernández, Aguirreamalloa y Corres. (2011)

En las figura 2 se presentan los resultados obtenidos, podemos ver que existe una diferencia marcada, en algunos países más que en otros, entre lo que opinan los académicos, analistas de mercado y los gerentes de compañía, lo cual podría llevar a pensar que aquellos que estudian teóricamente la PRM tienen una idea diferente a la que tienen aquellos que la aplican en la toma de decisiones. Además es importante notar que si bien en la mayoría de países se ve una tendencia cercana al 6%, es en los países en desarrollo donde la tendencia es más alta, cercana al 8%, y la diferencia entre los encuestados parece ser mucho mayor. En el caso de Colombia, mientras analistas y profesores dan un valor cercano al 6%, las empresas usan una PRM del 10%, lo que podría significar que en Colombia los estudios y análisis no han generado un impacto importante en la industria, y que los empresarios tienen una percepción de riesgo mucho más alta para el mercado colombiano que para la gran mayoría de países.

La forma más usada para calcular la PRM actualmente es el cálculo de la PRM histórica u observada, ya que si bien el objetivo es estudiar el comportamiento de la PRM en el pasado, con la suficiente cantidad de datos y las correctas estimaciones, se puede realizar cálculos útiles para usarlos como indicios de lo que pasará en el futuro. Existen varios factores a tener en cuenta a la hora de realizar dichos cálculos, entre los más relevantes se encuentran:

Periodo de tiempo: El periodo usado se verá reflejado en el error de los cálculos, para periodos entre 5 y 85 años, el error asociado a los cálculos puede variar entre 8.94 % y 2.2 % según lo calculado por Damodaran (2013). Si bien es claro que se debería buscar disminuir el error, la discusión inicia al contemplar que los datos muy antiguos no son tan confiables y además podrían reflejar realidades diferentes a la actual debido a los cambios que ha sufrido el mercado.

Tasa libre de riesgo: Como se explicó antes, para calcular la PRMH es necesario comparar el retorno del mercado bursátil con el de un activo no riesgoso, sin embargo pueden existir en el mercado diferentes activos que se consideren libres de riesgo, en el caso de EE.UU se consideran los Treasury Bonds (T-Bonds) y Treasury Bills (T-Bills) la diferencia entre estos es el tipo de pago y el periodo de inversión, los primeros tienen una rentabilidad fija y son inversiones a largo plazo (10 a 30 años), los segundos se compran a un precio y después de un periodo de maduración (menos de 1 año) se recibe un valor fijo acordado. Ambos generaran diferentes rentabilidades dependiendo del periodo de estudio, y por tanto afectaran la estimación de la PRM.

Método de cálculo del promedio: A la hora de realizar el promedio de las diferencias de rentabilidades para estimar la PRM, se usan tradicionalmente dos métodos, la media aritmética y la media geométrica. La primera es un promedio simple de los valores (la suma de estos dividida entre el número total de valores) y la segunda promedia el retorno compuesto. Las implicaciones de cada una de estas serán contempladas más adelante en el presente trabajo.

Dimson, Marsh y Staunton (2002), calculan la PRM para varios países para un periodo de más de 100 años, contrastando los cálculos usando diferentes activos libres de riesgo y métodos de cálculo del promedio. Un aporte importante es que se encuentra la PRM y desviación estándar del mundo como tal, esto nos permitiría analizar los mercados individualmente en cuanto a la relación

riesgo/retorno, por ejemplo, en los datos presentados por los autores se puede observar que Irlanda tiene un riesgo mucho mayor al promedio global, sin embargo su rentabilidad es menor, mientras que estados unidos tiene una desviación un poco mayor al promedio pero tiene rentabilidad considerablemente mayor, haciendo así más atractivo el mercado del último nombrado.

### ***PRM En Latinoamérica***

Por diversos motivos como la poca madurez del mercado y la escasez de datos, los estudios de la PRM en mercados emergentes, y particularmente en Latinoamérica son escasos. Sin embargo, existen autores que argumentan que pueden lograr resultados validos con los datos disponibles. Jaime Sabal (2004) hace una comparación de los distintos modelos planteados respecto al cálculo de la PRM en mercados en desarrollo, analizando el efecto de la segmentación del mercado estudiado y se plantea un ajuste a realizar cuando los inversionistas no están bien diversificados, o cuando el mercado bursátil es ilíquido.

Donadelli y Prospero (2011) realizaron cálculos históricos de la PRM en varios países usando índices de mercado estándar para todos los países, se enfocaron en realizar comparaciones entre mercados en desarrollo y mercados desarrollados, en el caso particular de Colombia para el periodo de 1988 a 2010 se calculó una PRM media de 9.49% con desviación estándar de 14.55%. En su trabajo es notable que los países desarrollados tienen economías más estables, lo que se ve reflejado en las desviaciones bajas, a esto se asocia un riesgo bajo y consecuentemente una PRM baja. En Latinoamérica se evidencia lo contrario, un riesgo más alto y una PRM más alta.

En Latinoamérica, Viviana Fernández (2005), y Pelaez, Cardona, Alcover y Prat (2005) estudian la aplicación del modelo de valoración CAPM con diferentes variantes para Chile y México respectivamente, parte de sus estudios contempla el

cálculo de la PRM para los países estudiados. Sin embargo, es difícil encontrar trabajos en donde el tema central sea la prima de riesgo.

En el caso colombiano también existen trabajos que tratan el modelo CAPM aplicado al mercado nacional, como lo hace Burbano (1997) o Hassan y Rodríguez (2012). Sin embargo, es posible encontrar literatura sobre el estudio de la PRM, Cerezo (2006) realiza estimaciones de la PRM en Colombia para el periodo 2001– 2004, encontrando una prima mensual de 2.19%, además plantea el cálculo de betas para empresas que no cotizan en la bolsa de valores. Andrea Pardo (2010) realiza estimaciones de la prima de riesgo histórica para el mercado de valores colombiano, usando periodos base entre 1988 y 2009 y contrastando distintos aspectos metodológicos relevantes.

Montoya y Restrepo (2004) discuten si el enigma de la prima de riesgo es aplicable en Colombia, estudian los niveles de aversión al riesgo de los inversionistas colombianos usando un periodo de 1993 a 2002. Concluyen que para el periodo y acciones analizadas, la prima de riesgo es cercana a cero, e incluso llega a ser negativa, y esto sumado a la baja aversión al riesgo de los inversionistas generada por el entorno económico, permiten obtener la conclusión de que en Colombia no existe un enigma de la PRM para las condiciones de estudio.

Finalmente Gomez y Astaiza (2013) Estudian la PRM y el ciclo económico en el mercado Colombiano, encuentran que la prima de riesgo no se comporta de manera cíclica respecto a la actividad económica, en el caso particular del trabajo, referida a los niveles de desempleo y consumo privado. Sin embargo mencionan que los resultados no son suficientemente fiables debido a la escasez de información.

### III. Metodología

El objetivo de este artículo es, desde una óptica internacional, realizar estimaciones de la prima de riesgo histórica del mercado colombiano y otros países, para poder compararlos contra otros estudios. Para este fin, el método de estimación usado es el de la PRM Histórica u Observada, es decir, la PRM será la diferencia entre la rentabilidad obtenida con un índice de mercado y la rentabilidad de un activo libre de riesgo, los datos usados son los siguientes:

Índice de mercado: Como índice de mercado se eligieron los índices de MSCI (Morgan Stanley Capital International), estos índices son reconocidos internacionalmente, sirven como base de más de 650 fondos de inversión y cubren los mercados de 75 países emergentes, desarrollados y fronterizos. Estos índices cuentan con una robusta metodología de construcción y cálculos, lo que hace que los datos sean confiables y permitan realizar comparaciones y análisis entre mercados.

Los índices de MSCI son calculados en la moneda local del país y en otras monedas incluyendo dólares americanos, estos índices son afectados por las fluctuaciones de la tasa de cambio de las divisas, por lo tanto cuando se calcula los rendimientos del mercado colombiano con índices en USD, estamos mostrando la rentabilidad percibida por un inversionista extranjero, y esta será distinta a la que percibiría un inversionista local, la cual podría ser calculado con un índice nacional como el IGBC, con índice MSCI en COP.

En este trabajo se usan 7 índices distintos para la realización de los cálculos, 4 de países que corresponden a Colombia, Brasil, México, y EEUU, y 3 de regiones que corresponden a ACWI (All Country), LATAM (Latin America), y DM (Developed Markets). Los índices usados son estándar, es decir, son calculados basados en el comportamiento de activos con capitalización grande y media que

representan la gran mayoría del mercado, todos los índices tienen la misma metodología de cálculo y se usan los índices calculados en USD.

El índice global contempla 2446 acciones en 46 países entre desarrollados y en desarrollo, que cubren aproximadamente el 85% del mercado global. El índice de Latinoamérica se calcula con 141 constituyentes en 5 países, Brasil, México, Chile, Colombia y Perú, cubriendo cerca del 86% del mercado de cada país. Finalmente el índice de mercados en desarrollo contempla acciones en 23 países emergentes, dado el tamaño del mercado, los países con mayor contribución al índice son China y Corea del sur que juntos representan el 34% del índice.

Tasa libre de riesgo: Si bien no existe una inversión totalmente libre de riesgo, algunos activos son considerados muy poco riesgosos cuando su rentabilidad no presenta fluctuaciones y son avalados por un ente económico confiable, en Colombia generalmente se usan las inversiones bancarias a término fijo como CDT. Internacionalmente se puede decir que el activo no riesgoso más usado son los títulos de tesoro de EEUU, los cuales son instrumentos de deuda pública emitidos por el departamento de tesoro y se usan para financiar la deuda nacional.

Adquirir bonos del estado se traduce en prestarle dinero al gobierno por un periodo determinado de tiempo, dado que estos bonos son respaldados por el gobierno de Estados Unidos, y siendo este un país con uno de los mercados más estables del mundo, los bonos de estado son considerados una inversión sin riesgo, consecuentemente la rentabilidad ofrecida es baja. Para el caso de estudio particular se usaran los bonos a 5 años, dado que tienen un periodo de madurez promedio y son comúnmente usados, esto disminuirá la posibilidad de incurrir en una fuente de error por usar activos con rentabilidades relativamente altas como los bonos a 30 años, o el caso contrario con activos con madurez menor a 6 meses.

Periodo de estudio: Anteriormente se mencionó la importancia del periodo de tiempo seleccionado para el estudio, en el presente análisis no se tiene en cuenta el efecto de recesiones económicas o periodos con valores extremos en la PRM para elegir el lapso de tiempo estudiado. Para el estudio se selecciona el periodo de tiempo más largo posible bajo el entendimiento de que entre más grande sea el periodo de estudio, menor será el error y consecuentemente mejor será calidad de los datos obtenidos.

Colombia tiene el mercado menos maduro entre los países estudiados, y por lo tanto la disponibilidad del índice usado no es tan grande como en los otros casos, buscando tener coherencia en la metodología de cálculo para todos los casos, el periodo de tiempo usado para todos los países será el mayor posible para el caso colombiano, esto es desde Enero de 1993 hasta Marzo de 2014, un periodo de 20 años, que según Damodaran (2013) generarían un error estándar en la estimación de la PRM de 5.94%.

