



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPUS MONTECILLO
POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESTADÍSTICA

“CONSTRUCCIÓN DE PORTAFOLIOS DE PORTAFOLIOS”

ARANA OVALLE ROXANA IVETTE

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2010

La presente tesis titulada: **CONSTRUCCIÓN DE PORTAFOLIOS DE PORTAFOLIOS** realizada por la alumna **ROXANA IVETTE ARANA OVALLE**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESTADÍSTICA**

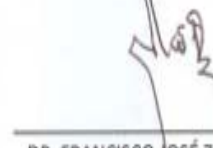
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



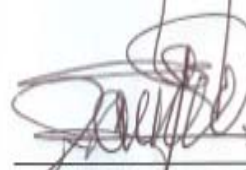
DR. DAVID SOTRES RAMOS

DIRECTOR DE TESIS



DR. FRANCISCO JOSÉ ZAMUDIO SÁNCHEZ

ASESOR



DR. JOSÉ A. VILLASEÑOR ALVA

ASESOR



M.P.P. FRANCISCO RODRIGO TELLEZ GARCÍA
(Comisión Federal de Competencia)

Montecillo, Texcoco, Estado de México, a 30 de agosto de 2010.

RESUMEN

Se propone una estrategia de inversión para el “pequeño inversionista¹” en los mercados de valores internacionales con los instrumentos denominados ETF. Se trata de un trabajo empírico que utiliza la Teoría Moderna del Crecimiento de la Economía, la Teoría Moderna de Construcción de Portafolios y la Teoría de distribución de probabilidades. De esta forma conjuga a la economía en su sentido puro, a las finanzas en su desarrollo teórico práctico y a la estadística con sus desarrollos metodológicos, para construir una estrategia que aporta al inversionista suficiente información para realizar inversiones alrededor del mundo, obteniendo atractivos rendimientos y al mismo tiempo minimizando el riesgo. Los resultados de la aplicación de la estrategia, muestran que los rendimientos son mayores a los obtenidos por activos de renta fija y fondos mutuos de inversión de renta variable focalizados en activos del mercado internacional.

Palabras clave: Inversión, mercados internacionales, ETF, crecimiento económico, TMP.

ABSTRACT

We are proposing an investment strategy for "small investors²" in the international stock market using instruments denominated ETF. It is an empirical work that uses the Modern Theory of Economic Growth, the Modern Theory of Portfolio and the Theory of probability distribution. We combine economy in its pure sense, practical and theoretical developments in finance and methodological developments in statistics, to build a strategy which provides sufficient information to investors in order to make international investment, obtain good returns and minimize risk. The results of the implementation of this strategy, show that the returns are higher than those obtained by fixed assets and mutual funds centered on the international market.

Keywords: Investment, international stock market, ETF, economic growth, MTP.

¹ Monto de inversión: 3-20 millones de pesos, tipo de conocimientos necesarios: economía, estadística y finanzas, horizonte de tiempo de inversión: 1- 5 años; aversión al riesgo: moderado.

² Investment Amount: 3-20 millions of pesos, knowledge: economics, statistics and finance, investment time period: 1-5 years; aversion to risk: moderate.

DEDICATORIA

A mi madre y padre por ser ejemplo de trabajo, cabalidad y sobre todo de amor.

A Nancy, Ayenín y Miguel por ser compañeros y amigos.

A Francisco José, Omar Francisco y Francisco José por ser luz y darle luz a cada día.

AGRADECIMIENTOS

Al Colegio de Postgraduados, por haberme brindado todas las facilidades para desarrollarme profesional y personalmente.

Al CONACYT, por el apoyo en mi formación profesional y en la conclusión de este trabajo de investigación.

Al Dr. David Sotres Ramos, por los conocimientos que adquirí en los cursos que tuve la oportunidad de tomar con él y sus aportaciones para la conclusión de esta investigación.

Al Dr. Francisco José Zamudio Sánchez, quien orientó y dio las ideas fundamentales desarrolladas en la presente investigación.

Al Dr. José Villaseñor Alva, por sus importantes aportaciones en mi formación académica y en la realización del presente trabajo.

Al M.P.P. Francisco Rodrigo Téllez García, quien dio las ideas básicas en la presente investigación, en cuanto a Teoría Económica se refiere.

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE	6
I. INTRODUCCION	9
II. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo general	12
2.1.1. Particulares	12
III. REVISIÓN DE LITERATURA	13
3.1. Análisis Macroeconómico	13
3.1.1. Medición del crecimiento de una economía	15
3.1.2. Modelos usados para medir el crecimiento de las economías mundiales	17
3.1.2.1. Teoría moderna del crecimiento económico	20
3.2. Modelos de selección de Portafolios	22
3.2.1. Modelo de Harry Markowitz	27
3.2.2. Otros modelos que usan simulación	30
3.2.2.1. Redes neuronales	31
3.2.2.2. Algoritmos genéticos	32
IV. DISCUSIÓN DE LOS MODELOS SELECCIONADOS	34
4.1. Modelo macroeconómico: Solow-Swan	34
4.1.1. Criterio de absoluta convergencia	34
4.2. Modelo de selección de portafolios: Markowitz-Sharpe	35
4.2.1. Markowitz: uso, desventajas y ventajas	37
4.2.1.1. Desventajas	38
4.2.1.2. Ventajas	39
4.3. Problemas con las acciones que componen el portafolio: ¿seguirán creciendo de la misma forma?	41
4.4. Aplicación del MM a ETF's	42
V. METODOLOGÍA	43
5.1 Diagrama de flujo	43
5.2. Construcción del portafolios inicial	43
5.2.1. Análisis macroeconómico	44
5.2.1.1. Modelo Solow-Swan	44
5.2.1.2. Variables usadas	44
5.2.1.2.1. Fuentes de información	45
5.2.1.2.2. Producto Interno Bruto per cápita (Pibp)	45
5.2.1.2.3. Índice de Precios al Consumidor (IPC) fin de periodo	45
5.2.1.2.4. Balanza comercial	46
5.2.1.2.5. Tipo de cambio	46

5.2.1.2.6. Clasificación Riesgo País	46
5.2.1.3. Análisis de las variables	47
5.2.1.3.1. Modelación	48
5.2.1.4. Construcción de categorías estrella	49
5.2.2. Búsqueda de las Bolsas de Valores de los países seleccionados	50
5.2.2.1. Obtención del principal indicador de los países seleccionados	51
5.2.2.2. Construcción de la base de datos de índices de precios y cotizaciones	51
5.2.2.3. Actualización diaria de información	51
5.2.3. Búsqueda de ETF's pertenecientes a países seleccionados	52
5.2.3.1. Construcción de la base de datos de los ETF's seleccionados	53
5.2.3.2. Actualización diaria de información para ETF's	53
5.2.4. Análisis de optimización con Markowitz	54
5.2.4.1. Criterios de introducción de ETF's al modelo de optimización	55
5.2.4.2. Modelos	56
5.3. Compra del portafolios	57
5.3.1 Reporte de cambio de signo	58
5.3.2. Reporte de series de tiempo	61
5.3.3. Reporte de betas	62
5.4. Seguimiento del Portafolios	64
5.4.1. Reportes de seguimiento	64
5.5. Calibración del portafolio	65
VI. RESULTADOS	66
6.1. Construcción de categorías estrella	66
6.1.1. Criterio de absoluta convergencia	66
6.1.2. Países seleccionados por modelo $\ln(Pibp)$ vs. Rendimiento $Pibp$	67
6.1.2.1. Mapas de dispersión del $Pibp$ por nivel de ingreso	67
6.1.2.2 Países que cumplen con el criterio de riesgo país	70
6.1.2.3. Resumen de países que cumplen con el criterio $Pibp$ y riesgo país	70
6.1.3. Países seleccionados por modelo $\ln(Pibp)$ vs. Inflación promedio	71
6.1.3.1. Mapas de dispersión de la inflación promedio por nivel de ingreso	71
6.1.4. Países seleccionados por modelo Tipo de Cambio vs. Balanza Comercial	74
6.1.4.1. Mapas de dispersión de la Balanza Comercial por nivel de ingreso	75
6.1.4.2. Resumen de países que cumplen con el criterio Balanza Comercial, Tipo de cambio y riesgo país.	77
6.2. Resumen de países seleccionados tomando en cuenta todos los criterios	77
6.3. Países seleccionados por el análisis macroeconómico	78
6.4. Análisis de optimización	79
6.4.1. Identificación de Mercados Accionarios de interés	79
6.4.2. ETF's seleccionados para constituir el portafolios inicial	80
6.4.2.1. Obtención de Bases de Datos de Índices y ETF's	80
6.4.2.2. Información inicial	80
6.4.3. Optimización de Markowitz	80
6.4.4. Resultados del reporte de cambio de signo	81
6.4.5. Resultados del reporte de series de tiempo	82
6.4.6. Resultados del reporte de betas	82
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	84

7.1. Resumen de análisis macroeconómico	84
7.1.1. En cuanto al crecimiento de las economías	84
7.1.2. En cuanto al riesgo de las economías	84
7.2. Diversificación por Markowitz	85
7.3. Rendimiento con análisis de cambio de signo	85
7.4. Rendimiento con análisis de series de tiempo	89
7.5. Reporte de betas	89
VIII. CONCLUSIONES	90
IX. GLOSARIO	96
9.1. Glosario	96
9.1.1. Pequeño inversionista	96
9.1.2. Mercado financiero	96
9.1.2.1. Mercados eficientes	97
9.1.2.2. Mercados ineficientes	97
9.1.2.3. La globalización de los mercados financieros	98
9.1.2.4. Estructura general	98
9.1.2.4.1. Mercado monetario o de dinero	99
9.1.2.4.2. Mercado de capitales	99
9.1.2.4.2.1. Mercado de bonos ó crédito	99
9.1.2.4.2.2. Mercado de Valores ó Bursátil	100
9.1.2.4.2.2.1. Bolsa de Valores	100
9.1.2.4.2.2.1.1. Bolsas Internacionales	100
9.1.2.4.2.2.1.1.1. Casas de Bolsa	101
9.1.2.4.2.2.2. Instrumentos financieros	101
9.1.2.4.2.2.2.1. Instrumentos de renta fija	102
9.1.2.4.2.2.2.1.1. CETES	102
9.1.2.4.2.2.2.1.2. UDIS (Unidades de Inversión)	103
9.1.2.4.2.2.2.2. Instrumentos de renta variable	103
9.1.2.4.2.2.2.2.1. Acciones	104
9.1.2.4.2.2.2.2.2. Opciones	104
9.1.2.4.2.2.2.2.3. Fondo Común de Inversión	104
9.1.2.4.2.2.2.2.4. ETF ó fondo cotizado	105
9.1.2.4.2.2.2.2.4.1. Antecedentes	106
9.1.2.4.2.2.2.2.4.2. Ventajas y Desventajas	106
9.1.2.4.2.2.2.2.4.3. Cómo trabajan los ETF's	108
9.1.2.4.2.2.2.2.4.4. Diferencias con respecto a un fondo común	109
9.1.3. Índices de Precios y Cotizaciones	110
9.1.3.1. Tipos y definiciones	111
9.1.3.2. Principales índices mundiales	111
9.1.4. Riesgo financiero	111
9.1.4.1. Riesgo de mercado	112
9.1.4.1.1. Riesgo sistemático	112
9.1.4.1.2. Riesgo no sistemático	112
APÉNDICE A	113
APÉNDICE B	114
X. BIBLIOGRAFÍA	115

I. INTRODUCCION

Los mercados de capitales son opciones atractivas para un ahorrador con recursos que desea colocar en un horizonte de tiempo razonable, digamos, al menos cinco años, sin embargo, dependiendo del tipo de instrumento seleccionado, dependerá la complejidad y el conocimiento requerido para contemplarlo como posibilidad en el portafolios de inversión. Por supuesto, a mayor complejidad para comprar, retener o vender un instrumento, hay menos participantes y por ende posibilidades de participar. La complejidad está muy asociada con el riesgo y éste con la ganancia posible, en una razón directamente proporcional. Esto ha ocasionado una excesiva especialización entre los profesionales financieros, a tal grado que ni ellos mismos pueden desempeñarse con confianza en el entorno de su especialización.

Por ejemplo, instrumentos como las *opciones*³, difícilmente pueden operarse por personas que no hayan sido entrenadas, ex profeso para ello.

Así, cada vez se tiene un mayor número de instrumentos de inversión donde un menor número de inversionistas puede participar, una aparente contradicción.

Hay una necesidad entonces de buscar estrategias que permitan a los pequeños ahorradores, por un lado, y personas morales, por otro, realizar pequeñas inversiones en instrumentos complejos que les permitan aprovechar sus ventajas.

La modalidad que los pequeños inversionistas, y también grandes inversionistas con excedentes de efectivo, seleccionan para hacer frente a instrumentos complejos en el mercado de capitales, son los *fondos comunes de renta variable* en los cuales el inversionista no compra directamente los *instrumentos de renta variable*, sino participa de modo proporcional a lo que su inversión signifique respecto al total invertido por el fondo, mismo que es seleccionado por un consejo y administrado por una institución autorizada (*Casa de Bolsa*, por ejemplo).

Por otro lado, la apertura económica de muchos países, hizo posible la participación de los inversionistas en un importante número de mercados de capitales, cuyas formas para evaluar los instrumentos financieros son diversas, aunque usen los mismos

³ Las definiciones financieras que se encuentran en el glosario serán indicadas con cursivas a lo largo del texto.

indicadores para ello, formas que tienen que ver con la cultura financiera de cada país plasmada en las respectivas legislaciones.

De modo que si la complejidad de los instrumentos desincentiva a muchos, la dificultad adicional de hacerlo en mercados internacionales hace muy difícil aprovechar las opciones financieras del mundo como posibles alternativas.

También, a escala internacional se puede participar en fondos de renta variable y de ese modo acceder a diversos mercados.

Fuera de los fondos, los pequeños inversionistas no profesionales en finanzas y varios profesionales, no encuentran otras alternativas de participar en los mercados internacionales.

Un innovador y atractivo instrumento financiero, que cubre en gran medida las dificultades de invertir internacionalmente, es el llamado *ETF (Exchange-Traded Fund)* ó rastreador de índices, este instrumento, será aquí el objetivo de estudio. En lo sucesivo, nos referiremos a ellos como *ETF's* que es como se les conoce comúnmente en los mercados de valores.

Es importante hacer notar que gracias al desarrollo de la tecnología y de las comunicaciones, actualmente se cuenta con mayor capacidad de cómputo lo que se traduce en rapidez y eficiencia de los procesos estadísticos, además de acceso casi ilimitado a bancos de información extensa y confiable. Esto, definitivamente, es uno de los mayores avances en cuanto a materia de inversión se trata.

Por otro lado, cabe mencionar que aun siendo México una de las 15 economías más grandes del mundo⁴, el mercado de inversionistas nacionales es todavía muy pequeño, ya que la cultura de ahorro es muy pobre y aún más la de inversión.

Actualmente, miles de inversionistas nacionales y extranjeros invierten a través de los *ETF's* enfocados al mercado mexicano y países como Brasil, Perú, Colombia, Polonia, China, entre otros, clasificados como emergentes. De esta forma contribuyen al desarrollo de la industria de esos países y usando estrategias adecuadas de inversión, obtienen mejores rendimientos que los que ofrecen otros instrumentos financieros.

⁴ [http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_\(nominal\)](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(nominal))

Se presenta una propuesta para que *pequeños inversionistas*, con conocimiento básicos en finanzas y estadística, puedan acceder a la posibilidad de invertir en ETF's (los cuales en sí, ya son portafolios contruidos por profesionales financieros) y en consecuencia en el mercado internacional. De esta forma, se pretende motivar el espíritu emprendedor de inversionistas y contribuir en alguna medida a la cultura financiera de este país, en este sector de la población.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Elaborar un procedimiento, *para pequeños inversionistas*, mediante el cual se puedan construir portafolios de inversión⁵ en el mercado de capitales conformados por “rastreadores de índices” (ETF’s: Exchange Traded Funds) nacionales o internacionales.

2.1.1. Particulares

- Seleccionar los países de inversión, considerando su riesgo y crecimiento económico a través de un análisis de variables macroeconómicas, cuyos criterios sean buscar dentro de economías sólidas y saludables, aquellas de mayor crecimiento esperado.
- Dentro de los países identificados, seleccionar un grupo de ETF’s que integren un portafolios que garantice el menor riesgo, sujeto a un rendimiento promedio determinado.
- Construir reportes que permitan monitorear los portafolios seleccionados, para poder tomar decisiones acerca de comprar, vender o permanecer sin ninguna acción en el mercado de valores.

⁵ También llamado Cartera de Inversión, es una selección de documentos o valores que se cotizan en el mercado bursátil y en los que una persona o empresa deciden colocar o invertir su dinero.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Análisis Macroeconómico

Cualquier inversionista serio, sabe que debe mantenerse informado de la situación económica del país donde se encuentran sus activos. De manera empírica, esto resulta evidente, aunque analíticamente es complicado explicar qué variables influyen en los rendimientos de las acciones y la magnitud de esta influencia. Varios estudios han demostrado que algunas variables macroeconómicas pueden explicar en cierta forma el comportamiento del mercado, por ejemplo: Chang (2009) afirman que: “Resultados empíricos pueden mostrar que los factores macroeconómicos pueden afectar la dinámica de rendimientos de las acciones”, también indica que “la capacidad de la predictibilidad de las variables macroeconómicas sobre los rendimientos de las acciones es invariante con respecto al tiempo”, esto hace que dependiendo del tipo de análisis que se realice se puedan comprobar la relaciones que existen.

También Hondroyannis y Papapetreu (2001) encontraron que la actividad macroeconómica de Grecia afecta el rendimiento del mercado accionario de Atenas y que los efectos de mercados extranjeros afectan en cierta forma el rendimiento de mercados doméstico, sobre todo en el caso de economías menos desarrolladas.

Bernanke y Kuttner (2003) encontraron que la respuesta del mercado es fuerte al presentarse cambios sorpresivos en la tasa de interés. En sus análisis, encontraron que el S&P500 crece 1.3% por cada 25-puntos base que decrece la tasa de interés sorpresivamente. Sin embargo, este efecto es diferente por ramas, la más impactada es la de la construcción mientras la rama minera y la del sector financiero casi no presentan cambios. Al mismo tiempo, indicaron que el mercado no presenta cambios cuando la política monetaria se publica de manera anticipada.

Estudios tales como los conducidos por Pérez-Quirós y Timmermann (2000) y Chen (2007), también encontraron que la tasa de interés tiene un impacto significativo en los rendimientos de las acciones.

Humpe y Macmillan (2009) encontraron que los precios de las acciones son influenciados de manera positiva con la producción industrial y negativa con la inflación y a largo plazo con la tasa de interés en economías estables como la de Estados Unidos. Este es insignificante en el caso de la oferta monetaria. Para el caso de economías inestables como la de Japón, se encontraron que la producción industrial tiene un efecto significativamente positivo pero negativo con relación a la oferta monetaria. Adicionalmente, encontraron que la producción industrial estaba negativamente relacionada con la tasa de interés y de inflación en el caso de Japón.

La separación en categorías de países es una determinación importante para la obtención de resultados, tal parece que el análisis económico de todo el conglomerado de países no presenta patrones interesantes, no así al agruparlos por algún tipo de variable, como puede ser: la volatilidad del mercado, la clasificación de los mercados en estables o inestables, el nivel de ingresos o el riesgo país.

En cuanto a las variables que se presentan más correlacionadas con los movimientos del mercado, están: la tasa de interés, el tipo de cambio, la producción industrial, la inflación, los rendimientos, el riesgo país y los precios del petróleo.

Para los inversionistas mexicanos una de las fuentes básicas de información es el INEGI, a través de sus reportes de estadísticas de coyuntura. En esta investigación es de suma importancia tener información macroeconómica de todos los posibles países a invertir. La información fue obtenida de las páginas Web de estadísticas de cada país, del Fondo Monetario Internacional, del Banco Mundial, de los sitios especializados en finanzas, entre otros.

Adicionalmente, en el caso de las acciones tradicionales es necesario tener también un estudio por ramas y de las empresas en las que se desea invertir.

En esta investigación no será necesario esto último, ya que las *empresas que construyen los ETF's*⁶ son las que se encargan de esta labor, las cuales cuentan con

⁶ Se presentan en la metodología.

reconocido prestigio financiero y trabajan bajo lineamientos financieros. De esta forma, sus especialistas localizados dentro y fuera del país hacen uso de su profundo conocimiento en él o los mercados en los cuales se enfoca el fondo. Este hecho es un muy importante para los inversionistas extranjeros, y es una de las características que hace tan atractivos a los ETF's, pues toda la información acerca de la construcción y seguimiento del fondo es proporcionada de manera transparente en línea.

3.1.1. Medición del crecimiento de una economía

A cualquier persona con pocos conocimientos en economía le parece importante, aunque sea intuitivamente, el crecimiento económico del lugar en el que vive actualmente, aunque no se sepa de manera exacta qué es ó cómo se mide. Los medios de comunicación transmiten la idea simple de que a mayor porcentaje de crecimiento del país, se tendrá mejor calidad de vida.

Para los gobernantes del mundo es algo mucho más importante, Hanley et. al. (2001) indica que es una medida del desempeño de un país en términos absolutos (¿qué tan rápido se está creciendo?) y en términos relativos (¿se está creciendo más rápido que los otros países?).

Para los economistas es un tema de suma relevancia, si bien es cierto, hace 30 años no se tomaba como un tema central en el estudio de la economía, siempre se ha estado consciente de la importancia del crecimiento a largo plazo, dándosele más relevancia aun que al crecimiento a corto plazo (Barro, 1995).

Actualmente los especialistas ven reflejado el crecimiento económico en el aumento de los estándares de vida de las personas a través del tiempo y como un medidor de las acciones que se toman como sociedad para mejorar el nivel de vida de las personas que la integran. Los economistas han encontrado una forma de medir parcialmente esto, mediante la definición del Producto Interno Bruto (*PIB*), el cual se toma como una medida monetaria del total de valor generado en un periodo de tiempo por un país.

Cuadro 1. Las 15 economías más grandes del mundo

Posición	País	PIB (millones de dólares)
1	 Estados Unidos	14,256.28
2	 Japón	5,068.06
3	 República Popular de China	4,908.98
4	 Alemania	3,352.74
5	 Francia	2,675.95
6	 Reino Unido	2,183.61
7	 Italia	2,118.26
8	 Brasil	1,574.04
9	 España	1,464.04
10	 Canadá	1,336.43
11	 India	1,235.98
12	 Rusia	1,229.23
13	 Australia	997.201
14	 México	874.903
15	 Corea del Sur	832.512

Fuente. Fondo Monetario Internacional. PIB 2009

En este trabajo se tomó en cuenta el *PIB per cápita (Pibp)* como variable pivote, la definición detallada y su uso se presentan en la metodología.

Cuadro 2. Los 15 países con mayores *Pibp* en 2009

Posición	País	Pibp 2009
1	Qatar	83,841
2	Luxemburgo	78,395
3	Noruega	52,561
4	Singapur	50,523
5	Brunéi	49,110
6	Estados Unidos	46,381
7	Suiza	43,007
8	Hong Kong	42,748
9	Holanda	39,938
10	Irlanda	39,468
11	Australia	38,911
12	Austria	38,839
13	Kuwait	38,304
14	Canadá	38,025
15	Islandia	38,023

Fuente. Fondo Monetario Internacional. *Pibp*. Outlook 2009.

Cuadro 3. Los 15 mayores crecimientos del *Pibp* 2009 vs. 2005

Posición	País	Crecimiento (%) '09 vs '05
1	Azerbaián	22.93
2	China	12.32
3	Angola	11.42
4	Afganistán	10.56
5	Etiopía	10.17
6	Bután	10.04
7	Bielorrusia	9.75
8	Turkmenistán	9.48
9	Uzbekistán	8.76
10	Panamá	8.22
11	India	8.20
12	Guinea Ecuatorial	8.07
13	Birmania	7.87
14	Maldivas	7.77
15	Camboya	7.66

Fuente. Fondo Monetario Internacional. *Pibp*. Outlook 2005 y 2009.

El *Pibp* es una medida del tamaño de la economía estandarizado por la población, y es usado comúnmente para hacer comparaciones entre economías, en el sentido de medir el tamaño de la economía de un país, entre el número de sus habitantes.

Es esperado que a largo plazo se tenga un crecimiento económico en las economías, como regla general, se espera tener un crecimiento alrededor del 3% al 6% por año, logrando así septuplicar el *Pib* en 100 años. Sin embargo, existen dos factores que pueden acelerar este crecimiento: el crecimiento en los recursos⁷, que puede ser debido a la producción y los cambios en la productividad de estos. Hanley (2001).

En la estrategia presentada se hará uso del *Pibp* en conjunto con otras variables macroeconómicas mediante el uso de un modelo econométrico para determinar cuáles países han crecido más de lo esperado y focalizar en estos el capital de inversión.

3.1.2. Modelos usados para medir el crecimiento de las economías mundiales

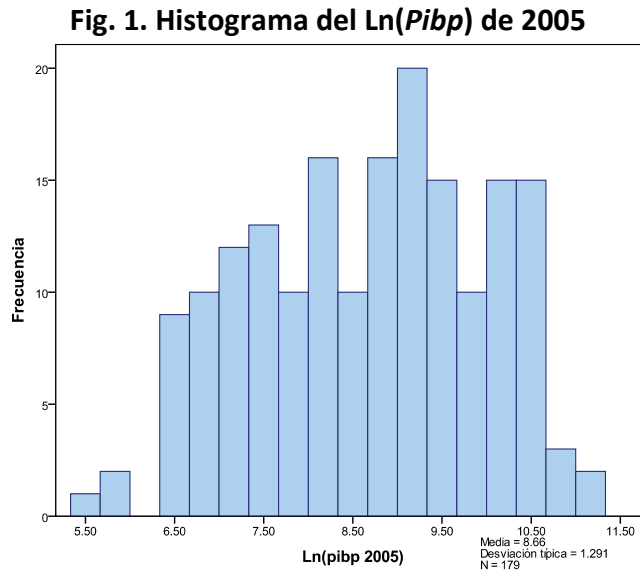
Como se indicó en la sección anterior, el *Pibp* es una medida que se usa por excelencia para medir el crecimiento de una economía. Sin embargo, la medición resulta más complicada de lo que parece ya que se debe tomar en cuenta el tamaño de las economías, pues al hacer una medición sin tomar en cuenta este factor, se estaría

⁷ Estos recursos básicamente incluyen: capital, mano de obra, tierra y energía.

cayendo en errores de interpretación al compararla tan solo con el crecimiento de las otras economías.

Para los estudiosos de los crecimientos, resulta evidente que a menor tamaño de una economía, la tasa de crecimiento será más grande y a mayor tamaño de economía, el crecimiento será más pequeño. Esto es a lo que se le llama la ley de los rendimientos decrecientes (LRD) y debe ser tomada en cuenta en la medición de cualquier tipo de fenómeno de crecimiento. Barro (1995).

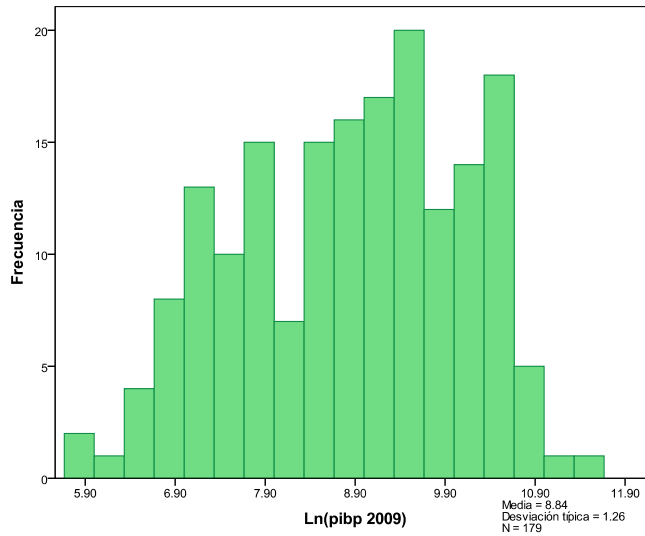
A continuación se presenta un análisis descriptivo de los 180 países que se tomaron en cuenta para el análisis macroeconómicos, estos son los países de los que proporciona información el Fondo Monetario Internacional.



