

MERCADOS FINANCIEROS EN LA ALIANZA DEL PACÍFICO, UNA PROPUESTA
GENERADORA DE VALOR PARA COLOMBIA

NATALIA ANDREA HENAO RICARD
LADY YAMARI MENA PALACIOS
NATALIA MENESES VILLA

FELIPE ISAZA CUERVO
DOCENTE DEL SEMINARIO

ASESOR TEMÁTICO:
YOHANY PEMBERTHY SALAS
CANDIDATO A MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN

UNIVERSIDAD DE MEDELLIN
ESPECIALIZACIÓN EN FINANZAS Y MERCADO DE CAPITALES
MEDELLÍN

Dedicatoria

A:

Dios por ser nuestra guía y ayudarnos a cumplir nuestro objetivo.

Nuestros padres por ser la base de nuestra formación como personas y como profesionales íntegros, por ser esas personas que siempre han estado ahí para dar apoyo en cada paso que contribuye a nuestro crecimiento en la vida.

Nuestros asesores Yohany Pemberthy Salas y Felipe Isaza Cuervo por guiarnos y compartirnos sus conocimientos en a lo largo de la elaboración de este trabajo de grado.

La Universidad de Medellín por ser la Alma Mater donde nos transmitieron el conocimiento y bases para realizar este trabajo.

RESUMEN

En este trabajo se presenta la estructuración de tres portafolios de inversión clasificados por perfil de riesgo, los cuales se establecen como portafolio moderado, conservador y mayor riesgo, conformados por títulos de deuda pública renta fija y acciones de los países que integran la Alianza del Pacífico. Se muestran tres portafolios estructurados mediante el modelo planteado por Harry Markowitz, estableciendo las diferentes combinaciones posibles de los títulos y eligiendo los portafolios óptimos. Finalmente se aplican las medidas para evaluar el desempeño de los portafolios.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1. TÍTULO	6
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. OBJETIVOS	9
4.1 Objetivo General	9
4.2 Objetivos Específicos	9
5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA BÁSICA	10
6. RESULTADOS OBTENIDOS	31
7. CONCLUSIONES	52
8. BIBLIOGRAFÍA	54

INTRODUCCIÓN

La Alianza del Pacífico es una estrategia de integración innovadora de la región, por ser un proceso abierto y flexible, con metas claras, pragmáticas y coherentes con el modelo de desarrollo y la política exterior colombiana. Es también una plataforma para la diversificación de las exportaciones, la generación de empleo, el mayor crecimiento económico y la competitividad de las economías de los cuatro países miembros que son, Chile, Colombia, México y Perú y por ende, el aumento en el bienestar.

Por lo anterior, la Alianza del Pacífico como integración de los cuatro países miembros genera mayor confianza para invertir en ellos, puesto que el inversionista lo percibe como un respaldo mutuo, entonces ante estas alternativas, el objetivo para el inversionista colombiano es tomar una buena decisión con respecto a la selección de las combinaciones óptimas que podría utilizar para estructurar un portafolio de inversión, de manera que se genere valor sobre la inversión administrando de manera eficiente el riesgo en base a su perfil.

En este trabajo el objetivo es la estructuración de tres portafolios de inversión clasificados por perfil de riesgo, los cuales se establecen como portafolio moderado, conservador y mayor riesgo, conformados por títulos de deuda pública renta fija y acciones de los países que integran la Alianza del Pacífico. Con el fin de que estos portafolios resulten útiles para el inversionista colombiano comparar rentabilidades y riesgo asumido al realizar una inversión en portafolios integrados por títulos únicamente negociadas en el mercado de valores colombiano y entre portafolios conformados con títulos de los países que conforman la Alianza del Pacífico.

Para la estructuración de los tres portafolios de inversión por perfil de riesgo, se toma como base los perfiles de riesgo establecidos por normatividad para los Fondos de Pensiones de los países miembros de la Alianza del Pacífico Y también la estructura de

límites porcentuales de inversión sobre títulos de renta fija y de renta variable, por tipo de fondo definido. Esto debido a que no sea algo subjetivo la definición de los perfiles de riesgo, sino tomar como pauta perfiles ya estandarizados y establecidos.

1. TÍTULO

MERCADOS FINANCIEROS EN LA ALIANZA DEL PACÍFICO, UNA PROPUESTA GENERADORA DE VALOR PARA COLOMBIA.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Alianza del Pacífico busca promover un mayor crecimiento y desarrollo de las economías de Chile, Colombia, México y Perú, los cuatro países integrantes, esta integración regional coadyuva al crecimiento de la actividad bursátil de los países miembros, ya que integrados son más competitivos, presentando una mayor oferta de productos con mayores alternativas sobre instrumentos financieros y oportunidades para los inversionistas, ampliando las posibilidades de diversificación.

Esta integración hace que la región se perciba a nivel internacional como un destino de inversión más fuerte y consolidada. Generando la posibilidad de tener nuevos inversionistas a nivel mundial que potencialicen el mercado integrado. Es beneficiosa para el inversionista colombiano en la medida en que tiene mayores alternativas para diversificar su portafolio de inversión.

Por lo anterior, como el inversionista busca generar valor sobre su inversión realizada, y para esto debe asumir unos riesgos, dentro de los cuales se encuentra un riesgo país asociado al lugar de emisión y negociación de los títulos, una forma de mitigar un riesgo de este tipo, es diversificando el portafolio de inversión con títulos de diferentes países.

De lo anterior surge la siguiente pregunta ¿Cómo estructurar tres portafolios de inversión en Colombia clasificados por perfil de riesgo, conformados por títulos de deuda pública renta fija y acciones de los países que conforman la Alianza del Pacífico?

3. JUSTIFICACIÓN

El inversionista colombiano al momento de decidir en qué portafolio de inversión depositar sus recursos, lo asocia a que tolerancia tiene al riesgo de valorizaciones o desvalorizaciones de su portafolio.

Por consiguiente, el riesgo es una variable que se debe tener en cuenta el momento de la toma de decisiones, puesto que en el mercado de valores Colombiano y global se pueden presentar diferentes situaciones que ocasionan la volatilidad de los precios y con ello las variaciones de los rendimientos.

Es entonces cuando la diversificación en un portafolio de inversión es casi fundamental para tratar de asumir un riesgo determinado para un perfil del inversionista dado.

Actualmente la integración regional que existe entre, Chile, Colombia, México y Perú, denominada la Alianza del Pacífico y que busca impulsar un mayor crecimiento de estos países. Les da fuerza para que sean vistos como países atractivos para invertir en sus mercados de valores.

La realización de este trabajo se justifica, en la medida que se parte de la necesidad de estructurar tres portafolios de inversión en Colombia clasificados por perfil de riesgo conservador, moderado y mayor riesgo y conformados por títulos de deuda pública renta fija y acciones de los países que conforman la Alianza del Pacífico, con el fin de posteriormente comparar frente a una inversión realizada netamente en títulos emitidos y negociados en Colombia. También para los estudiantes en cuanto a que estimula la investigación, la ampliación y la adquisición de nuevos conocimientos, así como permite la aplicabilidad de conocimientos adquiridos en el transcurso de la especialización en finanzas y mercado de capitales por medio de las asignaturas del plan de estudio. Además este trabajo se justifica para la Universidad de Medellín debido a que coadyuva a generar y preservar el conocimiento.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Estructurar tres portafolios de inversión en Colombia, clasificados por perfil de riesgo, denominados perfil de riesgo conservador, moderado y mayor riesgo. Conformados por títulos de deuda pública renta fija y acciones de los países que conforman la Alianza del Pacífico.

4.2 Objetivos Específicos

- 4.2.1 Analizar las características de la Alianza del Pacífico y los aspectos financieros de los países miembros.
- 4.2.2 Estructurar el portafolio óptimo para cada perfil de riesgo conservador, moderado y mayor Riesgo.
- 4.2.3 Comparar los tres portafolios de inversión conformados con títulos de los países de la Alianza del Pacífico frente a portafolios conformados únicamente con títulos negociados en Colombia.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA BÁSICA

Ilustración 1. Alianza del Pacífico



Fuente: Alianza del Pacífico

5.1 Alianza del Pacífico

La Alianza del Pacífico es un mecanismo de integración regional conformado por Chile, Colombia, México y Perú, constituido en abril de 2011 y creado formal y jurídicamente el 6 de junio de 2012, en Paranal, Chile, con la suscripción del Acuerdo Marco. Este proceso busca crear mercados atractivos entre sus países miembros para lograr una mayor competitividad a nivel internacional.

Es una plataforma para la diversificación de las exportaciones, la generación de empleo, el mayor crecimiento económico y la competitividad de las economías de los países miembros, y por ende, el aumento en el bienestar. (Alianza del Pacífico, 2013)

5.2 Mercado Integrado Latinoamericano (MILA)

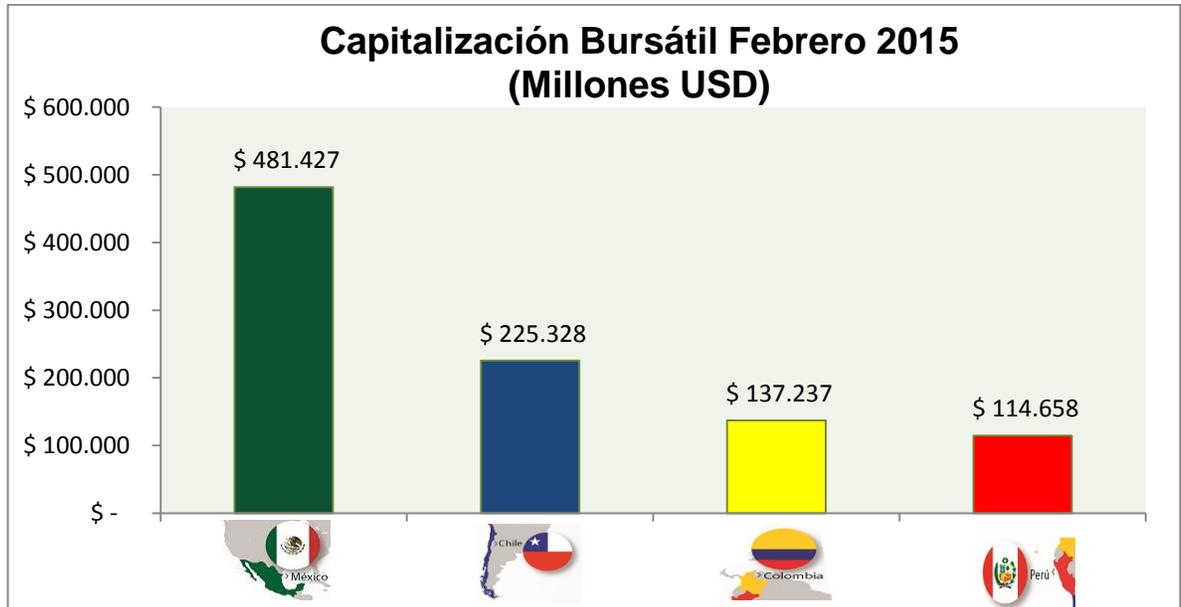
Es el resultado del acuerdo firmado entre la Bolsa de Comercio de Santiago, la Bolsa de Valores de Colombia y la Bolsa de Valores de Lima, así como de los depósitos Deceval, DCV y Cavali, que desde el año 2009 iniciaron el proceso de creación de un mercado regional para la negociación de títulos de renta variable de los tres países. En diciembre de 2014, se oficializó la entrada de México al MILA, con la incorporación de la Bolsa Mexicana de Valores e Indeval.