Método de cálculo: Teniendo como datos de entrada el índice de mercado mensual y la tasa de interés anual del activo libre de riesgo cada mes, se procede a calcular los rendimientos mensuales de cada activo y la prima de riesgo del periodo de la siguiente forma:

$$rm_T = \left( \frac{im_T}{im_{T-1}} \right) - 1, \quad rl_T = (1 + Rl_T)^{\frac{1}{12}} - 1$$

$$prm_T = rm_T - rl_T$$

Donde:

$rm_T$  = Rendimiento mensual del del mercado en el periodo T

$im_T$  = Índice de mercado en el periodo T

$rl_T =$  Rendimiento mensual del activo no riesgoso en el periodo T

$Rl_T =$  Rendimiento anual del activo no riesgoso en el periodo T

$prm_t =$  Prima de riesgo de mercado mensual en el periodo T

Después de obtener los datos de la PRM mensual, se procede a realizar el promedio para cada periodo, es decir, en cada mes se calcula el promedio de la prima de riesgo de todos los periodos anteriores, previamente se mencionó que es posible calcular el promedio de la PRM por dos métodos, el promedio aritmético y el geométrico, independiente de la opinión de los autores, aun no existe un consenso entre los académicos sobre cuál es el método correcto, por lo que se procederá a realizar el cálculo de la PRM anual promedio por los dos métodos de la siguiente forma:

$$PMRA_T = \left( \frac{\sum_{T=1}^n prm_T}{n} + 1 \right)^{12} - 1$$

$$PMRG_T = \left( \sqrt[n]{\prod_{T=1}^n prm_T + 1} \right)^{12} - 1$$

Donde:

$PMRA_T$ : Prima de riesgo promedio aritmetica para el periodo T

$PMRG_T$ : Prima de riesgo promedio geometrica para el periodo T.

La media aritmética medirá el promedio simple de los retornos, mientras que la geométrica calculara el retorno compuesto, con el promedio aritmético siempre se obtendrá una PRM más alta que con el geométrico (a menos que la rentabilidad

en todos los periodos sea exactamente igual); algunos autores defienden la media aritmética argumentando que los retornos no están correlacionados, mientras otros que justifican que empíricamente se ha demostrado una correlación negativa entre los retornos y defienden el promedio geométrico ya que el aritmético podría mostrar PRM más altas de lo que realmente son.

#### IV. Resultados

Los cálculos realizados permiten tener dos puntos de vista para el análisis, el de la relación rentabilidad – riesgo encontrada con el índice de mercado, y el de la prima de riesgo de mercado, esto permite tener una visión más amplia del panorama. A continuación se muestran y analizan los resultados obtenidos:

##### ***Rentabilidad vs Riesgo***

Markowitz propuso el modelo Media – Varianza, donde muestra que la media de una serie de rentabilidades y la varianza de la misma, reflejan la relación Riesgo – Retorno del mercado. En el Anexo A (Índice MSCI histórico) se muestra el contraste en el comportamiento del índice de mercado de los países y regiones estudiadas. Se nota la fuerte tendencia de todos los mercados a comportarse de forma semejante, por ejemplo todos los índices tienen una fuerte caída en 2008, esto se debe a la crisis económica desatada tras la crisis inmobiliaria en Estados Unidos, y muestra que los mercados están relacionados entre sí, no todos reaccionan en la misma proporción pero siguen la tendencia global.

	ACWI	Colombia	USA	EM	LATAM	Brazil	Mexico
Rentabilidad Anual Promedio	6,89%	18,10%	8,09%	8,77%	13,16%	19,86%	12,93%
Desviación Estándar	4,50%	8,97%	4,34%	6,86%	8,20%	11,06%	8,51%

Tabla 1. Comparación de la relación rentabilidad promedio Vs desviación estándar.  
Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

Pese a la correlación existente entre los mercados, en la tabla 1 podemos ver que la rentabilidad promedio y la desviación estándar varían en gran medida entre países, tomando la varianza de los datos como la volatilidad y por tanto el riesgo del mercado, y entendiendo que los inversionistas buscan justificar el riesgo con mayores rentabilidades, es de esperarse que aquellos mercados con volatilidades altas tengan una rentabilidad mayor.

En el Anexo B podemos comparar la eficiencia de los diferentes mercados, es notable que el mercado colombiano tiene una buena relación de rentabilidad – riesgo comparado con los otros mercados, ya que presenta una rentabilidad promedio (18,1%) mucho más alta que la mayoría de los mercados estudiados, y pese a esto el riesgo o desviación estándar (8,97%) es semejante a la de mercados como el de México (8,51%) o Latinoamérica (8,2%). Si un inversionista adverso al riesgo buscara invertir en un mercado sin pensar en las consecuencias sobre su portafolio, buscara el que genere más rentabilidad por el riesgo incurrido, y Colombia será uno de los mejores candidatos disponibles.

	ACWI	COLOMBIA	USA	Emerging Markets	Latin America	Brazil	Mexico
ACWI	1,00	0,64	0,95	0,74	0,74	0,71	0,80
Colombia	0,64	1,00	0,53	0,90	0,91	0,86	0,94
USA	0,95	0,53	1,00	0,53	0,56	0,52	0,66
EM	0,74	0,90	0,53	1,00	0,97	0,96	0,95
LA	0,74	0,91	0,56	0,97	1,00	0,99	0,95
Brazil	0,71	0,86	0,52	0,96	0,99	1,00	0,91
Mexico	0,80	0,94	0,66	0,95	0,95	0,91	1,00

Tabla 2. Matriz de correlación entre mercados. .

Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

En la gráfica del anexo 3 podemos ver de forma más grafica que la serie histórica de rentabilidades Colombiana es mucho más volátil y variable que la de Estados unidos o la global, al mismo tiempo, la amplitud de la serie también es mayor, lo que se traduce en una rentabilidad promedio más grande ante un mayor riesgo,

podemos ver que el mercado de Estados Unidos fluctúa de manera semejante al global pero tienen una mayor amplitud.

Finalmente en la tabla 2 podemos comprobar lo mencionado anteriormente, los mercados se relacionan entre sí en diferentes medidas, si bien algunos resultados son lógicos o esperados, como por ejemplo, el índice de correlación del mercado del índice de mercado de EEUU y el global es 0,95, lo que se puede explicar con el hecho de que el mercado de EEUU es el más grande del mundo y será el que más influye en el global, lo mismo pasa con Brasil y Latinoamérica (índice de correlación: 0,99).

Lo que debe ser resaltado es que el mercado colombiano tiene una correlación baja con la mayoría de mercados, el índice de correlación con el mercado global es 0,64, el más bajo entre los estudiados, lo cual pensando en la diversificación de portafolios internacional es un fuerte punto positivo para el mercado colombiano, ya que la inclusión de activos colombianos en un portafolio internacional aumentará la diversificación y disminuirá el riesgo total.

### ***Prima de riesgo de mercado***

Para el caso colombiano, en el anexo 4 podemos ver notoriamente como se diferencian las series de la rentabilidad del índice de mercado y del activo libre de riesgo, la primera serie muestra una gran volatilidad con una gran rentabilidad, y la segunda muestra una rentabilidad demasiado baja, y consecuentemente un riesgo mínimo. Las líneas que representan la PRM promedio tienen grandes fluctuaciones al principio, pero con el tiempo empiezan a tender a nivelarse, es notorio que con el tiempo también se marca más la diferencia entre la PRMA y PRMG.

En los anexos 5 y 6 se puede ver que para todos los países y regiones estudiados, la tendencia es semejante, existen grandes fluctuaciones de la PRM para periodos cortos y con el tiempo todas tienden a un valor fijo, podemos notar la importancia del periodo de estudio en la estimación de la PRM, entre más largo sea el periodo, más estables serán los valores y los datos tendrán una mayor capacidad predictiva, es decir, al usar la PRM encontrada para cálculos futuros, habrá una menor posibilidad de error. Dado el gran rango en el que se mueven los datos, no es posible ver los valores con precisión, por esto se presentan los resultados en la tabla 3.

**Datos estadísticos de la PRM mensual**

	<b>Colombia</b>	<b>ACWI</b>	<b>USA</b>	<b>EM</b>	<b>LA</b>	<b>Brasil</b>	<b>Mexico</b>
<b>Media Aritmetica</b>	1,01%	0,24%	0,35%	0,36%	0,67%	1,14%	0,67%
<b>Media Geometrica</b>	0,61%	0,14%	0,25%	0,12%	0,32%	0,53%	0,29%
<b>Desviacion estandar</b>	9,00%	4,47%	4,32%	6,81%	8,16%	10,99%	8,45%
<b>Maximo</b>	29,95%	11,33%	10,74%	16,48%	20,19%	36,08%	18,65%
<b>Minimo</b>	-28,78%	-20,13%	-17,47%	-29,71%	-35,81%	-39,43%	-34,69%
<b>Curtosis</b>	0,80	1,80	1,16	2,01	1,89	1,54	2,27
<b>Coficiente de Asimetria</b>	-0,05	-0,78	-0,66	-0,70	-0,68	-0,16	-0,89
<b>Media Aritmetica Anual</b>	12,85%	2,95%	4,25%	4,41%	8,37%	14,62%	8,37%
<b>Media Geometrica Anual</b>	7,53%	1,70%	3,07%	1,45%	3,96%	6,50%	3,59%

Tabla 3. Prima de Riesgo Geométrica.  
Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

En la tabla 3 vemos el resumen de los datos finales encontrados, para Colombia tenemos una PRM anual aritmética de 12,85% y una PRM anual geométrica de 7,53%, entre los mercados estudiados solo Brasil tienen primas de riesgo más altas que las del caso colombiano. Los resultados se encuentran dentro de lo esperado, los países desarrollados tienen economías más estables, por lo tanto la desviación estándar medida es mejor, al igual que la PRM, y los países en desarrollo tienen más riesgo al presentar más volatilidad y una mayor PRM.

En cuanto a los datos estadísticos mostrados en la tabla, vemos que la curtosis es menor a 3 en todos los casos, mostrando que los datos no tienen una distribución

normal, por el contrario tienen una distribución platicúrtica, es decir, los datos se encuentran muy dispersos y no tienden a la media, esto se evidencia principalmente en Colombia, cuyo índice de curtosis es 0,80 siendo el menor entre los casos estudiados, curiosamente no se ve una diferencia notoria en cuanto a la curtosis entre los mercados en desarrollo y los desarrollados, de hecho México se acerca más a la distribución normal con una curtosis de 2,27, mientras que USA tiene 1,80.

También se calculó el coeficiente de asimetría de las series de datos, se encontró que en todos los casos el coeficiente es negativo, podemos interpretar el coeficiente de asimetría como la probabilidad de que el retorno sea mayor o menor al esperado, es decir, entre más negativo sea el coeficiente de la serie de datos, mayor sería la probabilidad de que la rentabilidad sea menor al esperado, y lo mismo pasa con el caso contrario, entre más positivo sea el coeficiente, mayor probabilidad habrá de que la rentabilidad sea mayor a la esperada.