Fuente. Cálculos propios. FMI Data Mapper (Abril 2010)

El país que tiene el *Pibp* más pequeño es el Congo con 278 dólares por año y el máximo *Pibp* es Qatar con 70,712. La media de los datos es 11,602 y la desviación es 13,214.

Fig. 2. Histograma del Ln(*Pibp*) 2009

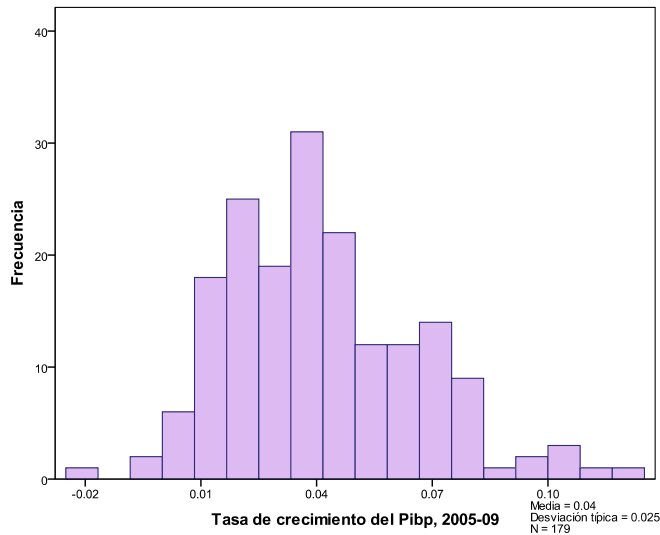


Fuente. Cálculos propios. FMI Data Mapper (Abril 2010)

Otra vez el valor mínimo es el Congo con 332 dólares por año y el máximo es Qatar con 83,841. La media de los datos es 13,371 y la desviación es 14,664.

Se puede ver que el *Pibp* 2005 promedio es 1.15 veces el del año 2009, también la desviación estándar fue afectada, esta aumento 1.11 veces con respecto al 2005.

Fig 3. Histograma de los rendimientos del *Pibp* 2009 vs. 2005



Fuente. Cálculos propios. FMI Data Mapper (Abril 2010).

La media de los rendimientos es 4% y la desviación es de 2.5%, el mínimo valor lo obtuvo Eritrea con -4% y el máximo lo obtuvo Azerbaiyán con 22%, lo sigue China con un crecimiento de 12%.

Aunque las cantidades que aquí se muestran parecen muy pequeñas, 20 años en diferencias de rendimientos tienen enormes consecuencias en estándares de vida. Por ejemplo, China estaba en el lugar 109 en 2005 y en 2009, está en el lugar 100. Por otro lado, México pasó del lugar 55 al 61, en tan solo 5 años.

En el caso de los países que han tenido un rendimiento negativo, se encuentran Eritrea, Bahrain y Chad, el primero y el último del continente africano, lo que es de esperarse, por se economías de bajo desarrollo económico, el caso de Bahrain es el de una economía que entró en crisis.

En suma, si realmente se quiere entender por qué existen diferencias tan dramáticas en estándares de vida entre 2005 y 2010 (figura 1 y 2), debemos comprender las diferencias enunciadas en tasas de crecimiento (figura 3), que aunque se expresan en magnitudes pequeñas, en el largo plazo, digamos 20 años, se manifiestan en enormes diferencias en la calidad de vida de las personas, las cuales son aún más significativas que fluctuaciones financieras grandes en el corto plazo.

En esta investigación se realizó una medición de las economías que tienen mayor perspectiva de crecimiento, para identificar los países en donde convendría invertir dado su posible pronto retorno de inversión debido a su acelerado crecimiento. Para tal fin se utilizó la variable rendimiento del *Pibp* (2009 vs. 2005), la cual como se ha dicho, expresa mejor el desempeño de un país, además de ser de más fácil su interpretación.

3.1.2.1. Teoría moderna del crecimiento económico

Barro (1995) indica que los economistas clásicos como Smith (1776) David Ricardo (1817) y Mathus (1798), después Ramsey (1928), Young (1928) y Schumpeter (1934) sentaron las bases que dieron origen a la teoría del crecimiento económico. Ellos incluyeron ideas como: la competitividad, el equilibrio dinámico, el papel de la ley de

los rendimientos decrecientes (LRD) y su relación con la acumulación de capital físico y humano, la interacción entre el ingreso per cápita y la tasa de crecimiento de población, los efectos del progreso tecnológico que se manifiesta en la especialización de las labores y descubrimiento de nuevos bienes y métodos de producción y, por último, el papel del poder monopólico como un incentivo para el avance tecnológico.

El primer trabajo que marca la pauta para el desarrollado de la teoría moderna del crecimiento fue el presentado por Ramsey (1928), una investigación muy adelantada a su época, en la cual Ramsey introduce su función de utilidad separable intemporalmente, la cual se conoce como la función de producción de Cobb-Douglas. Después de Ramsey, Harrod (1939) y Domar (1946) buscaron integrar el análisis Keynesiano con elementos del crecimiento económico.

La siguiente gran contribución a la teoría de crecimiento la dieron Solow (1956) y Swan (1956). El aspecto clave en el modelo Solow-Swan es la forma neoclásica de la función de producción que asume rendimientos constantes a escala, rendimientos decrecientes para cada insumo y una elasticidad positiva de sustitución entre factores. Esta función de producción utiliza una tasa constante de ahorro para generar un modelo extremadamente simple de equilibrio de la economía.

Otra información que aporta el modelo de Solow-Swan es que, con la ausencia de desarrollo tecnológico, el crecimiento per cápita eventualmente cesará.

Por otro lado, la teoría de crecimiento neoclásica que surgió a partir de los 50's y hasta los 60's, indica que el modelo tiene serias deficiencias, al asumir que todos los factores son exógenos, dado que se piensa que existen varios factores endógenos. Por tal motivo, los modelos posteriores incorporan tasas de ahorro determinadas endógenamente.

En 1965 Cass y Koopmans tomaron el modelo de optimización del consumidor de Ramsey y lo introdujeron en el modelo neoclásico de crecimiento, así proporcionaron una determinación endógena de las tasas de ahorro. Con estas ideas, se completó la teoría básica del modelo de crecimiento económico.

Los trabajos teóricos fueron reemplazados por estudios empíricos durante la época de los 70's, ya que estos últimos, aunque carecían de sofisticación técnica, eran empíricamente más útiles.

La incorporación de teorías de investigación y desarrollo y de competencia imperfecta en el contexto de crecimiento comenzó con Romer (1987, 1990) e incluyeron significativas contribuciones de Aghion y Howitt (1992) y Grossman y Helpman (1991). En estos modelos, los resultados de avances tecnológicos provenientes de una actividad decidida de investigación y desarrollo es recompensada por cierta forma de poder monopólico a posteriori.

La clara distinción entre la teoría de crecimiento de los 60's respecto a la de los 80's y 90's, es que esta última pone especial atención en las aplicaciones empíricas y en la relación entre la teoría y los datos.

3.2. Modelos de selección de Portafolios

Los comienzos de la teoría moderna de construcción de portafolios (TMP) datan de 1952, cuando Harry Markowitz publicó un artículo titulado "Selección de Portafolios", en donde presento el **modelo de medias y varianzas**. En este, se muestra como crear una frontera de inversión de portafolios, tal que cada uno de ellos tenga el rendimiento esperado, dado un nivel de riesgo. En aquel tiempo, dada la tecnología de la época, la técnica desarrollada represento un avance sustantivo en términos de la teoría financiera, aunque la aplicación práctica era muy complicada.

En 1959 Markowitz enriqueció la TMP en su libro: "Selección de Portafolios: Diversificación Eficiente de Portafolios de Inversiones", en donde el enfoque central es presentar la teoría de portafolios a un lector que careciese de conocimientos en matemáticas avanzadas. Los primeros capítulos lo introducen al análisis de la media, la varianza y la covarianza, después se presenta un análisis geométrico de los conjuntos eficientes y por último se muestra una notación matricial que ilustra el algoritmo de la línea crítica. En el siguiente capítulo se profundizará en este modelo y sus avances

teóricos y técnicos, producto del desarrollo de la teoría por parte de Markowitz y otros notables economistas.

Tobin (1958) presenta su “Teorema de Separación”, que dice que entre portafolios que incluyen efectivo hay una relación lineal entre la media y la desviación estándar del portafolios y que las proporciones entre los activos de riesgo permanecen constantes a lo largo de esta proporción lineal de la frontera eficiente.

En 1962 Jack Treynor, un investigador de la firma Boston Consulting, escribió un texto donde esboza el **modelo de valoración de activos** por sus siglas en inglés CAPM, el cual calcula los rendimientos esperados de un activo ó de un portafolio, distinguiendo entre el riesgo del mercado y el riesgo diversificable.

En 1963 William Sharpe presenta su **modelo de mercado** en un artículo titulado, “Una forma simplificada para el análisis de portafolios”. En su trabajo, desarrolló una versión simplificada de la técnica la cual es ahora referida como el “**single-index model**”. Esta versión hace práctica la teoría de portafolios, aun cuando se estén manejando grandes cantidades de datos, con lo que da una solución técnica al trabajo de Markowitz y por lo tanto una aplicación práctica del modelo.

Para 1964 Sharpe publica un documento llamado, “Precios de los activos: Una teoría del equilibrio del mercado bajo condiciones riesgo”. En este artículo discute **el modelo de valoración de activos de capital**, por sus siglas en inglés CAPM (Capital Asset Pricing Model) que puede ser usado para predecir el comportamiento del mercado, tomando en cuenta el factor riesgo en el análisis. Muestra como el riesgo que el inversionista está dispuesto a aceptar influye directamente en los rendimientos que obtendrá. Un inversionista sin conocimientos en construcción de portafolios, tenderá a seleccionar aquellos títulos que tengan altos rendimientos, lo cual conllevará a mayor desviación estándar. Sharpe concluye que es preferible elegir títulos más seguros o con menor varianza, aunque los rendimientos que se obtengan sean menores que eligiendo un portafolios más agresivo. Finalmente queda a decisión del inversionista el nivel de riesgo que puede aceptar.

Lintner (1965), profesor de la escuela de negocios de Harvard, saca a la luz su propia versión del CAPM, donde ataca el tema de selección de portafolios seguros óptimos para inversionistas con aversión al riesgo y presenta la posibilidad de hacer ventas en corto, para lo cual usa algunas ideas de Tobin y desarrolla un nuevo modelo, que ataca de manera más realista el problema de riesgo.

En suma, el modelo CAPM desarrollado con las aportaciones de Sharpe, Lintner y Mossi (1966) asume que existe un riesgo que debe enfrentar el inversionista por la incertidumbre sobre el precio futuro de un activo en el cual desea invertir. Sin embargo, los activos están expuestos a otros riesgos que pueden poner en peligro los recursos del inversionista y que pueden afectar sus posibilidades de consumo futuro. “Ejemplos de estos riesgos serían, los asociados con los ingresos futuros relativos a los bienes de consumo y las oportunidades de inversión futuras”.

De esta forma, la teoría moderna de construcción de portafolios (TMP) que comenzó con el trabajo de Markowitz, se convirtió en realidad en términos de aplicación práctica 1970, gracias a la aportación de Tobin, Sharpe, Lintner, Mossin entre otros; que colaboraron en el desarrollo del modelo CAPM, el cual ha sido el más usado en el campo de las finanzas por cerca de 15 años, además de encontrarse en los textos elementales de finanzas. Esto fue tangible, después de que los datos para las estimaciones fueron capturados electrónicamente e introducidos en bases de datos electrónicas y cuando el software especializado estuvo disponible.

En 1972 Fischer Black un profesor de finanzas de la Universidad de Chicago, desarrolla **el modelo CAMP cero-beta**, que describe una forma de fijar los precios bajo condiciones de equilibrio del mercado, donde indica que la introducción de valores libres de riesgo cambia la naturaleza del mercado en equilibrio de una sola forma, que es cuando no son permitidos los préstamos. Concluye que si el riesgo del portafolios de cualquier inversionista, tenga o no tenga valores libres de riesgo, es una combinación lineal de los títulos de su cartera, la suma de las carteras de todos los inversionista, que es el portafolios de mercado, debe ser una combinación lineal también de u y v , en

ambos casos, la porción de riesgo de cada portafolios es una combinación ponderada de los portafolios m y z , donde el portafolios m es el portafolios del mercado.

En esa misma época, una alternativa para el modelo de precios de la acción fue desarrollada por Steve Ross (1976). Este **modelo** fue llamado **Valoración de Activos a través del Arbitraje de Precios**, conocido generalmente por sus siglas en inglés como el modelo APT (Arbitrage Pricing Theory).

El objetivo de este modelo es como en el CAMP, estimar el riesgo dado un rendimiento esperado de un activo. A diferencia del CAPM, este modelo considera la posibilidad de existencia de varios tipos de riesgo sistemático⁸, y que la rentabilidad de un activo está influenciada por una serie de factores, unos anticipables (y que en un mercado eficiente, estarían reflejándose en el precio), y otros no anticipables, donde el inversionista conocería los factores de riesgo sistemático y la sensibilidad de cada activo a dichos factores, pero no la dirección futura de los mismos

Después se presentaron los estudios de Brinson et al. (1986), Sortino (1987) que vinieron a enriquecer la teoría posmoderna de portafolios, los que se enfocaron en la línea de estimar de una mejor manera el riesgo de los activos.

En 1990 Fischer Black y Robert Litterman crearon un nuevo modelo de valoración de activos, que fue llamado el **modelo Black-Litterman**, que permite al inversionista combinar los modelos para la asignación de valor de los activos propuestos por Markowitz, Sharpe y Lintner, con sus propios puntos de vista acerca del mercado, dándoles un peso específico a cada uno de ellos en el modelo, según lo considere conveniente dado sus conocimientos acerca del mercado.

En 1993 Fama y French incorporan otros conceptos al CAPM en su artículo: “Los factores comunes de riesgo que afectan el rendimiento de las acciones y de los bonos”. Los autores dicen que identificaron cinco factores comunes de riesgo en el rendimiento de las acciones y bonos. Hay tres factores que se refieren específicamente al mercado

⁸ Riesgo sistemático: Esta clase de riesgo se caracteriza porque no puede ser reducido aumentando el número de activos en el portafolio, pues es un riesgo general, no propio de cada activo sino del mercado general, y al cual están expuestos todos los activos.

de capitales: un factor común para todas las acciones que no se puede diversificar, ya que es el riesgo común que tienen todas las acciones en el mercado, un factor de riesgo relacionado con el tamaño de la empresa y un factor de riesgo relacionado a la relación valor contable de la empresa/valor de mercado de la empresa. También existen dos factores específicos del mercado de bonos, uno relacionado con el periodo de vencimiento (la madurez) que tiene que ver con el riesgo de incumplimiento del pago de la deuda que originaron los bonos.

Los rendimientos de las acciones tienen una variación conjunta de los tres factores, y se vinculan a los rendimientos de los bonos a través de la variación conjunta de los dos factores de riesgo en el mercado de bonos.

Excepto por los bonos con bajo grado de inversión de acuerdo a las calificadoras (Standard and Poor's y Moody's), los dos factores del mercado de bonos capturan la variación común en el rendimiento de los bonos. Los cinco factores parecen explicar los rendimientos promedios en el mercado de acciones y de bonos.

Finalmente en 1999 Michaud patentó “eficiencia del remuestreo”, un método estadístico para la optimización de portafolios que permite abarcar una amplia gama de condiciones de mercado.

En el caso de los ETF's, que son los instrumentos que se analizan en la presente investigación, se puede aplicar esta teoría ya que son valores que se transan como las acciones y reflejan comportamientos similares.

En esta sección se ha hecho una revisión de los modelos desarrollados desde Markowitz (1952) hasta Michaud (1999), se presentaron los principales modelos propuestos en cuanto a teoría de construcción de portafolios se refiere y las principales adecuaciones que se les han hecho.

Sin embargo, esta revisión no pretende ser exhaustiva, pues existen un gran número de desarrollos en lo que a esta materia se refiere, sino simplemente pretende dejar en el lector una idea de la evolución de la teoría económica de las finanzas, la cual es una de las disciplinas económicas que ha logrado mayor evolución en su desarrollo teórico.

3.2.1. Modelo de Harry Markowitz

Markowitz (1952) indica, en su artículo “Selección de portafolios”, que el proceso de selección de un portafolios debe ser dividido en dos etapas: la primera basada en la observación y la experiencia, que llevan a tener un conocimiento empírico del desempeño futuro de los valores disponibles; la segunda etapa está basada en el conocimiento analítico de los valores, que llevará a seleccionar un portafolio. El objetivo general del modelo es maximizar los rendimientos del portafolios y minimizar el riesgo. Se considera como un criterio integral para la selección de portafolios que un inversionista considere como: (1) deseable que los rendimientos esperados (media), sean máximos y (2) indeseable que el riesgo (la varianza de los rendimientos) sea grande.

El mismo Markowitz (1989) dijo que su modelo: supone que las proyecciones acerca de los títulos financieros siguen las mismas reglas de probabilidad que obedecen las variables aleatorias. De este supuesto se desprende que: (1) el rendimiento esperado del portafolios es un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los títulos financieros individuales y (2) la varianza del rendimiento del portafolios es una función particular de las varianzas y de las covarianzas entre los títulos financieros y sus pesos en el portafolio. A esta técnica se le llama Análisis de Media-Varianza (VE).

A continuación, se expresa el desarrollo algebraico, Cruz et al. (2007):

Rendimiento del título i para un periodo t :

$$R_i = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}}$$

Donde p_t , es el precio de mercado del título i en el periodo t y p_{t-1} es el precio en el periodo inmediatamente anterior.

El rendimiento esperado de cada título se expresa así:

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^T R_i}{T}$$

Donde R_i es el rendimiento del activo i en un periodo dato t y T es el número de periodos que se analizan.

El riesgo de cada título, medido como la desviación típica de la rentabilidad, está dado por:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (R_i - E(R_i))^2}{T-1}}$$

La covarianza entre los diferentes títulos, calculada a través de la regresión simple (tomando cada par de títulos) se obtiene con la siguiente ecuación:

$$Cov_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^T [R_i - E(R_i)][R_j - E(R_j)]}{T}$$

La rentabilidad esperada del portafolios \mathbf{P} se obtiene así:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N A_i E(R_i)$$

Donde A_i es el porcentaje de inversión de cada activo del portafolios y N el número de activos que participan en el portafolio.

El riesgo de un portafolios \mathbf{P} con múltiples alternativas de inversión se logra a través del cálculo de su desviación estándar:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N A_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N A_i A_j \sigma_{ij}}$$

Donde σ_p es el riesgo del portafolio.

Optimización del portafolios de acciones a través de la programación cuadrática

Función objetivo: minimizar el riesgo dado un rendimiento

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N A_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N A_i A_j \sigma_{ij}}$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$\sum_{i=1}^N A_i = 100\%$: El total de las inversiones debe ser iguales a 100% del capital disponible.

$\sum_{i=1}^N A_i E(R_i) = B$: Se establece un rendimiento deseado factible B para cada portafolio.

$A_i \geq 0$: El valor porcentual que se le asigna a cada título, no puede ser negativo.

De esta forma, es posible tener diferentes escenarios ó portafolios probables de inversión, de acuerdo al nivel de rendimiento fijado el cual llevará consigo un nivel de riesgo. Será decisión del inversionista la elección del portafolios en el que invertirá, dependiendo del riesgo que esté dispuesto a aceptar.

Antes de 1952, otros economistas acertaron en decir que un portafolios con mayor número de títulos era menos riesgoso que uno con pocos. Ya que títulos que se desempeñan mal tienden a ser compensados por títulos que se desempeñan bien, por lo tanto el retorno del portafolios variará menos que el retorno de un portafolios con un menor número de títulos o con uno solo. En conclusión, es preferible invertir en un portafolios en vez de un solo título.

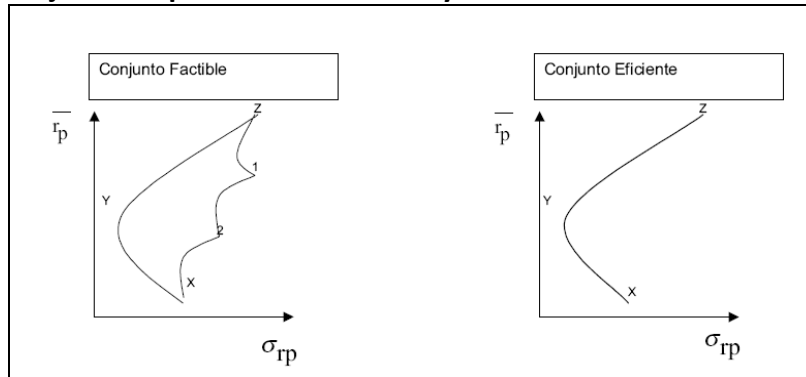
Markowitz también demostró que la clave para diversificar un portafolios no estaba simplemente en el número de títulos que lo componen, sino también y más importante aun, en la correlación de los rendimientos de los títulos que lo conforman.

Si los rendimientos están fuertemente correlacionados, será difícil obtener un portafolios diversificado, en cambio si la correlación es baja, se podrá obtener un portafolios diversificado cuyo riesgo será menor.

Cómo se dijo anteriormente, todos los portafolios que se generen dado un rendimiento esperado y una varianza asociada, son portafolios factibles, los portafolios que tengan los rendimientos más altos, serán llamados portafolios óptimos y estos conformaran, lo que Markowitz le llamo la frontera eficiente.

Markowitz (1952) demostró que el conjunto de portafolios eficientes es de forma lineal (formado por líneas rectas conectadas) y el conjunto de combinaciones eficientes media-varianza (VE) es de naturaleza parabólica.

Figura 4. Conjunto de portafolios factibles y frontera eficiente de Markowitz



Fuente. Álvarez et al. (2004).

3.2.2. Otros modelos que usan simulación

Podding y Rehkugler (1995) indican que en las dos décadas pasadas, muchos cambios importantes han tenido lugar en el área de finanzas. La liberalización de los mercados financieros, el desarrollo en las comunicaciones y las facilidades para hacer las transacciones por parte de los inversionistas han ampliado enormemente su espectro de posibilidades.

Lo anterior ha motivado a muchos investigadores a trabajar en temas financieros, lo que ha dado lugar a que la teoría tradicional del mercado de capitales haya evolucionado y con ella los métodos de análisis financiero también se hayan vuelto cada vez más sofisticados.

Producto de estas investigaciones se ha logrado describir parcialmente el comportamiento de los mercados, así como sus principales características. Una de estas características, es la existencia de no linealidad de los movimientos en los mercados financieros, la cual ha sido enfatizada por numerosos investigadores y analistas financieros en los últimos años.

Es por esto que se ha vuelto necesaria una nueva manera de hacer análisis financiero que tome en cuenta esta característica. La reciente teoría de computación neuronal y

la de algoritmos genéticos proponen interesantes herramientas para abordar este tipo de problemas.

Las investigaciones realizadas muestran que las redes neuronales han reaccionado eficientemente a la inserción de nuevos datos, es decir, son capaces de “aprender” y reconocer diferentes características del conjunto de entrenamiento. En cuanto a la elección del tamaño, la elección de los parámetros iniciales y el conjunto de datos de entrenamiento, esto queda a la experiencia del programador quien juega un papel básico en el análisis y quien debe tener un conocimiento especializado en temas financieros, de esta forma los resultados obtenidos podrán ser interpretados de manera correcta.

3.2.2.1. Redes neuronales

De acuerdo a Martín del Brío y Sanz (1997), las redes neuronales artificiales (RNA) “son sistemas de procesamiento que copian esquemáticamente la estructura neuronal del cerebro para tratar de reproducir sus capacidades”. En consecuencia, son una clase de modelos no lineales flexibles que se caracterizan por ser sistemas paralelos⁹, distribuidos¹⁰ y adaptativos¹¹, todo lo cual se traduce en un mejor rendimiento y en una mayor velocidad de procesamiento.

Según Parisi (2006), “La literatura sugiere que las redes neuronales poseen varias ventajas potenciales sobre los métodos estadísticos tradicionales, destacándose el que éstas pueden ser aproximadoras de funciones universales aún para funciones no lineales (Hornik et al., 1989), lo que significa que ellas pueden aproximar automáticamente cualquier forma funcional (lineal o no lineal), que mejor caracterice los datos, permitiéndole a la red extraer más señales a partir de formas funcionales subyacentes complejas (Hill et al., 1994)”.

⁹Cuentan con una gran cantidad de neuronas o procesadores elementales (PEs), cada uno de los cuales trabaja paralelamente con una pequeña parte de un problema mayor.

¹⁰ Cuentan con muchas neuronas a través de las cuales distribuyen su memoria.

¹¹Tienen la capacidad de adaptarse al entorno modificando sus pesos y sinapsis de manera de encontrar una solución aceptable al problema.

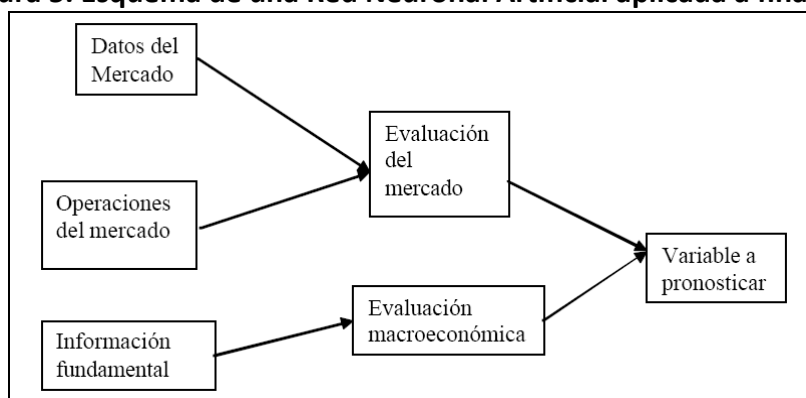
Recordemos que varios investigadores han encontrado que, en general, los mercados financieros se comportan de una forma no lineal (Bosarge, 1993), cuestión que ha favorecido el empleo de modelos de redes neuronales.

Como se ha podido evidenciar, se pueden encontrar aplicaciones de las RNA en el área financiera de naturaleza muy diversa, Del Carpio (2005) señala algunas de ellas: en la administración de portafolios de inversión, la evaluación de acciones y bonos, las estrategias de cobertura y arbitraje, el análisis de la volatilidad y correlación y la predicción de los precios de las acciones, bonos, tasas de interés y de cambio entre otros.

También esquematiza la forma de usar los diferentes tipos de información:

- a. Información directamente relacionada con la variable de salida (en el mercado seleccionado).
- b. Información resultante de las operaciones relacionadas con la variable de salida.
- c. Información que depende de los componentes fundamentales.

Figura 5. Esquema de una Red Neuronal Artificial aplicada a finanzas



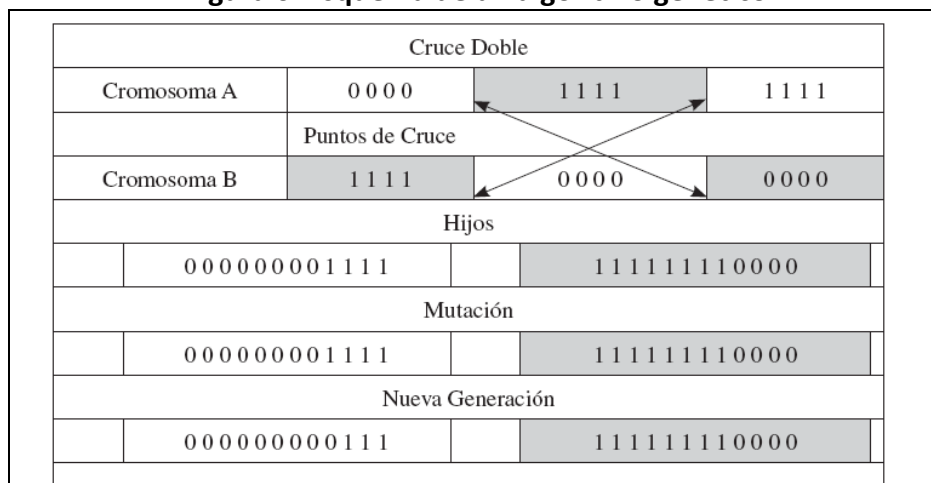
Fuente. Del Carpio (2005). Variables de entrada de una Red Neuronal Artificial para pronósticos financieros.