El MILA entró en operación para abrir un mundo de oportunidades a inversionistas e intermediarios de Chile, Colombia, Perú y México, quienes desde entonces pueden comprar y vender las acciones de las tres plazas bursátiles, simplemente a través de un intermediario local. Y con la visión de ser el mercado de valores más atractivo de la región. (Mercado MILA, 2009)

5.2.1 Capitalización Bursátil de los Mercados MILA

La Capitalización Bursátil de los mercados que componen MILA alcanza los USD \$958.619 millones en febrero de 2015, representando un descenso de 2,95% respecto al cierre del 2014. La participación en el valor de las compañías listadas en el mercado al cierre de febrero de 2015 está distribuida de la siguiente manera: México 50,22%, Chile 23,50%, Colombia 14,32% y Perú 11,92%. (Mercado MILA, 2015)

Gráfico 1. Capitalización Bursátil Febrero 2015

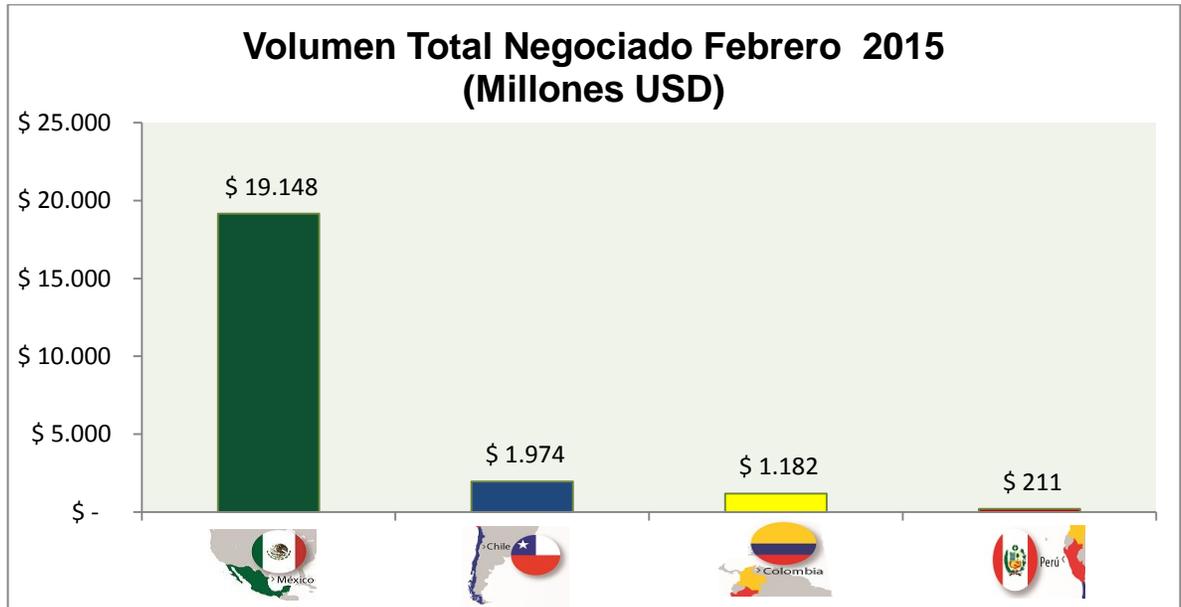


Fuente: México: BMV; Chile: BCS; Colombia: BVC; Perú: BVL.

5.2.2 Volumen Total Negociado de los Mercados MILA

Para los mercados de México, Chile, Colombia y Perú, los volúmenes negociados durante febrero de 2015 alcanzaron los USD \$22.514 millones. Por porcentaje de participación durante el mes, la BMV representa el 85,05% (USD \$19.148 millones), seguido por BCS con el 8,77% (USD \$1.974 millones), luego BVC con 5,25% (USD \$1.182 millones) y por BVL con 0,94% (USD \$211 millones). (Mercado MILA, 2015)

Gráfico 2. Volumen Total Negociado Febrero 2015



Fuente: México: BMV; Chile: BCS; Colombia: BVC; Perú: BVL.

5.2.3 Desempeño de los Índices de los Mercados MILA

El índice que mide el desempeño del Mercado Integrado, el S&P MILA Pacific Alliance Select, acumula una variación negativa de 1,85% en lo corrido del año 2015. En tanto, al cierre del segundo mes del 2015, los índices locales presentan resultados mixtos durante el año que se detallan a continuación: El IPSA (Chile) presenta una variación de 3,45%, el COLCAP (Colombia) una variación de -9,61%, el IPC (México) una variación de 2,42% y el IGBVL (Perú) una variación de -9,44%. (Mercado MILA, 2015)

5.2.4 Acciones con Mayores Alzas y Bajas en Precios

Tabla 1. Instrumentos con Mayores Alzas

10 Instrumentos con mayores alzas - Mes Febrero 2015			
Chile	%	Colombia	%
INVERCAP S.A	96,19%	PACIFIC RUBIALES ENERGY CORP	37,25%
CAP S.A	63,14%	SOCIEDAD BOLIVAR S.A.	20,78%
EMPRESAS HITES S.A	38,70%	ODINSA S.A.	13,09%
CFR PHARMACEUTICALS S.A	32,50%	ETB S.A	8,67%
MELON S.A	27,59%	GAS NATURAL S.A.	8,47%
INVERMAR S.A	26,47%	ECOPETROL S.A	6,65%
MASISA S.A	22,86%	CARTONES DE COLOMBIA S.A.	6,52%
COMPANÍA SUD AMERICANA DE VAPORES S.A.	19,39%	MANCIMENTO S.A.	5,41%
RIPLEY CORP S.A.	18,21%	PROTECCIÓN S.A.	4,58%
BANMEDICA S.A	17,05%	EMPRESA DE ENERGÍA DE BOGOTÁ S.A.	4,43%
México	%	Perú	%
GRUPO FAMSA, S.A.B. DE C.V.	31,97%	VOLCAN COMPANÍA MINERA S.A.A. (ACCIÓN TIPO B)	25,00%
AXTEL, S.A.B. DE C.V.	29,33%	HIDRANDINA	24,08%
WAL - MART DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.	26,39%	ALICORP S.A.A (ACCIÓN DE INVERSIÓN)	20,70%
CREDITO REAL, S.A.B. DE C.V., SOFOM, E.R.	19,83%	HUBBAY MINERALS INC	17,39%
ALFA, S.A.B. DE C.V.	17,91%	VENA RESOURCES INC	16,67%
GRUPO COMERCIAL CHEDRAUI, S.A.B. DE C.V.	17,86%	TREVALI MINING CORPORATION	16,44%
BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA, S.A.	16,68%	BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA	12,64%
ORGANIZACIÓN CULTIBA, S.A.B. DE CV	15,40%	CAVALI S.A. I.C.L.V.	10,72%
Smartshares - ANGELD	14,40%	SOUTHERN COPPER CORPORATION	9,83%
ALSEA, S.A.B. DE C.V.	14,28%	CITIGROUP INC	9,05%

Fuente: México: BMV; Chile: BCS; Colombia: BVC; Perú: BVL.

Tabla 2. Instrumentos con Mayores Bajas

10 Instrumentos con mayores bajas - Mes Febrero 2015			
Chile	%	Colombia	%
NITRATOS DE CHILE S.A.	-21,40%	PF CARVAJAL EMPAQUES S.A.	-39,23%
ESVAL S.A. SERIE C	-13,33%	CORFERIAS S.A.	-29,33%
AZUL AZUL S.A.	-9,09%	CANACOL ENERGY S.A.	-20,00%
ECHEVERRÍA IZQUIERDO S.A.	-8,85%	PF BANCOLOMBAI S.A.	-10,66%
SOCIEDAD DE INVERSIONES ORO BLANCO S.A.	-7,07%	INDUSTRIAS ESTRA S.A.	-10,26%
A.F.P. PROVIDA S.A.	-6,25%	BANCOLOMBIA S.A.	-8,67%
EMPRESAS LA POLAR S.A.	-3,83%	CONCRETO S.A.	-7,66%
A.F.P. CUPRUM S.A.	-3,64%	MINEROS S.A.	-6,77%
EMBOTELLADORA ANDINA S.A., SERIE B	-3,46%	FABRICATO S.A.	-6,48%
EMBOTELLADORA ANDINA S.A., SERIE A	-3,33%	CONSTRUCCIONES EL CÓNDROR S.A.	-6,25%
México	%	Perú	%
GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V.	-31,26%	EMPRESA AGROINDUSTRIAL TUMAN S.A.A.	-27,78%
EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V.	-13,23%	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A. (INVERSIÓN)	-19,80%
GRUPO ELEKTRA, S.A.B. DE C.V.	-11,62%	SOCIEDAD MINERA EL BROCAL S.A.A. (COMÚN)	-18,89%
Smartshares - DIABLOI	-9,01%	UNIÓN ANDINA DE CEMENTOS S.A.A.	-16,85%
DEUTSCHE BANK MEXICO, S.A., INST. DE BANCA MULTIPLE	-6,18%	ALICORP S.A.A (ACCIÓN COMÚN)	-15,83%
MAXCOM TELECOMUNICACIONES, S.A.B. DE C.V.	-3,43%	PANORO MINERALS LTD	-14,29%
CONCENTRADORA HIPOTECARIA S.A.P.I DE C.V	-1,56%	MINSUR S.A.	-14,29%
GRUPO SPORTS WORLD, S.A.B. DE C.V.	-1,27%	COMPAÑÍA MINERA ATACUCHA (ACCIÓN TIPO B)	-13,54%
IDEAL, S.A.B. DE C.V.	-1,14%	FÁBRICA PERUANA ETERNIT S.A.	-12,00%

CORPORACIÓN INMOBILIARIA VESTA, S.A.B. DE C.V.	-0,93%	COMPAÑÍA MINERA MILPO S.A.A. (ACCIÓN COMÚN)	-11,32%
--	--------	---	---------

Fuente: México: BMV; Chile: BCS; Colombia: BVC; Perú: BVL.

5.3 Entorno Económico México, Chile, Colombia Y Perú

Para conformar los tres portafolios de inversión por perfil de riesgo moderado, conservador y mayor riesgo es importante analizar el entorno económico teniendo en cuenta el comportamiento de las variables macroeconómicas de cada uno de los países miembros de la Alianza del Pacífico.

A continuación se presentan los resultados de las importaciones, las exportaciones, el IPC, la tasa de desempleo, el índice EMBI JP Morgan, la calificación de riesgo de la deuda de largo plazo en moneda extranjera, efectuados durante los últimos meses del año 2015 y además las variaciones del PIB entre el tercer trimestre del año 2013 y 2014, de cada uno de los países que conforman la Alianza del Pacífico.

Es importante analizar cada una de estas variables debido a que reflejan la situación económica, las diferentes estrategias monetarias que tienen estos países para atraer inversión local y extranjera y permiten evaluar las variaciones de crecimiento económico y las proyecciones que se tienen del mismo. En aras de realizar un análisis fundamental para apoyar la asignación táctica y estratégica de los activos con los cuales se conforman los portafolios por perfil de riesgo.

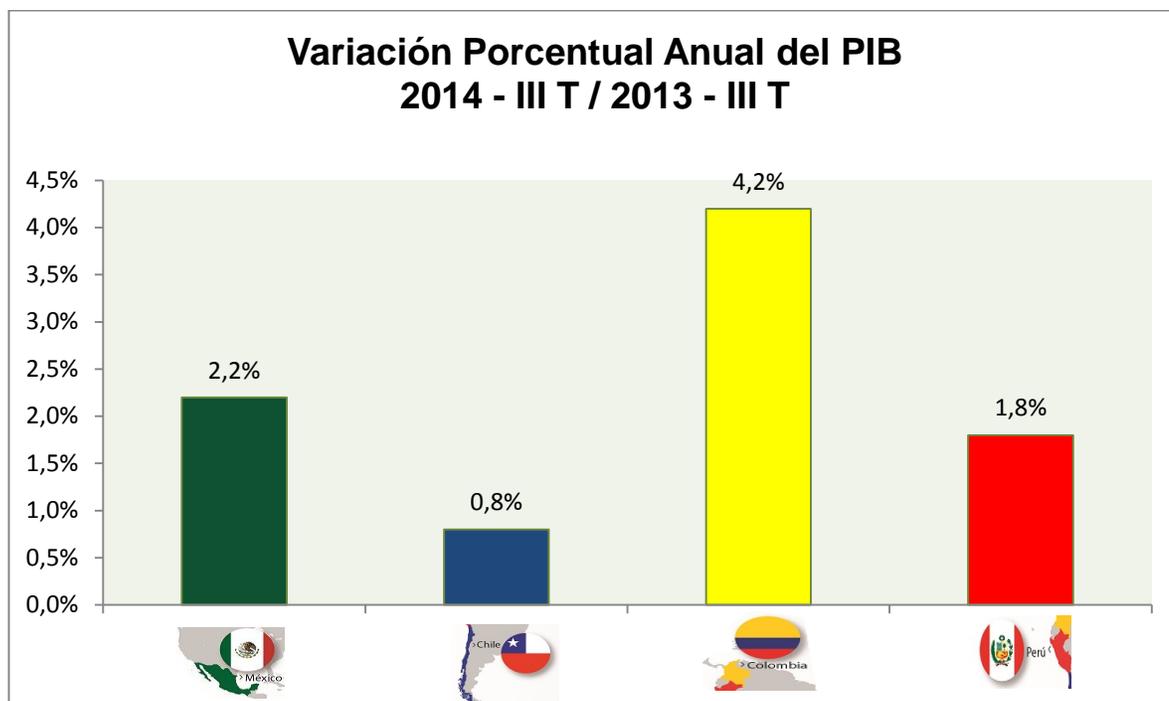
Tabla 3. Variables Económicas

Variable Indicador	Fecha de Corte / Unidades	México	Chile	Colombia	Perú
Balanza Comercial	Exportaciones enero 2015 (millones USD)	29.682,60	6.295,65	2.875,10	2.845,44
	Importaciones enero 2015 (millones USD)	29.124,30	4.920,09	4.672,67	3.162,83
IPC	% Var 12 meses	3,00	4,4	4,44	2,77
Desempleo	% FEB 2015	4,33	6,11	9,78	6,89

EMBI-JPMorgan	Puntos básicos Abril 2015	191,00	153,00	215,00	176,00
Calificación Riesgo Soberano	Calificadora Standard and Poor's : Deuda de LP en moneda extranjera Abril de 2015	BBB+	AA-	BBB	BBB+

Fuente: México: INEGI; Chile: Banco Central; Colombia: DANE; Perú: INEI.