La lógica indicaría que un inversionista tendera a tener preferencias por aquellos mercados con coeficientes positivos que le den una posibilidad más grande de generar mayores beneficios, en los casos estudiados, si bien todos tienen coeficientes negativos, el de Colombia es de -0,05, mucho mayor al de los otros países y regiones, el siguiente coeficiente más alto es el de Brasil (-0,16), es interesante observar que siendo esta una posible fuente de riesgo, aquellos países que menos riesgo representan, son los que por el contrario tienen la prima de riesgo más alta observada.

### ***Comparación de resultados con otros autores***

En la tabla 4 se presenta un contraste entre los resultados obtenidos en este estudio, y los estimados por otros autores.

PRM Anual vs otros estudios

País/Region	Trabajo Actual		Damodaran (2013)	Dimson, Marsh y Staunton (2002)		Donadelli y Prosperini
	PRMA	PRMG	PMRA	PMRA	PMRG	PMRA
<b>Colombia</b>	12,85%	7,53%	4,70%	-	-	21,13%
<b>ACWI</b>	2,95%	1,70%	5,80%	4,40%	3,20%	-
<b>USA</b>	4,25%	3,07%	5,80%	6,20%	4,20%	6,80%
<b>EM</b>	4,41%	1,45%	-	-	-	19,14%
<b>LA</b>	8,37%	3,96%	-	-	-	27,87%
<b>Brasil</b>	14,62%	6,50%	7,10%	-	-	34,49%
<b>Mexico</b>	8,37%	3,59%	5,44%	-	-	23,87%

Tabla 4. PRM Anual vs otros estudios.

Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

Es notable que existe una gran diferencia entre los resultados presentados en este trabajo y los estimados por otros autores, esto es en cierta forma lógico ya que en todos los trabajos se usan metodologías diferentes, sin embargo en todos los estudios podemos ver la tendencia de los mercados emergentes a presentar primas de riesgo más altas que los mercados desarrollados.

Los resultados presentados por Damodaran (2013) se calculan con una metodología muy distinta a la de los otros estudios, argumentando que los mercados en desarrollo tienen suficiente historia para realizar estimaciones válidas, Damodaran calcula la PRM tomando la de los mercados desarrollados y sumándole una prima de riesgo de país. Para el caso Colombiano el resultado final es 4.70% él es muy bajo comparado con el 12.85% encontrado por los autores, esto debido a que a Colombia se le adjudica una prima de riesgo de país negativa de -1.1%, esto muestra que la PRM de Colombia es en realidad más alta de lo que debería ser de acuerdo al riesgo del mercado.

En los otros dos casos las diferencias entre resultados también son causadas por diferentes metodologías, en el caso de Dimson, March y Staunton (2002) el periodo de cálculo usado para calcular la PRM es 3 años y usa bonos a largo

plazo, como se mencionó antes usar periodos de tiempo tan cortos genera un error muy alto en las estimaciones, y las rentabilidades de los activos libres de riesgo también serán distintas a las usadas en este trabajo. En el caso de Dondelli y Prospero (2011) los autores usan un periodo mucho mayor al usado en este trabajo (1922-2010) e ignoran el factor internacional al usar índices de mercado calculados en moneda local.

Si bien no existe un consenso y no es posible decir que método de cálculo es mejor, podemos notar que la metodología planteada en este artículo, comparada con los otros trabajos descritos, genera datos de mayor fiabilidad al contemplar un periodo suficientemente amplio de tiempo y usar una metodología que refleja factores relevantes para la perspectiva internacional que es escasamente mencionada en otros trabajos.

## **V. Conclusiones y recomendaciones.**

Después de realizadas las estimaciones de la PRM, se concluye que tanto para Colombia como para otros mercados estudiados, existe una prima de riesgo de mercado con valor positivo que en la mayoría de los casos es proporcional al riesgo medido con las herramientas descritas, sin embargo en países como Colombia existe una PRM mucho mayor a la que se esperaría dada su condición económica, esto muestra que hay más factores que no son contemplados y hacen que los inversionistas tengan percepciones de riesgo que no van de acuerdo a la realidad, podemos decir que se evidencia la presencia de un enigma de la PRM para el mercado Colombiano.

Colombia se perfila como un mercado muy atractivo para un inversionista internacional cuando es comparado con los otros casos estudiados, ya que presenta una relación Rentabilidad – Riesgo mucho más eficiente que otros mercados, además se demuestra que tiene una baja correlación con el mercado

global, lo que permite al mercado colombiano ser una buena fuente de diversificación para un portafolio internacional.

Queda clara la importancia de la PRM en el mundo económico actual, y también es evidente la escasez de estudios e información al respecto en Latinoamérica, aún quedan muchos factores por contemplar y estudios por realizar. Los autores del presente trabajo recomiendan para futuras investigaciones tratar, en la medida de lo posible, incluir más factores en el modelo que busquen explicar con que se relaciona la PRM y porqué se obtienen valores tan altos para el caso Colombiano, además es importante usar diferentes enfoques de investigación, como el uso de modelos forward looking, es decir, modelos que estimen la PRM futura basándose en parámetros como la proyección de dividendos de los activos. Existen muchas posibilidades que no se han explorado lo suficiente, y el trabajo en esta área puede generar un importante impacto en la economía.

### Referencias

BURBANO, A. (1997). El modelo CAPM en Colombia. *Monografía, Bogota: Universidad de los Andes.*

CEREZO, 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. Universidad Católica de Chile .*

COWLESS, A. I. (1938). Common-Stock Indexes, 1871 - 1937 (Monografía de la fundacion Cowless #3). Bloomington: Principia Press.

DAMODARAN, A. (2013). Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications. *PDF publicado en [www.stern.nyu.edu/](http://www.stern.nyu.edu/).*

DIMSON, E., MARSH, P., & STAUNTON, M. (2002). *Trumphn of the optimist: 101 years of global investment* . Princeton University Press.

DONADELLI, M., & PROSPERI, L. (2011). The Equity Risk Premium: Empirical Evidence from Emerging Markets. *PDF disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1893378>*.

FERNANDEZ, P. (2004). Market Risk Premium: Required, Historical and Expected. *PDF disponible en: <http://ssrn.com/abstract=601761>*.

FERNANDEZ, P., AGUIRREAMALLOA, J., & CORRES, L. (2011). Market Risk Premium Used in 56 Countries in 2011: A Survey with 6,014 Answers. *PDF disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1822182>*.

FERNANDEZ, V. (2005). El Modelo CAPM Para Distintos Horizontes De Tiempo. *Revista Ingeniería De Sistemas Vol. 19 Universidad de Chile, 7-18*.

GOMEZ, A., & ASTAIZA, J. (2013). Ciclo económico y prima por riesgo en el mercado accionario colombiano. *Ecos de Economía No. 37, 109-124*.

HASSAN, A., & SERNA , M. (2012). VALIDACIÓN EMPÍRICA DEL MODELO CAPM PARA COLOMBIA 2003-2010. *Proyecto de grado, Universidad EAFIT. Disponible en: [http://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/251/Maribel\\_SernaRodriguez\\_2010.pdf?sequence=1](http://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/251/Maribel_SernaRodriguez_2010.pdf?sequence=1)*.

LINTNER, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics Vol. 47, 13-37*.

MARKOWITZ, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance* 7, 77-91.

MEHRA, R. P. (1985). The Equity Premium A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 145-161.

MODIGLIANI, F., & COHN, R. (1979). Inflation, Rational Valuation and the Market. *Financial Analysts Journal* Vol. 35.

PARDO, A. (2010). *Estimación Empírica De La Prima De Riesgo En Colombia. Tesis de grado - Universidad Industrial de Santander (UIS)*

PELAEZ, S., CARDONA , M., PRAT, M., & ALCOVER, G. (2005). CAPM En Mercados Emergentes. *Tesis de maestria. Disponible en: [http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/04\\_01\\_capm.pdf](http://www.idec.upf.edu/documents/mmf/04_01_capm.pdf).*

SABAL, J. (2004). The Discount Rate in Emerging Markets: A Guide. *Journal of Applied Corporate Finance* Vol 16, 155-166.

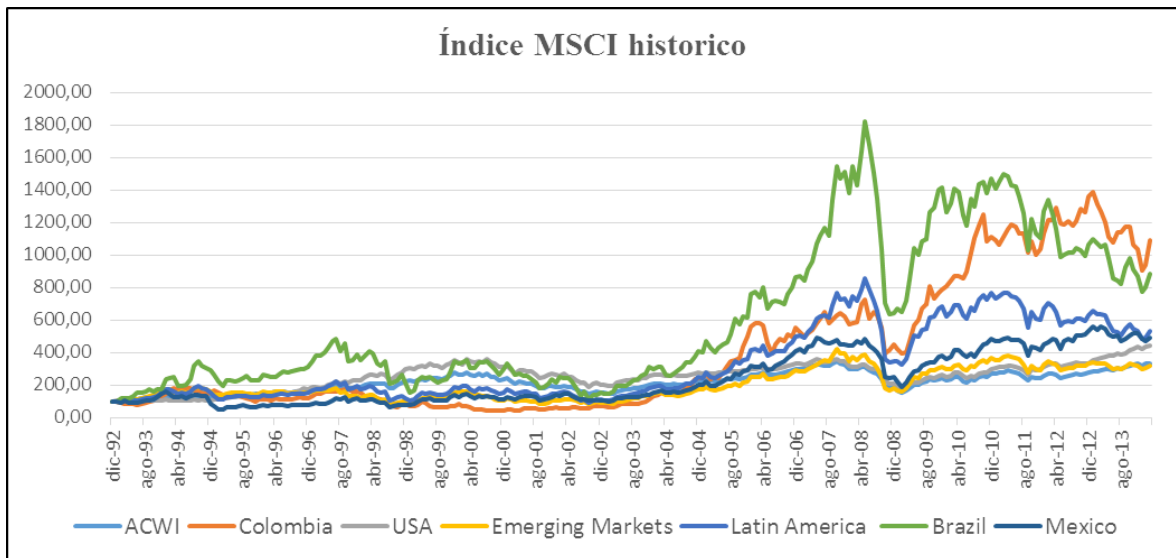
SMITH, E. (1924). *Common Stocks as Long Term Investments.*

TOBIN, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Toward Risk. *Review Of Economic Studies*, 65-86.