3.2.2.2. Algoritmos genéticos

Parisi (2006) define: “Los algoritmos genéticos consisten en una función matemática o una rutina que simula el proceso evolutivo de las especies, teniendo como objetivo encontrar soluciones a problemas específicos de maximización o minimización”.

Así, un algoritmo genético recibe como entrada una generación de posibles soluciones para el problema en cuestión, y arroja como salida los especímenes más aptos por generación (es decir, las mejores soluciones), para que estos se reproduzcan y generen mejores descendientes, los que a su vez deberían tener características superiores que las generaciones pasadas.

Figura 6. Esquema de un algoritmo genético



Fuente: Parisi (2006). En este cuadro el cromosoma A representa a un padre, individuo o modelo, cuyas variables explicativas corresponden a 4 rezagos del error y a 4 rezagos de DJI. El cromosoma B representa un modelo cuyas variables explicativas corresponden a 4 rezagos de la variable independiente. Cada hijo toma una porción de los genes de sus padres, de acuerdo al operador de cruce doble. Con una probabilidad del 8.33% algunos genes de los hijos mutarán para dar paso a potenciales soluciones no cubiertas en la selección aleatoria de la primera generación y sus sucesivas descendencias.

Ventaja

Kim y Han (2000), mostraron que los algoritmos genéticos pueden ser usados para reducir la complejidad y eliminar factores irrelevantes, lo que resultó mejor que los métodos convencionales para predecir un índice de precios.

Desventaja

Por otra parte, Feldman y Treleven (1994) señalaron que la mayor desventaja de los algoritmos genéticos es la dificultad que presentan para escoger una técnica de codificación manejable, y para determinar el tipo de selección y las probabilidades de los operadores genéticos, ya que no hay reglas fijas en esta materia.

IV. DISCUSIÓN DE LOS MODELOS SELECCIONADOS

4.1. Modelo macroeconómico: Solow-Swan

Una de las aportaciones principales de este modelo que recientemente ha sido seriamente explorada como una hipótesis empírica, es el criterio de convergencia. Entre menor sea el nivel de partida del *Pibp* respecto al *PIB* potencial de largo plazo, mayor será la rapidez de su tasa de crecimiento. Esta propiedad es derivada del supuesto de rendimientos decrecientes del capital, que dice: economías que tienen menos capital por trabajador respecto a su nivel potencial de largo plazo, tienden a tener mayores tasas de rendimiento y de crecimiento. La convergencia es condicional porque el nivel estacionario del capital y el rendimiento por trabajador dependen en el modelo Solow-Swan, de la tasa de ahorro, de la tasa de crecimiento de la población y de la posición de la función de producción las cuales pueden variar entre las diferentes economías. Recientes estudios indican que las políticas económicas adoptadas por los gobiernos influyen en el crecimiento y desempeño económico de los países. El punto clave entonces, es que el concepto de convergencia condicional -una propiedad básica en el modelo de Solow-Swan- tiene poder explicatorio del crecimiento económico a través de los países y regiones.

Esta es precisamente la razón por la que se eligió este modelo en la presente investigación, pues el objetivo principal es hacer un comparativo entre países, para determinar los que tengan mejor desempeño, gracias a sus políticas monetarias y desarrollos tecnológicos y, en consecuencia mejores oportunidades de inversión.

4.1.1. Criterio de absoluta convergencia

El criterio de convergencia en este modelo indica que regiones o países con valores iniciales bajos de capital/proporción de trabajo, tienen más altos rendimientos per cápita, y tienden de este modo a alcanzar o converger a los países con más altos valores iniciales de la relación capital/proporción de trabajo.

En suma, la hipótesis principal de este modelo indica que economías pobres tienden a tener mayores tasas de crecimiento per cápita que las ricas -esto sin tomar en cuenta

otras características de las economías-. A este concepto se le llama convergencia absoluta.

Esta hipótesis se comprueba de la siguiente manera: al analizar la tasa de rendimiento de cierto periodo para varios países respecto a su posición inicial del *Pibp*, se encontrará que no existe una visible correlación entre las tasas de crecimiento, quizá se puede notar una ligera tendencia que muestre que los países ricos crecen más rápido que los pobres. De esta forma se estaría rechazando la hipótesis de absoluta convergencia. Sin embargo, si se analiza por grupos homogéneos, se encuentra la tendencia inversa y la hipótesis se comprobará.

4.2. Modelo de selección de portafolios: Markowitz-Sharpe

Harry Markowitz es llamado el padre de la “Teoría Moderna de Portafolios” (TMP), por sus contribuciones en el campo financiero, principalmente con Markowitz (1952, 1956 y 1959), ello le valió el Premio Nobel de Economía en 1990.

En estos trabajos, Markowitz da la pauta a la mayoría de los modelos de construcción de portafolios que se desarrollaron posteriormente.

Desde su aparición, el “Modelo de Markowitz” (MM) ha conseguido gran éxito a nivel teórico, dando lugar a múltiples desarrollos y derivaciones, e incluso sentando las bases de diversas teorías de equilibrio en el mercado de activos financieros Mendizábal et al. (2002).

Aunque en sus inicios la técnica dio lugar a múltiples desarrollos en la modelación financiera, carecía de aplicación práctica, debido al desarrollo tecnológico de esa época, es por esto que Sharpe propuso un modelo reducido, que permitía poner en práctica las bases teóricas de Markowitz, el cual se uso durante un tiempo y dio lugar a que generaciones posteriores de investigadores, siguieran trabajando sobre la teoría de Markowitz. Sin embargo, actualmente el problema de estimación ha quedado superado, pues cualquier ordenador es capaz de realizar los cálculos de cientos de acciones en unos cuantos minutos ó hasta segundos. De hecho, dado lo simple y transparente del método, varios programadores han construido la versión en

diferentes software estadísticos, siendo Excel el más popular, aunque existe una versión en R, que suele ser la más conveniente para manejar un número grandes de acciones.

No se debe de perder de vista que esta investigación va dirigida a pequeños inversionistas, que cuentan con conocimiento estadístico y financiero suficiente para entender y programar las restricciones del modelo, que pretendan hacer inversiones de mediano a largo plazo y que cuenten con el capital a invertir. De ninguna forma pretende ser un método de especulación, ni por su diseño ni por su visión acerca del mercado.

De esta forma, el MM, aunque simple en su composición, pero elegante y creativo en su esencia, es suficientemente robusto para la aplicación que se le da en esta estrategia sugerida al inversionista. Sin embargo, aunque también sencilla es la estrategia propuesta, esta procura tomar en cuenta varios elementos de riesgo no sistemático, pero de manera secuenciada, es decir, primero lo hace en el análisis macroeconómico, después lo hace con la optimización de Markowitz y finalmente lo hace con un análisis estadístico en donde aplican técnicas reconocidas por su uso en finanzas. Una de estas técnicas es la reconocida como coeficiente beta, esta se cuenta entre las aportaciones más valiosas de Sharpe, lo que le valió también el Premio Nobel en 1990.

Así pues, a manera de dejar clara la visión del riesgo en esta estrategia financiera, se listan a continuación los pasos en los que se toma en cuenta:

Análisis macroeconómico: Toma en cuenta factores de factibilidad de inversión y de riesgo sistemático como: *Pibp*, riesgo-país, inflación, y balanza comercial.

Análisis Markowitz: Toma en cuenta el riesgo no sistemático con la optimización de la cartera proporcionada por Markowitz.

Análisis dinámico: Toma en cuenta el riesgo que se tiene por no tomar las decisiones (comprar o vender) a tiempo, es decir, tomar la mayor ganancia o menor pérdida posible. Se usan técnicas estadísticas como series de tiempo y teoría de distribuciones. Otra técnica usada en este análisis es el coeficiente beta

introducido por Sharpe, que mide la sensibilidad o la variación de la rentabilidad de un activo con respecto a la variación de la rentabilidad del índice del mercado Brun y Moreno (2008).

El detalle de la aplicación de los métodos se revisará en el capítulo de metodología.

4.2.1. Markowitz: uso, desventajas y ventajas

El MM utiliza conceptos que han sido de gran avance teórico y cuya utilidad está fuera de toda duda. Como se mencionó anteriormente, este modelo no sólo marcó el inicio de la TMP sino que también dio pauta al desarrollo de otras teorías económicas-financieras. El primer pilar de su teoría es la relación entre el riesgo y las variables estadísticas, cuya medición es posible, específicamente la varianza histórica de la rentabilidad, Hanley et al. (2005).

El modelo de la frontera eficiente de Markowitz es reconocido como el modelo estándar teórico del comportamiento de las inversiones formales. Los más modernos textos financieros consideran al modelo MM como un método de selección de portafolios óptimos y fijación de precios de activos y como un medio para la diversificación de valores de manera racional.

El resultado principal del modelo, es una combinación lineal que cumple con dos condiciones: asegurar un rendimiento solicitado y reducir la varianza. Al final del proceso se obtienen los pesos con los que participará cada activo del portafolios seleccionado.

Dado el éxito conceptual de la frontera eficiente y su uso por más de 40 años en la construcción de portafolios eficientes, surge la pregunta del porqué no es usada por muchos inversionistas de la manera en la que fue planteada inicialmente.

A continuación se muestran algunas opiniones de autores, en donde enmarcan las “desventajas” del MM y posteriormente en el apartado de ventajas, ellos mismos indican la forma de resolver estos supuestos inconvenientes.

4.2.1.1. Desventajas

Algunos autores Mendizábal (2002), Villalba (1998) indican que la utilización en la actualidad del modelo de Markowitz es escasa, pero debe tenerse cuidado al aceptar esta afirmación, pues basta ver el gran número de trabajos empíricos citados en la red, donde se usa directamente el modelo para la construcción de carteras. El problema que señalan varios autores Álvarez et al.(2004), es que el “Modelo de Markowitz tal como el modelo CAPM, no toma en cuenta la existencia de varios tipos de riesgo sistemático, y que la rentabilidad de un activo está influenciada por una serie de factores¹² unos anticipables (y que, en un mercado eficiente estarían recogidos en el precio) y otros no anticipables, donde el inversionista conocería los factores de riesgo sistemático y la sensibilidad de cada activo a dichos factores, pero no la dirección futura de los mismos”.

Por su parte, Mendizábal (2008) afirma, que las razones por las que no se usa MM, es porque este “no toma en cuenta los costos de transacción, ni los impuestos, considera la perfecta divisibilidad de los títulos seleccionados y además, no proporciona ninguna herramienta para que el inversionista valore su actitud ante el riesgo y deduzca su función de utilidad, necesaria para la elección de su cartera óptima”.

Villalba (1998) indica las desventajas de usar MM.

- “Las soluciones obtenidas por el MM son extraordinariamente inestables dependiendo, sobre todo, de las previsiones sobre las rentabilidades esperadas. Pequeños cambios en las rentabilidades esperadas generan modificaciones muy importantes en la cartera señalada como óptima”.
- “No se contempla, por lo menos directamente en el modelo, la opinión de los expertos sobre la situación del mercado en cada momento, salvo para la previsión puntual de las rentabilidades esperadas y de la matriz de varianzas y covarianzas”.

¹² Según Arroyo y Prat (1996), entre dichos factores, “se suelen enumerar cuatro: la producción industrial, la inflación, la estructura temporal de las tasas de interés y la diferencia entre las tasas de interés de las obligaciones según sea su nivel de riesgo”.

- “Prácticamente sólo se contempla una forma de tener en cuenta el riesgo como función de la varianza, cuando de hecho, el inversionista no suele pensar en estos términos en gran cantidad de casos.”

Michaud (1989) marca como interesante el hecho que aun siendo el MM un modelo con inigualables bases teóricas, de manera práctica muchos inversionistas prefieren no tomarlo en cuenta. Indica que su mayor problema es la tendencia a maximizar los efectos de los errores en los supuestos de entrada. Dice que la optimización MM sin restricciones ofrece resultados inferiores a los que ofrece el esquema de tomar pesos iguales.

Michaud (1989) señala que la frontera eficiente que se construye con MM no toma en cuenta: el horizonte de tiempo y la eficiencia del modelo en el multiperiodo, el contexto teórico apropiado para definir el riesgo sistemático y una optimización en el sentido de que esta sea estratégica con respecto a los riesgos de negocio de la empresa o las obligaciones del fondo.

4.2.1.2. Ventajas

Mendizábal (2002), también dice, señala que “la mayoría de los inconvenientes expuestos anteriormente pueden solucionarse con la introducción en el modelo de nuevas restricciones. Por ejemplo: introducir los costos de transacción en el modelo asignándoles un límite; considerar los rendimientos después de impuestos para un determinado inversionista; añadir una nueva restricción que garantice un mínimo de liquidez para los activos”.

Normalmente, la inclusión de cualquier restricción adicional en el modelo genera una frontera de carteras eficientes que es dominada por la que resulta cuando no se tienen en cuenta las restricciones mencionadas. Es decir, dichas carteras no son tan eficientes como debieran (Haugen, 1993 y Fisher y Statman, 1997).

También puede influir el hecho de que la mayor parte de los gestores de carteras tienden a fundamentar sus decisiones en valoraciones subjetivas y no en el empleo de técnicas de selección de inversión de tipo cuantitativo. Algunos de ellos piensan que

con el empleo de este tipo de técnicas su labor dejaría de ser fundamental y podrían incluso llegar a perder su puesto de trabajo (Focardi y Jonas, 1997).

No obstante, ninguna de estas causas es definitiva. Iglesias (1998) hace un repaso de los argumentos a favor y en contra de la utilización del modelo de Markowitz y concluye que ninguno de estos últimos puede considerarse un obstáculo insalvable, señalando que “las hipótesis restrictivas en las que se basa admiten hasta cierto punto su relajación introduciendo nuevas restricciones en el planteamiento. Además, no es tan importante el que se asiente en hipótesis limitadas como que funcione bien en la práctica”.

El mismo Michaud (1989) señala una serie de ventajas que tiene la utilización de una técnica de optimización como el modelo de Markowitz: satisfacción de los objetivos y restricciones de los inversionistas, control de la exposición de la cartera al riesgo, establecimiento de un estilo de inversión, uso eficiente de la información, etc.

A pesar de lo fuerte que puede parecer la crítica de Michaud (1989), en su artículo indica que la optimización de MM es superior a muchas técnicas en términos de construcción de portafolios y se si introduce información mejorada, lo hará funcionar eficiente. Su valor práctico puede ser mejorado por los ajustes que se hagan al momento de introducir los datos y por la imposición de restricciones jerarquizadas, basadas en las fundamentales consideraciones de los inversionistas. Así entonces, el principio para poder operar esta técnica de manera eficiente debe ser que se logre tener información confiable, y esta sea incluida como parte de la definición del problema de optimización.

En conclusión, es evidente que el MM es una opción insuperable y consistente con la investigación que realizamos. Pues dado el tipo de inversionista al que está dirigida esta investigación y las restricciones acerca de este (pequeño inversionista, ver glosario), muchos de los “inconvenientes” que se listaron, resultan inoperantes en nuestro contexto. Por otro lado, en esta propuesta de estrategia de inversión, se ha buscado que el riesgo sistemático sea abordado desde diferentes tipos de modelos

econométricos-estadísticos, lo cual forma parte de una mejora en los datos a optimizar, al mismo tiempo se ha buscado que en diferentes etapas de la estrategia, sea el inversionista quien aporte su conocimiento empírico de manera racional apoyado en métodos cuantitativos. De esta forma se hace uso de la pericia financiera del individuo sin dejar de lado que esta debe ser tomada de manera objetiva para evitar decisiones cargadas de algún tipo de factor subjetivo.

4.3. Problemas con las acciones que componen el portafolio: ¿seguirán creciendo de la misma forma?

Es importante darse cuenta que los datos con los que se realizan los análisis, son los rendimientos y las varianzas históricas, que suponen que el comportamiento a futuro será similar, esta inferencia es muy fuerte ya que es suponer que se tiene suficiente información para predecir el comportamiento del mercado a futuro, lo cual hasta el momento, sólo se puede hacer de manera parcial. Sin embargo, este conflicto lo presentan todos los modelos de comportamiento bursátil, en mayor o menor medida.

A medida que el rendimiento que sea fijado sea más grande, las acciones que compongan el portafolio, tendrán tasas de crecimiento más grandes, así que al decidir tomar un riesgo de moderado a alto, se tendrá un portafolios cuyas acciones tengan rendimientos altos aunque su volatilidad también pueda ser mayor. Esto ya ha sido discutido anteriormente y la decisión del riesgo a aceptar quedará a discreción del inversionista. Sin embargo existe un problema adicional, se trata de saber si las acciones que han venido teniendo crecimientos altos, seguirán teniéndolos, al igual que en el caso del crecimiento económico, forma parte de los fenómenos de crecimiento y a su vez de los problemas en donde ocurre la Ley de los Rendimientos Decrecientes.

En la presente estrategia de inversión se observa que este problema puede ocurrir, es decir, que habiendo construido un portafolio, los ETF's seleccionados ya no tengan un crecimiento tan acelerado como lo habían venido teniendo. La manera que se encontró para atenuar este efecto, fue lo que llamamos la calibración de la cartera, que principalmente se enfoca en correr el MM de manera trimestral, periodo que se ha considerado como el mínimo tiempo a esperar para hacer cambios de fondo en el

portafolios aunado a esto, el inversionista debe tomar en cuenta los reportes de seguimiento para tomar la decisión final acerca del cambio total o parcial del portafolio, en el capítulo de metodología se aborda a detalle este tema.

4.4. Aplicación del MM a ETF's

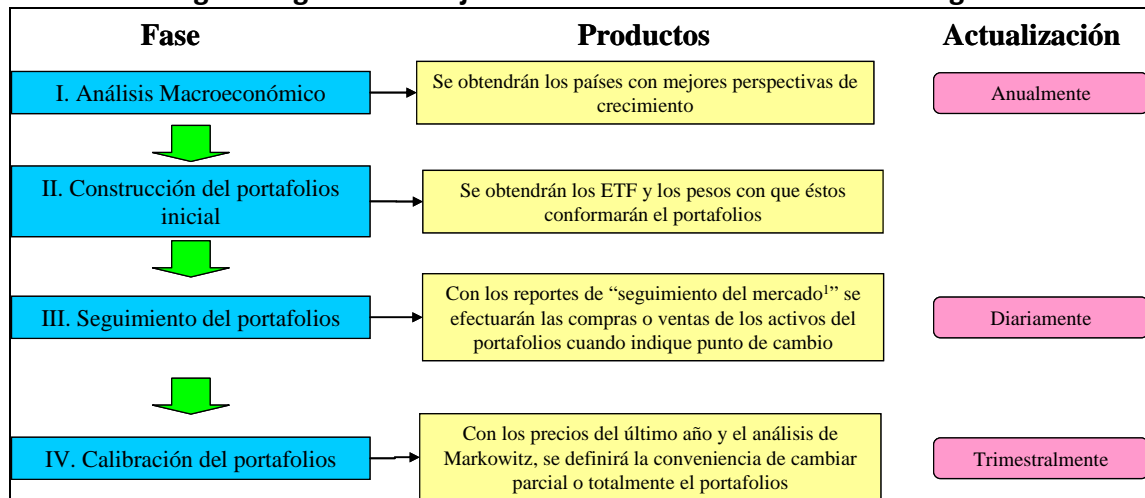
El MM ha sido aplicado en forma general para construir portafolios con acciones, en este caso se usó para construir portafolios de ETF's, sin embargo, resulta totalmente aplicable pues como se ha revisado en los capítulos precedentes, los ETF's comparten muchas propiedades con las acciones, la más importante es que pueden transarse exactamente de la misma forma y la forma de generar rendimientos al inversionista, depende de los conocimientos y la pericia de este para vender y comprar los ETF's de tal forma que obtenga un diferencial positivo, en cada transacción.

V. METODOLOGÍA

5.1 Diagrama de flujo

Para ubicar al inversionista en la secuencia de análisis que se realizan en la estrategia de inversión, a continuación se muestra el diagrama flujo, en donde se indica la periodicidad de la actualización de los análisis.

Fig.7. Diagrama de flujo de los análisis usados en la estrategia



1. Reportes de seguimiento del mercado: cambio de signo, series de tiempo y betas de Sharpe.

5.2. Construcción del portafolios inicial

Es importante hacer notar que un portafolios de inversión es dinámico y su volatilidad dependerá del tipo de instrumentos que lo constituyen. En este caso los ETF's son instrumentos con volatilidad media, pues no se toman decisiones diariamente. Sin embargo se debe contar con herramientas que ayuden a dar un monitoreo diario, esto con el fin de tomar decisiones a mediano plazo, digamos un plazo no menor a tres meses y no mayor a un año. Al cumplirse tres meses de la compra del portafolios inicial se tomarán decisiones acerca de la composición de un nuevo portafolios o de la permanencia del portafolios inicial.

Ya sea para el caso de la construcción del portafolios inicial o para la calibración de uno existente, se procede haciendo el análisis macroeconómico, el cual se detalla a continuación.

5.2.1. Análisis macroeconómico

Como se revisó en el capítulo anterior, la inserción de variables macroeconómicas en la construcción de portafolios, es esencial para construir portafolios internacionales que generen buenos rendimientos sin la necesidad de tomar grandes riesgos. Es por esto que el análisis macroeconómico forma parte del análisis fundamental y es el punto de partida para generar portafolios eficientes. A continuación se justifica el uso del modelo de Solow-Swan para la medición del crecimiento de las economías.

5.2.1.1. Modelo Solow-Swan

Una parte fundamental de este análisis consistió en determinar las mejores economías para invertir en la compra de ETF's. Para ello se usó el modelo de crecimiento de Solow-Swan, tomando como variable de estratificación la clasificación que da el Banco Mundial por nivel de ingreso¹³. Este supuesto es básico para la aplicación del modelo citado y para cumplir con la hipótesis de convergencia, Barro (1995).

Se usó la información de los 180 países que toma en cuenta la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y todo el análisis macroeconómico es presentado por cada una de las cinco categorías de nivel de ingreso, las cuales son:

1. Ingreso Alto (miembros de la OCDE): 26 países
2. Ingreso Alto (no son miembros de la OCDE): 21 países
3. Ingreso Medio alto: 43 países
4. Ingreso Medio bajo: 50 países
5. Ingreso Bajo: 40 países

5.2.1.2. Variables usadas

Para seleccionar las variables a analizar se hizo una revisión bibliográfica, la cual está expuesta en el capítulo de antecedentes, si bien es cierto que el interés es encontrar las economías con mejor desempeño en los últimos cinco años (2005-2009), lo más importante para la investigación es encontrar las economías que muestren oportunidades para la inversión en el mercado de capitales. Es por esto, que la revisión consistió, en buscar las variables macroeconómicas que

¹³ <http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GNIPC.pdf>

influyen significativamente en el crecimiento del mercado de valores de los países.

5.2.1.2.1. Fuentes de información

Existen múltiples bancos de información macroeconómica, después de hacer una revisión exhaustiva de las variables que contienen, se decidió usar tres fuentes principales por considerarlas las más completas, globales y confiables.

- En primer lugar se usó la base de datos del WEO (The World Economic Outlook), en particular, su herramienta Data Mapper^{®14}.
- La segunda fuente de datos más importante fue el “Reporte histórico de riesgo país”, este fue tomado de los informes de la OCDE.
- La tercera fuente fue el informe “Representative rates for the period January 01, 2004 - December 31, 2008” que emite el FMI, que contiene en los tipos de cambios emitidos por el FMI diariamente.

5.2.1.2.2. Producto Interno Bruto per cápita (Pibp)

El producto interno bruto (*PIB*) es la variable más simple utilizada para medir la actividad económica general de un país¹⁵. El *Pibp* representa el valor total en términos de Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) de bienes y servicios finales producidos en un país durante un período de tiempo especificado dividido por la población media para el mismo año.

PPA es una teoría que relaciona los cambios en el tipo de cambio nominal entre dos tipos de monedas, a los cambios en los niveles de precios de los dos países involucrados. World Economic Outlook (abril 2010).

5.2.1.2.3. Índice de Precios al Consumidor (IPC) fin de periodo

Es una medida del nivel general de precios al consumidor de un país basado en el costo de una canasta típica de bienes y servicios al final de un periodo dado. La tasa de

¹⁴ El “Data Mapper[®]” del FMI incluye series de datos sobre el Producto Interno Bruto (crecimiento real del *PIB*, el *PIB* basado en PPA per cápita y el *Pib* nominal per cápita), la inflación (tasa de IPC) y el saldo en cuenta corriente (en dólares de Estados Unidos y porcentaje del *Pib*).

¹⁵ IMF Data Mapper (World Economic Outlook-Abril 2010).

inflación es el porcentaje de cambio al final del periodo del IPC. World Economic Outlook (abril 2010).

5.2.1.2.4. Balanza comercial

En la cuenta corriente o balanza comercial, se encuentran todas las exportaciones e importaciones, excepto las de bienes de capital y financieras. Las clasificaciones principales son bienes y servicios, renta y transferencias corrientes. El objetivo de la balanza de pagos es la medición de las transacciones (entre una economía y el resto del mundo) en bienes, servicios y renta. World Economic Outlook (abril 2010).

5.2.1.2.5. Tipo de cambio

Es el precio de una moneda en términos de otra. Por lo general, los tipos de cambio se expresan como el número de unidades de moneda nacionales que compran una unidad de moneda extranjera (por ejemplo, unidades de moneda por dólar de Estados Unidos). Los valores tomados en este trabajo son los que se informan diariamente al FMI por parte del banco central emisor. Glosario del FMI.

5.2.1.2.6. Clasificación Riesgo País

Uno de los elementos clave del conjunto de medidas Knaepen (Knaepen Packaged)¹⁶, que entró en vigor en 1999, es un sistema de evaluación de riesgo país y la clasificación de países en ocho categorías de riesgo país (0 - 7). Donde 0 significa el menor riesgo y 7 el mayor.

El método de clasificación del riesgo país, mide el riesgo crediticio de un país, es decir, la probabilidad de que un país pague su deuda externa.

La clasificación de los países se logra mediante la aplicación de una metodología que consta de dos componentes básicos: (1) el riesgo del país modelo de evaluación CRAM (Modelo de Clasificación de Riesgo País), que produce una evaluación cuantitativa del riesgo país, basado en tres grupos de indicadores de riesgo (la experiencia de pago de los participantes, la situación financiera y la situación económica) y (2) la evaluación cualitativa de los resultados del modelo, considerado país por país para integrar el

¹⁶ EL objetivo del Paquete de Copenhague, es buscar la convergencia en los precios en las tasas de interés de los créditos de exportación de mediano y largo plazo.

riesgo político y/u otros factores de riesgo no tomados (totalmente) en cuenta por el modelo.

El Método de Clasificación de Riesgo País:

- Mide el riesgo país, es decir, la probabilidad de que un país pague su deuda externa.
- Utiliza un modelo econométrico basado en indicadores cuantitativos, por ejemplo, la situación financiera, económica y la experiencia de pago de los países.
- Toma en cuenta posibles factores cualitativos, por ejemplo, factores políticos y otros económicos y financieros no incluidos en el modelo cuantitativo.
- Combina los factores cuantitativos y cualitativos.
- Los resultados de los países los clasifican en siete categorías.

La clasificación riesgo país de la OCDE se obtuvo de la red¹⁷, para esta investigación se tomaron los datos del último periodo del 2009¹⁸.

5.2.1.3. Análisis de las variables

El *Pibp* es la medida usada por excelencia para medir el desarrollo de una economía, sin embargo se deben de tomar en cuenta algunos elementos para hacer que esta medición sea comparable entre países. Por ejemplo, sabemos que existen economías avanzadas y economías en vías de desarrollo, del capítulo tres se puede concluir, que las segundas tienen mayor oportunidad de crecer con respecto a las primeras, es por esto que se seleccionó un modelo econométrico que ponderará los crecimientos por tamaño de economía.

Para el análisis de la información, fue necesario segmentar los datos por nivel de ingreso, así que se obtuvo un modelo para cada nivel de ingreso.

¹⁷ http://www.oecd.org/document/49/0,2340,en_2649_34171_1901105_1_1_1_1,00.html

¹⁸ Notas: Se copió el riesgo de China (2) en Taiwán, Se borró a Timor de Lester, se clasificó a Singapur como Ingreso alto: no perteneciente a OCDE.