Gráfico 3. Variación Porcentual Anual del PIB



Fuente: México: INEGI; Chile: Banco Central; Colombia: DANE; Perú: INEI.

México, Chile, Colombia y Perú son países con apertura comercial, que les ha permitido un aumento sostenido del comercio exterior de bienes y servicios y de la competitividad. Son países con buenas proyecciones de crecimiento. Por su parte Chile ha mantenido un ambiente de negocios atractivo y dinámico para los inversionistas. De acuerdo al Ranking sobre Ambiente de Negocios elaborado por Economist Intelligence Unit (EIU), está entre las 20 economías más atractivas para hacer negocios en el horizonte 2010-2014, encabezando la región latinoamericana. Con un PIB que por ejemplo en el transcurso de

ocho años, entre 2005 y 2012, se expandió a una tasa anual promedio de 4,6%, según cifras del Banco Central de Chile.

Las tres principales calificadoras de riesgo a nivel mundial le han otorgado un nivel de alto grado de inversión a Chile, lo que también hace que este país sea un gran receptor de inversión extranjera directa. También han ubicado a México, Perú y Colombia como países dentro de la categoría grado de inversión, por lo cual también son países atractivos para invertir, con mayor riesgo (pero seguros, no riesgos elevados) pero que así mismo se pueden obtener mayores rentabilidades.

México es el mayor exportador de Latinoamérica. Representa 35% del comercio total de Latinoamérica. La apertura comercial del país ha jugado un papel crucial ya que ha permitido generar gran cantidad de empleos, lo cual se ve reflejado en su tasa de desempleo que es la más baja de los países miembros de la alianza del pacífico. México es un país que los inversionistas extranjeros tienen en cuenta como opción de inversión. Al analizar las acciones que conforman (la canasta) el índice representativo de la Bolsa de México (MEXBOL), se encuentran que en el periodo 2013-2014 las rentabilidades obtenidas son atractivas.

Perú cuenta con una reciente historia de estabilidad económica fundamentada en un crecimiento anual promedio ininterrumpido del 5,6% de su PIB durante los últimos 14 años, es considerado hoy como uno de los principales mercados emergentes del mundo. Gracias a su sólida política económica se ha convertido en una economía de rápida expansión con una tasa de crecimiento promedio superior al 6% en la última década, todo esto ha producido cambios positivos como la reducción de la pobreza, que pasó de 57,8% en el año 2004 al 24% para el año 2013, la generación de empleo, la acumulación de las reservas internacionales a un nivel del 33% del PIB. Es por todo este conjunto que las principales calificadoras de riesgo (Standard & Poor's, Fitch y Moody's) han otorgado el grado de inversión a la deuda soberana peruana, lo cual es vital puesto que ayuda a atraer la inversión extranjera.

Colombia ofrece un entorno empresarial estable y predecible, es la tercera economía en América Latina. En los últimos seis años la economía del país creció en promedio por

encima de 4%. Durante el año 2013, la economía creció por encima del total de América Latina y el Caribe, mientras que el país creció 4,3%, la región lo hizo en 2,6%. Las reservas internacionales han estado aumentando, por ejemplo en 2014 se acumuló un nivel de 47.106,5 millones de dólares frente a 43.069,8 millones de dólares en el mismo periodo de 2013.

De acuerdo con Doing Business 2014 del Banco Mundial, Colombia es el sexto país a nivel mundial y el primero en América Latina en proteger a los inversionistas.

5.4 Estructura de Límites de Inversión por Fondo de Pensiones de cada País

Los cuatro países miembros actuales de la Alianza del Pacífico, Chile, Colombia, México y Perú cuentan en su sistema de pensiones obligatorias con la opción de la administración de los recursos por Administradoras de Fondos de Pensiones (AFPs) para Chile, Colombia y Perú y en el caso de México se denominan, Sociedades de Inversión Especializadas en fondos para el retiro (SIEFOREs).

Para la estructuración de los tres portafolios de inversión por perfil de riesgo, se toma como base los perfiles de riesgo que en los países que componen la Alianza del Pacífico la normatividad tiene establecido para cada portafolio. Y también la estructura de límites porcentuales de inversión sobre títulos de renta fija y de renta variable, por tipo de fondo definido.

A continuación se detallan los límites de inversión por tipo de fondo para cada uno de los países que conforman la Alianza del Pacífico:



Tabla 4. Perú: Estructura de Límites de Inversión por Tipo de Fondo

Tipo de Fondo	Renta Variable		Renta Fija		Riesgo
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
Fondo 1: Preservación de Capital	10%	0%	100%	90%	Menor
Fondo 2: Mixto o Balanceado	45%	25%	75%	55%	Medio
Fondo 3: Apreciación de Capital	80%	30%	70%	20%	Mayor

Fuente: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), Perú.



Tabla 5. Colombia: Estructura de Límites de Inversión por Tipo de Tondo

Tipo de Fondo	Renta Variable		Renta Fija		Riesgo
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
Conservador	20%	0%	100%	80%	Menor
Moderado	45%	20%	80%	55%	Medio
Mayor Riesgo	70%	45%	55%	30%	Mayor

Fuente: Superintendencia Financiera, Colombia.



Tabla 6. Chile: Estructura de Límites de Inversión por Tipo de Fondo

Tipo de Fondo	Renta Variable		Renta Fija		Riesgo
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
Más Riesgoso (A)	80%	40%	60%	20%	Mayor
Riesgoso (B)	60%	25%	75%	40%	Mayor
Intermedio (C)	40%	15%	85%	60%	Medio

Conservador (D)	20%	5%	95%	80%	Menor
Más Conservador (E)	0%	0%	100%	100%	Menor

Fuente: Superintendencia de Pensiones, Chile.



Tabla 7. México: Estructura de Límites de Inversión por Tipo de Fondo

Tipo de Fondo	Renta Variable	Renta Fija	Riesgo
Más Conservador (SB1)	5%	95%	Menor
Conservador (SB2)	25%	75%	Menor
Intermedio (SB3)	30%	70%	Medio
Riesgoso (SB4)	40%	60%	Mayor
Más Riesgoso (SB5)	40%	60%	Mayor

Fuente: Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR), México.

5.2 MODELO DE HARRY MARKOWITZ

El economista norteamericano Harry Markowitz en 1952, publicó un artículo llamado "Portfolio Selection" en el cual explica su teoría sobre cómo hallar la composición óptima de un portafolio de activos, con el fin de maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo. (Markowitz, 1952)

Para entrar a describir el modelo de Markowitz primero se requiere precisar los conceptos de rentabilidad, riesgo como desviación estándar, correlación y covarianza.

5.2.1 Rentabilidad

La variación de precios en el tiempo puede ser calculada mediante crecimientos absolutos, logarítmicos o relativos, aunque para cálculos financieros se recomiendan los crecimientos logarítmicos. (BASILEA, 2003)

Cuando se utilizan crecimientos absolutos, se calculan así:

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} - P_0}{P_0} \quad (1)$$

Para lo cual:

R_{t+1} : Rendimiento en el período t+1.

P_{t+1} : Precio hipotético determinado con la variación del precio en el período anterior.

P_{t+1} : Es un precio fijo igual al último precio histórico.

Si es con crecimientos logarítmicos, está dada por la siguiente fórmula:

$$R_{t+1} = Ln \left(\frac{p_{t+1}}{p_t} \right) \quad (2)$$

Para lo cual:

R_{t+1} : Rendimiento en el período t+1

P_{t+1} : Precio estimado en el período t+1r

P_t : Es un precio estimado en el período t

La rentabilidad calculada a través de crecimientos relativos está dada por:

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} \quad (3)$$

Donde se establece que:

R_{t+1} : Rendimiento en el período t+1

P_{t+1} : Precio estimado en el período t+1r

P_t : Es un precio estimado en el período t

La rentabilidad de un portafolio de inversión de activos financieros está dada por la fórmula descrita en la ecuación (4), la cual se recuerda: se expresa como una esperanza matemática, es decir lo que el inversionista espera recibir o espera que retorne la inversión realizada. (Markowitz, 1952)

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(R_i) \quad (4)$$

5.2.2 Riesgo

Es la potencialidad de que eventos, anticipados o no, puedan tener un impacto adverso contra ingresos, Patrimonio, rentabilidad de una inversión realizada. Se puede definir entonces, como la variabilidad de los rendimientos en relación con lo que se espera recibir al realizar una inversión. (BASILEA, 2003)

Corresponde a la variabilidad en los precios a los cuales se negocian los activos en los que se ha invertido, generada principalmente por cambios en las condiciones de la economía.

La volatilidad de un portafolio no es igual a la suma ponderada de las volatilidades de sus activos. Lo anterior sucede debido al efecto de la correlación entre activos. Para calcular la volatilidad de un portafolio, es necesario conocer la covarianza y correlación entre cada par de activos. Entre menores sean las correlaciones de los pares de activos, menor será la volatilidad del portafolio.

El riesgo en un portafolio está dado por la volatilidad, la medida de esta variable financiera es la desviación estándar del portafolio, La desviación estándar es una medida de que tan dispersas están las distribuciones de probabilidad, se calcula como la raíz cuadrada de la ecuación (10), así: (Markowitz, 1952)

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 (R_p)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij}} \quad (5)$$

5.2.3 Correlación

Indica la fuerza y la dirección de una relación lineal y proporcionalidad entre dos variables estadísticas. Se considera que dos variables cuantitativas están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varían sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra. (Garay & González, 2005)

El coeficiente de correlación entre dos variables o activos se calcula con la siguiente fórmula:

$$\rho_{x,y} = \frac{COV(x,y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad (6)$$

Puede tomar valores entre $-1 < \rho_{xy} < 1$. Como medición de la fuerza de la relación lineal entre dos variables, se utiliza para el análisis del comportamiento de los rendimientos de activos financieros.

Si $\rho_{xy} = 0$; las dos variables no tienen una relación lineal.

Si $\rho_{xy} = 1$; las dos variables se mueven perfectamente en la misma dirección.

Si el coeficiente de correlación lineal toma valores cercanos a -1 la correlación es fuerte e inversa, y será tanto más fuerte cuanto más se aproxime este valor.

Si el coeficiente de correlación lineal toma valores cercanos a 1 la correlación es fuerte y directa, y será tanto más fuerte cuanto más se aproxime a 1 .

Si el coeficiente de correlación lineal toma valores cercanos a 0 , la correlación es débil.

5.2.4 Covarianza

Indica el grado de variación conjunta de dos variables aleatorias. Es el dato básico para determinar si existe una dependencia entre ambas variables, es decir para determinar el coeficiente de correlación lineal. (Garay & González, 2005)

$$COV(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^N [X_i - \bar{X}][Y_i - \bar{Y}]}{N} \quad (7)$$

5.2.5 Descripción del Modelo

El modelo de Markowitz parte de las siguientes hipótesis: a) El rendimiento de cualquier portafolio, es considerado una variable aleatoria, para la cual el inversionista estima una distribución de probabilidad para el periodo de estudio. El valor esperado de la variable aleatoria es utilizado para cuantificar la rentabilidad de la inversión; b) la varianza o la desviación estándar son utilizadas para medir la dispersión, como medida del riesgo de la

variable aleatoria rentabilidad; ésta medición debe realizarse en forma individual, a cada activo y a todo el portafolio; y c) la conducta racional del inversionista lo lleva a preferir la composición de un portafolio que le represente la mayor rentabilidad, para determinado nivel de riesgo. La formulación matemática primordial de este modelo que se presenta en la ecuación (8), consiste en determinar las ponderaciones w_i que maximizan el rendimiento esperado del portafolio, sujeto a un riesgo máximo admitido. (Markowitz, 1952). Es decir:

$$Max E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(R_i) \quad (8)$$

Sujeto a la ecuación (10)

$$\sigma^2 (R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij} \leq \sigma_0^2 \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad ; \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n) \quad (10)$$

Donde (n) es el número de activos en el portafolio; R_i es la variable aleatoria rendimiento del activo (i); $E(R_i)$ es el rendimiento esperado del activo (i); R_p es la variable aleatoria rendimiento del portafolio; $E(R_p)$ es el rendimiento esperado del portafolio; w_i es la proporción del presupuesto del inversionista destinado al activo (i); $\sigma^2 (R_p)$ es la varianza del rendimiento del portafolio; σ_{ij} es la covarianza entre los rendimientos de los activos (i) y (j); y σ_0^2 es la varianza máxima admitida. La formulación dual alternativa consiste en determinar las ponderaciones que minimizan la varianza del portafolio, sujeto a un rendimiento mínimo requerido para el portafolio. En forma matemática como se muestra en la ecuación que se llamará (11):

$$Min \sigma^2 (R_p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij} \quad (11)$$

Sujeto a la ecuación (13)

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot E(R_i) \geq \mu_0 \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad ; \quad w_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n) \quad (13)$$

Donde μ_0 es el rendimiento mínimo requerido.