WILLIAMS, J. B. (1938). The Theory of Investment Value. *Harvard University Press.*

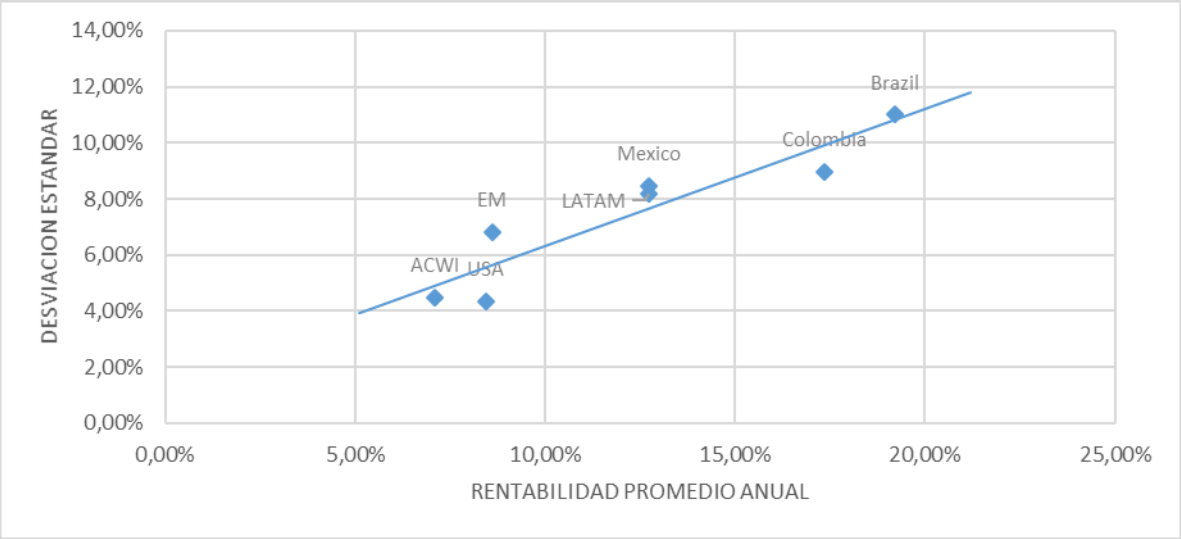
## Anexos artículo de investigación.

### Anexo A. Índice MSCI histórico para Colombia y otros mercados.



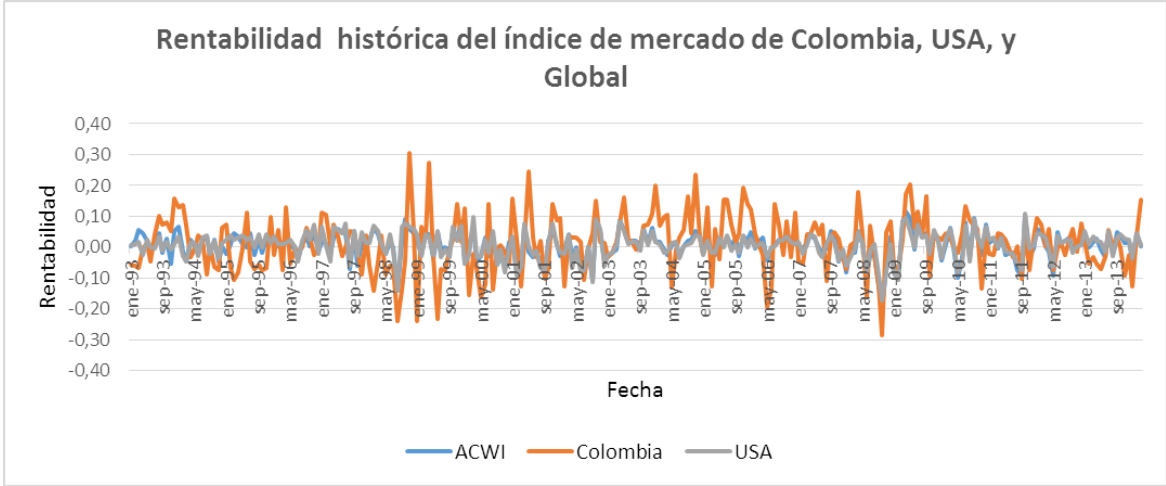
Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

Anexo B. Relación Rentabilidad - Riesgo.



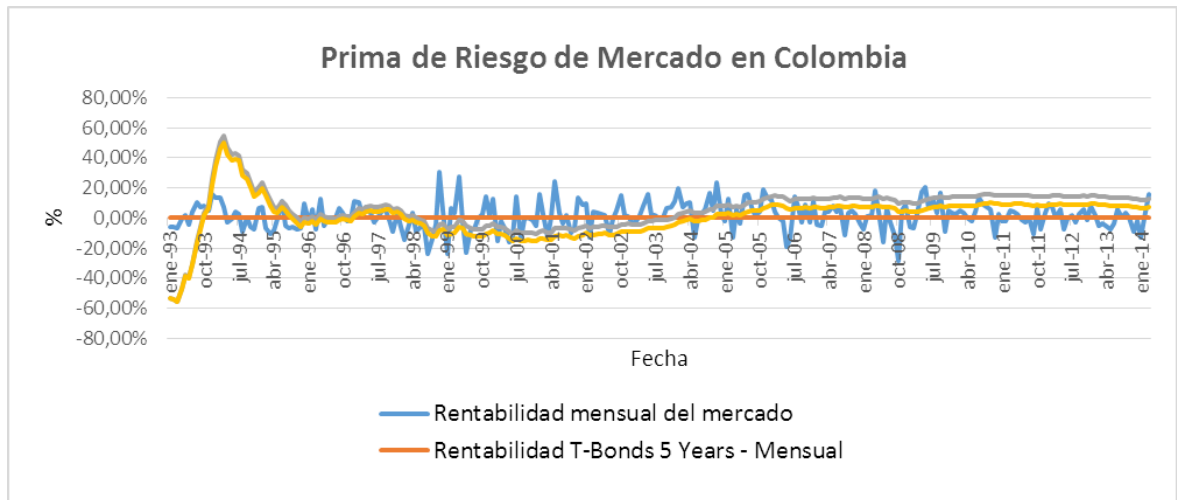
Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

Anexo 3. Rentabilidad histórica del índice de mercado de Colombia, USA, y Global.



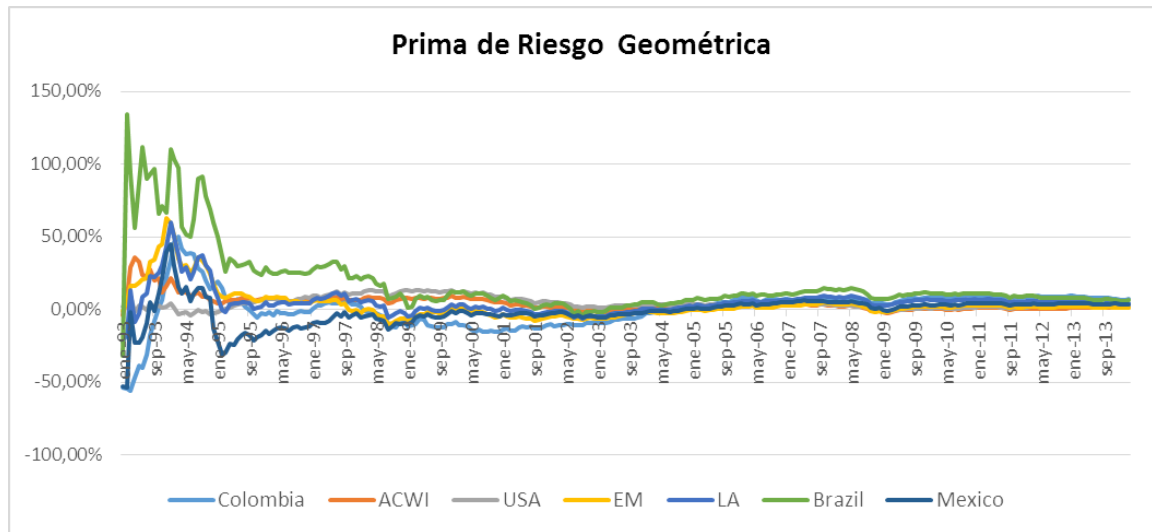
Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

#### Anexo 4. Prima de Riesgo de Mercado en Colombia.



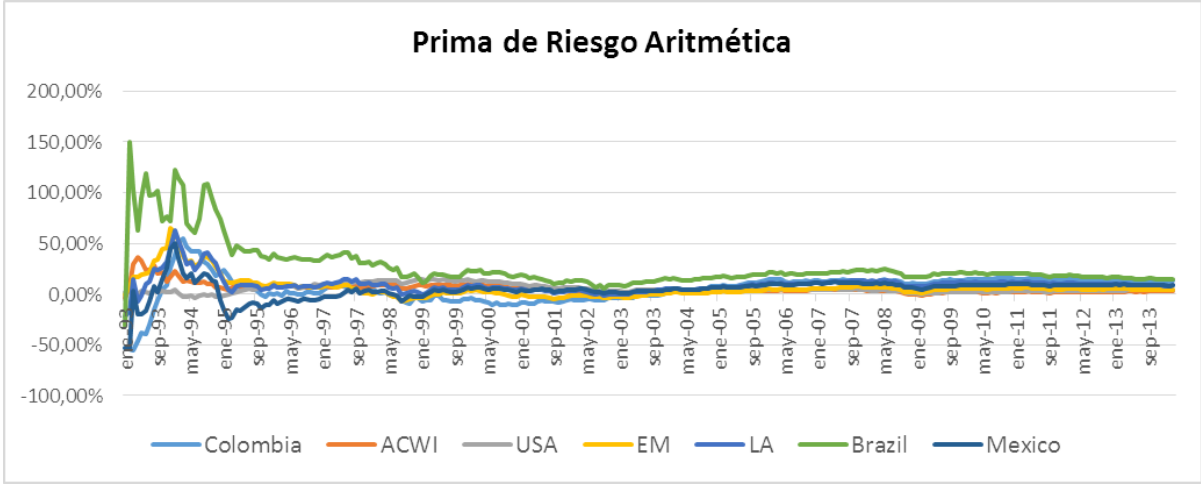
Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

## Anexo 5. Prima de Riesgo Geométrica.



Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

Anexo 6. Prima de Riesgo Aritmética.