5.2.1.3.1. Modelación

Primer modelo *Pibp*

Se realizó una regresión lineal simple con las variables: tasa de crecimiento del *Pibp* y $\ln(Pibp)$ del año inicial, el modelo se expresa como sigue:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln(Pibp_{2005})$$

$$\text{Donde } y = \left(\frac{Pibp_{2009}}{Pibp_{2005}} \right) - 1$$

Se considera que los países que se situaron por encima de la recta ajustada, son los que se encuentran por arriba de su valor esperado en su grupo, es decir, tienen un desempeño mejor del esperado, son por esto posibles candidatos a invertir.

Segundo modelo Inflación

La inflación da una buena idea de la salud de la economía de un país, en este caso, se tomó la inflación promedio de los años 2005 a 2009 como variable dependiente y el $\ln(Pibp)$ del año inicial como variable independiente. Este modelo también se corrió en cada uno de los grupos de nivel de ingreso, se expresa a continuación:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln(Pibp_{2005})$$

$$\text{Donde } y = \frac{\sum_{i=1}^5 \text{Inflación}(y_i)}{5} \text{ para } i=2005, \dots, 2009$$

Los países que se encuentran por debajo de la recta ajustada, son los que tuvieron una inflación menor a la esperada en su grupo en los últimos cinco años, así que serán considerados países saludables para invertir.

Tercer modelo Balanza Comercial

Este modelo considera como variable dependiente la tasa de crecimiento de la balanza comercial de los últimos cinco años y el tipo de cambio del año 2005 como independiente.

Tasa de crecimiento de la Balanza Comercial (2005-2009) vs. Tipo de cambio 2005

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 TC_{2005}$$

Caso 1. $BC_{2005} > 0$ y $BC_{2009} \geq 0$

$$\text{Donde } y = \left(\frac{BC_{2009}}{BC_{2005}} \right) - 1$$

Caso 2. $BC_{2005} < 0$ y $BC_{2009} \geq 0$

$$\text{Donde } y = \left(\frac{2Abs(BC_{2005}) + BC_{2009}}{Abs(BC_{2005})} \right) - 1$$

Caso 3. $BC_{2005} > 0$ y $BC_{2009} < 0$

$$\text{Donde } y = \left(\frac{Abs(BC_{2009})}{BC_{2005} + 2Abs(BC_{2009})} \right) - 1$$

Caso 4. $BC_{2005} < 0$ y $BC_{2009} < 0$ y $BC_{2009} < BC_{2005}$

$$\text{Donde } y = \left(\frac{Abs(BC_{2009})}{2Abs(BC_{2009}) - Abs(BC_{2005})} \right) - 1$$

Caso 5. $BC_{2005} < 0$ y $BC_{2009} < 0$ y $BC_{2005} < BC_{2009}$

$$\text{Donde } y = \left(\frac{2Abs(BC_{2005}) - Abs(BC_{2009})}{Abs(BC_{2005})} \right) - 1$$

En este modelo, se seleccionaron los países que se encontraron por encima de la recta ajustada, en cada uno de los grupos de nivel de ingreso.

5.2.1.4. Construcción de categorías estrella

En cada uno de los modelos que se ejecutaron anteriormente, se seleccionaron los países que tuvieron un desempeño mejor que su esperado en su grupo de nivel de ingreso. Para elegir los países que finalmente fueron considerados las mejores opciones para invertir, se construyeron cuatro categorías, de acuerdo a diferentes criterios de selección.

Se considerará a los países que integren la categoría 4 estrellas, las mejores opciones para invertir en el mundo, debido a que los criterios de selección de esta categoría, son

los más restrictivos, los países que integren la categoría 1 estrella, son también buenos países para invertir, pero cumplen menos criterios de selección.

Categoría 1 estrella ★

Pibp y riesgo país

En esta categoría, se encuentran todos los países que tuvieron un *Pibp* mejor que su esperado y un riesgo país menor o igual a cuatro.

Categoría 2 estrellas ★★

Pibp, riesgo y balanza comercial

Se encuentran todos los países que tuvieron un *Pibp* mejor que su esperado, un riesgo menor o igual a cuatro y una balanza comercial mejor que su esperada.

Categoría 3 estrellas ★★★

Pibp, riesgo e inflación

Se encuentran todos los países que tuvieron un *Pibp* mejor que su esperado, un riesgo menor o igual a cuatro y una inflación promedio menor que su esperada. En este caso, se consideró un mejor criterio de elegibilidad la inflación que la balanza comercial, para tener otra medida de riesgo.

Categoría 4 estrellas ★★★★

Pibp, riesgo, inflación y balanza comercial

Se encuentran todos los países que cumplieron con todos los criterios anteriores.

Se tomarán en cuenta los países que se encontraron en las últimas dos categorías para desarrollar el análisis de optimización.

5.2.2. Búsqueda de las Bolsas de Valores de los países seleccionados

Se identificó el sitio oficial del principal mercado accionario de los países seleccionados.

Los sitios se presentan en la sección de resultados y será importante tener información en línea de los mercados en los que finalmente se invierta.

5.2.2.1. Obtención del principal indicador de los países seleccionados

Se identificó el principal indicador de cada país seleccionado y se encontró el nombre con el cual se le conoce en <http://finance.yahoo.com/>¹⁹. Para esto se revisó que el histórico de precios que aparece en Yahoo[®], fuera el mismo que se presenta en las bolsas de valores.

De no encontrarse listado este índice en Yahoo[®], se descargaron los precios directamente del portal de la bolsa de referencia.

5.2.2.2. Construcción de la base de datos de índices de precios y cotizaciones

Con los nombres de los índices perfectamente identificados se construyó un “portafolios virtual”²⁰ llamado “Index 2010” en el portal de Yahoo[®]. Esto facilitará la revisión de la información en línea y la descarga diaria para la actualización de la base de datos histórica con la que se realizarán los reportes de seguimiento y calibración del portafolio.

Con ayuda del programa de “descarga de información”²¹ se obtuvo la información de precios históricos de los índices, la cual se consolidó en una base de datos.

5.2.2.3. Actualización diaria de información

Para poder dar seguimiento al portafolios seleccionado, es necesario descargar la información de precios diariamente, para esto, se construyo un archivo en Excel y que ejecuta diariamente el algoritmo llamado “prueba de signo”.

Esta información también es usada para actualizar el “análisis de series de tiempo”.

En la sección 5.3 se expondrá a detalle la información de toma de decisión proporcionada por cada análisis estadístico.

¹⁹ <http://finance.yahoo.com/> será la principal fuente de información de precios, ya que es reconocido como un sitio confiable de información financiera, la proporciona en línea y de manera gratuita. Se usa el portal de Estados Unidos, ya que es el que tiene más información de su mercado y de otros países.

²⁰ Se dice que se construye un “portafolios virtual” cuando se puede tener un visor electrónico, de los activos a los que se quiere dar seguimiento. En este caso la opción se llama “my portfolios”.

²¹ GETDB. Minutti, Carlos (2009).

5.2.3. Búsqueda de ETF's pertenecientes a países seleccionados

Una vez que se tienen las economías en donde es atractivo invertir, se necesita encontrar los ETF's que están focalizados en esos países.

Para encontrarlos se procedió de dos formas:

1. Se usó el buscador gratuito de Bloomberg²² en:

<http://www.bloomberg.com/apps/data?pid=etfscreener>, donde especifica el país de interés a invertir, el buscador proporciona la lista de los ETF's focalizados en el índice general del país solicitado o en alguna de sus ramas, así como una breve descripción del fondo, su desempeño y el índice de referencia.

- 1.1. Con el nombre del ETF de interés, se procede a identificar la compañía que lo maneja para poder acceder a la información detallada de este. De esta forma se valida que se trata de un ETF que cumple con las reglas de operación.

Cuadro 4. Principales compañías manejadoras de ETF's

Compañía	Página electrónica
CLAYMORE	http://www.claymore.com
ISHARES	http://www.ishares.com
DB X TRACKERS	http://www.dbxtrackers.com.sg
LYXOR	http://www.lyxoretf.ch
EASY ETF	http://allcountry.easyetf.com
BOCI PRUDENTIAL	http://www.boci-pru.com.hk/english/etf/intro.aspx
CASAMETF	http://www.casametf.com/home
MIRAE	http://www.miraeasset.com/main/index.do
GLOBAL X	http://www.globalxfunds.com/#
UBS ETF	http://www.ubs.com/1/e/globalam/emea/etf.html
XMTCH	http://www.xmtch-etf.com
WISDOMTREE	http://www.wisdomtree.com/
POWERSHARE	http://www.invescopowershares.com/

Fuente. Elaboración propia.

- 1.2. Con el nombre que se obtuvo de Bloomberg[®] o alguno diferente que estaba especificado en la ficha técnica del ETF, se buscó en la base de precios históricos de <http://finance.yahoo.com/> y se cotejó que los

²² Bloomberg[®] es una compañía que desde 1981 conecta a los tomadores de decisiones en los negocios, las finanzas y el gobierno a una amplia y dinámica red de la información, noticias, personas e ideas que les permite tomar decisiones más rápidas y eficaces. Es una de las fuentes de información más reconocidas en el mundo de las finanzas que proporciona cierta información de manera gratuita y otra especializada por medio de la apertura de una cuenta especial, la cual implica un costo.

precios que aparecían en la ficha técnica del sitio y los de Yahoo[®] fueran los mismos.

2. En los casos de los países en los que no se obtuvo información acerca de ETF's focalizados en ellos. Se realizó una búsqueda directamente en los diferentes sitios de finanzas.

2.1. Con los nombres de los ETF's que aparecieron en los diferentes artículos y blogs, se verificó su autenticidad en la compañía que los maneja.

2.2. Se identificó el nombre con el que se puede obtener la información de precios históricos de <http://finance.yahoo.com/>. Y se cotejó con la información oficial del manejador del fondo que esta fuera correcta.

Tanto para el caso 1.2 como 2.2 al no existir información confiable o histórica en línea, se procedió a desechar el ETF.

5.2.3.1. Construcción de la base de datos de los ETF's seleccionados

Con los nombres de los índices perfectamente identificados se construyó un "portafolios virtual" llamado "ETF's 2010" en el portal de Yahoo[®], de la misma forma que se hizo para el caso de los índices. Esto facilita la revisión de los precios en línea y la descarga diaria para la actualización de la base de datos histórica con la que se realizan los reportes de seguimiento y calibración del portafolio.

Con ayuda del programa de "descarga de información" se obtuvo la información de precios históricos de los ETF's.

5.2.3.2. Actualización diaria de información para ETF's

Para poder dar seguimiento al portafolios seleccionado, es necesario descargar la información de precios diariamente, para realizar esta tarea, se construyo un archivo en Excel, el cual ejecuta diariamente el algoritmo llamado "prueba de signo".

Esta información también sirve para actualizar el “análisis de series de tiempo” para ETF’s. En la siguiente sección abordarán a detalle estos reportes.

5.2.4. Análisis de optimización con Markowitz

Para realizar la optimización se usó Excel por medio del complemento “solver”. Este complemento es muy fácil de usar y esquemático.

Con las series históricas de precios de todos los ETF’s que son de interés para conformar el portafolio, se procede de la siguiente manera:

1. Se calculan los rendimientos día a día del último año para cada uno de los ETF’s.
2. Se calculan los promedios de los rendimientos, así como sus varianzas diarias. Con estos resultados se deduce el rendimiento anual y la desviación estándar anual.
3. Se calcula la matriz de correlaciones de los rendimientos.
4. Con la información de las varianzas y las correlaciones se calcula la varianza del portafolio.

La información anterior, se introduce en el modulo de solver, con las restricciones propuestas por Markowitz.

A continuación se muestra, la pantalla que aparece en solver, para mayor detalle acerca de cómo introducir modelos con Markowitz, consultar en la ayuda del complemento.

Fig. 8. Optimización de Markowitz con solver

Fuente. Elaboración propia. Impresión de pantalla de definición de criterios.

5.2.4.1. Criterios de introducción de ETF's al modelo de optimización

En este momento ya se tienen todas las series históricas de los posibles ETF's en los que sería posible invertir, sin embargo, el éxito de la optimización dependerá de la refinación de las series que se introducirán en la optimización y del rendimiento esperado.

Se calculan los rendimientos diarios para cada ETF's y se aplican los siguiente criterio, a la optimización y por otro para determinar el rendimiento esperado.

Criterio 1. ETF's con rendimientos negativos: Se consideró que todos los ETF's que tuviesen en promedio rendimientos negativos durante el último año, no son atractivos para invertir. Por lo que se descartaron del análisis.

Criterio 2. ETF's con poca información: Sólo se consideraron los ETF's que tuviesen al menos un año de información. Esto porque es el horizonte de tiempo que en esta investigación se considera suficiente para asegurar la confiabilidad de los análisis estadísticos que se realizan.

Criterio 3. ETF's que estén por debajo de la media general: Se calcula el promedio de todos los ETF's que se tienen hasta ese punto, y se descartan los que se encuentren por debajo del promedio general.

Criterio 4. ETF's con desviación mayor que su media: se descartan los ETF's que tengan desviaciones estándar mayores que su propio rendimiento.

Criterio 5. ETF's que cotizan en diferentes mercados: Debido al éxito de algunos ETF's, puede ser que el mismo instrumento cotice en diferentes mercados, la identificación en Yahoo se hace por una extensión diferentes o una pequeña modificación en el nombre. Para estos casos, se tomó el ETF que cotiza en el mercado de Nueva York, por ser del que se dispone de más información.

Criterio 6. Tamaño y calificación de la inversión: se descartan todos los ETF cuya calificación de inversión=valor. Se asume que el interés del inversionista está en el crecimiento de los activos que dedica a esta estrategia, aquellos dedicados a conservar el valor han sido seleccionados por otros criterios.

Fig 9. Clasificación de ETF

		Tamaño	
Calificación de inversión	Valor	Grande	Pequeño
	Mixto	Grande	Mediano
	Crecimiento	Grande	Mediano

Fuente: www.finance.yahoo.com

Después de aplicar todos los criterios, se considera que ya se está en posibilidad de hacer las optimizaciones para llegar al portafolios que el inversionista considere adecuado, según sus propios objetivos de inversión.

5.2.4.2. Modelos

Comos se describió en la teoría del modelo, se realizará una optimización donde **dado un rendimiento esperado, se minimice el riesgo (la varianza).**

De esta forma, queda a criterio del inversionista definir el rendimiento esperado. Para realizar esta tarea, se sugieren algunas ideas, sin embargo, cada inversionista es el responsable de definir esta variable, según su aversión al riesgo. A mayor rendimiento esperado le corresponde un mayor riesgo.

Escenario 1: El último año ha sido de crecimiento económico. Entonces se sugiere definir el rendimiento entre el 25% al 50% mayor que el promedio de todos los ETF's involucrados en la optimización.

Escenario 2: El último año ha sido de decrecimiento económico. Entonces se sugiere tomar el promedio de todos los ETF's involucrados en el modelo.

Cabe mencionar que estas son reglas empíricas, derivadas de la experiencia obtenida durante los últimos tres años, no son reglas que deban seguirse en todos los casos ni para todo tipo de inversionistas.

Adicional al rendimiento, existe un factor que puede ocasionar la exclusión de otros ETF's, que es la imposibilidad de comprarlo en México. Esto ocurre con ETF's que no cotizan en el mercado de Nueva York (NYSE).

Para tomar en cuenta esta situación se incluyeron dos criterios más y se realizaron las optimizaciones con todas las posibles combinaciones:

1. Todos los ETF's que tienen rendimientos mayores que el promedio
2. ETF's que se cotizan en un mercado diferente a Nueva York. Sin embargo, no se debe tomar esta situación como determinante, ya que actualmente con un poco de información, es posible abrir cuentas de inversión en otros países y manejarlas de manera electrónica desde su localidad.

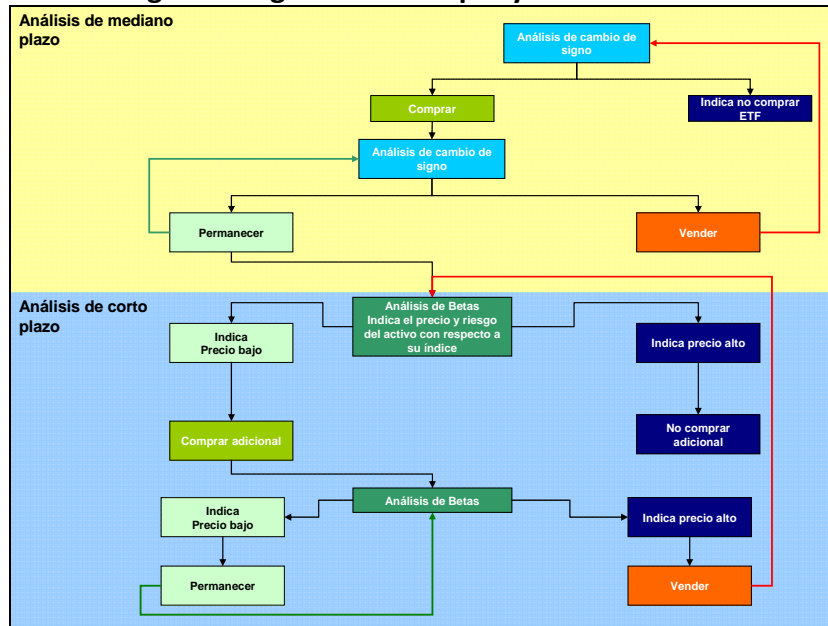
Para no entrar en estos detalles, en esta investigación se tomó como modelo final el que no contenía los ETF's que no cotizan en NYSE.

Los resultados que se obtienen de este modelo son los ETF's que minimizan el riesgo de el portafolio, dado el rendimiento solicitado y los pesos con los que participan del capital a invertir, los resultados se presentan en el siguiente capítulo.

5.3. Compra del portafolios

Al tener identificados los ETF's y los pesos con los que participarán del capital, el inversionista tiene la información suficiente para comenzar a invertir. Lo que queda por definir es el momento en que se debe entrar al mercado y en el que se debe de comprar cada uno de los ETF's. Para esto, se puede guiar siguiendo dos reportes: el de cambio de signo tanto para índices como para ETF's y el de series de tiempo. A continuación se presenta un diagrama de flujo que indica la forma de comprar y vender activos.

Fig. 10. Diagrama de compra y venta de ETF's



Fuente: Elaboración propia

5.3.1 Reporte de cambio de signo

Según Parisi (2006), “La aplicación de técnicas de predicción del cambio de signo en los retornos de mercado es un tema de creciente interés por parte de la comunidad financiera, existiendo numerosas evidencias de las bondades de la predicción del signo, en contraste al enfoque tradicional de predicción puntual del nivel de precios”.

También indica que “predecir el signo de los retornos de los mercados podría generar mejores resultados que los obtenidos por un inversionista pasivo²³ debido a dos razones: primero, a que la mayor capacidad predictiva derivada de las técnicas en estudio permitirá que el inversionista tome posiciones en activos más volátiles, para aprovechar la mayor amplitud del ciclo básico de evolución del precio, comprándolos cuando se encuentren en la parte inferior del ciclo y vendiéndolos en la parte superior, obteniendo así una mayor rentabilidad; y segundo, a que posiciones más volátiles no implican necesariamente mayores riesgos, ya que un inversionista que lleve a cabo una estrategia de inversión activa puede liquidar su posición cuando su predicción apunta a una caída futura en los mercados, tomando solamente una parte del riesgo del mismo”.

²³ Esta estrategia pasiva consiste en comprar el activo al inicio del período en cuestión y mantenerlo hasta el final del mismo período

Debe de tomarse con cuidado esta afirmación, ya que algunos economistas indican que no es posible predecir una caída en un mercado eficiente, lo cual es cierto en términos absolutos, sin embargo con ayuda de algunas técnicas estadísticas, se pueden predecir ciertas tendencias positivas o negativas, las cuales pueden indicar con cierta probabilidad lo que pasará en el futuro, por supuesto, estas predicciones llevarán consigo cierto grado de incertidumbre reconocido de antemano.

En su artículo, Parisi construye un algoritmo de cambio de signo aplicando técnicas de algoritmos genéticos. En esta investigación se tomó la idea de predecir el cambio de signo, con una técnica de funciones de distribución de probabilidades, de esta forma, se está buscando anticiparse a los cambios positivos y negativos del mercado, para obtener márgenes más altos de ganancias.

Construcción del reporte

En esta investigación se hizo uso de esta idea para diseñar un reporte con elementos de teoría de distribuciones que permitiera hacer inferencias sobre el comportamiento de los precios futuros de los ETF.

1. Se usó una transformación de los precios (W) la cual tiene aproximadamente una distribución normal y en donde las realizaciones de la transformación también provienen de una muestra aleatoria:

$$W = \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \approx N(\mu t, \sigma^2 t) \dots [a]$$

2. Se definió a μ , como la “media poblacional” y a σ como la “desviación estándar poblacional”, la primera se calcula con el promedio y la segunda con la desviación estándar de los primeros 100 días bursátiles.
3. La media muestral y la desviación estándar muestral, se calculan de la misma manera que las poblacionales pero sólo con lo últimos 15 días bursátiles.
4. Estos cálculos cambian diariamente quitando el primer dato y añadiendo el último precio de cotización para cada ETF.
5. El estadístico de prueba es el siguiente:

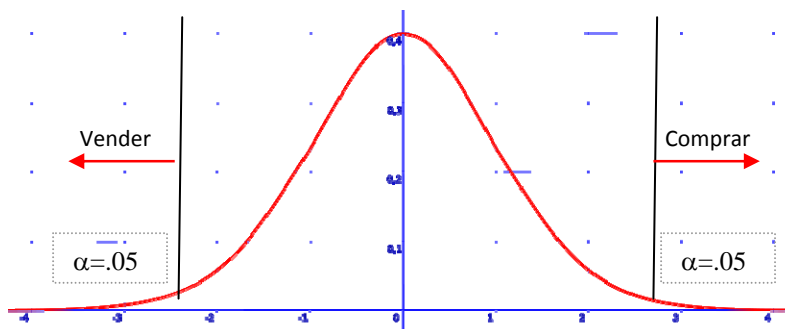
$$t = \frac{m - \mu}{\sigma / n}$$

Regla de decisión:

La variable *RD* es la regla de decisión que considera la probabilidad de que la muestra pertenezca a la población; si la probabilidad está en el 5% de la cola izquierda de la distribución, regresa un valor negativo, lo que significa que se debe vender porque el precio está por debajo del esperado. Si la probabilidad está en el 5% de la cola derecha, regresará un valor positivo, lo que significa que se debe comprar ya que el precio está por encima del esperado.

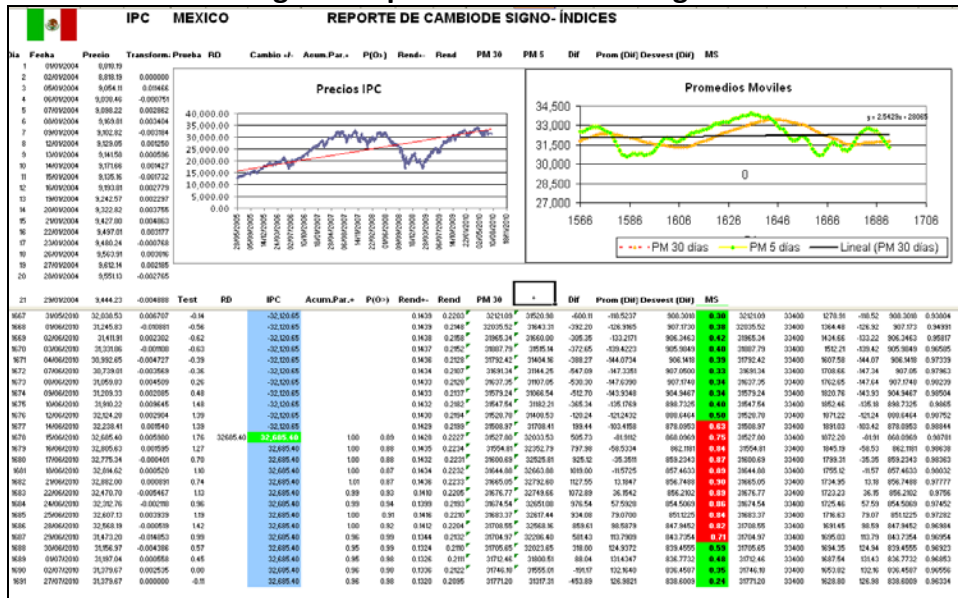
El reporte correspondiente se actualiza diariamente para los ETF del portafolios.

Fig 11. Distribución de la prueba



Nota: se debe verificar que el rendimiento anual compuesto sea mejor con el método que el de un inversionista que ha permanecido todo el tiempo en el mercado, entre mayor sea la diferencia, mejor será el modelo de predicción. En los casos en que sea menor, se harán ajustes al modelo de esa serie en cuanto al tamaño que se consideró para la población y la muestra.

Fig. 12. Reporte de cambio de signo



Fuente. Elaboración propia. Impresión de pantalla de signo_indices.xls. Caso IPC.

Nota. Además de analizar los datos de los países que se seleccionaron para invertir, se analizarán el DJI y el IPC, el primero como un indicador del mercado global y el segundo por ser el indicador del mercado Nacional.

El reporte presenta mucha información y queda a criterio del inversionista el modo de usarla, aquí sólo se dan algunas reglas básicas, sin embargo, es el inversionista quien debe de tomar la decisión final con relación a su conocimiento del mercado y sus objetivos en cuanto a rendimiento esperado y su posición con respecto al riesgo.

Como se indicó inicialmente, este reporte se hará tanto para los ETF's del portafolios como para los índices de los países seleccionados son idénticos en todas sus variables, tan solo difieren en su interpretación en cuanto que el índice no se puede comprar, por lo tanto, lo que indica el reporte es el momento de entrar o salir del mercado del país analizado.

5.3.2. Reporte de series de tiempo

La técnica de series de tiempo para predecir precios de acciones es una de las más usadas en el ámbito financiero. En este caso el reporte de series de tiempo no es usado exactamente para predecir el precio del ETF, sino para verificar la pertinencia de entrar o salir del mercado en el caso de los índices y en el caso de los ETF's, indica el momento de compra o venta del activo.

El procedimiento es el siguiente:

1. Se ingresa el máximo y el mínimo de la serie a analizar.
2. Se realiza la transformación [a] de los datos para normalizarlos.
3. Se ajusta el modelo de series de tiempo de la forma tradicional a modo de encontrar el modelo que tenga los mejores indicadores de ajuste.
4. Sólo se predice el periodo inmediato al último dato real y se sigue la siguiente regla:
 - a. Si el predicho es mayor que el límite superior del periodo anterior (predicho), entonces se compra el ETF.
 - b. Si el predicho es menor que el mínimo del periodo anterior (predicho), entonces se debe vender el ETF o decidir no entrar al mercado.

Este reporte se realiza en SAS. El código se presenta en el apéndice B.

5.3.3. Reporte de betas

El concepto de beta es una de las principales diferencias entre los modelos de Markowitz y de Sharpe. Si bien ambos modelos tienen como objetivo la creación de un cartera óptima, el modelo de Markowitz se centra en (estudiar y optimizar) la relación rentabilidad-volatilidad mientras que el modelo de Sharpe en (el análisis y optimización de) la relación rentabilidad-beta. Brun y Moreno (2008).

El coeficiente beta mide la sensibilidad o la variación de la rentabilidad de un activo con respecto a la variación de la rentabilidad del índice de mercado y se define como:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(r_i, r_M)}{\sigma_M^2}$$

Donde:

β_i : Coeficiente beta (o simplemente beta) del activo i

r_i : Rentabilidad del activo i . Este rendimiento es calculado diariamente y se le resta la TLR (Tasa Libre de Riesgo) del mercado al que esté referido el ETF.

r_M : Rentabilidad del índice del mercado de referencia. Este rendimiento es calculado diariamente.

σ_M^2 : Varianza de los rendimientos diarios del índice del mercado de referencia.

Cuadro 5. Interpretación del Coeficiente Beta

- $\beta > 0$: Las rentabilidades del activo i tienen una relación positiva con las rentabilidades del mercado. Es decir, subidas en el mercado tienen a producir subidas en el activo.
- $\beta < 0$: Las rentabilidades del activo i tienen una relación negativa con las rentabilidades del mercado. Es decir, subidas en el mercado tienden a producir bajadas en el activo.

Tomando beta (β) en valor absoluto, se llega a las siguientes conclusiones:

- $|\beta| < 1$: Son activos defensivos. El riesgo de este activo es menor que el del índice. Este activo amortigua los cambios producidos en el índice.
- $\beta = 1$: Son activos con cambios iguales al índice. El riesgo es el mismo que el del índice.
- $|\beta| > 1$: Son activos agresivos. El riesgo es mayor que el del índice y sus rendimientos también. Es decir, este activo amplifica los cambios producidos en el índice.