Con cualquiera de las dos alternativas, optimizando la varianza o el valor esperado, se encuentran las ponderaciones de los activos, que optimizan el objetivo con las restricciones dadas, y se puede determinar un conjunto de portafolios eficientes, que proporcionen el máximo rendimiento para cada nivel de riesgo. (Markowitz, 1952)

El principal aporte del modelo de Markowitz para la selección de un portafolio óptimo se encuentra en su utilidad para recoger los aspectos fundamentales que deben guiar a un inversionista racional en la elección de la composición de su portafolio, de tal forma, que le produzca la máxima rentabilidad, al controlar el riesgo; o en forma alternativa, minimizar el riesgo, controlando el rendimiento.

El modelo de Markowitz es un punto de partida para la teoría de portafolios, pero es fundamental tomarlo como base y apoyar la toma de decisiones para la estructuración de un portafolio de inversión, con otros planteamientos de autores, como por ejemplo con el modelo CAPM. También con el apoyo de indicadores de desempeño como lo son el alfa de Jensen, el índice de Treynor y el índice de Sharpe.

5.3 MODELO CAPM

William Sharpe, economista estadounidense premio Nobel de economía en 1990, junto a Merton Miller y Harry Markowitz, desarrolló el Modelo de Valoración de Activos de Capital, CAPM (acrónimo del inglés: Capital Asset Price Model). (Sharpe, 1976)

5.3.1 Descripción del Modelo

El CAPM es considerado de los modelos más sencillos y de aplicación práctica, tanto para el cálculo del costo de capital (rendimiento exigido a las inversiones de un negocio), así como para la estimación del rendimiento esperado de las inversiones en función al riesgo sistemático asumido. Permite expresar la relación del riesgo sistemático (asociado a los diferentes activos incluido el portafolio), con el rendimiento esperado o exigido por haber incurrido en dicho riesgo.

El CAPM tiene tres componentes: la tasa libre de riesgo r_{fa} , el riesgo sistemático β y la prima por riesgo de mercado (exceso de rendimiento del índice de mercado r_m sobre la tasa libre de riesgo).

$$K_i = r_{fa} + \beta(r_m - r_{fh}) \quad (14)$$

Asimismo, el coeficiente beta β de los activos o portafolio es entendido como el coeficiente que mide la rentabilidad del activo por cada punto que reditúa el mercado. En otros términos, es el cociente de la covarianza del rendimiento del activo R_j y la rentabilidad de la cartera de mercado R_m entre la varianza de los rendimientos del mercado σ_m^2 . (Sharpe, 1976).

Este modelo establece la siguiente fórmula para estimar el coeficiente beta:

$$\beta_{jm} = \frac{cov(R_j, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (15)$$

5.4 INDICADORES

5.4.1 Medidas de Desempeño

Dentro de la teoría financiera se ha desarrollado tres medidas de desempeño de gestión de inversiones de un portafolio como lo son: el alfa de Jensen, el índice de Treynor y el índice de Sharpe. Estos modelos toman como referencia al Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM).

5.4.2 El Alfa de Jensen

El alfa de Jensen una medida de desempeño que parte de la idea que la rentabilidad esperada de un activo o un portafolio está en función directa con su sensibilidad al mercado, es decir al beta β .

$$\alpha_f = (R_f - r) - \beta_f(R_m - r) \quad (16)$$

El alfa de Jensen es el exceso de rendimiento del portafolio R_f con respecto al rendimiento de una cartera de mercado R_m , con el mismo nivel de riesgo sistemático, luego de descontarles la tasa libre de riesgo r que considera a los bonos del tesoro norteamericano o Treasury bill. Ello con la finalidad de concentrar la evaluación financiera del portafolio en función al riesgo asumido por éste. (Jensen, 1968)

El alfa de Jensen se enmarca en la lógica de que todos los instrumentos con el mismo riesgo sistemático o beta β deben remunerar lo mismo. Es así que al diferenciar la prima

por riesgo del portafolio con la prima por riesgo del mercado, ajustado a la beta del portafolio, debería dar un resultado igual a cero. Sin embargo, si el resultado es mayor a cero o si incluso el alfa es significativamente alto, significará que el gestor del portafolio ha tenido un “desempeño superior” al predicho por el CAPM y se le puede considerar con cierta habilidad para seleccionar activos subvaluados y aprovechar su potencial de crecimiento. De otro lado, si el resultado del alfa de Jensen α_f es negativo o menor a cero, se estará frente a un desempeño inferior al predicho por el CAPM. (Jensen, 1968)

5.4.3 El Índice de Treynor

La valoración del índice de Treynor está configurada como una extensión del alfa de Jensen, pero ajustada al beta (cantidad de riesgo sistemático asumido por el portafolio de inversiones), quiere decir que, ante dos portafolios con rentabilidades iguales, el índice de Treynor calificará de superior al portafolio con el menor beta (debido al menor ajuste), es decir, el portafolio con el menor riesgo sistemático asumido. Su formalización se define como el cociente de dividir la prima por riesgo del portafolio (diferencial entre la rentabilidad del fondo R_f y la rentabilidad de un activo libre de riesgo r), entre el riesgo sistemático o riesgo no diversificable del portafolio β_f :

$$I_T = \frac{R_f - r}{\beta_f} \quad (17)$$

El resultado de este índice mide el rendimiento obtenido por cada unidad de riesgo sistemático asumido. (Jensen, 1968)

5.4.4 El Índice de Sharpe

Su resultado está dado por el cociente de dividir la prima por riesgo del portafolio (diferencial entre la rentabilidad del portafolio R_f y la rentabilidad de un activo libre de riesgo r) entre la volatilidad o desviación estándar de los rendimientos de la cartera σ_f :

$$I_S = \frac{R_f - r}{\sigma_f} \quad (18)$$

El índice de Sharpe cuantifica el rendimiento obtenido por cada unidad de riesgo total asumido. Así, el factor determinante de este índice en la evaluación de desempeño es la volatilidad de los rendimientos, de manera que a menor volatilidad el índice de Sharpe tenderá a ser mayor y viceversa. Ahora, considerando rentabilidades iguales, en donde la volatilidad de los rendimientos del portafolio es mayor a la volatilidad de los rendimientos de la cartera del mercado (m), se tendrá que el desempeño, según el índice Sharpe del portafolio, será menor al desempeño del portafolio de referencia (m). Para la evaluación del desempeño financiero utilizando el índice de Sharpe del portafolio, se le debe comparar con el ratio de algún índice o parámetro de referencia (denominado Benchmark). (Sharpe, 1976).

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1 Selección de Activos Renta Variable

Base de datos inicialmente de 120 series de los precios del periodo de tiempo comprendido entre el 2 de enero del año 2013 hasta el 12 de marzo del año 2015 de las acciones que conforman la canasta de los 4 índices representativos de las bolsas de valores de México, Chile, Colombia y Perú. Así del índice MEXBOL (México) 35 acciones

que lo componen, del índice IPSA (Chile) 40 acciones que lo conforman, índice COLCAP (Colombia) 20 acciones que lo integran, y del índice IGBVL (Perú) 25 acciones.

Tabla 8. Canasta de Acciones por Índice Renta Variable México y Chile

México: Índice MEXBOL		Chile: Índice IPSA	
Nemotecnico	Nombre Entidad	Nemotecnico	Nombre Entidad
AMXL MM Equity	America Movil SAB de CV	ENERSIS CC Equity	Enersis SA
FEMSAUBD MM Equity	Fomento Económico Mexicano SAB de CV	COPEC CC Equity	Empresas COPEC SA
TLEVICPO MM Equity	Grupo Televisa SAB	ENDESA CC Equity	Empresa Nacional de Electricidad SA/Chile
GFNORTEO MM Equity	Grupo Financiero Banorte SAB de CV	LAN CC Equity	Latam Airlines Group SA
WALMEX* MM Equity	Wal-Mart de Mexico SAB de CV	FALAB CC Equity	SACI Falabella
GMEXICOB MM Equity	Grupo Mexico SAB de CV	BSAN CC Equity	Banco Santander Chile
CEMEXCPO MM Equity	Cemex SAB de CV	CMPC CC Equity	Empresas CMPC SA
ALFAA MM Equity	Alfa SAB de CV	CENCOSUD CC Equity	Cencosud SA
GFINBURO MM Equity	Grupo Financiero Inbursa SAB de CV	COLBUN CC Equity	Colbun SA
SANMEXB MM Equity	Grupo Financiero Santander Mexico SAB de	CHILE CC Equity	Banco de Chile
KOFL MM Equity	Coca-Cola Femsas SAB de CV	CORPBANC CC Equity	Corpbanca SA
BIMBOA MM Equity	Grupo Bimbo SAB de CV	BCI CC Equity	Banco de Credito e Inversiones
KIMBERA MM Equity	Kimberly-Clark de Mexico SAB de CV	SQM/B CC Equity	Sociedad Quimica y Minera de Chile SA
GRUMAB MM Equity	Gruma SAB de CV	AGUAS/A CC Equity	Aguas Andinas SA
ASURB MM Equity	Grupo Aeroportuario del Sureste SAB de C	ANTAR CC Equity	Antarchile SA
MEXCHEM* MM Equity	Mexichem SAB de CV	CCU CC Equity	Cia Cervecerias Unidas SA
PINFRA* MM Equity	PINFRA	SMCHILEB CC Equity	Sociedad Matriz del Banco de Chile

			SA
ELEKTRA* MM Equity	Grupo Elektra SAB DE CV	AESGENER CC Equity	AES Gener SA
LIVEPOLC MM Equity	El Puerto de Liverpool SAB de CV	PARAUCO CC Equity	Parque Arauco SA
AC* MM Equity	Arca Continental SAB de CV	SONDA CC Equity	SONDA SA
PE&OLES* MM Equity	Industrias Penoles SAB de CV	ENTEL CC Equity	ENTEL Chile SA
GAPB MM Equity	Grupo Aeroportuario del Pacifico SAB de	CONCHA CC Equity	Vina Concha y Toro SA
GENTERA* MM Equity	Gentera SAB de CV	SECUR CC Equity	Grupo Security SA
ALSEA* MM Equity	Alsea SAB de CV	ECL CC Equity	E.CL SA
COMERUBC MM Equity	Controladora Comercial Mexicana SAB de C	BANMED CC Equity	Banmedica SA
OHLMEX* MM Equity	OHL Mexico SAB de CV	IAM CC Equity	Inversiones Aguas Metropolitanas SA
LALAB MM Equity	Grupo Lala SAB de CV	QUINENC CC Equity	Quinenco SA
IENOVA* MM Equity	Infraestructura Energetica Nova SAB de C	GASCO CC Equity	Gasco SA
GCARSOA1 MM Equity	Grupo Carso SAB de CV	ANDINAB CC Equity	Embotelladora Andina SA
LABB MM Equity	Genomma Lab Internacional SAB de CV	VAPORES CC Equity	Cia Sud Americana de Vapores SA
BOLSAA MM Equity	Bolsa Mexicana de Valores SAB de CV	SMSAAM CC Equity	Sociedad Matriz SAAM SA
ICHB MM Equity	Industrias CH SAB de CV	RIPLEY CC Equity	Ripley Corp SA
ALPEKA MM Equity	Alpek SAB de CV	CAP CC Equity	CAP SA
GFREGIO MM Equity	Banregio Grupo Financiero SAB de CV	FORUS CC Equity	Forus SA
ICA* MM Equity	Empresas ICA SAB de CV	ILC CC Equity	Inversiones La Construccion SA
		SK CC Equity	Sigdo Koppers SA
		SALFACOR CC Equity	Salfacorp SA
		BUPACL CC Equity	Bupa Chile SA
		EMBONOB CC	Coca-Cola

		Equity	Embonor SA
		BESALCO CC Equity	Besalco SA

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Canasta de Acciones por Índice Renta Variable Colombia y Perú