Fuente: Autores, datos tomados de MSCI Global Equity Indexes

## ANEXOS

### Anexo A. Base de datos para la óptica nacional.

Fecha	IBOMED	IGBC	Rentabilidad Anual			IPC
			DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	
dic-87	1000,00		34,17%			
ene-88	995,32		33,35%			
feb-88	941,38		34,29%			
mar-88	937,73		35,28%			
abr-88	956,60		36,77%			
may-88	955,42		36,19%			
jun-88	910,14		36,45%			
jul-88	887,96		37,22%			
ago-88	886,51		32,02%			
sep-88	933,69		32,11%			
oct-88	915,21		32,09%			
nov-88	912,57		31,78%			
dic-88	944,37		31,77%			
ene-89	993,74		31,69%			
feb-89	1024,89		32,26%			
mar-89	1017,26		33,49%			
abr-89	988,77		33,28%			
may-89	1006,13		33,65%			
jun-89	1008,12		33,51%			
jul-89	1044,66		33,65%			
ago-89	1056,25		32,84%			
sep-89	1041,24		32,71%			
oct-89	1092,96		33,98%			
nov-89	1116,74		33,97%			
dic-89	1190,50		33,99%			
ene-90	1213,37		33,17%			

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
feb-90	1338,66		33,27%			
mar-90	1374,52		34,79%			
abr-90	1407,78		34,97%			
may-90	1503,10		34,64%			
jun-90	1727,09		35,53%			
jul-90	1715,31		36,91%			
ago-90	1658,92		35,73%			
sep-90	1593,02		36,64%			
oct-90	1641,04		36,67%			
nov-90	1740,40		36,45%			
dic-90	1749,43		38,15%			
ene-91	1893,63		34,56%			
feb-91	2019,97		34,16%			
mar-91	1942,24		36,66%			
abr-91	1933,56		36,44%			
may-91	2260,92		34,47%			
jun-91	2377,89		36,69%			
jul-91	2483,83		36,74%			
ago-91	2425,78		39,97%			
sep-91	2545,51		38,31%			
oct-91	3403,11		37,41%			
nov-91	4775,22		37,29%			
dic-91	6714,59		36,20%			
ene-92	8772,06		28,83%			
feb-92	7536,14		27,82%			
mar-92	7352,83		27,24%			
abr-92	7649,42		25,95%			
may-92	8102,44		23,42%			
jun-92	9294,37		21,45%			
jul-92	10791,99		21,81%			
ago-92	10819,41		27,34%			
sep-92	10506,81		27,18%			
oct-92	10108,80		27,67%			
nov-92	9789,34		26,88%			

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
dic-92	10224,38		27,09%			
ene-93	9729,80		25,59%			
feb-93	9343,57		25,71%			
mar-93	8719,49		26,17%			
abr-93	8652,84		26,18%			
may-93	8510,27		25,90%			
jun-93	8361,78		26,07%			
jul-93	8725,26		25,15%			
ago-93	9770,80		24,05%	25,57%	26,34%	5,28
sep-93	10436,32		24,63%	24,95%	25,59%	5,49
oct-93	11253,52		24,96%	25,24%	26,29%	5,65
nov-93	11771,69		25,44%	25,88%	26,68%	5,87
dic-93	13367,52		26,71%	26,64%	27,23%	5,97
ene-94	15417,70		25,31%	27,03%	27,18%	6,12
feb-94	17822,75		25,30%	26,03%	26,61%	6,20
mar-94	19274,09		25,00%	25,98%	26,69%	6,19
abr-94	18996,65		25,39%	25,60%	26,32%	6,24
may-94	19337,04		25,79%	26,22%	27,07%	6,33
jun-94	19382,66		31,23%	26,83%	27,96%	6,42
jul-94	19746,02		28,78%	29,12%	31,43%	6,57
ago-94	17862,70		30,95%	29,06%	30,58%	6,75
sep-94	18491,56		30,78%	31,23%	32,27%	6,98
oct-94	17340,40		34,38%	31,93%	32,94%	7,15
nov-94	15802,65		36,75%	35,35%	36,44%	7,33
dic-94	16572,01		37,41%	38,51%	36,43%	7,46
ene-95	18942,98		32,31%	35,74%	32,59%	7,56
feb-95	17524,27		35,07%	33,04%	32,60%	7,68
mar-95	15919,52		33,27%	35,34%	34,84%	7,78
abr-95	14739,63		35,30%	34,62%	33,67%	7,89
may-95	14414,93		34,51%	35,58%	33,08%	8,02
jun-95	16094,24		30,98%	34,93%	35,16%	8,16
jul-95	15539,80		29,46%	30,94%	31,36%	8,28
ago-95	15156,39		29,10%	30,10%	29,88%	8,55
sep-95	14449,85		29,26%	31,56%	31,54%	8,87

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
oct-95	13600,15		28,81%	31,67%	32,22%	9,13
nov-95	12741,57		29,61%	31,09%	31,74%	9,38
dic-95	13856,39		32,46%	33,41%	33,66%	9,57
ene-96	13738,09		31,45%	33,17%	33,03%	9,75
feb-96	14588,91		32,30%	33,50%	33,12%	9,88
mar-96	13472,84		32,99%	33,69%	33,24%	10,04
abr-96	14878,39		32,82%	33,93%	33,76%	10,28
may-96	14210,87		30,77%	33,29%	33,57%	10,48
jun-96	13962,91		31,87%	31,85%	32,35%	10,69
jul-96	13598,98		31,78%	32,49%	32,67%	10,96
ago-96	13200,24		29,20%	32,19%	32,46%	11,29
sep-96	13625,29		27,80%	31,41%	31,37%	11,68
oct-96	13522,43		28,14%	30,55%	30,76%	11,97
nov-96	13304,10		28,11%	30,16%	31,45%	12,31
dic-96	13423,69		27,36%	29,79%	30,55%	12,58
ene-97	14975,79		25,48%	28,18%	29,26%	12,78
feb-97	16812,30		25,16%	26,28%	26,73%	13,01
mar-97	16571,15		24,90%	26,15%	26,52%	13,17
abr-97	17398,23		24,14%	25,64%	26,11%	13,37
may-97	18423,53		23,02%	24,67%	25,09%	13,54
jun-97	18016,93		22,81%	23,93%	24,15%	13,71
jul-97	18255,37		22,49%	23,74%	24,59%	13,90
ago-97	20286,66		22,68%	23,47%	24,03%	14,39
sep-97	21593,88		22,82%	23,60%	24,58%	14,87
oct-97	22181,03		22,87%	23,71%	23,89%	15,21
nov-97	20362,66		23,66%	24,21%	24,60%	15,65
dic-97	20277,82		24,14%	24,75%	25,44%	16,01
ene-98	18823,20		23,94%	24,96%	25,22%	16,37
feb-98	16633,59		24,78%	25,25%	25,18%	16,70
mar-98	16499,70		27,37%	27,21%	27,17%	16,82
abr-98	17216,91		29,80%	29,42%	28,95%	16,96
may-98	16434,63		30,82%	31,09%	31,91%	17,11
jun-98	15029,73		35,82%	33,17%	32,62%	17,23
jul-98	13851,15		34,48%	35,24%	35,42%	17,40

			<b>Rentabilidad Anual</b>			
<b>Fecha</b>	<b>IBOMED</b>	<b>IGBC</b>	<b>DTF</b>	<b>CDT 180 días</b>	<b>CDT 360 días</b>	<b>IPC</b>
ago-98	11315,31		33,25%	34,74%	34,30%	17,96
sep-98	10688,36		35,28%	34,67%	33,49%	18,54
oct-98	9905,38		36,74%	36,82%	34,32%	18,89
nov-98	11877,87		35,24%	36,84%	33,46%	19,26
dic-98	12663,75		33,23%	36,37%	35,42%	19,57
ene-99	9507,65		32,13%	32,94%	32,93%	19,87
feb-99	9690,91		27,58%	31,97%	31,18%	20,12
mar-99	10223,07		23,66%	27,67%	28,13%	20,37
abr-99	11544,66		20,20%	24,69%	24,74%	20,60
may-99	13045,10		17,71%	21,09%	20,85%	20,82
jun-99	11113,92		17,40%	18,90%	19,58%	21,09
jul-99	9887,82		18,93%	19,23%	19,82%	21,33
ago-99	10354,06		17,79%	19,99%	20,52%	22,00
sep-99	10460,56		17,64%	19,65%	20,37%	22,81
oct-99	10449,18		17,56%	19,76%	19,81%	23,32
nov-99	11609,82		16,72%	19,01%	20,17%	23,87
dic-99	11654,24		14,72%	17,74%	18,41%	24,24
ene-00	13265,75		10,75%	14,75%	15,52%	24,46
feb-00	11764,05		10,05%	11,74%	11,86%	24,68
mar-00	11398,98		10,98%	11,73%	12,31%	24,92
abr-00	11069,64		11,27%	12,49%	12,56%	25,20
may-00	10002,52		11,55%	12,47%	12,74%	25,48
jun-00	9448,07		11,89%	12,69%	12,99%	25,76
jul-00	10359,46		12,12%	12,73%	13,65%	26,15
ago-00	9688,87		12,73%	13,07%	13,86%	26,63
sep-00	9566,11		12,74%	13,22%	14,60%	27,57
oct-00	9162,59		12,78%	13,54%	14,75%	28,29
nov-00	9257,29		13,01%	13,52%	14,48%	28,92
dic-00	9053,65		12,97%	14,04%	14,66%	29,40
ene-01	10483,84		12,73%	13,76%	14,86%	29,76
feb-01	10685,36		12,54%	13,81%	14,89%	29,99
mar-01	9752,43		12,56%	13,67%	14,57%	30,18
abr-01	9990,55		12,65%	13,43%	14,03%	30,44
may-01	11553,60		12,61%	12,97%	14,10%	30,71

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
jun-01		1000	12,55%	13,17%	14,38%	30,95
jul-01		979,29	12,15%	12,99%	13,91%	31,24
ago-01		989,53	12,12%	12,93%	13,46%	32,02
sep-01		931,76	11,52%	12,65%	12,81%	33,31
oct-01		814,11	11,23%	12,24%	12,47%	34,01
nov-01		929,24	11,59%	12,00%	12,25%	34,68
dic-01		1070,87	10,83%	12,00%	12,28%	35,22
ene-02		1159,68	10,66%	11,78%	11,90%	35,62
feb-02		1080,68	10,62%	11,37%	11,67%	36,16
mar-02		1102,27	10,04%	11,17%	11,37%	36,56
abr-02		1132,53	9,52%	10,81%	11,19%	37,00
may-02		1166,04	8,50%	9,74%	10,27%	37,42
jun-02		1238,39	8,05%	8,99%	9,64%	37,72
jul-02		1187,14	7,58%	8,49%	9,04%	38,00
ago-02		1189,73	7,63%	8,45%	8,91%	38,63
sep-02		1271,02	7,55%	8,63%	8,84%	39,83
oct-02		1389,94	7,90%	8,70%	8,09%	40,45
nov-02		1467,06	7,54%	8,59%	7,81%	41,11
dic-02		1608,66	7,55%	8,52%	8,38%	41,77
ene-03		1648,05	7,73%	8,36%	8,65%	42,28
feb-03		1606,91	7,82%	8,25%	9,12%	42,63
mar-03		1588,59	7,39%	8,25%	8,65%	43,12
abr-03		1722,66	7,80%	8,28%	8,84%	43,66
may-03		2022,9	7,52%	8,34%	9,01%	44,08
jun-03		2075,77	7,33%	8,37%	8,25%	44,44
jul-03		2135,8	7,79%	8,30%	7,80%	44,72
ago-03		2081,65	7,49%	8,45%	8,62%	45,52
sep-03		2101,92	7,56%	8,45%	8,79%	47,01
oct-03		2158,21	7,71%	8,49%	7,88%	48,24
nov-03		2224,59	7,59%	8,61%	8,11%	49,64
dic-03		2333,7	7,98%	8,68%	8,91%	50,41
ene-04		2272,5	7,96%	8,59%	9,14%	51,03
feb-04		3089,75	7,84%	8,60%	8,90%	51,27
mar-04		3321,15	7,55%	8,49%	8,78%	51,29