Fuente. Brun y Moreno (2008)

En la presente investigación los índices de referencia o mercado, son diferentes para cada ETF. Dada las características de los ETF's, los rendimientos de estos estará muy correlacionado con los rendimientos del índice de su mercado, aunque puede ser que estén también correlacionados con los rendimientos del índice de otro país. Para fines de ajuste estadístico, en las estimaciones se tomó el índice con el cual el ETF guarda mayor correlación.

Fig. 13. Resumen del reporte de betas

Índice	β	P_o	P_A	P_{est}	Oportunidad	ETF	Rendimiento	País
IGBVL	1.42	28.36	34.83	36.3	4.25	EPU	22.81	Perú
COLCAP	2.11	24.78	37.88	36.4	-3.97	GXG	52.87	Colombia
TA25	1.15	47.13	49.90	56.7	13.59	EIS	5.88	Israel
BOVESPA	1.49	35.55	48.57	48.4	-0.36	BRF	36.62	Brasil

Fuente: Cálculos propios. Reporte del 12/08/2010. Datos: Mayo 2008-12 Agosto 2010.

Forma de leer el reporte:

R^2 : coeficiente de correlación del ETF con respecto al índice de mercado con el que está más correlacionado.

Índice: índice de mercado con el que se obtuvo la mayor correlación.

β : Beta de Sharpe.

X: rendimiento que ha tenido el índice de referencia durante el último año.

P₀: precio del ETF de un año atrás.

P_A: precio actual del ETF.

Oportunidad: porcentaje de crecimiento estimado para el ETF. Indica si el activo aun tiene oportunidad de crecer o si el activo ya está caro.

Rendimiento: rendimiento del ETF en el último año.

País: país al que pertenece el ETF.

5.4. Seguimiento del Portafolios

Para realizar el seguimiento de los mercados y del portafolios comprado, es necesario descargar información diariamente de los diferentes mercados de valores (la misma obtenida en la sección anterior).

Los reportes son los mismos que en la etapa anterior, la diferencia consiste principalmente, en que esta etapa es dinámica y la más importante del proceso, pues los reportes generados aquí, son lo que vinculan directamente al inversionista al mercado accionario ya que son los que indican los momentos de “cambio”, es decir, los momentos en los que se puede obtener una ganancia superior, al entrar al inicio de una tendencia positiva, o los que indican que se debe salir del mercado antes de asumir una pérdida mayor, o simplemente los momento en los que es necesario permanecer en el mercado sin realizar ninguna acción.

5.4.1. Reportes de seguimiento

En la sección anterior se presentaron los siguientes reportes:

1. Cambio de signo
2. Series de tiempo
3. Betas

Estos reportes se usaron para componer el portafolios inicial, pero al actualizarse diariamente, el inversionista puede reconocer que también pueden ser usados para dar seguimiento a los países de interés y a las acciones que componen su portafolio.

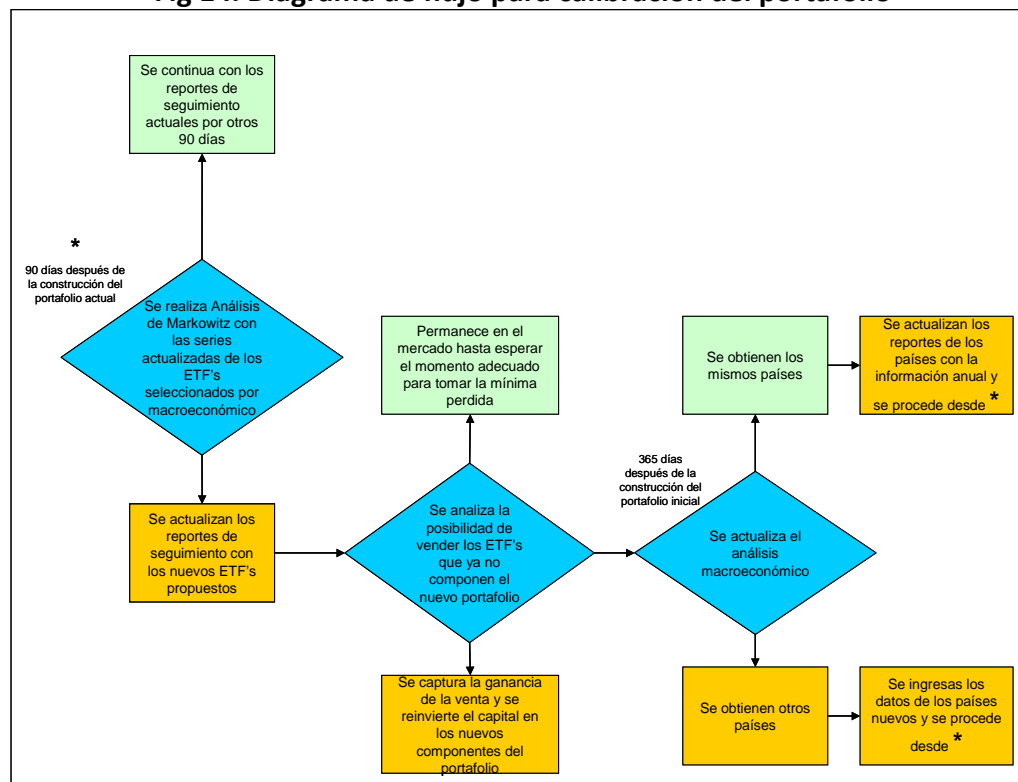
Es de vital importancia que el usuario de esta estrategia esté conciente de que el mercado accionario es volátil, por lo que aun más importante que los métodos estadísticos usados, es la disciplina que el inversionista tenga para dar seguimiento a sus activos y la sensibilidad que esto le genere para la toma de decisiones adecuadas, lo que se verá reflejado en la obtención de mayores márgenes de ganancia.

5.5. Calibración del portafolio

Aunque esta estrategia no está diseñada para tomar decisiones en el corto plazo, debe tomarse en cuenta que el correcto manejo de los recursos financieros en el mercado de valores, no es estático. La manera de responder a estos cambios, es tener información histórica y actual para anticiparse al cambio de tendencias, tanto en los mercados que se estarán analizando como en los activos que componen el portafolio.

Así que a continuación se presenta un diagrama que indica los momentos en los que se debe de actualizar los análisis para decidir sobre cambios estructurales del portafolios existente.

Fig 14. Diagrama de flujo para calibración del portafolio



Fuente. Elaboración propia.

VI. RESULTADOS

6.1. Construcción de categorías estrella

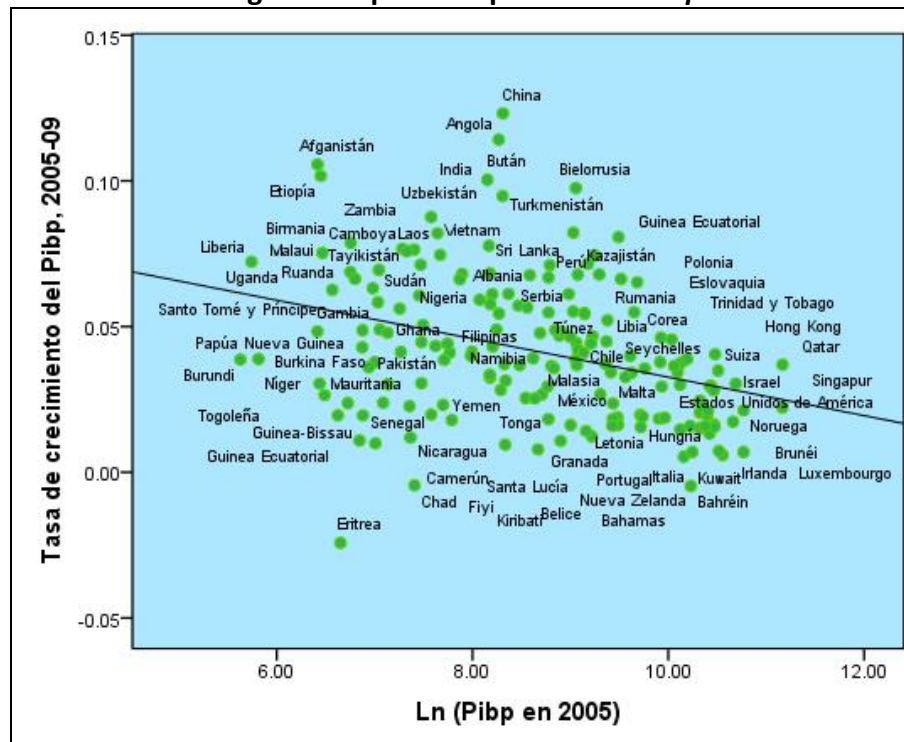
Como se dijo inicialmente, el análisis se realizó con la información de 180 países, tomando en cuenta información de 2005-2009, para cada uno de los modelos que se decidió calcular. El producto final de esta sección, es la tabla que presenta los países seleccionados, como los mejores para invertir, por su conveniente entorno macroeconómico

El primer modelo sugerido para comprobar convergencia absoluta, por ser el más sencillo, pero el que aporta información fundamental, es el que involucra el *Pibp*.

6.1.1. Criterio de absoluta convergencia

Primero se comprobó el criterio de absoluta convergencia, haciendo los gráficos de dispersión para la variable *Pibp*.

Fig. 15. Mapa de dispersión del *Pibp*



Fuente. Elaboración propia. *Pibp*, Data Mapper FMI (2005,2009).

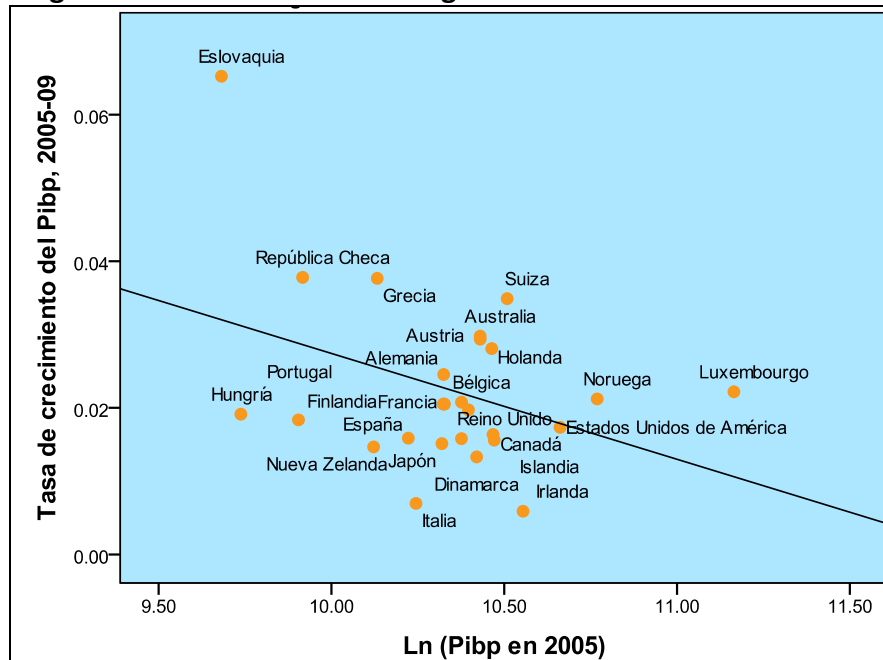
Como se puede ver en la figura 11, los países se presentan en una nube de puntos, por lo tanto, se puede afirmar que no existe relación entre las variables.

Como indica el modelo, la información se segmentó por **nivel de ingresos** y se replicó el ejercicio con la variable *Pibp*.

6.1.2. Países seleccionados por modelo $\ln(Pibp)$ vs. Rendimiento *Pibp*

6.1.2.1. Mapas de dispersión del *Pibp* por nivel de ingreso

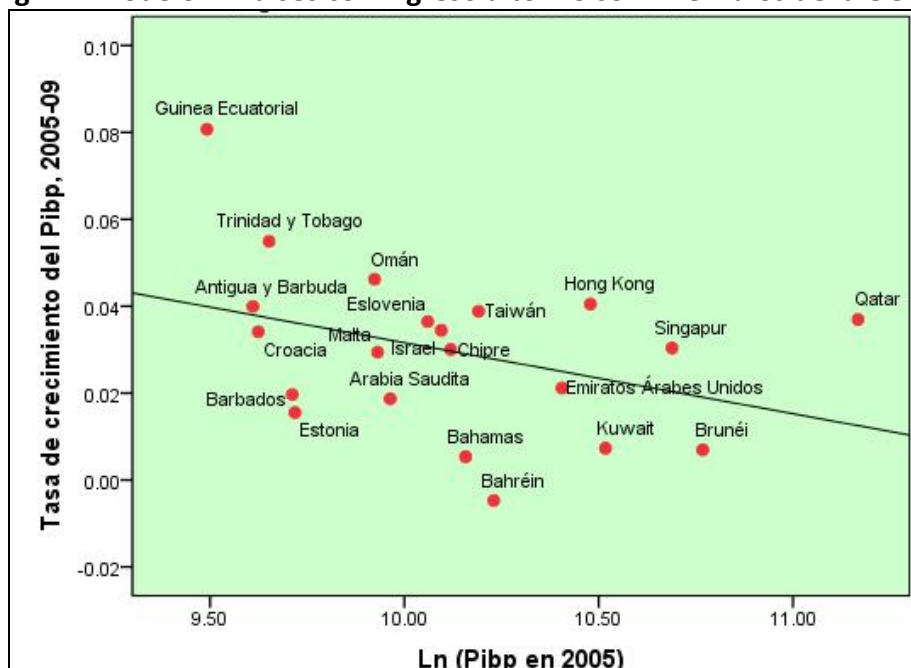
Fig. 16. Modelo 1. Países con ingreso alto: Miembros de la OCDE



Fuente. Elaboración propia. *Pibp*, Data Mapper FMI (2005, 2009)

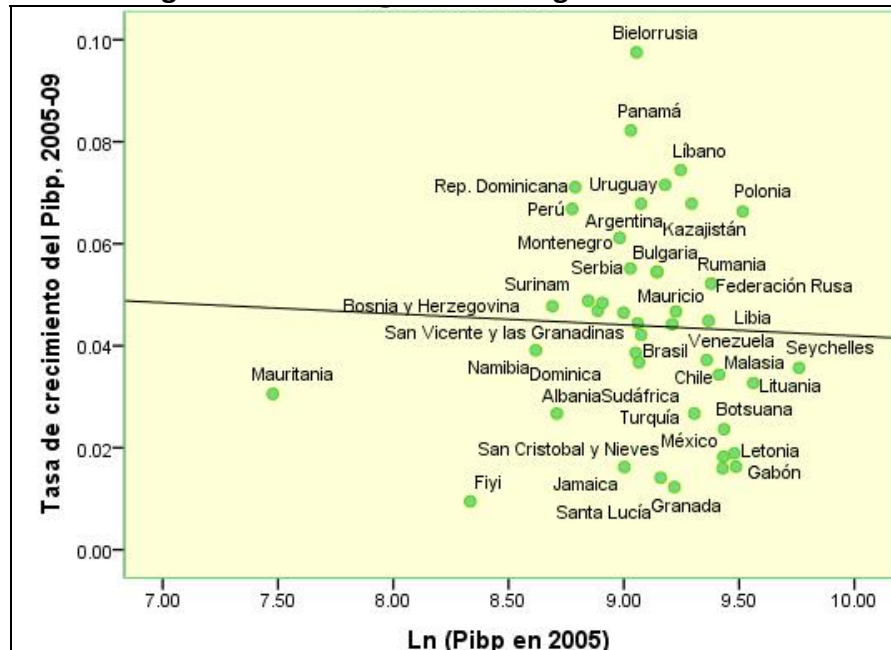
Los países que se encuentran por encima de la recta de regresión, son los que tienen tasas de crecimiento mejores que sus esperadas. También se puede notar que segmentando el archivo por nivel de ingreso, las rectas presentan la tendencia esperada, para el caso de países de ingreso alto, es decir, una tendencia negativa (a mayor tamaño de economía, menor tasa de crecimiento) lo mismo ocurre para los miembros del siguiente grupo. Con esto se cumple el supuesto de absoluta convergencia.

Fig. 17. Modelo 1. Países con ingreso alto: no son Miembros de la OCDE



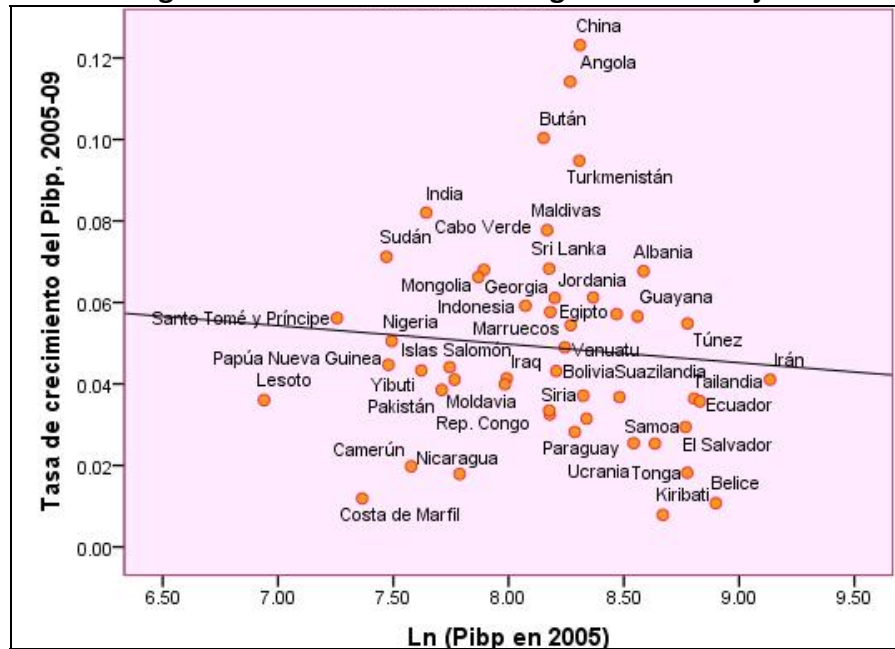
Fuente. Elaboración propia. *Pibp*, Data Mapper FMI (2005, 2009)

Fig. 18. Modelo 1. Países con ingreso medio alto



Fuente. Elaboración propia. *Pibp*, Data Mapper FMI (2005, 2009)

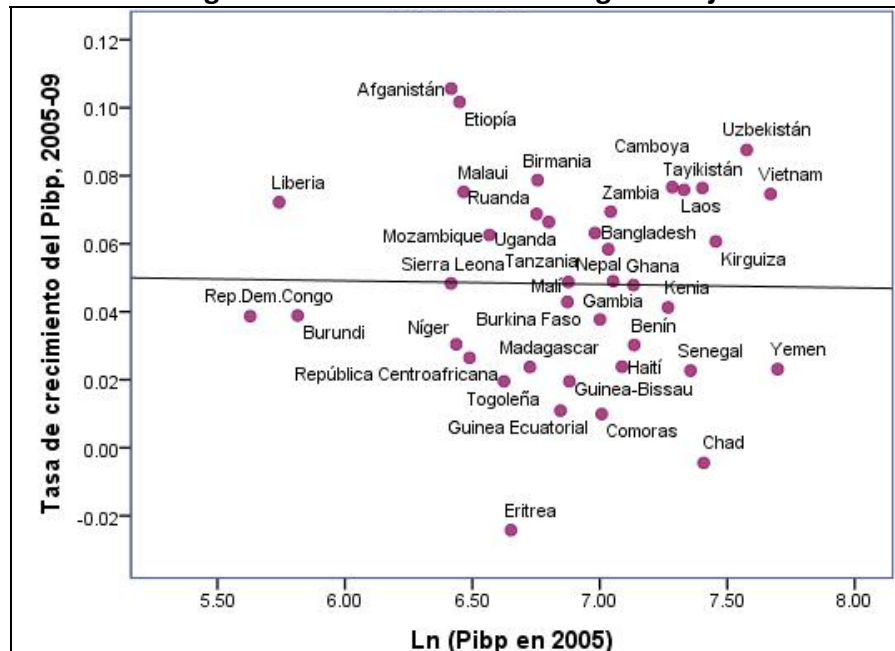
Fig. 19. Modelo 1. Países con ingreso medio bajo



Fuente. Elaboración propia. *Pibp*, Data Mapper FMI (2005, 2009)

En el caso de los países con ingreso bajo, no se logra ver ninguna relación entre las variables, sin embargo, esto es lo esperado, así que consideramos que los países que se situaron encima de la recta, son también los que tuvieron mejores tasas de crecimiento que las esperadas.

Fig. 20. Modelo 1. Países con ingreso bajo



Fuente. Elaboración propia. *Pibp*, Data Mapper FMI (2005, 2009)

6.1.2.2 Países que cumplen con el criterio de riesgo país

En todos los casos, se aplicó la restricción de que sólo países que tuvieran un riesgo menor o igual a cuatro, serían seleccionados en las categorías estrella.

El cuadro que se muestra a continuación, indica el número de países que cumplen este criterio en cada uno de los grupos de nivel de ingreso.

Cuadro 6. Países con un riesgo país ≤ 4

Nivel de ingreso	Número de países
Ingreso Alto: Miembros de la OCDE	26
Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE	17
Ingreso Medio Alto	22
Ingreso Medio Bajo	8
Ingreso Bajo	1

Fuente. Elaboración propia. Nivel riesgo-país OCDE (2009).

6.1.2.3. Resumen de países que cumplen con el criterio *Pibp* y riesgo país

Cuadro 7. Resultados del Modelo 1 por nivel de ingreso

País	Nivel de Ingresos
Ingreso Alto: Miembros de la OCDE	Alemania Australia Austria Eslovaquia Grecia Holanda Luxemburgo Noruega República Checa Suiza
Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE	Chipre Eslovenia Hong Kong Israel Omán Qatar Singapur Taiwán Trinidad y Tobago
Ingreso Medio Alto	Brasil Bulgaria Colombia Federación Rusa Kazajstán Mauricio Panamá Perú Polonia

	Nivel de ingresos
	Rumania Uruguay
Ingreso Medio Bajo	China Egipto India Marruecos Túnez
Ingreso Bajo	Corea

Fuente. Cálculos propios.

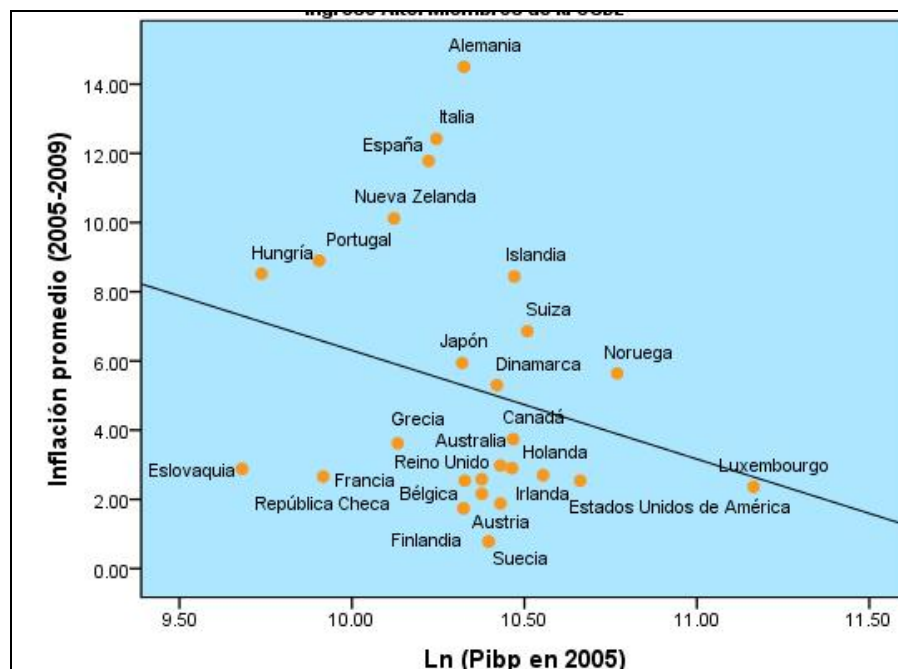
6.1.3. Países seleccionados por modelo $\ln(Pibp)$ vs. Inflación promedio

El segundo modelo usado es el que relaciona la inflación con el $Pibp$, en este caso se tomó la inflación promedio de los años comprendidos entre 2005-2009 y como variable pivote el $Pibp$ del año 2005.

Los países que se encuentran por debajo de la recta estimada, son los que tuvieron una inflación promedio más baja que la esperada. Este modelo fue ejecutado en cada una de las categorías de ingreso.

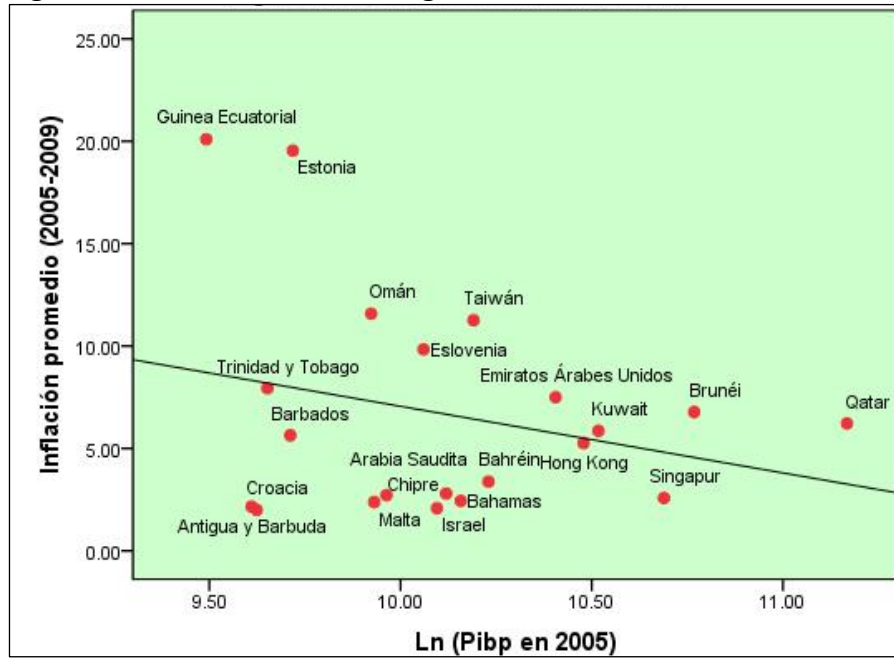
6.1.3.1. Mapas de dispersión de la inflación promedio por nivel de ingreso

Fig. 21. Modelo 2. Países con ingreso alto: Miembros de la OCDE



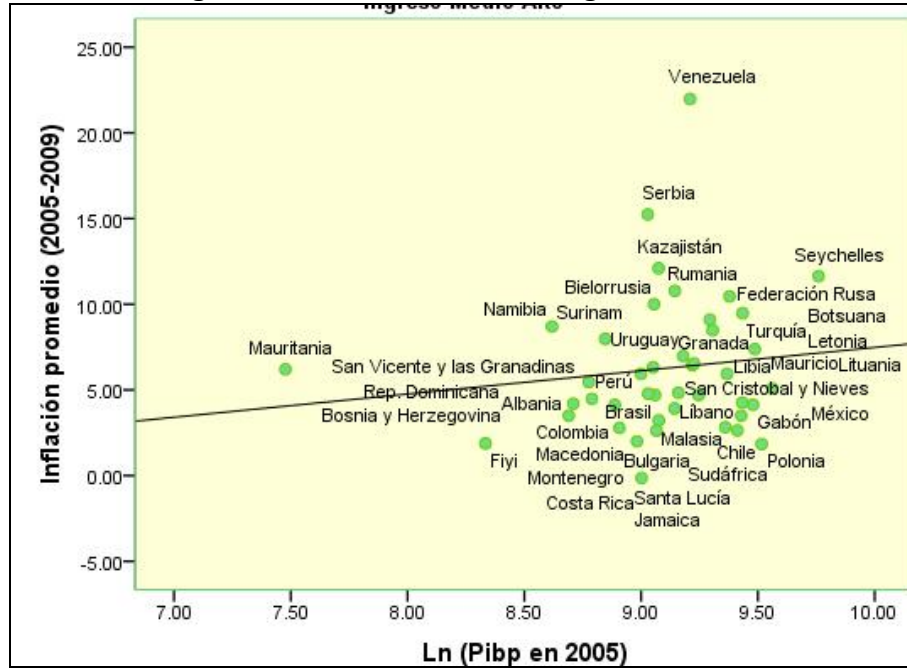
Fuente. Elaboración propia. Inflación promedio (2005-2009) y $\ln(Pibp)$ 2005). Data Mapper FMI.