Colombia: Índice COLCAP		Perú: Índice IGBVL	
Nemotecnico	Nombre Entidad	Nemotecnico	Nombre Entidad
PFBCOLO CB Equity	Bancolombia SA	RIO PE Equity	Rio Alto Mining Ltd
GRUPOSUR CB Equity	Grupo de Inversiones Suramericana SA	IFS PE Equity	Intercorp Financial Services Inc
ECOPETL CB Equity	Ecopetrol SA	BAP PE Equity	Credicorp Ltd
GRUPOARG CB Equity	Grupo Argos SA/Colombia	BVN PE Equity	Cia de Minas Buenaventura SAA
NUTRESA CB Equity	Grupo Nutresa SA	CVERDEC1 PE Equity	Sociedad Minera Cerro Verde SAA
PFCEMARG CB Equity	Cementos Argos SA	TV PE Equity	Trevali Mining Corp
PFAVAL CB Equity	Grupo Aval Acciones y Valores	GRAMONC1 PE Equity	Grana y Montero SAA
EXITO CB Equity	Almacenes Exito SA	INRETC1 PE Equity	InRetail Peru Corp
ISA CB Equity	Interconexion Electrica SA ESP	VOLCABC1 PE Equity	Volcan Cia Minera SAA
CORFICOL CB Equity	Corp Financiera Colombiana SA	FERREYC1 PE Equity	Ferreycorp SAA
ISAGEN CB Equity	Isagen SA ESP	MINSURI1 PE Equity	Minsur SA
BOGOTA CB Equity	Banco de Bogota SA	CONTINC1 PE Equity	BBVA Banco Continental SA
EEB CB Equity	Empresa de Energia de Bogota SA ESP	ALICORC1 PE Equity	Alicorp SAA
PFDVVND CB Equity	Banco Davivienda SA	LGC PE Equity	Luna Gold Corp
CLH CB Equity	Cemex Latam Holdings SA	CPACASC1 PE Equity	Cementos Pacasmayo SAA
CELSIA CB Equity	Celsia SA ESP	MILPOC1 PE Equity	Cia Minera Milpo SAA

PFAVH CB Equity	Avianca Holdings SA	UNACEMC1 PE Equity	Union Andina de Cementos SAA
PREC CB Equity	Pacific Rubiales Energy Corp	LUSURC1 PE Equity	Luz del Sur SAA
BVC CB Equity	Bolsa de Valores de Colombia	EDEGELC1 PE Equity	Edegel SAA
CNEC CB Equity	Canacol Energy Ltd	CASAGRC1 PE Equity	Casa Grande SAA
		EDELNOC1 PE Equity	Empresa de Distribucion Electrica de Lima
		CORAREI1 PE Equity	Corp Aceros Arequipa SA
		SIDERC1 PE Equity	Empresa Siderurgica del Peru SAA
		RELAPAC1 PE Equity	Refineria La Pampilla SA Relapasa
		ATACOBC1 PE Equity	Cia Minera Atacocha SAA

Fuente: Elaboración propia.

Se reduce esta base de datos a 20 acciones seleccionadas estableciendo como criterio el mayor rendimiento anualizado, con estas acciones que son las que componen la renta variable de los portafolios de inversión, se aplica el modelo de Markowitz, con el fin de obtener frontera eficiente de portafolios óptimos, y las combinaciones para los mismos.

Tabla 10. Acciones Mayor Rendimiento Anual

N°	Acción	País	Rendimiento (Ri)
1	GRUMAB	México	113,4%
2	IENOVA*	México	51,8%
3	PINFRA*	México	37,7%
4	ALSEA*	México	31,0%
5	EDEGELC1	Perú	28,4%
6	GENTERA*	México	24,1%
7	TLEVICPO	México	23,3%
8	GASCO	Chile	22,5%
9	ASURB	México	17,7%
10	CONCHA	Chile	17,6%
11	GFREGIO	México	15,3%

12	CNEC	Colombia	14,7%
13	BIMBOA	México	14,7%
14	GAPB	México	14,3%
15	COLBUN	Chile	14,1%
16	LIVEPOLC	México	13,5%
17	ISAGEN	Colombia	12,7%
18	CLH	Colombia	12,7%
19	LUSURC1	Perú	12,6%
20	CEMEXCPO	México	12,5%

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Estructuración de Portafolio Conservador, Moderado y Mayor Riesgo.

6.2.1 Renta Variable

Con las 20 acciones seleccionadas se aplica el modelo de Markowitz, se calcula la rentabilidad del portafolio, por medio de la matriz de varianzas y covarianzas, y de la matriz de correlaciones se obtienen la varianza y desviación del portafolio.

Se aplica optimización con la herramienta de Excel solver y se obtienen las combinaciones que se relacionan en la Tabla No 11. Estas son para la parte de renta variable de los tres portafolios de inversión conservador, moderado y mayor riesgo.

Tabla 11. Posibles Combinaciones para Conformar la Renta Variable de los Portafolios

Riesgo	Rentabilidad	GRUMAB	IENOVA*	PINFRA*	ALSEA*	EDEGELC1	GENTERA*
37,57%	0,00%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
29,10%	2,10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22,00%	4,19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15,91%	6,29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11,69%	8,38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9,86%	10,48%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9,12%	12,58%	0%	0%	0%	0%	8%	0%
8,84%	14,67%	0%	1%	2%	0%	12%	0%
8,73%	16,77%	1%	3%	4%	1%	13%	1%
8,67%	18,86%	3%	3%	4%	1%	14%	0%
8,65%	20,96%	5%	4%	4%	1%	14%	0%
8,96%	29,31%	12%	7%	4%	1%	15%	0%
9,86%	37,65%	20%	9%	5%	1%	16%	0%
11,20%	46,00%	28%	12%	5%	1%	17%	0%
12,87%	54,35%	36%	14%	6%	1%	18%	0%
14,78%	62,70%	44%	17%	5%	0%	19%	0%
16,90%	71,05%	53%	19%	4%	0%	19%	0%
19,21%	79,39%	63%	21%	1%	0%	15%	0%
21,78%	87,74%	73%	21%	0%	0%	6%	0%
24,64%	96,09%	86%	14%	0%	0%	0%	0%
28,18%	104,44%	100%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Posibles Combinaciones para Conformar la Renta Variable de los Portafolios

Riesgo	Rentabilidad	TLEVICPO	GASCO	ASURB	CONCHA	GFREGIO	CNEC	BIMBOA
37,57%	0,00%	0%	0%	0%	0%	0%	57%	0%
29,10%	2,10%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%
22,00%	4,19%	0%	0%	0%	0%	0%	28%	0%
15,91%	6,29%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	1%
11,69%	8,38%	0%	0%	0%	0%	4%	8%	4%
9,86%	10,48%	0%	6%	1%	7%	8%	3%	3%
9,12%	12,58%	3%	9%	2%	9%	9%	2%	3%
8,84%	14,67%	6%	10%	1%	9%	8%	1%	2%
8,73%	16,77%	6%	10%	1%	9%	7%	1%	1%

8,67%	18,86%	6%	10%	1%	9%	7%	1%	0%
8,65%	20,96%	6%	10%	1%	9%	7%	1%	0%
8,96%	29,31%	5%	9%	0%	9%	5%	0%	0%
9,86%	37,65%	4%	9%	0%	8%	3%	0%	0%
11,20%	46,00%	3%	8%	0%	8%	0%	0%	0%
12,87%	54,35%	2%	7%	0%	7%	0%	0%	0%
14,78%	62,70%	0%	5%	0%	5%	0%	0%	0%
16,90%	71,05%	0%	3%	0%	2%	0%	0%	0%
19,21%	79,39%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21,78%	87,74%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24,64%	96,09%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28,18%	104,44%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

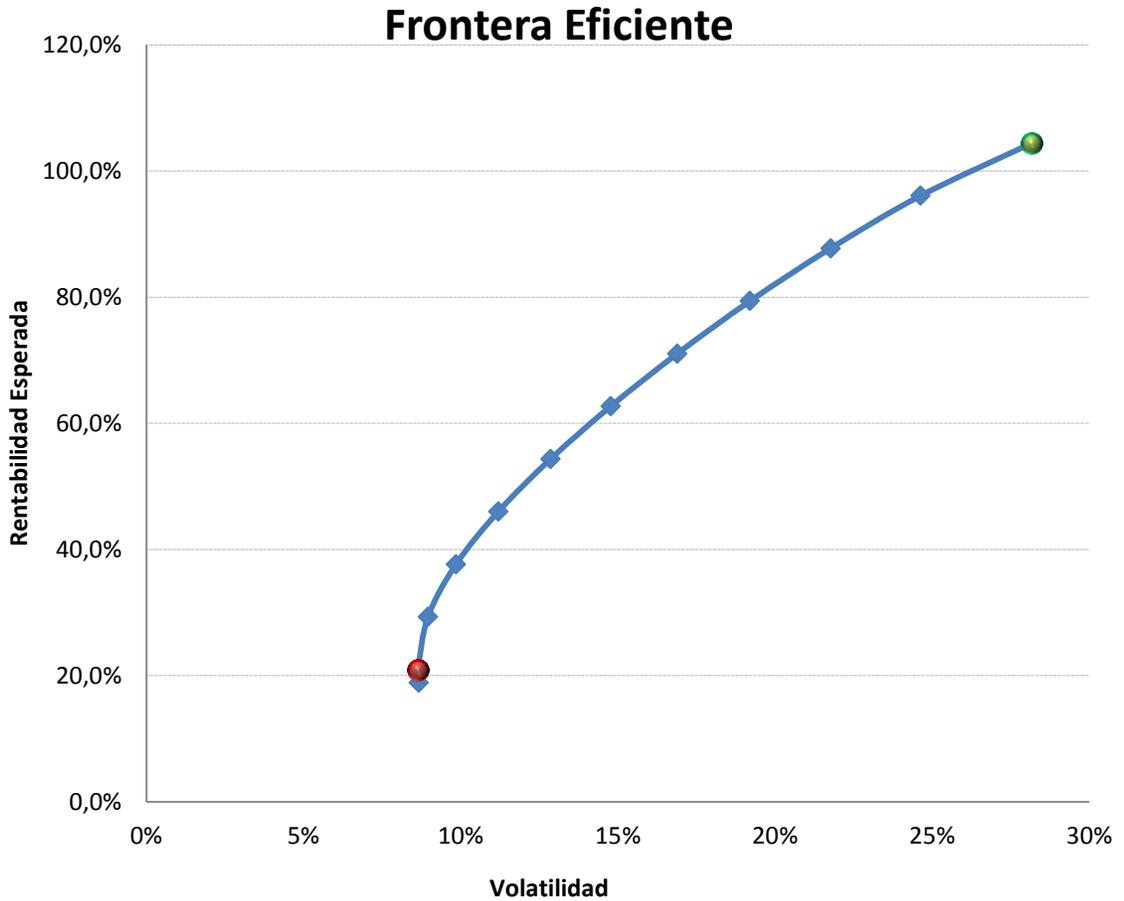
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Posibles Combinaciones para Conformar la Renta Variable de los Portafolios

Riesgo	Rentabilidad	GAPB	COLBUN	LIVEPOLC	ISAGEN	CLH	LUSURC1	CEMEXCPO
37,57%	0,00%	0%	0%	0%	9%	33%	0%	0%
29,10%	2,10%	0%	0%	0%	26%	34%	0%	0%
22,00%	4,19%	0%	6%	0%	29%	29%	9%	0%
15,91%	6,29%	0%	15%	0%	24%	20%	20%	3%
11,69%	8,38%	4%	19%	2%	17%	12%	27%	3%
9,86%	10,48%	7%	15%	4%	12%	7%	26%	2%
9,12%	12,58%	6%	12%	3%	10%	5%	21%	1%
8,84%	14,67%	5%	10%	2%	8%	4%	17%	0%
8,73%	16,77%	5%	9%	1%	8%	3%	16%	0%
8,67%	18,86%	5%	9%	1%	8%	3%	16%	0%
8,65%	20,96%	4%	9%	1%	7%	3%	15%	0%
8,96%	29,31%	4%	7%	0%	6%	2%	13%	0%
9,86%	37,65%	3%	5%	0%	5%	1%	11%	0%
11,20%	46,00%	2%	2%	0%	3%	0%	9%	0%
12,87%	54,35%	0%	0%	0%	1%	0%	7%	0%
14,78%	62,70%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%
16,90%	71,05%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19,21%	79,39%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21,78%	87,74%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24,64%	96,09%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28,18%	104,44%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4. Frontera Eficiente Renta Variable



Fuente: Elaboración propia.

De estas posibles combinaciones se eligen tres para conformar la parte de la renta variable de cada uno de los tres portafolios.