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
abr-04		3374,25	7,84%	8,43%	8,56%	51,44
may-04		2966,55	7,56%	8,53%	8,67%	51,62
jun-04		3004,45	8,03%	8,54%	7,87%	51,71
jul-04		2953,49	7,57%	8,39%	7,39%	52,18
ago-04		3015,03	7,66%	8,27%	8,46%	53,34
sep-04		3545,58	7,87%	8,31%	8,60%	54,24
oct-04		3742,6	7,68%	8,37%	7,70%	54,75
nov-04		4276,38	7,52%	8,41%	8,01%	55,18
dic-04		4345,83	7,80%	8,45%	8,92%	55,45
ene-05		4489,79	7,27%	8,31%	8,62%	55,60
feb-05		5240,17	7,24%	8,09%	8,68%	55,77
mar-05		4652,96	7,02%	7,96%	8,30%	56,05
abr-05		4895,82	7,28%	7,89%	8,05%	56,24
may-05		4763,26	7,12%	7,80%	8,02%	56,43
jun-05		5563,57	7,06%	7,73%	7,36%	56,70
jul-05		6240,39	7,00%	7,60%	7,52%	57,00
ago-05		6708	6,87%	7,51%	7,62%	57,74
sep-05		6918,76	6,68%	7,44%	7,66%	59,07
oct-05		7195,11	6,37%	7,20%	6,83%	60,08
nov-05		8600,61	6,32%	7,10%	6,76%	60,68
dic-05		9513,25	6,10%	7,02%	7,13%	60,99
ene-06		11094,93	5,93%	6,88%	7,07%	60,98
feb-06		11080,24	5,65%	6,63%	6,90%	60,96
mar-06		11094,63	5,60%	6,51%	6,91%	61,15
abr-06		11076,22	5,76%	6,52%	6,85%	61,41
may-06		9045,16	6,01%	6,45%	6,34%	61,50
jun-06		7661,97	5,90%	6,60%	6,10%	61,71
jul-06		9015,65	6,21%	6,56%	6,33%	61,99
ago-06		9510,26	6,34%	6,82%	6,95%	62,64
sep-06		9250,98	5,87%	6,87%	7,21%	63,83
oct-06		10284,99	6,44%	6,92%	6,46%	64,77
nov-06		10252,94	6,05%	7,20%	6,63%	65,51
dic-06		11161,14	5,90%	7,15%	7,42%	65,79
ene-07		10796,03	7,15%	7,06%	7,51%	65,82

Fecha	IBOMED	IGBC	Rentabilidad Anual			IPC
			DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	
feb-07		10113,12	7,26%	7,16%	7,60%	65,89
mar-07		10686,39	7,96%	7,31%	7,98%	66,06
abr-07		10807,68	7,61%	7,51%	7,94%	66,30
may-07		10184,36	6,67%	7,58%	7,07%	66,43
jun-07		10637,66	7,40%	7,76%	8,17%	66,50
jul-07		11107,54	7,73%	7,62%	7,67%	66,73
ago-07		10728,74	8,01%	8,22%	8,62%	67,26
sep-07		10434,43	8,73%	8,71%	8,66%	68,11
oct-07		10630,34	8,12%	8,72%	8,95%	68,59
nov-07		11115,78	7,45%	8,99%	8,48%	69,22
dic-07		10694,18	8,78%	8,89%	9,01%	69,63
ene-08		9107,38	9,22%	8,83%	8,93%	69,93
feb-08		9191,93	9,11%	9,02%	9,31%	69,94
mar-08		8973,88	7,70%	9,24%	9,40%	70,01
abr-08		9935,25	9,75%	9,65%	10,26%	70,26
may-08		10042,54	9,21%	9,73%	9,65%	70,66
jun-08		9179,04	8,91%	9,81%	8,88%	71,20
jul-08		9061,21	9,53%	9,39%	9,21%	71,40
ago-08		9375,01	8,96%	9,86%	9,97%	72,23
sep-08		9248,46	9,62%	10,02%	10,57%	73,04
oct-08		7226,03	10,06%	10,17%	9,85%	73,80
nov-08		7314,81	10,19%	10,23%	10,21%	74,65
dic-08		7560,68	9,77%	10,36%	10,98%	75,01
ene-09		7788,3	9,82%	10,07%	10,57%	74,97
feb-09		7807,86	9,11%	9,72%	9,93%	74,86
mar-09		8022,97	7,68%	9,06%	9,10%	75,10
abr-09		8331,8	7,22%	7,70%	8,00%	75,26
may-09		9262,72	5,26%	7,13%	7,65%	75,31
jun-09		9879,73	5,26%	6,39%	6,36%	75,57
jul-09		10329,95	4,73%	5,75%	5,78%	76,03
ago-09		10604,48	4,77%	5,52%	5,52%	76,70
sep-09		11257,91	4,62%	5,37%	5,65%	77,62
oct-09		10687,03	4,25%	5,10%	5,32%	78,39
nov-09		11245,01	4,32%	4,88%	5,02%	78,74

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
dic-09		11602,14	3,82%	4,51%	4,75%	79,04
ene-10		11551,45	3,99%	4,41%	4,76%	79,52
feb-10		11724,52	3,92%	4,39%	4,80%	79,50
mar-10		12118,31	3,77%	4,32%	4,74%	79,52
abr-10		12512,61	3,79%	4,24%	4,64%	79,76
may-10		12236,19	3,49%	4,09%	4,54%	79,75
jun-10		12449,9	3,32%	3,95%	4,31%	79,97
jul-10		13283,28	3,36%	3,90%	4,27%	80,21
ago-10		14105,47	3,58%	3,96%	4,26%	80,87
sep-10		14710,97	3,29%	3,90%	4,24%	81,70
oct-10		15899,57	3,67%	3,88%	4,27%	82,33
nov-10		14935,58	3,47%	3,87%	4,25%	82,69
dic-10		15496,77	2,86%	3,88%	4,17%	83,03
ene-11		15077,93	3,37%	3,89%	4,19%	83,36
feb-11		15008,36	3,33%	3,89%	4,29%	83,40
mar-11		14469,66	3,60%	3,95%	4,45%	83,40
abr-11		14384,2	3,93%	4,06%	4,53%	83,76
may-11		14550,52	3,95%	4,27%	4,81%	83,95
jun-11		14067,73	4,10%	4,43%	4,88%	84,05
jul-11		14039,31	4,24%	4,60%	5,39%	84,10
ago-11		13421	4,41%	4,85%	5,66%	84,56
sep-11		12915,8	4,53%	5,05%	5,75%	85,11
oct-11		13322,53	4,66%	5,26%	5,74%	85,71
nov-11		12924,33	4,72%	5,41%	5,90%	86,10
dic-11		12665,71	4,76%	5,43%	6,07%	86,38
ene-12		13863,33	4,39%	5,56%	5,95%	86,64
feb-12		14932,81	5,48%	5,74%	6,01%	87,00
mar-12		15038,26	5,47%	5,79%	6,20%	87,34
abr-12		15215,78	5,48%	5,88%	6,31%	87,59
may-12		14586,57	5,26%	5,88%	6,34%	87,46
jun-12		13417,51	5,44%	5,88%	6,46%	87,67
jul-12		13768,45	5,52%	5,81%	6,35%	87,87
ago-12		14088,52	5,41%	5,87%	6,37%	88,54
sep-12		14056,6	5,52%	5,82%	6,24%	89,58

			Rentabilidad Anual			
Fecha	IBOMED	IGBC	DTF	CDT 180 días	CDT 360 días	IPC
oct-12		14781,24	6,21%	5,80%	6,13%	90,67
nov-12		14165,02	5,10%	5,76%	6,02%	91,48
dic-12		14715,84	4,58%	5,71%	6,02%	91,76
ene-13		14981,55	4,94%	5,50%	5,69%	91,87
feb-13		14838,13	4,74%	5,13%	5,29%	92,02
mar-13		14135,35	4,47%	4,89%	5,05%	91,90
abr-13		13390,27	4,07%	4,55%	4,68%	91,97
may-13		13352,04	3,98%	4,30%	4,43%	91,98
jun-13		12828,49	3,95%	4,30%	4,50%	92,42
jul-13		13465,27	3,76%	4,18%	4,44%	92,87
ago-13		13731,19	4,09%	4,30%	4,48%	93,85
sep-13		14061,02	4,03%	4,38%	4,85%	95,27
oct-13		14053,02	3,91%	4,39%	4,82%	96,04
nov-13		13215,07	4,06%	4,45%	4,90%	96,72
dic-13		13071,27	3,94%	4,44%	4,89%	97,62
ene-14		11977,1	3,87%	4,35%	4,72%	98,47
feb-14		12423,15	4,10%	4,31%	4,66%	98,94
mar-14		13827,01	3,79%	4,27%	4,59%	99,13

Datos tomados del Banco de la Republica de Colombia.

## Anexo B: Base de datos para la óptica internacional

Morgan Stanley Capital International Index								
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México	Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
dic-92	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	6,08%
ene-93	100,15	94,31	100,64	100,40	98,42	97,36	94,39	5,83%
feb-93	102,30	88,69	101,73	102,00	97,91	116,27	88,83	5,43%
mar-93	107,97	82,77	103,58	105,20	104,53	119,47	100,84	5,19%
abr-93	112,64	82,44	101,06	107,05	98,84	118,06	93,37	5,13%
may-93	115,06	83,66	103,40	109,67	100,98	132,72	91,88	5,20%
jun-93	114,10	79,72	103,48	112,67	106,91	149,05	92,37	5,22%
jul-93	116,25	82,97	103,13	115,34	109,68	149,79	97,39	5,09%
ago-93	121,55	91,31	106,62	124,94	119,00	160,11	106,70	5,03%
sep-93	119,30	97,84	105,33	129,38	121,00	172,27	102,95	4,73%
oct-93	122,63	105,53	106,94	140,91	125,67	159,08	113,53	4,71%
nov-93	116,05	110,83	105,97	147,07	133,87	171,35	125,34	5,06%
dic-93	122,12	128,32	107,02	171,26	150,67	175,26	146,28	5,15%
ene-94	130,01	145,10	110,67	174,29	175,32	235,91	157,86	5,09%
feb-94	127,92	164,85	107,32	171,08	170,09	242,64	143,64	5,40%
mar-94	121,95	176,59	102,43	155,34	158,48	248,67	127,24	5,94%
abr-94	125,04	170,97	103,65	151,89	146,19	195,42	123,61	6,52%
may-94	125,55	170,00	105,14	156,75	154,25	194,44	132,71	6,78%
jun-94	124,72	176,66	101,95	152,15	144,00	198,66	118,15	6,70%
jul-94	127,26	181,08	105,16	161,54	157,57	234,31	128,27	6,91%
ago-94	131,58	165,09	109,07	181,40	182,95	317,58	137,65	6,88%
sep-94	128,26	165,28	106,53	183,31	190,71	342,57	139,92	7,08%
oct-94	131,32	155,00	108,74	179,76	181,10	317,20	128,47	7,40%
nov-94	125,39	143,52	104,80	170,20	175,57	304,41	129,23	7,72%
dic-94	125,60	152,60	106,10	156,41	149,20	287,11	85,57	7,78%
ene-95	122,82	163,96	108,79	139,66	132,73	262,24	66,86	7,76%
feb-95	123,90	152,86	112,85	135,94	113,22	222,82	50,90	7,37%