Fig. 22. Modelo 2. Países con ingreso alto: no son miembros de la OCDE



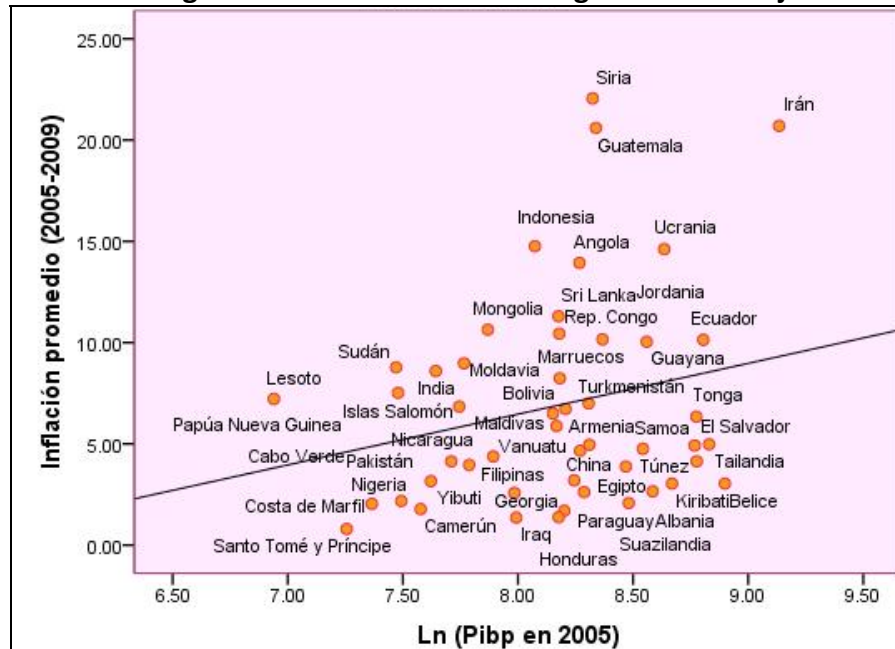
Fuente. Elaboración propia. Inflación promedio (2005-2009) y Ln(Pibp 2005). Data Mapper FMI.

Fig. 23. Modelo 2. Países con ingreso medio alto



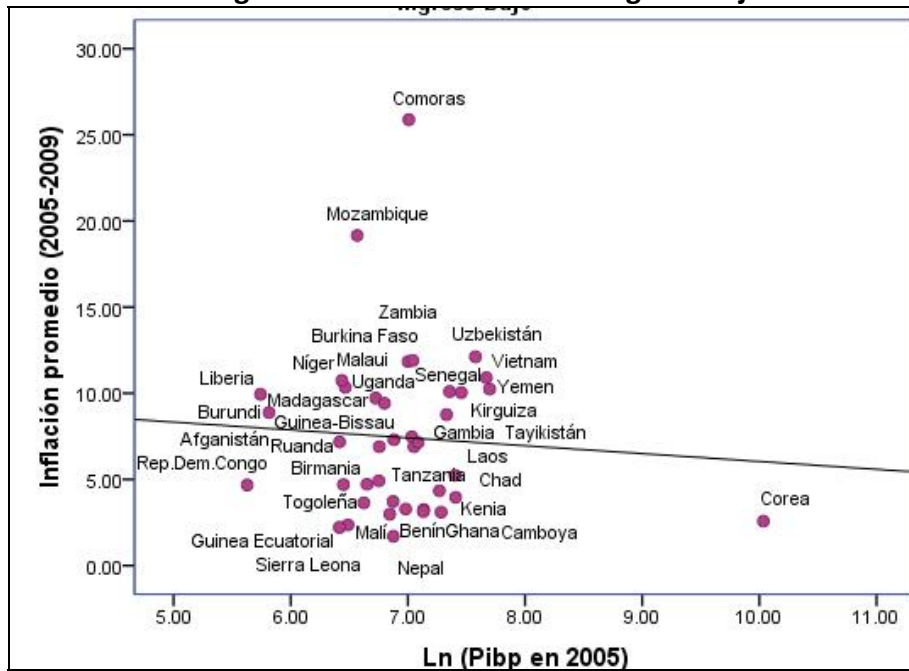
Fuente. Elaboración propia. Inflación promedio (2005-2009) y Ln(Pibp 2005). Data Mapper FMI.

Fig. 24. Modelo 2. Países con ingreso medio bajo



Fuente. Elaboración propia. Inflación promedio (2005-2009) y Ln(Pibp 2005). Data Mapper FMI.

Fig. 25. Modelo 2. Países con ingreso bajo



Fuente. Elaboración propia. Inflación promedio (2005-2009) y Ln(Pibp 2005). Data Mapper FMI.

6.3.1.2. Resumen de países que cumplen con el criterio inflación y riesgo país

Cuadro 8. Resultados del Modelo 2 por nivel de ingreso

Nivel de Ingreso	País
Ingreso Alto: Miembros de la OCDE	Australia Austria Eslovaquia Grecia Holanda Luxemburgo República Checa
Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE	Chipre Hong Kong Israel Singapur Trinidad y Tobago
Ingreso Medio Alto	Brasil Bulgaria Colombia Panamá Perú Polonia
Ingreso Medio Bajo	China Egipto Túnez
Ingreso Bajo	Corea

Fuente. Cálculos propios.

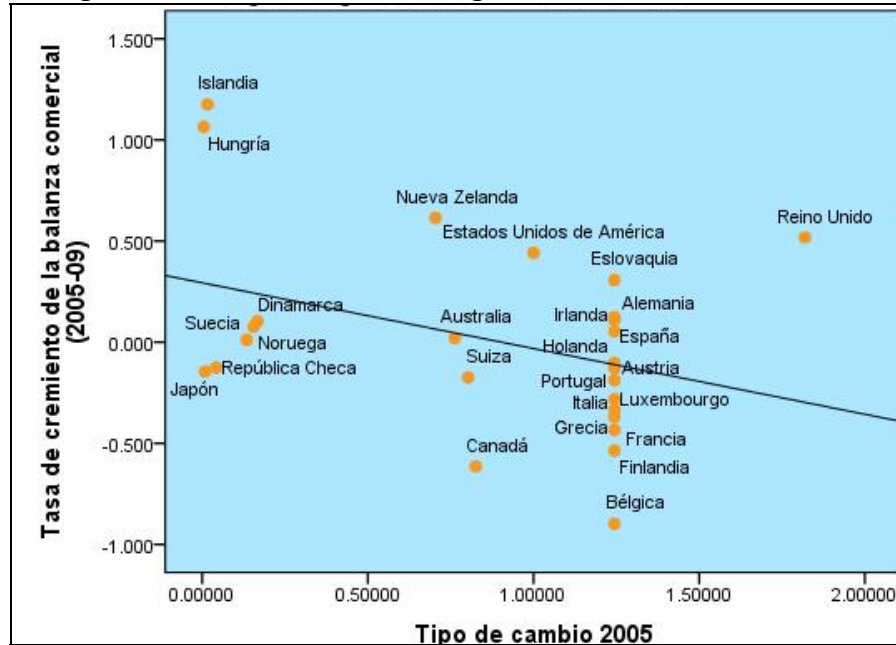
6.1.4. Países seleccionados por modelo Tipo de Cambio vs. Balanza Comercial

El tercer modelo usado, es el que relaciona la Balanza Comercial con el tipo de cambio, ambas son variables que explican la situación económica del país con relación a los otros países. En este caso se usó el Tipo de cambio (2005) vs. Rendimiento de la balanza comercial (2005-2009).

Los países que se encuentran por encima de la recta de regresión son los que tuvieron una tasa de crecimiento en su balanza comercial mayor a su esperada, por esto son los países seleccionados bajo el criterio balanza comercial-tipo de cambio.

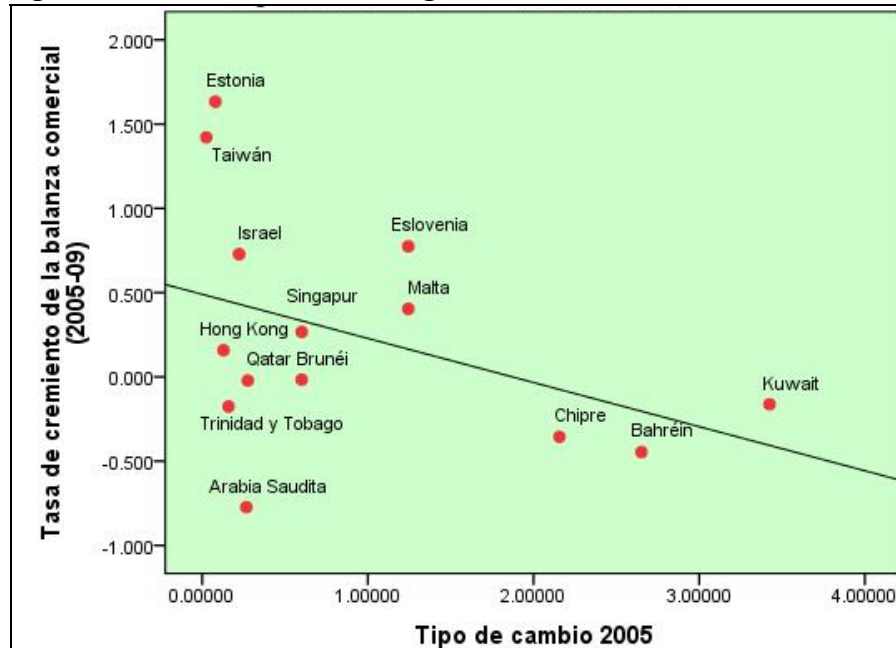
6.1.4.1. Mapas de dispersión de la Balanza Comercial por nivel de ingreso

Fig. 26. Modelo 3. Países con ingreso alto: Miembros de la OCDE



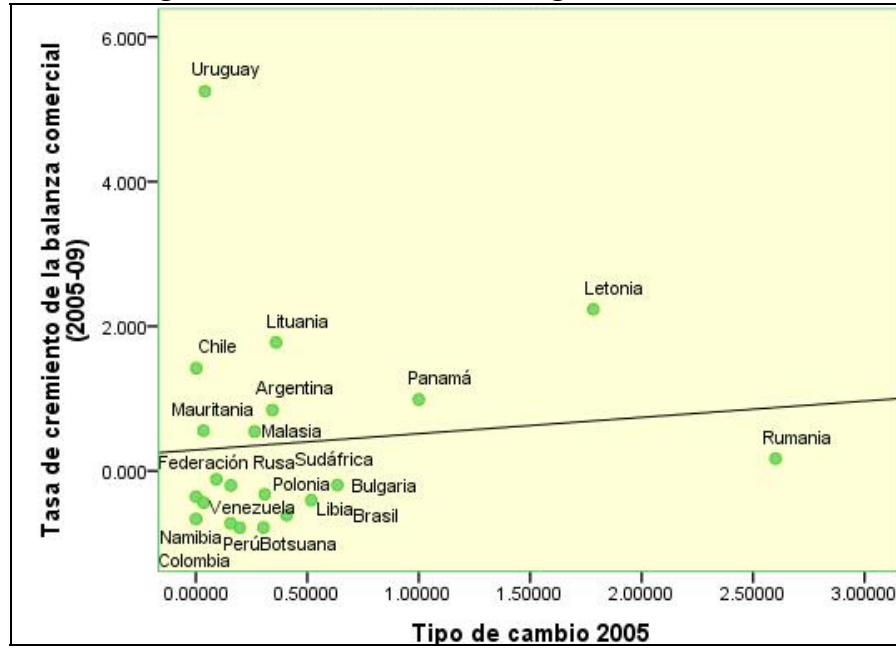
Fuente. Elaboración propia. Tipo de cambio (2005) y balanza comercial (2005, 2009). Data Mapper FMI.

Fig. 27. Modelo 3. Países con ingreso alto: no son Miembros de la OCDE



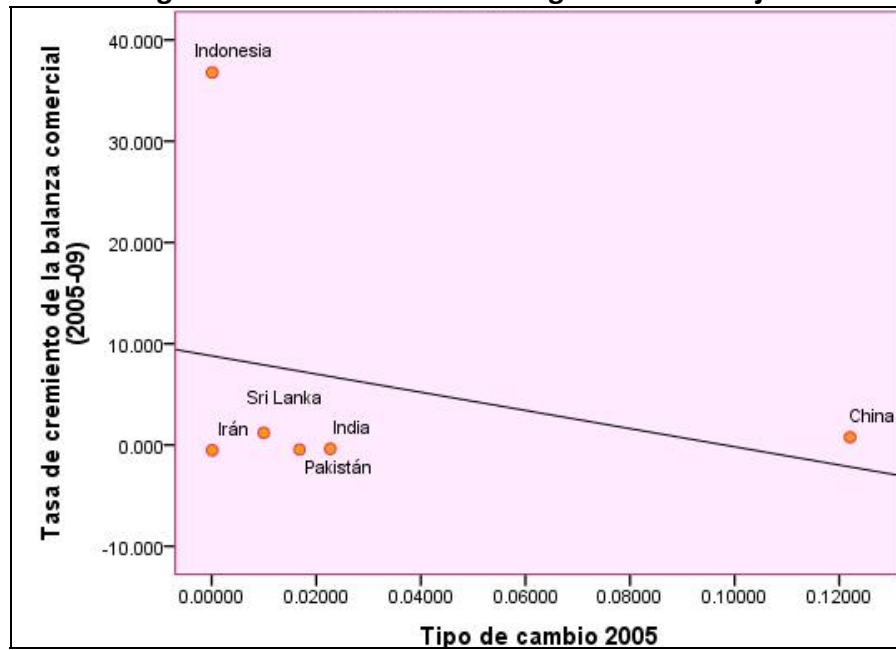
Fuente. Elaboración propia. Tipo de cambio (2005) y balanza comercial (2005, 2009). Data Mapper FMI.

Fig. 28. Modelo 3. Países con ingreso Medio Alto



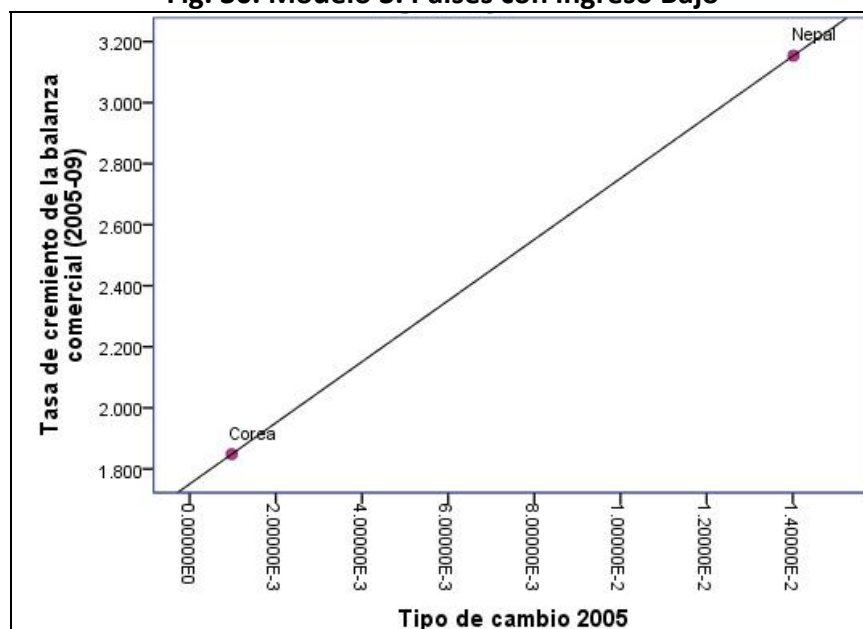
Fuente. Elaboración propia. Tipo de cambio (2005) y balanza comercial (2005, 2009). Data Mapper FMI.

Fig. 29. Modelo 3. Países con ingreso Medio Bajo



Fuente. Elaboración propia. Tipo de (2005) y balanza comercial (2005, 2009). Data Mapper FMI.

Fig. 30. Modelo 3. Países con ingreso Bajo



Fuente. Elaboración propia. Tipo de (2005) y balanza comercial (2005, 2009). Data Mapper FMI.

6.1.4.2. Resumen de países que cumplen con el criterio Balanza Comercial, Tipo de cambio y riesgo país.

Cuadro 9. Resultados del Modelo 3 por nivel de ingreso

Nivel de Ingresos	País
Ingreso Alto: Miembros de la OCDE	Alemania
	Eslovaquia
	Holanda
Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE	Eslovenia
	Israel
	Taiwán
Ingreso Medio Alto	Panamá
	Uruguay
Ingreso Medio Bajo	China
Ingreso Bajo	Corea

Fuente. Elaboración propia

6.2. Resumen de países seleccionados tomando en cuenta todos los criterios

Cuadro 10. Resultados de los 3 modelos por nivel de ingreso

Nivel de Ingresos	País
Ingreso Alto: Miembros de la OCDE	Eslovaquia
	Holanda
Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE	Israel
Ingreso Medio Alto	Panamá
Ingreso Medio Bajo	China
Ingreso Bajo	Corea

Fuente. Elaboración propia

6.3. Países seleccionados por el análisis macroeconómico

Cuadro 11. Resumen de países que integran las categorías estrella

Categoría	País	Nivel de ingresos
4 estrellas	Eslovaquia	Ingreso Alto: Miembros de la OCDE
Criterios: Pibp, riesgo, inflación y balanza	Holanda	Ingreso Alto: Miembros de la OCDE
	Israel	Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE
	Panamá	Ingreso Medio Alto
	China	Ingreso Medio Bajo
	Corea	Ingreso Bajo
	3 estrellas	Australia
Criterios: Pibp, riesgo e inflación	Austria	Ingreso Alto: Miembros de la OCDE
	Grecia	Ingreso Alto: Miembros de la OCDE
	Luxemburgo	Ingreso Alto: Miembros de la OCDE
	República Checa	Ingreso Alto: Miembros de la OCDE
	Brasil	Ingreso Medio Alto
	Bulgaria	Ingreso Medio Alto
	Colombia	Ingreso Medio Alto
	Perú	Ingreso Medio Alto
	Polonia	Ingreso Medio Alto
	Egipto	Ingreso Medio Bajo
	Egipto	Ingreso Medio Bajo
	Túnez	Ingreso Medio Bajo
	2 estrellas	Alemania
Criterios Pibp, riesgo y balanza	Eslovenia	Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE
	Taiwán	Ingreso Alto: no son miembros de la OCDE
	Uruguay	Ingreso Medio Alto

Fuente. Elaboración propia.

Para la construcción del portafolios inicial, sólo se hará uso de las categorías 4 y 3 estrellas. A continuación se muestran los resultados generados en la optimización.

6.4. Análisis de optimización

6.4.1. Identificación de Mercados Accionarios de interés

Se identificaron los mercados de valores más importantes de los países pertenecientes a las categorías 4 y 3 estrellas, de cada uno se obtuvieron la dirección electrónica para seguir en línea los principales índices de cotizaciones y verificar la información de precios de las series históricas de sus principales indicadores

Cuadro 12. Sitios Web de las principales Bolsas de Valores de los países seleccionados

Categoría	País	Nombre del mercado	Sitio del mercado	Principales índices	
4 estrellas	Eslovaquia	Bratislava SE	http://www.bsse.sk	SAX	
	Holanda	Ámsterdam Euronext	http://www.euronext.com	AEX	
	Israel	Tel Aviv SE	http://www.tase.co.il	TA-25	
	Criterios: Pibp, riesgo, inflación y balanza	Panamá	Bolsa de valores de Panamá	http://www.panabolsa.com	BVPSI
		China	Shanghai Stock Exchange	http://www.sse.com.cn	SS180/ SS50
			Korea Stock Exchange	http://eng.krx.co.kr	KOSPI/ KRX/ BICK
		3 estrellas	Australia	Australia SE	http://www.asx.com.au/
	Austria		Bolsa de Viena	http://www.wienerborse.at/	ATX
	Grecia		Atenas E	http://www.ase.gr	ATHEN.X
	Luxemburgo		Bolsa de Luxemburgo	http://www.bourse.lu	LUXX
República Checa	Praga SE		http://en.wienerborse.at	PX.PR	
Chipre	Chipre SE		http://www.cse.com.cy	CSC	
Hong Kong	Hong Kong SE		http://www.hkex.com.hk	HSI	
Singapur	Singapur E		http://www.sgx.com	STI	
Criterios: Pibp, riesgo e inflación	Trinidad y Tobago		Trinidad y Tobago E	http://www.stockex.co.tt	TTSE
	Brasil		San Pablo	http://www.bmfbovespa.com.br	BOVESPA
Bulgaria	Bulgaria SE		http://www.bse-sofia.bg	SOFIX	
Colombia	Bolsa de Valores de Colombia		http://www.bvc.com.co	COLCAP	
	Perú		Bolsa de Valores de Lima	http://www.bvl.com.pe	IGBVL WIG20/
Polonia	Varsovia SE		http://www.gpw.pl	DJSPLP	
Egipto	Egipto E		http://www.egyptse.com	EGX30	
Túnez	Bolsa de Túnez		http://www.bvmt.com.tn	TUNINDEX	

Fuente. Elaboración propia.

6.4.2. ETF's seleccionados para constituir el portafolios inicial

6.4.2.1. Obtención de Bases de Datos de Índices y ETF's

Se identificaron todos los ETF's que están focalizados en los países seleccionados y se descargaron las series históricas de precios de estos ETF's.

6.4.2.2. Información inicial

De la búsqueda de los ETF's que pertenecen a los 22 países seleccionados, se obtuvieron 119 ETF's que se cotizan en todo el mundo.

- Primer filtro: Se excluyeron los ETF's de los cuales no se encontró ningún tipo de información histórica de precios o de los que su información no era confiable, quedaron 63.
- Segundo filtro: Se excluyeron aquellos que se repetían en diferentes mercados, dejando el del mercado más grande, quedaron 39 ETF's de los cuales se obtuvieron sus precios históricos.
- Tercer filtro: Por último se excluyeron los ETF's que no tenían información de por lo un menos un año, quedaron 31 ETF's. La lista se presenta en el apéndice A.

6.4.3. Optimización de Markowitz

Una vez que se tienen los datos históricos de los ETF's a optimizar, se corrieron los siguientes modelos.

Cuadro 13. Resultados de los modelos de Markowitz

Modelo	Criterio	No. ETF	μ	σ_i	σ_f
Modelo 1	ETF con rendimiento anual positivo.	28	24%	4%	2%
Modelo 2	ETF que cotizan en EE.UU.	17	23%	6%	3%
Modelo 3	ETF con rendimiento mayor que el promedio de los 31 ETF iniciales.	14	33%	7%	4%
Modelo 4	ETF con rendimiento mayor que el promedio de los 31 ETF iniciales, que cotizan en EE.UU. y que pertenece a la frontera eficiente.	7	35%	8%	5%

Fuente. Elaboración propia.

Donde: μ : es el rendimiento deseado.

σ_i : es la desviación estándar inicial.

σ_f : es la desviación estándar final.

Portafolios inicial

El modelo seleccionado finalmente fue el cuatro, con un rendimiento deseado de 35%. De esta forma, se busca que con un rendimiento que es factible obtener y que se encuentra en la frontera eficiente, se minimice el riesgo.

Cuadro 14. Composición del Portafolios inicial

Nombre	Valor original	Valor final	
Riesgo del portafolios inicial	0.076	0.045	
Nombre ²⁴	Valor original	Valor final	País
% asignado EPU	0.1429	0.3243	Perú
% asignado GXG	0.1429	0.3238	Colombia
% asignado EIS	0.1429	0.3203	Israel
% asignado BRF	0.1429	0.0316	Brasil

Fuente. Elaboración propia, Excel Solver. Precios históricos (19/06/2009-28/05/2010).

En el portafolios seleccionado se logró reducir la desviación estándar de 0.076 a 0.045, obteniendo un rendimiento de 35%.

6.4.4. Resultados del reporte de cambio de signo

Una vez que se tienen los ETF's en los que se invertirá, es momento de consultar este reporte para tomar la decisión de entrada/salida del mercado ó compra/venta de los ETF's, para ejemplificar el uso de los reportes se tomará como fecha de inicio de la estrategia Noviembre de 2008.

Cuadro 15. Resultados del reporte de cambio de signo para índices

Índice	Identificador	Entrar (+)	Salir (-)	Entrar (+)	Situación actual
Perú	IGVBL	13/11/2008	22/06/2009 29/01/2010 17/05/2010	07/01/2010 05/04/2010	Mercado desfavorable
Colombia	COLCAP	17/11/2008	26/01/2009	21/07/2010	Mercado favorable
Israel	TA-25	11/12/2008	27/01/2010	22/07/2010	Mercado favorable
Brasil	BOVESPA			10/06/2010	Mercado favorable

Fuente. Elaboración propia. (Precios Noviembre 2008-Agosto2010).

Con la información del cuadro anterior, se puede ver que los mercados en los cuales es oportuno invertir según este reporte, son: Colombia, Israel y Brasil. En el caso de Perú, se tiene que esperar el momento en que la tendencia cambie a positiva.

²⁴ **EPU**: iShares MSCI All Peru Capped Index, **EIS**: iShares MSCI Israel Cap Invest Mkt Index, **GXG**: Global X/InterBolsa FTSE Colombia 20 ETF, **BRF** Market Vectors Brazil Small-Cap ETF.

Cuadro 16. Resultados del reporte de cambio de signo para ETF's

ETF	Entrar (+)	Salir (-)	Entrar (+)	Situación actual
EPU				No hay evidencia ²⁵
GXG			26/02/2010	ETF favorable
EIS	26/03/2009	29/01/2010	22/07/2010	ETF favorable
BRF			10/06/2010	ETF favorable

Fuente. Elaboración propia. (Precios Noviembre 2008-Agosto2010).

Se puede ver que los ETF en los cuales es oportuno invertir son: Colombia, Israel y Brasil. En el caso de Perú, se tiene que esperar el momento en que se tenga suficiente información para aplicar este reporte.

6.4.5. Resultados del reporte de series de tiempo

Los modelos de las series de tiempo para los ETF's seleccionados fueron los siguientes

EIS

Estimación por mínimos cuadrados condicional					
Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Aprox Pr > t	Retardo
MA1,1	-0.65381	0.14338	-4.56	<.0001	1

Factores de la media móvil	
Factor 1:	$1 + 0.65381 B^{**}(1)$

GXG

Estimación por mínimos cuadrados condicional					
Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Aprox Pr > t	Retardo
MA1,1	-0.64817	0.18580	-3.49	0.0028	1

Factores de la media móvil	
Factor 1:	$1 + 0.64817 B^{**}(1)$

EWS

Estimación por mínimos cuadrados condicional					
Parámetro	Estimación	Error estándar	Valor t	Aprox Pr > t	Retardo
MA1,1	-0.89322	0.07980	-11.19	<.0001	1

Factores de la media móvil	
Factor 1:	$1 + 0.89322 B^{**}(1)$

Cuadro 17. Resultados del reporte de cambio de series de tiempo

ETF	Entrar	Salir	Entrar	Situación actual
EIS	Mayo 2009			ETF favorable
GXG	Mayo 2009	Diciembre 2009	Enero 2010	ETF favorable

Fuente. Elaboración propia. Precios (Nov2008-Agosto2010).

6.4.6. Resultados del reporte de betas

La decisión final de comprar los activos del portafolios se toma con la ayuda del reporte de betas. En este caso, se decide optar por la opción menos riesgosa, que es tomar los ETF's que fueron seleccionados por los dos métodos anteriores: EIS y GXG.

²⁵ Aun no se recaba la información suficiente para tomar decisiones

Cuadro 18. Resumen del reporte de betas

Índice	β	P_o	P_A	P_{est}	Oportunidad	ETF	Rendimiento	País
IGBVL	1.42	28.36	34.83	36.3	4.25	EPU	22.81	Perú
COLCAP	2.11	24.78	37.88	36.4	-3.97	GXG	52.87	Colombia
TA25	1.15	47.13	49.90	56.7	13.59	EIS	5.88	Israel
BOVESPA	1.49	35.55	48.57	48.4	-0.36	BRF	36.62	Brasil

Fuente: Cálculos propios. Reporte del 12/08/2010. Datos: Mayo 2008-12 Agosto 2010.