Los porcentajes invertidos en renta variable y renta fija de los portafolios definitivos denominados portafolio conservador, moderado y mayor riesgo, se establecen tomando como base el promedio redondeado de límites de inversión por tipos de fondos de pensiones obligatorias de México, Chile, Colombia y Perú. Así:

Tabla 12. Ponderaciones Promedio por Tipo de Renta Portafolios Definitivos

Promedio	Renta Variable	Renta Fija
Conservador	19%	81%
Moderado	40%	60%
Mayor Riesgo	68%	33%

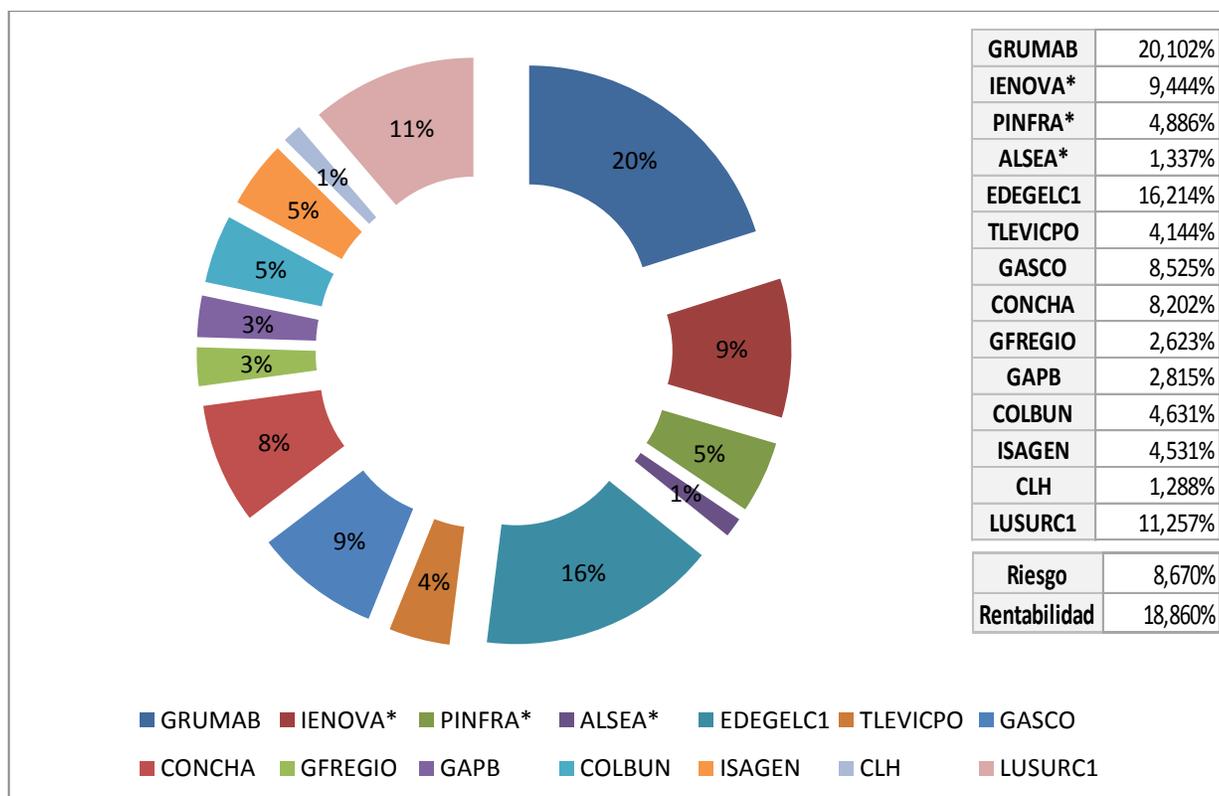
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Ponderaciones Finales por Tipo de Renta para Portafolios Definitivos

Aproximación	Renta Variable	Renta Fija
Conservador	20%	80%
Moderado	40%	60%
Mayor Riesgo	70%	30%

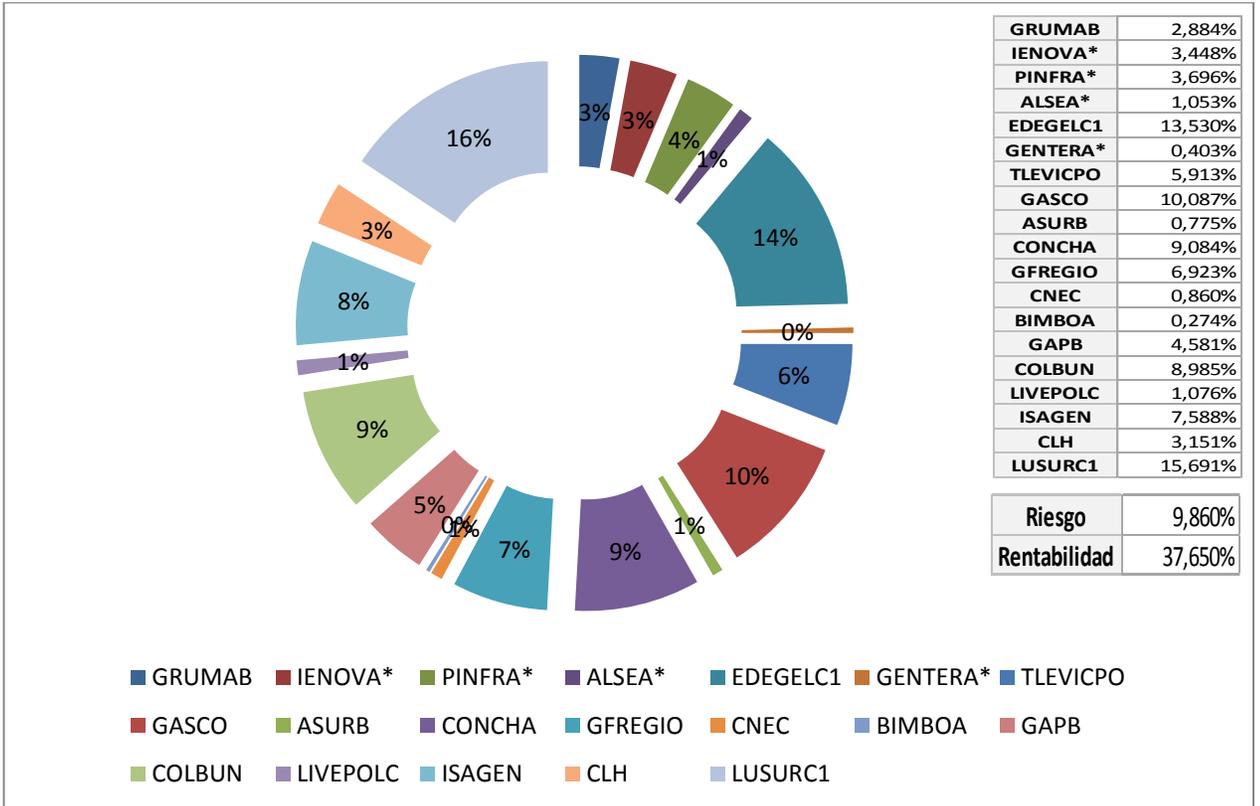
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Composición Renta Variable Portafolio Conservador



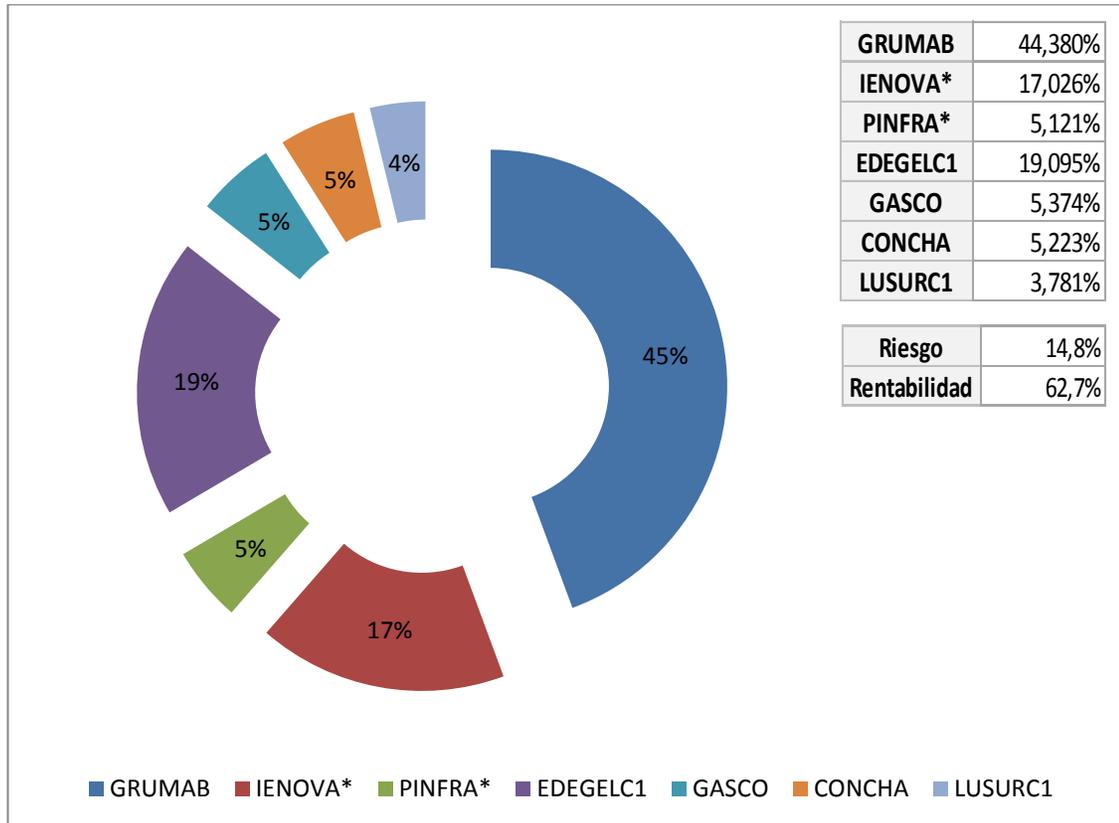
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6. Composición Renta Variable Portafolio Moderado



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7. Composición Renta Variable Portafolio Mayor Riesgo



Fuente: Elaboración propia.

6.2.2 Renta Fija

La aplicación del modelo de Markowitz para determinar las combinaciones óptimas, rentabilidades máximas y riesgos mínimos para la parte de renta fija de los tres portafolios de inversión, se realizó con la serie de los precios del periodo de tiempo comprendido entre el 2 de enero del año 2013 hasta el 12 de marzo del año 2015, de los títulos de renta fija de referencia a 10 años de México, Chile, Colombia y Perú.

Tabla 14. Títulos Renta Fija Referencia 10 Años

País	Referencia 10 Años
Colombia	GTCOP10Y Govt
México	GTMXN10Y Govt
Perú	GTPEN10Y Govt
Chile	GTCLP10Y Govt

Fuente: Elaboración propia.

Con solver el complemento de Excel, se realiza proceso de optimización de la rentabilidad y el riesgo, generando posibles combinaciones para conformar la renta fija de los portafolios, así:

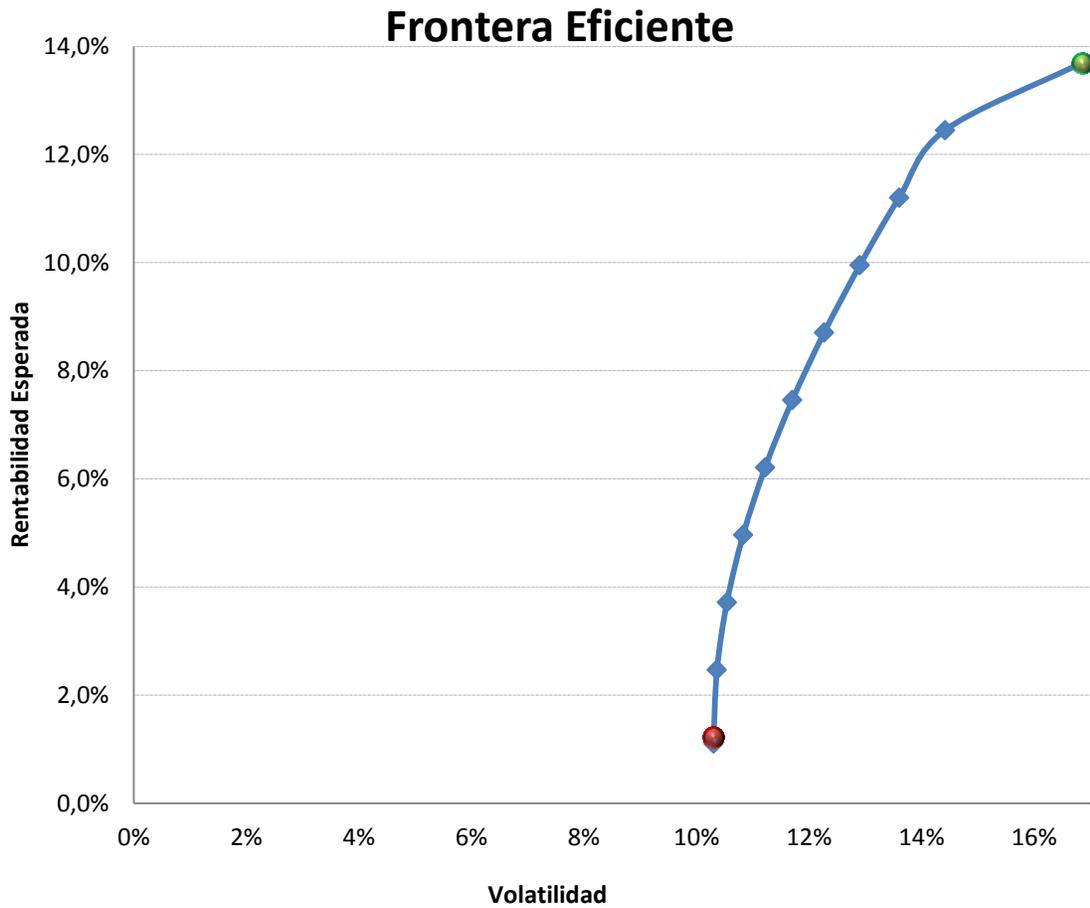
Tabla 15. Posibles Combinaciones para Conformar la Renta Fija de los Portafolios