Morgan Stanley Capital International Index								
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México	Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
mar-95	129,32	136,91	115,64	136,48	109,04	192,74	51,83	7,05%
abr-95	133,78	125,80	119,04	142,35	124,58	230,08	61,64	6,86%
may-95	135,00	125,21	123,45	149,54	126,82	229,47	59,75	6,41%
jun-95	134,78	139,31	126,25	149,68	128,37	223,54	65,39	5,93%
jul-95	141,05	132,61	130,30	152,82	132,14	231,43	71,36	6,01%
ago-95	137,72	123,17	130,07	149,01	133,32	242,87	73,80	6,24%
sep-95	141,26	116,11	135,67	148,10	132,14	255,05	69,34	6,00%
oct-95	138,66	107,66	135,36	142,29	121,34	231,21	60,19	5,86%
nov-95	142,78	100,35	141,07	139,62	123,36	230,50	65,39	5,69%
dic-95	146,83	110,24	142,96	145,55	126,69	225,99	67,12	5,51%
ene-96	149,85	107,48	147,81	155,76	139,46	264,78	74,94	5,36%
feb-96	150,22	113,58	149,10	153,02	131,00	252,63	68,08	5,38%
mar-96	152,27	105,24	150,36	153,94	132,37	248,27	73,54	5,97%
abr-96	155,71	118,88	152,33	159,55	138,99	250,88	77,57	6,30%
may-96	155,60	112,65	156,14	158,45	142,85	269,95	77,98	6,48%
jun-96	156,18	111,70	156,80	159,10	146,30	282,99	76,80	6,69%
jul-96	150,08	110,55	149,65	147,93	140,26	279,53	71,78	6,64%
ago-96	151,67	110,41	152,74	151,50	143,98	284,23	78,41	6,39%
sep-96	157,01	117,34	161,04	152,61	147,18	289,52	78,28	6,60%
oct-96	157,39	121,36	164,89	148,42	145,56	296,97	73,56	6,27%
nov-96	165,54	118,44	177,10	150,73	146,63	297,19	76,41	5,97%
dic-96	162,88	117,55	173,49	151,25	150,68	311,89	78,34	6,07%
ene-97	165,37	130,86	185,11	161,44	165,32	347,51	85,08	6,33%
feb-97	167,37	144,72	186,15	168,25	176,13	382,85	88,12	6,20%
mar-97	163,74	145,72	177,56	163,40	172,90	377,27	86,18	6,54%
abr-97	168,70	156,25	188,99	163,12	180,40	403,37	86,49	6,76%
may-97	178,48	161,40	199,42	167,34	192,78	428,68	91,47	6,57%
jun-97	187,34	156,88	208,25	175,95	209,10	471,52	101,74	6,38%
jul-97	195,54	156,95	224,45	178,24	220,37	484,16	116,93	6,12%
ago-97	181,56	165,12	210,87	155,35	198,86	409,28	107,51	6,16%
sep-97	190,97	172,96	221,61	159,42	217,63	453,13	123,24	6,11%
oct-97	179,34	171,16	215,31	133,13	176,12	343,61	100,35	5,93%
nov-97	181,83	156,15	225,47	128,18	181,98	353,77	110,09	5,80%

Morgan Stanley Capital International Index									Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México		
dic-97	183,95	161,98	228,54	130,97	193,38	384,80	118,80	5,77%	
ene-98	187,74	152,42	231,21	120,60	171,65	351,57	102,12	5,42%	
feb-98	200,32	130,81	247,16	133,12	180,53	378,28	105,69	5,49%	
mar-98	208,58	124,85	259,70	138,45	192,41	409,73	111,04	5,61%	
abr-98	210,24	129,37	262,47	136,67	187,29	391,77	113,29	5,61%	
may-98	205,95	118,10	256,93	117,52	162,40	329,80	97,77	5,63%	
jun-98	209,39	111,11	267,70	104,95	152,72	317,07	91,69	5,52%	
jul-98	209,17	104,19	264,77	107,91	159,34	344,46	90,50	5,46%	
ago-98	179,57	79,07	227,63	76,31	102,97	210,11	59,49	5,27%	
sep-98	182,86	68,30	242,31	80,93	113,13	217,78	70,81	4,62%	
oct-98	199,28	65,40	260,78	89,35	121,77	226,29	79,31	4,18%	
nov-98	211,11	85,23	278,20	96,70	130,97	265,48	74,42	4,54%	
dic-98	220,61	89,30	294,33	94,93	119,81	215,21	77,82	4,45%	
ene-99	224,85	68,05	306,73	93,33	105,43	153,74	76,82	4,60%	
feb-99	218,93	72,65	297,85	94,17	112,02	164,70	84,36	4,91%	
mar-99	228,48	74,94	309,91	106,29	134,47	224,82	99,83	5,14%	
abr-99	238,06	95,46	320,80	119,29	153,46	250,84	111,51	5,08%	
may-99	229,34	92,42	313,01	118,23	148,05	240,53	108,35	5,44%	
jun-99	240,46	70,92	329,52	131,40	154,96	250,21	117,64	5,81%	
jul-99	239,19	65,81	318,51	127,63	142,73	225,00	106,29	5,68%	
ago-99	238,61	60,92	316,16	128,69	138,39	216,22	102,81	5,84%	
sep-99	235,75	60,37	306,45	124,18	140,29	225,86	101,45	5,80%	
oct-99	247,41	61,82	326,17	126,71	143,37	233,55	106,80	6,03%	
nov-99	254,82	70,52	332,83	138,03	161,29	277,41	121,80	5,97%	
dic-99	275,77	71,63	355,72	155,41	186,28	347,70	138,90	6,19%	
ene-00	260,60	80,55	336,34	156,03	177,36	328,22	124,79	6,58%	
feb-00	261,21	68,16	328,02	158,05	190,90	341,83	141,85	6,68%	
mar-00	278,09	66,56	360,44	158,58	192,32	354,42	145,17	6,50%	
abr-00	265,32	62,07	348,46	143,32	171,49	307,09	129,16	6,26%	
may-00	258,13	52,00	338,92	137,08	162,49	302,23	115,62	6,69%	
jun-00	266,55	45,74	346,73	141,47	176,77	338,97	129,70	6,30%	
jul-00	258,44	52,09	340,20	134,02	172,88	335,20	126,61	6,18%	
ago-00	266,19	44,83	357,56	134,49	176,81	342,80	132,54	6,06%	

Morgan Stanley Capital International Index								
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México	Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
sep-00	251,29	44,70	337,80	122,58	166,17	320,69	122,05	5,93%
oct-00	246,12	44,97	335,07	113,63	160,27	295,57	124,63	5,78%
nov-00	230,61	44,29	308,29	103,63	145,51	262,33	111,91	5,70%
dic-00	234,18	42,13	307,50	105,99	152,03	298,33	109,02	5,17%
ene-01	239,96	48,75	318,46	120,35	173,00	333,20	125,46	4,86%
feb-01	219,54	49,96	289,62	110,83	157,34	298,77	116,49	4,89%
mar-01	204,32	43,62	270,90	99,43	146,65	262,43	112,32	4,64%
abr-01	218,83	44,23	291,74	104,06	155,05	272,66	122,81	4,76%
may-01	215,83	55,12	293,06	104,96	159,01	257,98	132,48	4,93%
jun-01	208,94	56,76	286,16	102,53	157,03	253,12	134,29	4,81%
jul-01	205,47	54,89	283,21	95,79	147,80	233,84	129,76	4,76%
ago-01	195,68	55,97	263,98	94,68	142,43	213,28	126,38	4,57%
sep-01	177,56	50,25	243,55	79,83	119,40	177,57	106,43	4,12%
oct-01	181,21	46,67	246,85	84,74	124,06	187,34	113,05	3,91%
nov-01	192,12	53,12	265,46	93,49	131,22	205,13	116,96	3,97%
dic-01	193,76	57,74	266,83	100,78	145,48	233,39	126,39	4,39%
ene-02	188,29	63,17	262,79	104,07	144,97	217,23	137,42	4,34%
feb-02	186,64	55,12	257,24	105,66	149,93	248,15	133,91	4,30%
mar-02	194,68	57,19	266,61	111,59	155,87	245,15	147,96	4,74%
abr-02	188,19	59,03	249,10	112,04	153,09	241,44	145,11	4,65%
may-02	187,94	60,76	246,86	109,95	140,68	222,87	132,72	4,49%
jun-02	176,18	61,85	227,74	101,53	121,52	181,64	118,91	4,19%
jul-02	161,23	55,23	211,13	93,55	102,59	128,70	110,43	3,81%
ago-02	161,32	55,04	211,80	94,91	111,94	157,99	113,21	3,29%
sep-02	143,38	57,57	187,61	84,50	91,48	110,15	100,76	2,94%
oct-02	153,77	66,26	204,36	89,91	104,06	141,40	107,31	2,95%
nov-02	161,93	67,46	216,28	96,01	107,34	141,53	112,38	3,05%
dic-02	154,02	68,28	202,87	92,75	109,41	154,55	107,38	3,03%
ene-03	149,36	66,05	197,71	92,22	105,05	148,14	101,72	3,05%
feb-03	146,44	64,91	194,31	89,32	102,71	142,11	99,35	2,90%
mar-03	145,46	65,91	195,85	86,45	108,40	160,30	100,54	2,78%
abr-03	158,02	70,96	211,96	93,72	126,68	192,29	115,22	2,93%
may-03	166,72	82,36	222,94	100,16	129,98	196,48	117,60	2,52%

Morgan Stanley Capital International Index								
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México	Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
jun-03	169,58	84,12	225,38	105,64	132,87	196,68	121,85	2,27%
jul-03	173,11	85,72	229,26	111,97	139,18	207,05	127,08	2,87%
ago-03	176,86	85,16	233,18	119,24	144,83	227,76	124,94	3,37%
sep-03	177,71	85,52	230,17	119,91	149,38	231,86	127,12	3,18%
oct-03	188,27	91,35	242,95	129,91	160,30	255,27	130,32	3,19%
nov-03	190,85	98,00	244,89	131,24	165,28	267,50	135,15	3,29%
dic-03	202,72	108,57	257,20	140,60	182,79	313,50	139,40	3,27%
ene-04	206,00	130,31	261,57	145,17	183,79	299,49	151,26	3,12%
feb-04	209,48	139,31	264,31	151,70	192,48	310,50	159,65	3,07%
mar-04	207,80	152,76	259,77	153,07	194,19	307,59	166,79	2,79%
abr-04	202,56	168,78	255,49	140,13	172,99	260,71	154,65	3,39%
may-04	203,64	146,77	258,47	136,94	170,90	255,96	154,94	3,85%
jun-04	207,37	145,81	262,97	137,24	176,41	268,30	157,34	3,93%
jul-04	200,55	150,11	253,70	134,36	182,69	290,39	154,65	3,69%
ago-04	201,41	158,68	254,55	139,63	190,63	308,15	156,60	3,47%
sep-04	205,33	184,64	256,97	147,38	205,61	337,32	165,40	3,36%
oct-04	210,18	193,17	260,57	150,60	210,76	339,58	174,35	3,35%
nov-04	221,32	238,36	270,79	164,47	228,63	374,69	187,18	3,53%
dic-04	229,67	245,01	279,84	172,16	246,34	409,10	202,10	3,60%
ene-05	224,65	240,00	272,65	172,19	241,62	398,16	202,39	3,71%
feb-05	232,07	270,95	277,75	186,92	273,07	467,42	218,18	3,77%
mar-05	226,43	236,54	272,91	174,23	250,80	426,28	196,73	4,17%
abr-05	220,94	250,61	267,66	168,92	241,32	404,00	192,21	4,00%
may-05	224,47	240,67	275,92	174,06	256,68	431,54	207,15	3,85%
jun-05	226,38	277,57	276,18	179,46	268,49	447,94	218,82	3,77%
jul-05	234,55	320,33	286,23	191,33	285,38	462,77	239,11	3,98%
ago-05	235,87	344,19	282,99	192,50	301,00	513,41	235,91	4,12%
sep-05	242,65	349,72	285,08	209,99	347,60	610,05	266,51	4,01%
oct-05	235,97	364,28	280,10	196,05	328,60	571,45	260,33	4,33%
nov-05	244,13	434,35	290,69	212,11	354,65	621,25	281,90	4,45%
dic-05	249,94	495,67	290,47	224,33	356,99	613,49	293,50	4,39%
ene-06	262,07	556,01	298,10	248,87	417,50	762,31	317,90	4,35%
feb-06	261,33	578,12	297,75	248,34	420,79	776,26	313,25	4,57%