1. Los betas (β) son positivos en todos los casos, lo que significa que son inversiones que tienen rendimientos relacionados positivamente con su índice de referencia, la alza en el mercado representará alza en el ETF.
2. Los betas son mayores que uno, lo que implica que son activos agresivos, con rendimiento mayor que su propio mercado y en consecuencia mayor riesgo.
3. Entre mayor sea la variable oportunidad, mayor será la posibilidad de comprar a un precio barato, esta información debe tomarse en cuenta al momento de hacer la transacción para fijar la postura de compra o venta.
4. De disponerse de capital adicional es posible realizar compras/ventas adicionales, ya que si P_{est} es mayor que P_A , indicará que el activo está siendo subestimado, por lo que se puede aprovechar comprar ya que el ETF se encuentra en un precio barato y se debe vender en cuanto se acerque al P_{est} ya que el ETF, comenzará a estar caro. En esta situación se encuentra EPU y EIS.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presenta un ejercicio tipo con el fin de hacer un comparativo del uso de la estrategia con respecto a otro tipo de estrategias. Para esto se hará uso de los resultados obtenidos en el capítulo anterior.

7.1. Resumen de análisis macroeconómico

Cuadro 19. Comparativo de variables macroeconómicas entre categorías estrella

Categoría	Tasa de crecimiento del <i>Pibp</i> '09vs'05	Tipo de cambio 2005	Tasa de crecimiento de la balanza comercial '09vs'05	Riesgo país (promedio)	Inflación 2005-2009 (promedio)
4 Estrellas	5.4%	0.68	0.47	1.0	3.4
3 Estrellas	4.6%	0.63	-0.31	1.9	3.8
Portafolios	4.9%	0.65	0.01	1.5	3.7
2 y 1 estrella s/bajo ingreso	3.9%	0.67	1.22	4.5	6.8
Bajo ingreso	4.8%	0.01	6.78	6.6	7.6
Total general	4.3%	0.65	2.28	4.6	6.6

Fuente. Elaboración propia. FMI (Actualización: Abril 2010).

7.1.1. En cuanto al crecimiento de las economías

El modelo usado es más completo que los resultados aquí expresados, sin embargo estas estadísticas descriptivas dan la suficiente información para hacer las siguientes acotaciones.

Las variables que se usan para medir el crecimiento de las economías son: la tasa de crecimiento del *Pibp* y el tipo de cambio. Es notorio que los países que conforman la categoría 4 estrellas, tienen en promedio las tasas de crecimiento más grandes con relación al resto de los países, en cuanto a la variable tipo de cambio guarda la misma relación. La categoría 3 estrellas tiene un rendimiento menor que otras categorías, sin embargo se ve beneficiada en relación al riesgo.

Los resultados de los países que conforman las categorías 3 y 4 estrellas se presentan conjuntamente en la categoría portafolios. Estos son los países que se tomaron en cuenta en la optimización.

7.1.2. En cuanto al riesgo de las economías

Las tres variables que se pueden usar para medir el riesgo de los países son el riesgo país, la inflación promedio y la balanza comercial. En cuanto a estas variables, la

categoría 4 estrellas presenta los mejores resultados en riesgo país e inflación, la categoría 3 estrellas guarda la misma relación, aunque con menor intensidad.

Se comprueba que los países que conforman el portafolios son los que tienen los indicadores macroeconómicos más favorables.

La variable de la balanza comercial tiene un comportamiento difícil de explicar cuando se analiza sola, por lo que es necesario remitirse al modelo de regresión correspondiente.

7.2. Diversificación por Markowitz

La combinación lineal obtenida por la optimización reduce el riesgo no sistemático mediante la diversificación.

Cuadro 20. Diversificación

Marco	Rendimiento	Riesgo
Mercado	33%	7.6%
Portafolio	35%	4.5%

Fuente. Elaboración propia. Precios (Mayo 2009-Mayo 2010).

Al diversificar se obtiene un rendimiento mayor con menor riesgo. Es posible obtener otros portafolios para captar mayor rendimiento, la elección de éste es una decisión conservadora, pues se pide un rendimiento cercano al ya obtenido, pero que se encuentre dentro de la frontera eficiente con el objetivo de reducir el riesgo.

7.3. Rendimiento con análisis de cambio de signo

El análisis de cambio de signo juega un papel importante en la estrategia, pues indica de manera anticipada las ganancias potenciales o las posibles pérdidas del capital.

Para ejemplificar las bondades del método, se calcularon los rendimientos anuales compuestos con los resultados obtenidos del reporte de cambio de signo.

Cuadro 21. Rendimientos obtenidos por la estrategia

País	ETF	Pesos de Markowitz	Rendimiento con método	Días fuera del mercado	Ganancia por TLR ¹
Perú	EPU	0.3243	4%	455	4.2%
Colombia	GXG	0.3238	67%	271	2.5%
Israel	EIS	0.3203	44%	224	2.0%
Brasil	BRF	0.0316	161%	319	3.1%
Total					
% de ganancia			42%		3%

¹TLR: Tasa Libre de Riesgo

Fuente. Elaboración propia. Reporte de cambio de signo de ETF. Precios (Nov. 2008-Agosto 2010).

El rendimiento que se obtiene al ejecutar la estrategia, es de 45% anual compuesto, de donde el 42% proviene del capital invertido en renta variable y el 3% de renta fija, tomando un riesgo de sólo el 4.5% gracias a la diversificación y menor del 2.5% gracias al reporte de cambio de signo por la toma de decisiones oportunas.

Los resultados que se obtienen sin usar el método del signo son los siguientes.

Cuadro 22. Rendimientos sin estrategia

País	ETF	Pesos Markowitz	Rendimiento sin método	Días fuera del mercado	Ganancia por TLR
Perú	EPU	0.3243	4%	185	1.7%
Colombia	GXG	0.3238	67%	100	0.8%
Israel	EIS	0.3203	34%	455	4.2%
Brasil	BRF	0.0316	161%	276	2.7%
Total					
% de ganancia			39%		2%

Fuente. Elaboración propia. Reporte de cambio de signo de ETF. Precios (Noviembre 2008-Agosto 2010).

El rendimiento que se obtiene sin estrategia, es de 41% anual compuesto, de donde el 39% proviene del capital invertido en renta variable y el 2% de renta fija, aparentemente se obtiene un resultado muy similar, pero es importante mencionar que en este caso **no se tiene una clara medida del riesgo tomado**. Por otro lado, el periodo de tiempo usado es muy corto, por lo que no se alcanza a ver claramente la eficiencia del método.

Por otro lado, en ese mismo periodo el mercado del Dow Jones Industrial obtuvo una ganancia del 25.5% y el del IPC del 33.7%. Los cuales son rendimientos menores que el que obtuvo la estrategia.

Fig. 31. Desempeño del DJI e IPC



Fuente. www.finance.yahoo.com. Precios (Nov2008-Agosto2010).

Nótese que este periodo de análisis, toma parte de una fuerte caída y recuperación en todos los mercados, lo cual podría haber llevado al inversionista a tomar decisiones emocionales y subjetivas que seguramente se verían reflejadas en una pérdida importante del capital.

Gracias a la ejecución de esta estrategia, se tiene medido el riesgo, en este caso de 2.5%, que es la probabilidad de no salirse del mercado, antes de una caída significativa y en consecuencia del precio del ETF. De caer en este error, se tomaría una pérdida en el capital, que sólo se podría subsanar después de que el mercado recuperara su inercia positiva.

En conclusión, la estrategia aporta suficientes elementos para tomar decisiones y adquirir un rendimiento deseado con un riesgo medido.

Otra opción para los inversionistas son los fondos de renta variable ofrecidos por las casas de bolsa, a continuación se muestran dos ejemplos con fondos de características similares a los instrumentos que se manejan en este trabajo.

Ejemplo 1. Nombre del fondo: GOLD4 emitido por fondos de inversión Horizontes Banamex.

Gold 4 - Crecimiento	
Clave de Pizarra	GOLD4
Estrategia	Mantener un portafolio diversificado en activos de deuda de corto, mediano y largo plazo, deuda en dólares de largo plazo y renta variable tanto local como global entre un 20%- 40%.
Horizonte de Inversión	Más de 3 años.
Disponibilidad	A las 96 horas (Ver Prospecto de información)-2b Políticas para la Compraventa de acciones)
Posibles Adquirentes	Personas Físicas y Morales.
Horario Tiempo de la Cd. de México	Todos los días lunes hábiles bancarios en México de 9:00 a las 13:00 horas

Fuente. Fondos de Inversión Horizontes Banamex (Agosto 2010).

Ejemplo 2. Nombre del fondo: HZEMEQ emitido por fondos de inversión Horizontes Banamex.

Horizontes Mercados Emergentes	
Clave de Pizarra	HZEMEQ
Estrategia	Invertir predominantemente en valores del mercado de renta variable de Países Emergentes (EM) o a través de la adquisición de valores emitidos por una o varias sociedades de inversión o mecanismos de inversión colectiva con activos pertenecientes predominantemente a mercados de capitales de EM.
Horizonte de Inversión	Largo plazo (Mayor a tres años).
Disponibilidad	A las 72 horas hábiles en México siguientes a la ejecución de las órdenes de compra y venta. (Ver Prospecto- 2.b Políticas para la Compraventa de Acciones).
Posibles Adquirentes	Personas Físicas y Morales.
Horario Tiempo de la Cd. de México	9:00 - 13:00 hrs. (Ver Prospecto- 2.b Políticas para la Compraventa de Acciones y Lista de días inhábiles en Noticias-Generales)

Fuente. Fondos de Inversión Horizontes Banamex.

Cuadro 23. Rendimientos de fondos mutuos de inversión de renta variable

Nombre	En 2010	30 días (anualizado)	1 año	2 años ¹ (compuesto)	3 años (compuesto)	5 años (compuesto)
Gold 4 B2B	2.71%	1.61%	8.73%	18.2%	4.00%	7.30%
HZEMEQ B1C	-2.16%	6.54%	12.83%	27.3%	-1.00%	3.70%
HZEMEQ B2A	-2.43%	6.50%	12.31%	26.1%	-1.70%	2.10%

Fuente. Fondos de inversión Horizontes Banamex, (12 de Agosto 2010).

¹Cálculos Propios, usando el rendimiento de un año.

Es evidente el efecto negativo de la crisis en los fondos, sobre todo en el caso del rendimiento compuesto a 3 años, que es el periodo mínimo que recomiendan estar en él, sin embargo, aun tomando el mejor de los escenarios, que en este caso es un año, el rendimiento a dos años compuesto es menor que el conseguido por la estrategia propuesta.

El último comparativo es la “estrategia” de un inversionista ultra-conservador, quien opta por la estrategia de comprar todo su capital en Fondos del Tesoro disponibles en cualquier divisa, en ese caso se obtendrían los siguientes rendimientos.

Cuadro 24. Rendimientos de los Fondos del Tesoro

País	Certificados	Tasa Libre de Riesgo promedio	Rendimiento 2 años compuesto	Inflación (2009)	Inflación (2010)p
E.U.	Treasury Bonds ²⁶	3.3	4.3%	2.72	1.2
México	CETES 28 días ²⁷	5.3	11.7%	3.57	3.64

Fuente. Treasury Bonds y CETES (Yahoo finanzas y Banxico.com). Nov. 2008- Agosto 2010

²⁶ Tasa de interés de 10 años del Tesoro de los Estados Unidos.

²⁷ Certificados de la tesorería del Gobierno Mexicano.

Los resultados alcanzarían a cubrir escasamente los efectos de la inflación, por supuesto con rendimientos menores que la estrategia propuesta.

7.4. Rendimiento con análisis de series de tiempo

En cuanto a los resultados presentados en la sección 6.4.5, se puede observar que son muy parecidos a los presentados por el método de cambio de signo. La diferencia radica principalmente en que estos son más retardados para decidir entrar o salir del mercado. Esto puede repercutir en el margen de ganancia adquirido. Así pues, un inversionista más conservador decidiría entrar al mercado cuando ambos métodos marcaran entrada.

En el caso de la decisión de salir del mercado, existen dos vertientes, una salirse sólo tomando el método del signo y perder una posible ganancia adicional u otra permanecer en el mercado según lo indicara la serie de tiempo, la cual como se dijo, es más retardada y asumir el riesgo de una posible caída del mercado.

7.5. Reporte de betas

El reporte de betas es muy importante para hacer los ajustes en cuanto a los precios de compra/venta del activo, por un lado permitirá al inversionista poner sus posturas de compra en el límite inferior y en el límite superior en el caso de una venta, y así obtener mayores márgenes de ganancia, por otro lado permitirá hacer compras adicionales a corto plazo, para aprovechar los movimientos aleatorios del activo.

VIII. CONCLUSIONES

La naturaleza cambiante de los mercados de inversión exigen a los inversionistas ser flexibles y adaptativos para que puedan aprovechar las oportunidades que se presentan.

La estrategia de inversión propuesta en esta investigación, es telescópica, yendo de lo general a lo particular y cubre los aspectos esenciales de un portafolios de inversión conformado por ETF. A continuación se presentan las conclusiones en cuatro vertientes: estructura, resultados, toma de decisiones y generales.

La estrategia esta estructurada de tal forma que el portafolios resultante es:

- **Rentable:** Lo más importante para un inversionista es conocer el rendimiento que obtendrá al elegir una estrategia de inversión en cierto horizonte de tiempo.
 - ❖ En la estrategia propuesta, se toma en cuenta captar el mayor rendimiento seleccionando países con altas tasas de crecimiento y variables macroeconómicas saludables. Posteriormente, en la selección de ETF's con rendimientos mayores al promedio, la fijación de un rendimiento deseado al momento de diversificar y los análisis estadísticos que permiten comprar y vender los activos en los momentos oportunos para adquirir la mayor ganancia o tomar la menor pérdida del capital al salirse anticipadamente ante momentos de tendencias a la baja.
- **Diversificado:** La diversificación no es tarea fácil, aunque existan muchas opciones para invertir no basta con mezclar varios activos de manera indiscriminada, se necesita tener una estrategia para saber cuáles y en qué proporción se debe hacerlo. La razón de diversificar consiste en el hecho de que se ignora lo que pasará en el futuro, es decir, no se sabe a ciencia cierta lo que pasará en el corto, mediano o largo plazo en cuanto a los rendimientos de los activos, de ser diferente se elegiría el instrumento ganador, la estrategia de

diversificación planteada en este trabajo la toma en cuenta en diferentes etapas.

- ❖ Los ETF's ofrecen la oportunidad de acceder a los mercados internacionales, manera sencilla de aumentar la capacidad de diversificación del portafolios seleccionado. De esta manera se logra diluir riesgos, brindando estabilidad en el portafolios frente a cambios que pudieran presentarse en la economía mundial.
- ❖ La otra forma de diversificación consistió en la selección de ETF's por optimización, que a determinado riesgo arrojó los ETF's y las proporciones de estos que redujeran el riesgo no sistemático.

Dos factores que están ligados con la diversificación son el riesgo y la eficiencia de la inversión. A continuación se muestra como se abordan en esta estrategia de inversión.

- **Riesgo medible:** Cada decisión que se toma conlleva, necesariamente cierto riesgo, del cual no hay forma de escapar. Incluso si se opta, por no hacer nada, se corre el riesgo del costo de oportunidad.
- **Eficiente:** Una estrategia de inversión se considera eficiente cuando logra obtener más rendimientos con menos riesgos.
 - ❖ La visión de riesgo medido ha estado presente en todo el trabajo, tomándolo en cuenta en el análisis macroeconómico, el análisis de optimización, hasta los análisis de toma de decisión en el corto plazo.
 - ❖ Se cuidó en todo momento obtener rendimientos atractivos, tomando en cuenta el riesgo que esto conlleva.
 - ❖ Lo métodos propuestos en esta estrategia toman en cuenta no caer en posiciones extremas, las cuales podrían hacer caer al inversionista en niveles de riesgo innecesarios.
- **Bursátil:** Los ETF están diseñados de tal forma que la bursatilidad está asegurada, ya que se basan en los activos que conforman los índices de precios y cotizaciones de cada país y son los más bursátiles del mercado de referencia.

- **Apoyado en instrumentos robustos:** Los ETF están contruidos con los elementos de los índices por lo que heredan la propiedad de robustez, ya que se trata de un conjunto de acciones que adicionalmente cumplen las características de eficiencia financiera para formar parte del índice general de un país.
 - ❖ Esto quiere decir que se mueven con una correlación muy cercana a uno con los índices, así pues, heredan la propiedad de robustez ya que no es lo mismo la solidez de una sola acción, que la de un conjunto de acciones que adicionalmente cumplen las características de eficiencia financiera para formar parte del índice.

En cuanto a sus resultado

El objetivo principal de un inversionista es obtener buenos rendimientos, es común escuchar que estos serán mayores si se decide invertir en acciones (en este caso ETF's) que invertir en instrumentos de deuda (por ejemplo Treasury Bonds en el caso de E.U. ó CETES en México), esta inferencia debe tomarse con cuidado, por dos motivos: el primero, es que existen periodos de crisis, si se incurre en este caso, pueden pasar varios años antes de que el accionista recupere su patrimonio inicial; el otro motivo es que tanto para el caso de las acciones como para los ETF's, existen activos que obtendrán rendimientos muy altos y otros que tendrán grandes pérdidas.

- ❖ La estrategia de inversión propuesta, cumple el objetivo de seleccionar los ETF que ofrecen ganancias atractivas para el inversionista.
- ❖ Los certificados de EE.UU. obtuvieron durante los años de análisis, un rendimiento anual compuesto de 4.3% y los de México de 11.7%, lo que está por debajo del 45% obtenido por el portafolios de la estrategia.

En el caso del mercado de capitales, existen dos formas de invertir en activos:

- ❖ La primera y la más usual, al menos en México ya que no se necesita saber nada de los métodos de diseño y análisis, son los Fondos Comunes de Inversión que son contruidos por sociedades de inversión y administradas por especialistas en el tema.

- ❖ La segunda forma es comprar acciones en directo, donde es necesario tener una estrategia de inversión y conocimientos para ponerla en acción, que es lo que se propone en esta investigación para pequeños inversionistas con cierto grado de capacidad de análisis.
- ❖ Los resultados obtenidos en el ejemplo tipo, indicaron que durante un periodo de dos años, la estrategia del “pequeño inversionista” obtuvo un rendimiento de 45% anual compuesto, mientras que el mejor desempeño de un fondo de inversión de renta variable, tomando en cuenta su mejor año, obtuvo el 27.3%.
- ❖ Al invertir en instrumentos de renta variable, se toman riesgos como la pérdida parcial del capital y por otro la pérdida de tiempo, lo que se traduce en costo de oportunidad, es decir, no tener invertido el capital en un activo que genere mayores rendimientos. La estrategia redujo el riesgo al seleccionar países con “riesgo país” bajo, al diversificar por Markowitz, que redujo el riesgo de 7% a 4.5% y con los métodos para toma de decisión que aceptan un riesgo no mayor al 5%.
- ❖ Tipo de cambio: El tipo de cambio es otra variable que se debe revisar cada vez que se haga alguna compra o venta del activo, en el caso de México, se comprarán frecuentemente activos que coticen en Nueva York y en consecuencia en dólares, para el periodo de tiempo analizado el tipo de cambio no favoreció en general las compras o ventas, llegando a tener pérdidas del 2 al 4%, en cuanto a esta variable. Esta situación frecuentemente es distinta pues el peso sufre generalmente devaluaciones importantes frente al dólar.

En cuanto a las herramientas para la toma de decisiones: Otra parte vital en las estrategias de inversión cuando se trata de un inversionista independiente, se basa en el seguimiento del mercado y de sus activos, no es posible tener una inversión de este tipo, sin la supervisión diaria del inversionista, lo que no quiere decir, que se tomen decisiones diariamente, simplemente es necesario tomarlas en los momentos más

oportunos. Comprar en valores bajos y vender cuando han subido ha sido siempre una de las reglas básicas para la inversión y la construcción de riqueza.

- ❖ Así pues, la estrategia propuesta apoya las decisiones de inversión en herramientas estadísticas que permiten conocer con cierta precisión los momentos en los que se está en posibilidades de comprar para obtener un margen de ganancia y de vender oportunamente. Ciertamente es muy difícil predecir cuando sucederá el momento más bajo ó garantizar los rendimientos futuros, y siempre se tendrá un margen de error, sin embargo, la teoría estadística nos permite saber de manera más o menos precisa lo que pasará en el futuro.
- ❖ Una vez que como inversionista se ha seleccionado un portafolios de inversión, es indispensable hacer revisiones periódicas de la estrategia, esta propuesta plantea diferentes reportes que deben ser actualizados diariamente, para tomar decisiones de mediano y largo plazo, el inversionista debe estar consciente de que una revisión diaria de sus activos y de la información del mercado internacional, lo ayudarán a sensibilizarse de la situación financiera y a interpretar de mejor manera los resultados estadísticos.

Generales

- ❖ El objetivo fundamental de invertir en el mercado de valores es generar un rendimiento mayor al que se podría alcanzar con instrumentos de renta fija, para esto es necesario tener una estrategia de inversión, la cual debe estar respaldada en la consistencia en la aplicación de la misma. El patrimonio que se vaya construyendo deberá ser por medio de trabajo, disciplina y las pequeñas decisiones que se puedan tomar todos los días.
- ❖ Las emociones pueden jugar un papel muy importante en los resultados de las inversiones propuestas, en momentos difíciles los inversionistas pueden sentirse desesperados al ver su patrimonio desvanecerse en el corto plazo, perdiendo la visión del desempeño de su portafolios en el largo plazo. Es un reto ver más allá del corto plazo y concentrarse en los promedios a largo plazo.

Es por esto que una estrategia que ofrezca de manera objetiva un rendimiento deseado en cierto plazo, sujeta a diferentes factores de riesgo, puede hacer que el inversionista se maneje con más tranquilidad en los momentos turbulentos y eficazmente en los momentos de toma de decisiones.

- ❖ Hoy en día la necesidad de contar con una estrategia inteligente de inversión es todavía más apremiante. En especial porque los cambios que ha traído el entorno mundial han llevado a un gran crecimiento en las alternativas de inversión, ante tantas ofertas y opciones de inversión los inversionistas suelen sentirse confundidos, es por esto que un individuo con ciertas bases matemáticas, financieras y estadísticas puede mediante esta estrategia aclarar su panorama y acceder al mercado de valores con firmeza.
- ❖ Por último, el crecimiento explosivo de las opciones de inversión en los últimos 25 años debido a los desarrollos tecnológicos y principalmente a la apertura a los mercados internacionales ha traído consigo una gran complejidad para elegir en una inmensa gama de posibilidad de instrumentos en los que invertirá, esta propuesta pretende dar una guía acerca de los beneficios que trae consigo invertir en instrumentos como los ETF's, su combinación con instrumentos de deuda y el beneficio que otorga en algunas ocasiones el tipo de cambio. Cabe recordarle al lector que se trata de una estrategia para inversionistas pequeños y que está lejos de ser una propuesta para inversionistas del mercado primario.
- ❖ La estrategia propuesta es una solución integral, que toma en cuenta criterios fundamentales en el análisis económico y la construcción de ETF's y criterios técnicos con la combinación de técnicas estadísticas como la optimización lineal, la teoría de probabilidades, el análisis de series de tiempo y el análisis de regresión. Es una estrategia que lleva de la mano al inversionista y lo introduce con confianza a hacer inversiones en el mercado de capitales.

IX. GLOSARIO

9.1. Glosario

En este apartado, se listan los principales conceptos que se usan a lo largo de la investigación, las definiciones aquí contenidas, están escritas en el sentido en el que se usaron a lo largo del texto, esto permitirá situar al lector en el contexto adecuado.

9.1.1. Pequeño inversionista

Esta es una de las definiciones más importantes del trabajo, ya que la estrategia propuesta está diseñada con base a las características de este individuo y no pretende ser una herramienta que se use de manera generalizada. Sus características son las siguientes:

- Monto de inversión: 1-3 millones de pesos. Este capital debe ser propiedad del inversionista (no están contempladas las ventas en corto), el inversionista debe tener en cuenta que es un recurso que será destinado para la inversión y de ninguna manera formar parte de los recursos que el individuo tenga destinado para actividades básicas.
- Tipo de conocimientos necesarios: economía, estadística y finanzas; todos estos a nivel intermedio. Si bien es cierto, no se necesita ser experto en ninguna de estas disciplinas, si es necesario tener una estructura de pensamiento formal, facilidad para la indagación, pero sobre todo un espíritu emprendedor.
- Horizonte de tiempo de inversión: 1- 5 años; quiere decir que el inversionista debe de estar dispuesto a invertir su capital al menos por un año. Si existiese alguna crisis financiera, el tiempo requerido para que el inversionista tenga rendimientos positivos, mayores a la inflación, será de 5 años.
- Aversión al riesgo: moderado; como se puede deducir, por el horizonte de tiempo a invertir y el tipo de instrumentos (ETF's), no se trata de inversiones muy volátiles, por lo que el riesgo que corre el inversionista se reduce considerablemente. Es importante mencionar que esta estrategia no está dirigida a la especulación, ni por su estructura ni por su visión de negocio²⁸.

9.1.2. Mercado financiero

En economía, un mercado financiero es un mecanismo que permite a los agentes económicos el intercambio de activos financieros. En general, cualquier mercado de materias primas podría ser considerado como un mercado financiero si el propósito del comprador no es el consumo inmediato del producto, sino el retraso del consumo en el tiempo.

Los mercados financieros están afectados por las fuerzas de oferta y demanda. Los mercados colocan a todos los vendedores en el mismo lugar, haciendo así más fácil encontrar posibles compradores. A la economía que confía ante todo en la interacción entre compradores y vendedores para destinar los recursos se le llama economía de mercado, en contraste con la economía planificada.

Los mercados financieros, en el sistema financiero, facilitan:

- El aumento del capital (en los mercados de capitales).
 - La transferencia de riesgo (en los mercados de derivados).
 - El comercio internacional (en los mercados de divisas).
- Son usados para reunir a aquellos que necesitan recursos financieros con aquellos que los tienen.
- Funciones de los mercados financieros:
- Establecer los mecanismos que posibiliten el contacto entre los participantes en la negociación.
 - Fijar los precios de los productos financieros en función de su oferta y su demanda.
 - Reducir los costos de intermediación, lo que permite una mayor circulación de los productos²⁹.

²⁸ Elaboración propia.

²⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_financiero

9.1.2.1. Mercados eficientes

En finanzas, la hipótesis de eficiencia de los mercados afirma que el precio de los activos negociados en los mercados financieros refleja toda la información conocida por los miembros del mercado y todas las creencias de los inversores sobre el futuro. Esta hipótesis implica que no es posible lograr de forma consistente superar los resultados del mercado excepto a través de la suerte o de la información privilegiada. Sugiere también que el flujo futuro de noticias que determinará el precio de las acciones es aleatorio y que no es posible conocerlo por adelantado. La hipótesis de eficiencia de los mercados es una pieza central de la teoría de los mercados eficientes.

Es un error frecuente creer que la hipótesis de eficiencia implica que los inversionistas se comportan racionalmente. La hipótesis permite que algunos inversionistas sobre-reaccionen ante las noticias y que otros Infra-reaccionen. Lo único que exige es que las reacciones de los inversores sean lo suficientemente aleatorias para que no sea posible obtener un beneficio que supere al mercado. Es posible, por lo tanto que el mercado se comporte irracionalmente durante un largo período. "Crash", burbujas y depresiones son compatibles con la hipótesis, siempre que esta conducta no sea predecible³⁰.

La hipótesis se presenta en tres formas distintas (forma débil, forma semi-fuerte y forma fuerte). Cada forma tiene implicaciones distintas para el funcionamiento de los mercados. La hipótesis débil afirma que los precios negociados en los activos (acciones, bonos o de bienes) ya reflejan toda la información pública del pasado. La hipótesis semi-fuerte, dice que los precios de los activos se ajustan instantáneamente a toda información que se hace pública y no puede lograrse un rendimiento superior al del mercado utilizando dicha información. La hipótesis fuerte, además, afirma que los precios reflejan al instante, información incluso oculta "interna"³¹.