Riesgo	Rentabilidad	10 Años Colombia	10 Años México	10 Años Perú	10 Años Chile
10,36%	0,00%	12%	23%	19%	46%
10,35%	0,12%	13%	23%	19%	46%
10,34%	0,24%	13%	23%	19%	45%
10,34%	0,37%	13%	23%	20%	45%
10,33%	0,49%	13%	22%	20%	44%
10,32%	0,61%	13%	22%	20%	44%
10,32%	0,73%	14%	22%	21%	43%
10,31%	0,85%	14%	22%	21%	43%
10,31%	0,98%	14%	22%	22%	42%
10,31%	1,10%	14%	22%	22%	42%
10,31%	1,22%	14%	22%	22%	41%
10,37%	2,47%	17%	21%	26%	36%
10,54%	3,72%	19%	20%	30%	31%
10,83%	4,96%	21%	19%	34%	26%
11,22%	6,21%	23%	18%	38%	22%
11,71%	7,46%	25%	16%	42%	17%
12,27%	8,71%	27%	15%	46%	12%
12,91%	9,95%	29%	14%	50%	7%
13,61%	11,20%	31%	13%	54%	2%
14,42%	12,45%	34%	4%	63%	0%

16,86%	13,70%	0%	0%	100%	0%
--------	--------	----	----	------	----

Fuente: Elaboración propia.

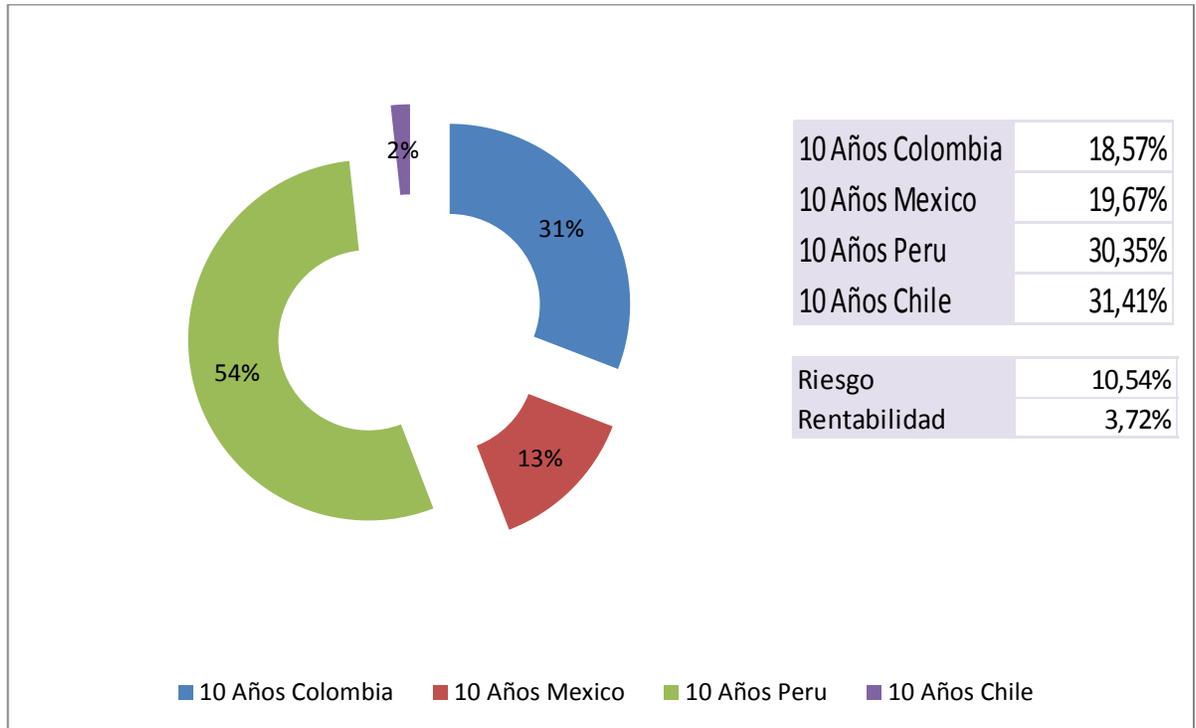
Gráfico 8. Frontera Eficiente Renta Fija



Fuente: Elaboración propia.

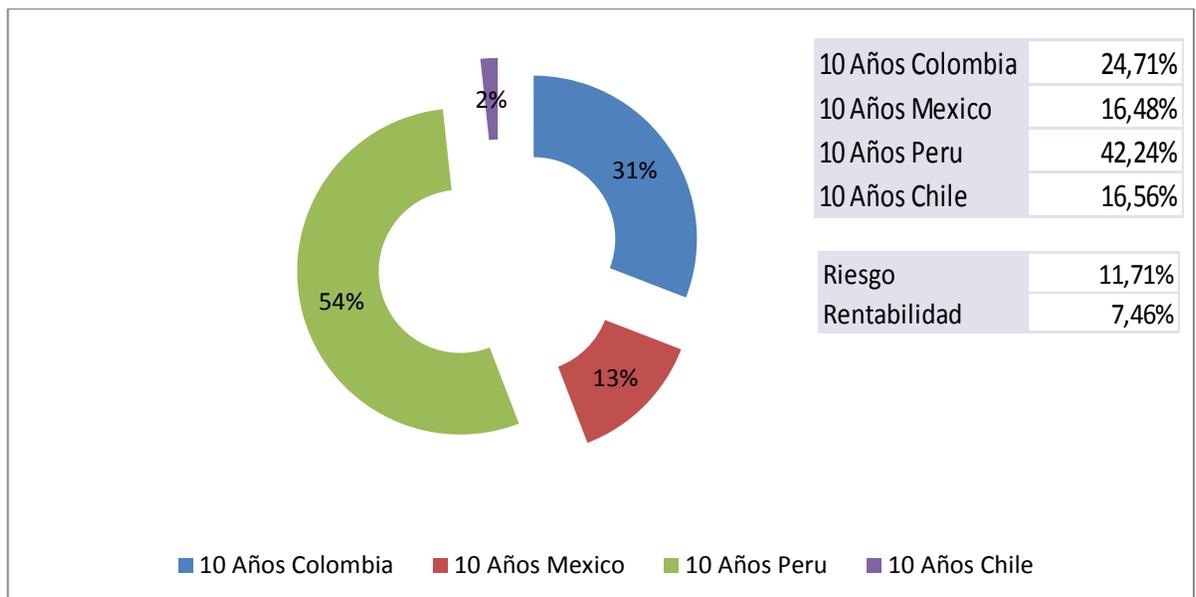
De estas posibles combinaciones se eligen tres para conformar la parte de la renta fija de cada uno de los tres portafolios.

Gráfico 9. Composición Renta Fija Portafolio Conservador



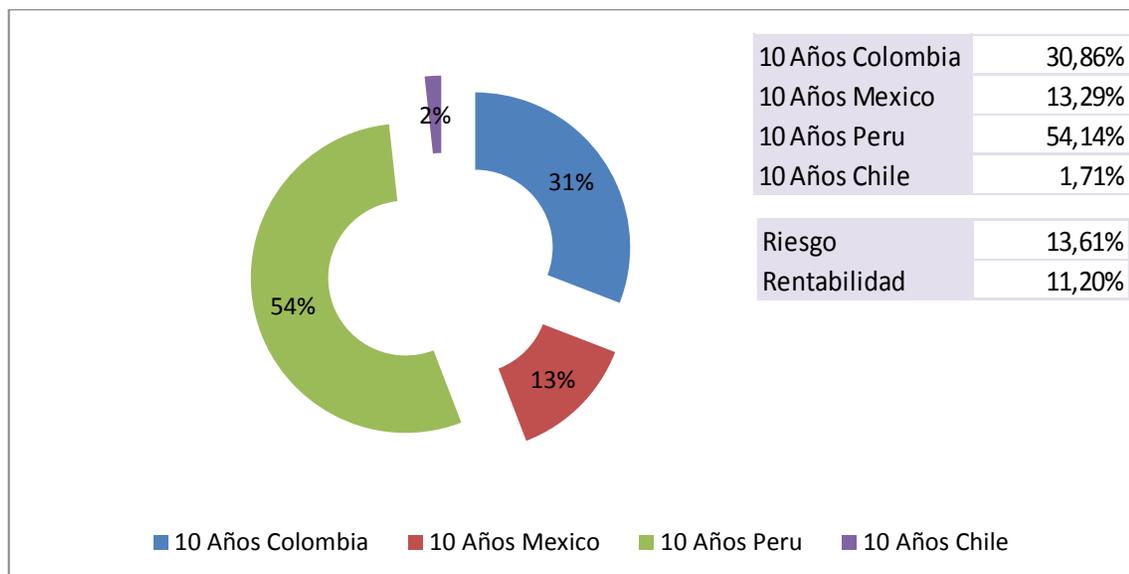
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Composición Renta Fija Portafolio Moderado



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 11. Composición Renta Fija Portafolio Mayor Riesgo



Fuente: Elaboración propia.

6.3 Portafolios de Inversión por Perfil de Riesgo

Tabla 16. Portafolios de Inversión Finales

Portafolio	Wi (Ponderaciones)		Ri (Rendimientos)		Ri Anualizado
	Renta Variable	Renta Fija	Renta Variable	Renta Fija	TOTAL
Conservador	20%	80%	18,86%	3,72%	6,75%
Moderado	40%	60%	37,65%	7,46%	19,54%
Mayor Riesgo	70%	30%	62,70%	11,20%	47,25%

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Índice de Sharpe

Validando la relación directa del rendimiento anual frente al riesgo anual para cada portafolio propuesto se obtienen los siguientes resultados, los cuales permiten evaluar el desempeño del portafolio conservador, moderado y mayor riesgo:

Tabla 107. Índice de Sharpe Portafolios

	Conservador	Moderado	Mayor Riesgo
Rentabilidad Portafolio	6,75%	19,54%	47,25%
Riesgo del Portafolio	10,17%	10,97%	14,44%
Índice de Sharpe Portafolio	0,66	1,78	3,27

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 118. Índice de Sharpe para Índices de referencia por País

	COLCAP (Bolsa de Valores Colombia)	MEXBOL (Bolsa de Valores México)	IGBVL (Bolsa de Valores de Perú)	IPSA (Bolsa de Valores de Chile)
Sharpe Ratio	-1,04	0,05	-1,22	-0,34

Fuente: Elaboración propia.

En virtud de lo anterior, al comparar el índice de Sharpe que se alcanzaría con cada portafolio y el eventualmente alcanzado por los índices de renta variable en cada país en el periodo analizado, puede concluirse que claramente resulta mejor para un inversionista conformar portafolios con los perfiles de riesgo propuestos, de manera que optimice la relación entre la rentabilidad obtenida por los niveles de riesgo que se asumen, inclusive bajo el supuesto de que tenga una exposición más amplia al mercado de renta variable, donde la exposición al riesgo resulta más alta en comparación al mercado de renta fija, particularmente en los títulos que se han seleccionado para efectos de este trabajo.

6.5 Comparación con el Mercado

6.5.1 Renta Fija

A continuación se presentan las tasas de negociación de los títulos de renta fija de referencia de 10 años de los países de la Alianza del Pacífico con el fin de poder concluir respecto a las rentabilidades ofrecidas por los tres portafolios propuestos. Puesto que estos son los títulos considerados en cada país con menor riesgo, por lo tanto a los portafolios propuestos se les debe exigir una mayor rentabilidad esperada para que puedan ser una alternativa de inversión atractiva.