Morgan Stanley Capital International Index									Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México		
mar-06	266,21	580,40	301,15	250,15	410,03	737,33	313,76	4,72%	
abr-06	274,61	566,61	304,76	267,23	440,11	801,90	329,78	4,90%	
may-06	262,94	457,02	295,10	238,47	377,69	671,11	291,94	5,00%	
jun-06	262,43	395,25	295,06	237,37	393,22	712,16	298,89	5,07%	
jul-06	263,99	450,96	295,74	240,00	404,11	718,83	318,67	5,04%	
ago-06	270,26	482,71	302,16	245,49	407,80	714,04	329,84	4,82%	
sep-06	273,06	470,74	309,48	247,09	410,63	700,03	345,70	4,67%	
oct-06	283,13	510,39	319,74	258,61	442,28	758,48	369,18	4,69%	
nov-06	290,63	494,56	325,29	277,55	465,68	798,16	385,55	4,58%	
dic-06	296,88	549,79	328,76	289,79	497,41	862,10	408,08	4,53%	
ene-07	299,64	524,28	334,38	286,25	505,07	868,13	418,25	4,75%	
feb-07	297,68	497,02	327,51	284,36	491,08	843,41	401,78	4,71%	
mar-07	302,95	516,85	330,66	294,96	525,22	909,20	431,87	4,48%	
abr-07	315,74	537,61	344,51	308,28	551,42	960,80	439,21	4,59%	
may-07	324,11	580,42	355,80	322,18	607,28	1071,85	487,11	4,67%	
jun-07	322,72	604,19	349,42	336,44	623,35	1116,93	483,53	5,03%	
jul-07	317,52	648,68	338,26	353,29	631,72	1163,55	462,61	4,88%	
ago-07	316,02	576,66	342,68	345,10	611,54	1117,78	456,87	4,43%	
sep-07	332,51	598,08	355,16	382,54	687,36	1341,02	460,86	4,20%	
oct-07	345,19	626,65	360,77	424,68	766,52	1547,47	477,93	4,20%	
nov-07	329,43	642,77	344,75	394,33	722,16	1471,63	450,80	3,67%	
dic-07	325,51	619,26	342,20	395,46	730,65	1511,67	445,95	3,49%	
ene-08	298,62	574,81	321,04	345,66	683,85	1382,68	440,13	2,98%	
feb-08	299,00	579,32	310,36	370,72	743,10	1547,14	442,58	2,78%	
mar-08	293,82	590,00	308,71	350,69	716,66	1426,13	467,99	2,48%	
abr-08	309,41	695,88	323,63	378,30	783,67	1636,85	458,69	2,84%	
may-08	313,00	724,30	328,11	384,17	854,93	1823,34	485,10	3,15%	
jun-08	286,88	607,10	300,84	345,19	788,95	1677,94	442,61	3,49%	
jul-08	279,09	648,29	296,98	330,82	719,95	1502,04	422,20	3,30%	
ago-08	272,53	629,51	300,41	303,64	658,46	1348,70	403,95	3,14%	
sep-08	237,96	551,62	272,35	249,87	529,08	1036,70	357,69	2,88%	
oct-08	190,59	394,13	225,38	181,16	360,80	701,31	247,80	2,73%	
nov-08	177,63	412,72	208,08	167,33	336,76	635,37	238,87	2,29%	

Morgan Stanley Capital International Index								
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México	Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
dic-08	183,79	447,87	210,19	180,05	344,98	640,36	249,82	1,52%
ene-09	167,92	420,20	192,79	168,14	343,90	669,17	218,05	1,60%
feb-09	151,09	391,04	172,39	158,54	325,86	649,57	189,09	1,87%
mar-09	163,09	400,87	186,79	180,98	360,54	716,67	214,77	1,82%
abr-09	181,82	469,48	204,41	210,44	419,82	852,08	245,53	1,86%
may-09	199,14	565,49	215,10	245,49	505,33	1038,91	286,65	2,13%
jun-09	197,69	601,73	215,21	241,74	493,92	997,69	289,17	2,71%
jul-09	214,84	671,85	231,11	268,00	536,70	1081,58	318,51	2,46%
ago-09	222,06	694,46	238,60	266,56	547,03	1097,45	334,43	2,57%
sep-09	231,86	807,79	247,48	290,24	612,59	1263,60	339,92	2,37%
oct-09	228,11	733,98	242,39	290,31	621,17	1294,11	341,11	2,33%
nov-09	237,05	767,49	256,20	302,65	672,92	1399,62	375,09	2,23%
dic-09	241,71	790,48	261,07	314,19	683,55	1416,82	382,40	2,34%
ene-10	231,13	808,05	251,66	296,44	622,60	1261,18	358,56	2,48%
feb-10	233,69	844,56	258,83	297,19	648,10	1316,92	373,74	2,36%
mar-10	248,14	870,08	273,91	320,81	692,52	1409,60	411,89	2,43%
abr-10	248,10	872,16	278,02	323,89	687,11	1390,71	411,42	2,58%
may-10	223,74	857,14	255,03	294,16	625,64	1239,21	384,20	2,18%
jun-10	216,53	895,47	241,08	291,49	604,32	1183,66	372,83	2,00%
jul-10	233,89	1013,73	257,62	314,80	675,91	1345,68	393,82	1,76%
ago-10	225,27	1103,30	245,60	308,02	659,22	1297,45	373,94	1,47%
sep-10	246,33	1179,17	267,51	341,51	727,57	1432,74	414,43	1,41%
oct-10	255,04	1248,42	277,73	351,11	749,78	1450,55	448,06	1,18%
nov-10	248,93	1082,14	277,39	341,62	722,96	1379,03	455,77	1,35%
dic-10	266,90	1112,62	295,48	365,60	766,06	1470,31	481,77	1,93%
ene-11	270,89	1088,98	302,26	355,34	731,02	1406,33	468,07	1,99%
feb-11	278,35	1062,98	311,72	351,75	744,90	1447,69	471,74	2,26%
mar-11	277,39	1112,48	311,62	371,79	769,14	1499,14	484,16	2,11%
abr-11	288,10	1158,90	320,81	382,32	769,47	1482,29	490,50	2,17%
may-11	280,83	1185,70	316,64	370,87	744,80	1427,26	473,71	1,84%
jun-11	275,92	1170,35	310,76	363,96	741,14	1419,89	478,00	1,58%
jul-11	271,14	1132,52	304,36	361,27	715,20	1357,69	473,31	1,54%
ago-11	250,74	1134,70	286,79	328,06	672,79	1259,02	452,41	1,02%

Morgan Stanley Capital International Index								
Fecha	ACWI	Colombia	USA	Mercado Emergentes	Latinoamérica	Brasil	México	Rentabilidad Anual T-Bonds 5 años
sep-11	226,54	1017,76	265,75	279,57	554,90	1026,54	382,44	0,90%
oct-11	250,59	1081,72	294,53	316,12	649,63	1219,36	435,09	1,06%
nov-11	242,53	1001,84	292,90	294,77	609,45	1131,55	425,69	0,91%
dic-11	241,77	1033,91	295,14	290,98	598,13	1104,94	416,93	0,89%
ene-12	255,61	1130,18	308,69	323,69	672,71	1270,59	447,74	0,84%
feb-12	267,94	1214,08	321,49	342,76	706,72	1338,61	460,87	0,83%
mar-12	269,04	1218,09	331,27	330,69	682,07	1249,09	481,05	1,02%
abr-12	265,31	1290,99	328,88	325,79	651,49	1162,21	476,64	0,89%
may-12	240,54	1193,68	307,85	287,78	563,51	990,07	418,74	0,76%
jun-12	251,94	1187,06	319,50	297,64	584,72	999,73	472,15	0,71%
jul-12	255,10	1208,93	323,43	302,45	592,16	1013,93	481,96	0,62%
ago-12	260,04	1177,36	330,15	300,81	587,87	1015,54	470,76	0,71%
sep-12	267,66	1211,16	338,02	318,38	610,15	1043,08	502,76	0,67%
oct-12	265,63	1282,70	331,49	316,05	605,60	1028,00	501,09	0,71%
nov-12	268,52	1263,76	332,67	319,76	594,48	996,04	508,98	0,67%
dic-12	274,25	1360,13	335,06	335,06	630,60	1066,26	529,78	0,70%
ene-13	286,65	1386,08	352,35	339,44	653,84	1096,41	558,86	0,81%
feb-13	286,10	1311,60	356,02	334,87	635,04	1067,50	541,24	0,85%
mar-13	290,65	1267,21	368,85	328,62	633,64	1052,03	561,00	0,82%
abr-13	298,20	1197,68	375,72	330,06	626,95	1060,88	548,08	0,71%
may-13	296,41	1111,80	382,68	320,35	582,04	982,87	514,05	0,84%
jun-13	287,22	1075,47	376,94	298,58	529,21	858,67	495,42	1,20%
jul-13	300,68	1136,59	396,25	300,88	523,41	845,17	503,79	1,40%
ago-13	293,81	1138,08	384,43	295,16	505,95	824,66	470,31	1,52%
sep-13	308,41	1173,50	396,53	313,55	548,45	924,81	485,44	1,60%
oct-13	320,55	1173,58	413,61	328,46	573,41	977,83	504,57	1,37%
nov-13	324,54	1064,11	424,43	323,34	546,57	911,16	515,86	1,37%
dic-13	329,79	1038,32	435,08	318,39	531,47	867,07	519,22	1,58%
ene-14	316,37	907,48	419,86	297,38	480,56	773,67	485,41	1,65%
feb-14	331,06	942,20	438,53	306,87	488,29	798,50	467,21	1,52%
mar-14	331,78	1087,32	440,88	315,83	530,37	884,14	492,99	1,64%

Datos tomados de MSCI y de la Reserva Federal de EEUU.