Tabla 128. Portafolios Vs Títulos de Referencia Renta Fija

Portafolios		Títulos de Referencia	
		10Y Colombia	6,958%
Conservador	6,75%	10Y México	6,004%
Moderado	19,54%	10Y Perú	5,519%
Mayor Riesgo	47,25%	10Y Chile	4,296%

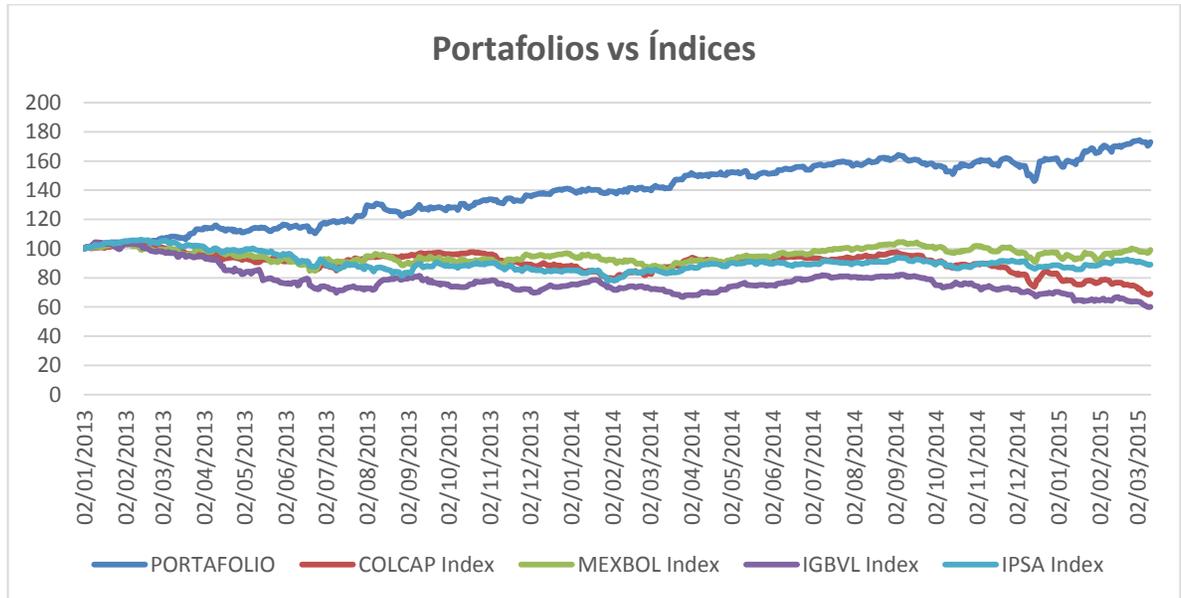
Fuente: Bloomberg corte 12 de Marzo de 2015

6.5.2 Renta Variable

Se presenta gráficamente el comportamiento que tiene la parte de renta variable de los portafolios frente a los cuatro índices representativos de la renta variable de las Bolsas de Valores de cada uno de los países de la Alianza del Pacífico.

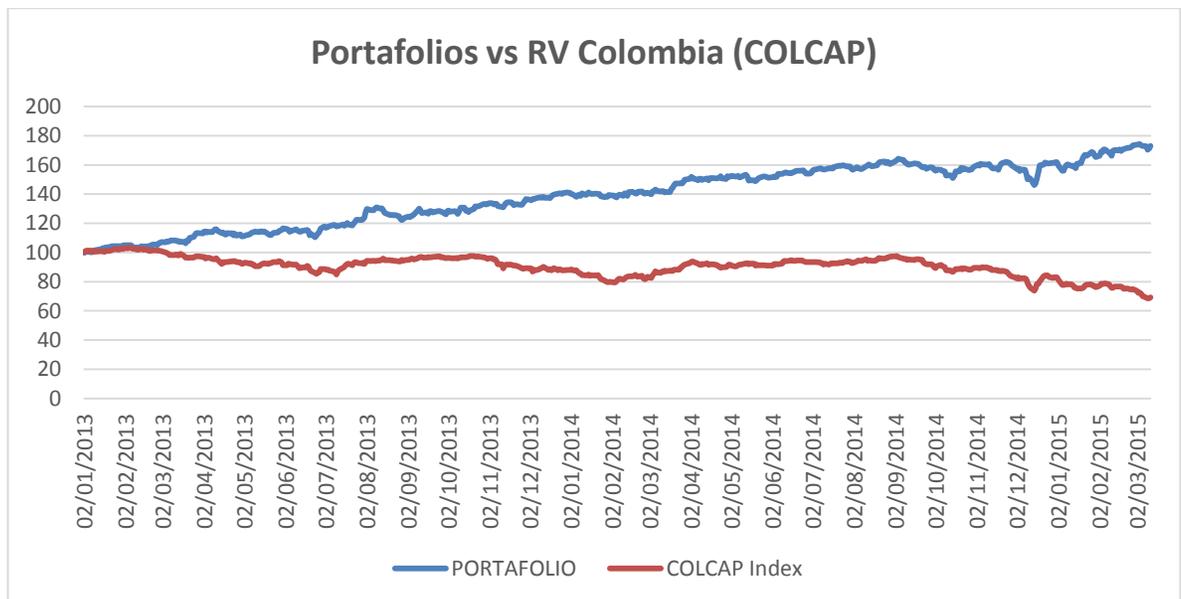
Como resultado de lo anterior se encuentra que la parte de renta variable de los portafolios está por encima del mercado.

Gráfico 12. Portafolios Vs Índices



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13. Portafolios Vs COLCAP



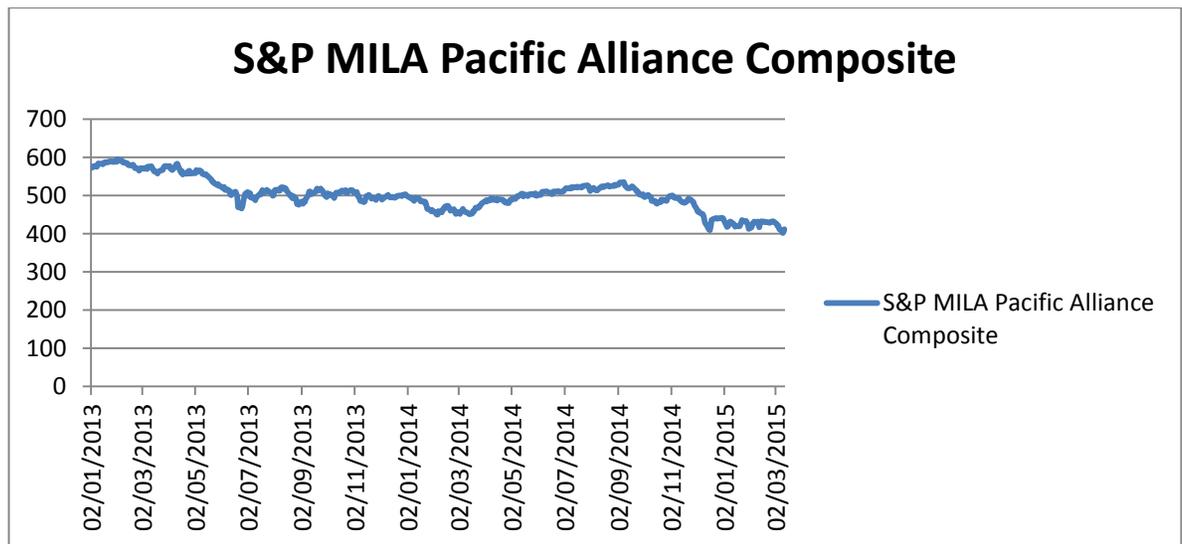
Fuente: Elaboración propia.

6.5.3 S&P MILA Pacific Alliance Composite

El S&P MILA Pacific Alliance Composite está diseñado para servir como un benchmark amplio para la región de la Alianza del Pacífico, que comprende las naciones latinoamericanas de Chile, Colombia, Perú y México. Incluye acciones de larga, mediana y pequeña capitalización.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre 02 de enero del 2013 y 12 de marzo de 2015 ha presentado un rendimiento total anualizado de -3,90% y para el último día 12 de marzo de 2015 de 1,92% (dato tomado de S&P Dow Jones Índices).

Gráfico 14. Comportamiento S&P MILA Pacific Alliance Composite



Fuente: S&P Dow Jones Índices

6.5.4 Rentabilidades Fondos de Pensiones Colombia

Comparando los portafolios propuesto frente a las rentabilidades de los fondos de pensiones colombianos acumulado durante el año 2014 se observa que por perfil de riesgo en el conservador y mayor riesgo está generando mayores rentabilidades, mientras que para el perfil moderado es menor.

Tabla 19. Rentabilidades Fondos de Pensiones Colombia

Período	Moderado	Conservador	Mayor Riesgo
Enero 2014 - Dic 2014	10,85%	9,56%	10,62%

Fuente: Superintendencia Financiera, Colombia.

7. Conclusiones

Estructurar un portafolio óptimo de inversión por medio de la diversificación de los activos que lo conforman es una estrategia que permite no sólo generar rentabilidad al inversionista sino también evitar la concentración de las inversiones. Es importante considerar que los países emergentes y en vía de desarrollo se han convertido en nuevos atractivos al momento de invertir debido a que la situación financiera y económica de estos ha estado en constante evolución lo que ha permitido que estén en la mira de los inversionistas, es por esto que desarrollar una estrategia de inversión por perfiles de riesgo conservador, moderado y mayor riesgo con títulos de los países que conforman la Alianza del Pacífico logra ser un atractivo para el inversionista colombiano.

Para estructurar un portafolio de inversión se deben realizar los siguientes pasos: establecer objetivos de Inversión, políticas de inversión, localización de activos, estrategias de administración, seleccionar el portafolio óptimo, por último medir el desempeño y si hay lugar a rebalanceo.

Al aplicar el modelo de Markowitz se obtienen tres portafolios con combinaciones óptimas de inversión en las cuales se evidencia que el modelo otorga mayor participación a los títulos de renta variable de México, esto debido a que estos presentan mayores rentabilidades y se puede ratificar con el comportamiento del índice MEXBOL.

Con los resultados obtenidos se concluye que los portafolios propuestos para la fecha son rentables, ya que comparando frente a las tasas de los títulos de referencia de 10 años de cada país para el periodo base tomado para los cálculos realizados, los tres portafolios propuestos están teniendo una mayor rentabilidad esperada.

En lo que respecta a la parte de renta variable también se concluye que los tres portafolios propuestos son rentables en la medida que al compararlos con los cuatro índices representativos de renta variable de los países de la Alianza del Pacífico, se

observa que el desempeño de los tres portafolios para el mismo periodo de tiempo supera el de los índices.

Al comparar con el índice S&P MILA Pacific Alliance Composite se concluye que los tres portafolios propuestos son rentables, debido a que la rentabilidad esperada supera la rentabilidad del índice.

Con los resultados obtenidos frente al índice de Sharpe como medida de desempeño de los tres portafolios propuestos, se ratifica que tanto el portafolio conservador, moderado y mayor riesgo propuestos son una buena alternativa de inversión para un inversionista, en la medida que este índice demuestra que el desempeño de estos para el periodo de tiempo del estudio es superior al de los índices de referencia de renta variable de los cuatro países miembros de la Alianza del Pacífico.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Alianza del Pacífico. (2013). *Alianza del Pacífico*. Recuperado el 10 de 02 de 2015, de Alianza del Pacífico: http://alianzapacifico.net/que_es_la_alianza/la-alianza-del-pacifico-y-sus-objetivos/
- AMV. (s.f.). *AMV Colombia*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2014, de <http://www.amvcolombia.org.co/attachments/data/20111118230853.pdf>
- BASILEA, B. D. (2003). *COMITÉ DE BASILEA DE SUPERVISIÓN BANCARIA, Buenas Prácticas para la Gestión y Supervisión del Riesgo*. Suiza.
- BVC. (s.f.). *www.bvc.com.co*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de Bolsa de Valores de Colombia.
- Garay, U., & González, M. (2005). Fundamentos de finanzas con aplicaciones al mercado venezolano. *Ediciones IESA*.
- Idzorek, Thomas. Zephyr Associates, Inc. (2004). A step-by-step guide to the Black-Litterman model: Incorporating user-specified confidence levels.
- Jensen, M. C. (1968). THE PERFORMANCE OF MUTUAL FUNDS IN THE PERIOD 1945–1964. *The Journal of Finance*, 389–416.
- Litterman, R., & Black, F. (1991). Asset allocation: Combining investor views with market equilibrium. *The Journal of Fixed Income*.
- Litterman, R., & Black, F. (1992). Global portfolio optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28-43.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *The journal of finance*.
- Mercado MILA. (2009). *Mercado Integrado Latinoamericano (MILA)*. Recuperado el 23 de 03 de 2015, de Mercado Integrado Latinoamericano (MILA): <http://www.mercadomila.com/QuienesSomos>
- Mercado MILA. (Febrero de 2015). *Mercado Integrado Latinoamericano (MILA)*. Recuperado el 03 de Abril de 2015, de Mercado Integrado Latinoamericano (MILA): <http://www.mercadomila.com/infodemercados>
- Meucci, A. (2008). The Black-Litterman approach: original model and extensions. *Bloomberg ALPHA research & Education Paper*.
- Michaud, R. O. (1989). The Markowitz optimization enigma: is optimized optimal ? *Financial Analysts Journal*, 45(1), 31-42.
- Sharpe, W. (1976). *Teoría de Cartera y del Mercado de Capitales*. EE.UU: Mc GrawHill.