La información privilegiada parece negar la hipótesis fuerte. Estudios en el mercado de Estados Unidos han demostrado que especular utilizando este tipo de información es habitual. No obstante, el seguimiento que los inversionistas que no poseen dicha información hacen de los que si la poseen reduce el posible beneficio a obtener. El hecho de que algunos fondos de inversión consistentemente superen el rendimiento del mercado no invalida la hipótesis. Los resultados de los fondos siguen una distribución normal con fondos que superan, fondos que igualan y fondos que tienen un resultado inferior al del mercado.

9.1.2.2. Mercados ineficientes

En economía "fallo de mercado" es el término usado para describir la situación que se produce cuando el suministro que hace un mercado de un bien o servicio no es eficiente, bien porque el mercado suministre más cantidad de lo que sería eficiente o también se puede producir el fallo porque el equilibrio del mercado proporcione menos cantidad de un determinado bien de lo que sería eficiente.

Para los economistas, el término se aplica cuando la ineficiencia es particularmente dramática, o cuando se sugiere que una institución fuera del mercado (como el gobierno, una institución pública o un colectivo de personas asociadas) podría ser más eficiente y producir mejores resultados que iniciativas privadas de mercado.

El "fallo de mercado" no debe confundirse con una situación de "colapso económico" o con una disfunción en las reglas de mercado. Sólo debemos usar el término "fallo de mercado" para referirnos a una situación en la que el mercado falla a la hora de lograr eficiencia, en sentido económico.

Muchos fallos de mercado serían situaciones en que las fuerzas del mercado no ayudarían a garantizar el interés general y existe otra forma de organizar la producción o la asignación de bienes de modo que todo el mundo esté más satisfecho que si se deja la organización a los procedimientos del mercado. A veces los fallos de mercado son situaciones consideradas por algunos de tipo extraeconómico: como por ejemplo la sostenibilidad ecológica o los desequilibrios sociales que comprometen la continuidad de un determinado sistema económico. Actualmente es común el

³⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Hipótesis_de_eficiencia_de_los_mercados

³¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Efficient-market_hypothesis

enfoque de presentar ciertos resultados económicos a modo de teoremas que capturan las características básicas de esas situaciones y las relaciones que guardan entre ellas.

Causas de los fallos de mercado

De acuerdo con todos los resultados las tres principales razones por las que ocurren fallos de mercado son:

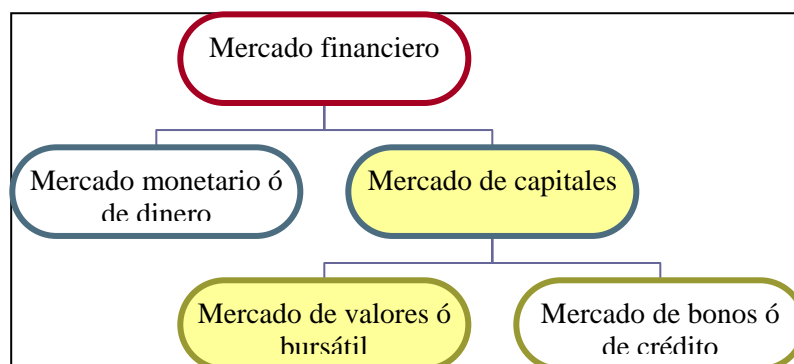
- **Cálculo inadecuado de los costos y beneficios** en forma de precios y por tanto se introducen distorsiones en las decisiones microeconómicas de los agentes económicos.
- **Estructuras de mercado inadecuadas** o con desempeño no-óptimo.
- **Competencia imperfecta**, aparece cuando una empresa tiene más poder de mercado que el resto de las empresas que están operando en un momento determinado. Como consecuencia de este fallo, los consumidores van a consumir una cantidad menor a un precio mayor. Ejemplos de estructuras de mercado sin desempeño óptimo de acuerdo a los patrones de eficiencia económica son los monopolios³².

9.1.2.3. La globalización de los mercados financieros

Las últimas dos décadas han sido testigos de un crecimiento espectacular de los mercados financieros en el mundo, incluyendo los mercados cambiarios, los euromercados y los mercados de bonos internacionales. Por ejemplo, el volumen diario de los mercados cambiarios, es superior a un millón de millones de dólares, lo que es equivalente a casi 10 veces el volumen diario de transacciones comerciales tanto de bienes como de servicios en el ámbito mundial. Esta importancia se deriva de las transacciones que tienen las compañías multinacionales y, sobre todo, de los intermediarios financieros (casas de bolsa, bancos y casas de cambio), que operan en mercados bien establecidos como Londres, Nueva York, Tokio, etc. y en mercados emergentes, tales como Singapur, Corea, Brasil o México.

Todo esto, junto con la volatilidad de los tipos de cambio, tasas de interés, precios de los “commodities” (incluyendo el petróleo) y de los precios de los activos bursátiles, implica que los principales elementos de las finanzas internacionales tienen cada vez mayor relevancia, no solo para los operadores financieros, sino también para los administradores de cualquier entidad pública o privada que tenga algún contacto con el exterior, así sea de manera directa o indirecta. Estos factores son los que dan sustento a toda la actividad financiera y por supuesto los mercados locales no pueden estar exentos de los movimientos de capitales alrededor del mundo. De acuerdo a lo anterior se puede determinar que el conocimiento y el correcto manejo de los instrumentos y herramientas financieras que existen en el mundo tenderán a beneficiar a una nación y por consecuencia a sus habitantes³³.

9.1.2.4. Estructura general



Fuente. Elaboración propia

³² http://es.wikipedia.org/wiki/Fallo_de_mercado

³³ <http://www.monografias.com/trabajos11/bolval/bolval.shtml>

9.1.2.4.1. Mercado monetario o de dinero

Los mercados monetarios o también denominados mayoritarios, son componentes importantes en la actividad económica financiera de cada país. En ellos se negocian instrumentos con escaso riesgo, derivado tanto de la solvencia de sus entidades emisoras (deuda pública y grandes instituciones financieras o industriales) como de las garantías adicionales que aportan (pagarés de empresa o gubernamentales). Por lo que se convierten en herramientas de inversión, seguras, con buenos rendimientos y líquidas, ya que se emiten con vencimientos a corto plazo.

La negociación de los activos (bonos o pagarés) en los mercados monetarios se puede efectuar directamente con las emisoras, pero lo común es que se realice a través de intermediarios especializados (Bancos o Casas de Bolsa).

El mercado monetario facilita el financiamiento a corto plazo de los emisores de deuda (gobierno, grandes instituciones financieras o industriales), es decir se negocian los activos de bajo riesgo y alta liquidez lo que los hace muy atractivos para los inversionistas que buscan productividad en el corto plazo³⁴.

9.1.2.4.2. Mercado de capitales

El Mercado de Capitales, es donde se realizan las operaciones con títulos de libre cotización como lo son, las acciones, bonos, títulos de la deuda pública, certificados de divisas, etc. La Bolsa de Valores hace posible la existencia de un mercado secundario, puesto que los inversionistas acuden a ella aportando sus capitales para la compra de títulos ya emitidos por las empresas privadas o por el sector público. Este mercado, donde se negocian títulos públicos y privados entre personas jurídicas o naturales, tiene suma importancia para el desarrollo económico de un país pues constituye una fuente de financiamiento a la cual pueden acudir entes de dos sectores público o privado y obtener los recursos que requieren para acometer nuevos proyectos o para reestructurar sus pasivos y hacerse más eficaces y competitivos.

El mercado de capitales constituye un mecanismo de ahorro e inversión que sirve de respaldo a las actividades productivas. En el mercado de capitales los entes deficitarios u oferentes obtienen fondos a un costo menor que en el sistema bancario y en condiciones adecuadas a sus necesidades y a la situación del país. Asimismo, los inversionistas pueden lograr mayores dividendos por su dinero.

La emisión y la primera venta de un título se realiza dentro del mercado primario a través de un agente de colocación. La transferencia o negociación posterior de esos títulos entre terceros se conoce como "Mercado Secundario", siendo la Bolsa de Valores su escenario más legítimo³⁵.

9.1.2.4.2.1. Mercado de bonos ó crédito

El mercado de bonos ó crédito (también conocido como mercado de deuda, o de renta fija) es aquel en el que se realizan operaciones de financiamiento y que se basa en la cesión temporal de recursos financieros entre instituciones, empresas o personas naturales, ya sean nacionales o internacionales. La entrega de recursos financieros se realiza a cambio del pago de un tipo de interés pactado previamente, devolviendo el monto de dinero prestado, más el interés en un periodo de tiempo determinado³⁶.

Para el caso de México, en el mercado de bonos se efectúan las operaciones con instrumentos emitidos por el gobierno, como son los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES), los Ajustabonos, los Bonos de Desarrollo (Bondes), los Udibonos, los Bonos Brady y los UMS, es llamado el MexDer. También se negocian los títulos de deuda emitidos por empresas, tales como el papel comercial, los certificados de participación ordinaria y los pagarés; al igual que las aceptaciones bancarias emitidas por los bancos. Los instrumentos de deuda son títulos que representan un compromiso por parte del emisor, en el que se obliga a restituir el capital más intereses pactados y establecidos previamente, en una fecha de vencimiento dada³⁷.

³⁴ <http://finanzaspracticas.com.mx/323363-Como-invertir-en-el-mercado-monetario.note.aspx>

³⁵ <http://www.zonaeconomica.com/bolsa-valores/mercado-capitales>

³⁶ <http://www.elinversionista.tv/dinero/mercadodecredito.htm>

³⁷ <http://www.monografias.com/trabajos10/boca/boca.shtml>

9.1.2.4.2.2. Mercado de Valores ó Bursátil

El Mercado de Valores es una parte integral del sector financiero de un país, por ende, está ligado a dos aspectos fundamentales de la actividad económica: el ahorro y la inversión. Estos aspectos son vitales para un país porque de ellos depende el crecimiento económico. Uno de los principales factores para que una sociedad salga del subdesarrollo, es su capacidad de ahorro, y cómo asigna esos recursos a las actividades productivas.

Un mercado de valores eficiente y sólido, ayuda a promover el flujo de capital extranjero, funcionando como la interconexión del sistema financiero doméstico con el sistema financiero internacional.

El Mercado de Valores es el segmento del mercado financiero que canaliza el ahorro (tanto a mediano como a largo plazo) en forma directa hacia el financiamiento de las actividades productivas; mediante la emisión y negociación de títulos – valores. En este mercado se enfatiza la oferta y demanda de valores de capital, de crédito, de deuda y de productos.

Las empresas tanto públicas como privadas, emiten títulos ó valores para captar recursos y financiar sus actividades. Estos títulos son vendidos a través de las Bolsas de Valores, donde los inversionistas los adquieren según sus necesidades y preferencias³⁸. Se ahondará más sobre este tema, en la definición de Bolsa de Valores.

9.1.2.4.2.2.1. Bolsa de Valores

Una Bolsa de Valores, es una organización privada que brinda las facilidades necesarias para que sus miembros, atendiendo los mandatos de sus clientes, introduzcan órdenes y realicen negociaciones de compra venta de valores, tales como acciones de sociedades o compañías anónimas, bonos públicos y privados, certificados, títulos de participación y una amplia variedad de instrumentos de inversión.

La negociación de los valores en los mercados bursátiles se hace tomando como base unos precios conocidos y fijados en tiempo real, en un entorno seguro para la actividad de los inversionistas, donde el mecanismo de las transacciones está totalmente regulado, lo que garantiza la legalidad y seguridad.

Los participantes en la operación de las bolsas son básicamente los demandantes de capital (empresas, organismos públicos o privados y otras entidades), los oferentes de capital (ahorradores, inversionistas) y los intermediarios.

La negociación de valores en las bolsas se efectúa a través de los miembros de la Bolsa, conocidos usualmente con el nombre de corredores, sociedades de corretaje de valores, casas de bolsa, agentes o comisionistas, de acuerdo a la denominación que reciben en las leyes de cada país, quienes hacen su labor a cambio de una comisión. En numerosos mercados, otros entes y personas también tienen acceso parcial al mercado bursátil, como se llama al conjunto de actividades de mercado primario y secundario de transacción y colocación de emisiones de valores de renta variable y renta fija.

Para cotizar sus valores en la bolsa, las empresas primero deben hacer públicos sus estados financieros, puesto que a través de ellos se pueden determinar los indicadores que permiten saber la situación financiera de estas. Las Bolsas de Valores son reguladas, supervisadas y controladas por los Estados Nacionales, aunque la gran mayoría de ellas fueron fundadas en fechas anteriores a la creación de los organismos supervisores oficiales.

9.1.2.4.2.2.1.1. Bolsas Internacionales

La globalización ha sido un proceso evolutivo que se inicia en la década de los 60's en los mercados cambiarios, producto del crecimiento constante que se gestaba en el comercio internacional. Posteriormente, en los 70's se profundizó en los servicios bancarios y en los mercados de deuda, con el nacimiento de los euromercados. El proceso se aceleró en los años 80, cuando se observó un importante avance en todos los mercados, incluyendo los de capitales. Y es en los 90's cuando se notó con mayor fuerza este efecto globalizador, primero con el famoso "efecto tequila", que influyó de manera determinante no solo en México, sino en todo el mundo y más recientemente el "efecto

³⁸ <http://www.monografias.com/trabajos14/mercado-de-valores/mercado-de-valores.shtml>

dragón" (crisis asiática), el "efecto vodka" (crisis rusa) y el "efecto samba" (crisis brasileña); lo anterior no es más que el resultado del proceso de integración financiera que se está viviendo.

Actualmente, se distinguen tres centros financieros principales que conforman, con mayor nitidez, un mercado financiero global: Nueva York, Londres y Tokio. Sin embargo, hay otros mercados de capitales, sobre todo de productos derivados, que participan destacadamente en el panorama global, es el caso de Chicago, en Estados Unidos y Osaka, en Japón. Por su parte, mercados bien conocidos, como Zurich, Francfort, Hong-Kong y Singapur, han logrado significativos niveles de desarrollo, en particular éste último, por la rapidez para posicionarse en ciertos nichos del mercado global.

En términos generales, se reconoce que la actividad financiera que va más allá de las fronteras permite a las empresas captar recursos a costos menores de los que obtendrían en sus mercados locales. Asimismo, los inversionistas, principalmente institucionales, han podido diversificar sus portafolios y obtener mayores ventajas, derivadas de rendimientos y oportunidades de cobertura, en relación con las que tendrían al limitarse el ámbito de inversión de sus países de origen. La incorporación a sus carteras de inversión de valores extranjeros negociados en los mercados auxiliares o derivados, ha acelerado el proceso de internacionalización de los activos financieros.

En resumen, la globalización de los mercados facilita que los recursos se enfoquen a la relación óptima entre riesgo y rendimiento, propiciando mayor eficiencia en los flujos de capital y haciendo que los recursos fluyan cada vez con mayor facilidad hacia las economías que, por su grado de desarrollo y su potencial, ofrezcan las mejores perspectivas de crecimiento y estabilidad³⁹.

9.1.2.4.2.1.1. Casas de Bolsa

Ahora bien, para que existan operaciones en la bolsa, debe haber instituciones, entidades u organizaciones que se encarguen de poner en contacto la oferta y demanda de valores, aquí es donde aparecen las casas de bolsa que son instituciones pertenecientes al mercado de valores, autorizadas para fungir como intermediarios ante el gran público inversionista, previo permiso de un ente regulador.

En todos los países en los que opera una bolsa de valores, no se puede comprar acciones o cualquier otro título directamente; para ello se encuentran las casas de bolsa, que otorgan una mayor seguridad dentro de las operaciones bursátiles.

Dentro de las mismas casas de bolsa se encuentran los "asesores en inversiones", también conocidos como "brokers"; quienes proporcionan a los inversionistas las indicaciones necesarias para hacer una adecuada planeación de su inversión, de acuerdo a las necesidades de cada cliente. Son personas que, en términos generales, conocen toda la gama de inversiones relativas al mercado de valores.

Todos los instrumentos de inversión se pueden conseguir en una casa de bolsa y el asesor está obligado a conocer el funcionamiento de cada uno para posteriormente hacer la recomendación pertinente al inversionista de acuerdo a las necesidades de este.

9.1.2.4.2.2. Instrumentos financieros

Los instrumentos financieros se dividen básicamente en tres: de renta fija, de renta variable y de derivados.

Los instrumentos de renta fija se pueden dividir en instrumentos gubernamentales y en instrumentos privados y bancarios.

Los instrumentos de renta variable los podemos clasificar básicamente en dos: instrumentos locales e instrumentos extranjeros, los cuales cotizan en el Mercado Global.

Existe otro tipo de instrumentos llamados derivados, los cuales tienen su propio mercado, para el caso de México, el MexDer (Mercado de Derivados), y estos derivados financieros son derivados cuyos subyacentes son instrumentos financieros. Los bienes que subyacen en este tipo de instrumento incluyen: instrumentos financieros (instrumentos de deuda, acciones, divisas e índices financieros), y "commodities" duros y blandos, así como productos agrícolas⁴⁰.

³⁹ <http://www.monografias.com/trabajos11/bolval/bolval.shtml>

⁴⁰ <http://ciep.itam.mx/~msegui/instr.htm>

9.1.2.4.2.2.1. Instrumentos de renta fija

Los instrumentos de inversión de renta fija son emisiones de deuda que realizan los estados y las empresas dirigidos a un amplio mercado. Generalmente son emitidos por los gobiernos y entes corporativos de gran capacidad financiera en cantidades definidas que conllevan una fecha de expiración. La renta fija funciona exactamente igual que un préstamo bancario, pero tiene algunas particularidades:

- Los prestamistas son una gran cantidad de inversionistas, que se denominan obligacionistas.
- La deuda se representa mediante títulos valores negociables en el mercado de valores, por lo que el inversionista puede acudir al mercado y vender su participación para recuperar su inversión rápidamente.
- A cambio de prestar su capital, los inversionistas reciben un interés cada determinado tiempo, aunque de hecho es más complicada la determinación de la tasa de ganancia de este tipo de instrumentos dado que se requiere calcular mediante fórmulas matemáticas y financieras que se refieren a la compra de dichos instrumentos mediante un descuento que ofrece el mercado. Una vez hecha la adquisición de dichos instrumentos con descuento, el instrumento se podrá ofrecer a un precio más elevado.

En general los instrumentos de renta fija pueden ser:

- Letras hipotecarias
- Bonos de empresas
- Papeles del Banco Central
- Bonos bancarios

En el caso de México, los instrumentos más comunes para renta fija suelen ser:

- CETES
- UDIS (unidades de inversión)

En otros países existen instrumentos similares, pero con otros nombres.

También existen otro tipo de bonos de renta fija menos utilizados como la inversión en bonos extranjeros, eurobonos y demás, cada uno con sus propios mecanismos. En general los instrumentos de renta fija suelen utilizarse para inversiones a largo plazo⁴¹.

9.1.2.4.2.2.1.1. CETES

Los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES) son el instrumento de deuda bursátil más antiguo emitido por el Gobierno Federal. Se emitieron por primera vez en enero de 1978 y desde entonces constituyen un pilar fundamental en el desarrollo del mercado de dinero en México. Estos títulos pertenecen a la familia de los bonos cupón cero, esto es, se comercializan a descuento (por debajo de su valor nominal), no devengan intereses en el transcurso de su vida y liquidan su valor nominal en la fecha de vencimiento.

Estos títulos no devengan intereses debido a que son bonos cupón cero. Sin embargo, la tasa de interés del título está implícita en la relación que existe entre su precio de adquisición, el valor nominal del título y su plazo de vencimiento⁴².

Los CETES son instrumentos de deuda, con los cuales el gobierno pide prestado, al ser el gobierno quien desempeña el papel del deudor, el rendimiento que se obtiene se denomina "Tasa libre de riesgo", ya que la posibilidad de que el gobierno no pague la deuda es mínima, cada gobierno tiene su propia tasa libre de riesgo y esta refleja en alguna medida, la estabilidad que tiene ese gobierno, a menor tasa, menor riesgo y viceversa.

Los CETES son los bonos del gobierno de México y son equivalentes a los bonos de la tesorería "Treasury Bills", de los Estados Unidos ó a los "Hibors" de Hong Kong.

Para esta investigación, estos certificados son importantes, ya que se usarán tanto en la optimización de la cartera como en los reportes de seguimiento. Como los instrumentos que estamos manejando están enfocados en diferentes países, se usará la tasa del país, al que se esté haciendo referencia.

⁴¹ <http://decisionesmillonarias.blogspot.com/2009/03/inversiones-de-renta-fija-y-renta.html>

⁴² <http://www.banxico.org.mx/documents/{8FABF83C-C724-F6E9-AED3-7D516E2E5250}.pdf>

9.1.2.4.2.2.1.2. UDIS (Unidades de Inversión)

En 1995, después de que México experimentó una de sus peores crisis, El Banco de México, crea una unidad de valor que tiene como objetivo proteger a los inversionistas de las variaciones bruscas en el tipo de cambio de nuestra moneda con relación a otras del mundo, pero principalmente con el dólar estadounidense. Su valor se basa en las variaciones que experimenta el INPC (Índice Nacional de Precios al Consumidor)

Debido a que la UDI se actualiza con valores que emite diariamente El Banco de México, es una herramienta muy adecuada para conservar el poder adquisitivo de nuestro dinero. Sin embargo, como instrumento de inversión no es el que mejores rendimientos nos puede entregar, ya que fue creada para proteger el valor de la moneda, sin considerar el crecimiento productivo como lo hace una inversión.

Muchos de los deudores de créditos hipotecarios o de otro tipo de bienes, fueron alentados a pasar su deuda a UDI, ya que se entiende que es atractivo tanto para el que presta, como para el acreditado.

Es importante considerar que uno de los inconvenientes de esta Unidad de Inversión radica en la dependencia económica que tiene nuestro país con Estados Unidos, por lo que una variación importante en el tipo de cambio de nuestra moneda con respecto al dólar, creará un posible aumento en los productos básicos en nuestro país, lo que puede provocar un incremento en el INPC, y por consecuencia directa en la UDI; no obstante El Banco de México se ocupa de que esto no ocurra, aunque siempre será una posibilidad. En un fenómeno de este tipo, nuestra inversión estará protegida, sin embargo el deudor de UDI verá reflejado ese incremento en su pasivo.

Por lo anterior podemos darle a la UDI la categoría de una herramienta de inversión segura, pero poco productiva⁴³.

9.1.2.4.2.2.2. Instrumentos de renta variable

Los instrumentos de renta variable son especialmente aquellos que son parte de un capital, como las acciones de las compañías anónimas.

La denominación "variable" se relaciona con la variación que puede haber en los montos percibidos por concepto de dividendos. En tanto, los dividendos pueden ser en efectivo o en acciones.

Por lo general, los instrumentos de renta variable reportan a sus tenedores ganancias o rendimiento en el largo plazo, a cambio de un mayor riesgo.

Las acciones son representativas del capital de una empresa. Por tanto, los accionistas son copropietarios y por lo tanto solidarios con la responsabilidad de la compañía, ejerciendo su papel en las asambleas generales ordinarias y extraordinarias, que eligen a las autoridades y deciden sobre los cambios y expansión de actividades que les propone la junta directiva.

En el mercado bursátil, los accionistas pueden resultar beneficiados o perjudicados. De este modo, si una empresa es conducida con eficiencia y esto es apreciado por el mercado, los accionistas recibirán mayores dividendos y el o los títulos que emita esa sociedad tenderán a aumentar de precio. Si, en cambio, el desempeño es erróneo, disminuirán los dividendos y la cotización de la acción de esa firma en la Bolsa⁴⁴.

Ejemplo de inversiones de renta variable son las acciones, las participaciones en fondos de inversión, los bonos, las obligaciones convertibles, ETF's, etc.

Por lo general, las inversiones de renta variable generan una mayor rentabilidad que las inversiones de renta fija, pero presentan un mayor riesgo. Generalmente, estas inversiones se realizan a corto o mediano plazo.

En esta investigación se abordarán a detalle las acciones, los fondos de inversión, y sobre todo, los ETF's ya que son el objetivo del trabajo.

⁴³ <http://finanzaspracticas.com.mx/1830-Que-tipo-de-inversion-son-las-UDI.note.aspx>

⁴⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Renta_variable

9.1.2.4.2.2.2.1. Acciones

Una acción es una parte proporcional del capital social de una sociedad anónima. Representa la propiedad que una persona tiene de una parte de esa sociedad. Normalmente, salvo excepciones, las acciones son transmisibles libremente y otorgan derechos económicos y políticos a su titular (accionista).

Como inversión, supone una inversión en renta variable, dado que no tiene un retorno fijo establecido por contrato, sino que depende de la buena marcha de dicha empresa.

La diferencia entre una acción y un bono u obligación radica en que con la acción se es dueño de los activos de la empresa, mientras que en el caso de poseer un bono u obligación solamente se adquiere o compra parte de la deuda de la empresa o entidad emisora.

En el caso de los bonos u obligación, se es un acreedor de esa empresa, y se tiene derecho a la devolución de la deuda con sus intereses, son inversiones en renta fija, sin embargo, en la acción se es propietario de dicha empresa, con mayor riesgo de pérdida de la inversión si el negocio va mal, así como mayor margen de ganancia si va bien.

Salvo excepciones (acciones sin voto), una acción da a su poseedor derecho para emitir un voto en la Junta de Accionistas. Dicha junta, aparte de tomar decisiones estratégicas, es la encargada de nombrar un administrador o un Consejo de Administración para la sociedad. Por lo tanto, cuantas más acciones se posea, más votos se puede emitir, y mayor es el control de la sociedad (se tiene mayor capacidad de decisión dentro de la misma).

Las acciones son títulos de valores y, como tales, deben estar representados de forma que puedan ser objeto de compraventa o de otros negocios jurídicos con facilidad.

Las formas de representación de las acciones son:

- Títulos al portador: Puede ejercer los derechos inherentes a la acción quien posee el título.
- Títulos nominativos: Para su transmisión es necesario realizar una cesión formal.
- Escritura pública: Muy usado en empresas pequeñas o familiares, pero con poca flexibilidad para el tráfico de las acciones.

Es muy importante en la actualidad para acelerar las transacciones y es indispensable en sociedades que cotizan en bolsa.

9.1.2.4.2.2.2.2. Opciones

Una opción financiera también conocida como opción de compra es un contrato que da a su comprador el derecho, pero no la obligación, a comprar o vender bienes o valores (el activo subyacente, que pueden ser acciones, índices bursátiles, etc.) a un precio predeterminado (precio de ejercicio), hasta una fecha concreta (vencimiento). Existen dos tipos de opciones: call y put (Wikipedia)⁴⁵.

9.1.2.4.2.2.2.3. Fondo Común de Inversión

Un fondo común de inversión (FCI) o fondo mutuo es una alternativa de inversión que consiste en reunir fondos de distintos inversionistas, naturales o jurídicos, para invertirlos en diferentes instrumentos financieros. Esta responsabilidad se delega a una sociedad administradora que puede ser un banco o institución financiera.

Los FCI son una alternativa de inversión diversificada, ya que invierten en numerosos instrumentos, lo que reduce el riesgo.

En cuanto a su composición, un fondo de inversión es un patrimonio constituido por las aportaciones de diversas personas, las cuales son denominadas *partícipes del fondo*, es administrado por una *Sociedad Gestora*, que como su nombre lo indica, es responsable de su gestión y es administrado por una *Entidad Depositaria* que custodia los títulos y efectivo, la cual ejerce funciones de garantía y vigilancia ante las inversiones.

Al invertir en un fondo se obtiene un número de participaciones, las cuales diariamente tienen un precio o valor liquidativo, obtenido por la división entre el patrimonio valorado y el número de participaciones en circulación.

⁴⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Opción_financiera

El rendimiento del fondo se hace efectivo en el momento de venta de las participaciones, esta puede llevarse a cabo en el momento en que se desee.

En cuanto a su operación. El fondo es un patrimonio indiviso conformado por las aportaciones de varios inversionistas (aunque contablemente se le considera una sola cuenta) pueden ser de distinta naturaleza (individuales, grupales, o institucionales; privados o estatales) que tienen los mismos objetivos de rentabilidad y riesgo respecto de las inversiones que realizan, delegando la administración del mismo a un equipo de profesionales.

Existen diferentes tipos de FCI según sea el portafolios de inversión elegido por la sociedad administradora. La sociedad administradora define el valor de una cuota o cuotaparte, dividiendo el patrimonio en partes iguales, la cual varía según sea la rentabilidad del fondo. En general no tienen vencimiento ni requieren renovación y el dinero invertido se puede rescatar fácilmente.

Los instrumentos donde se invierte son:

- Valores con cotización (acciones, bonos, etc.).
- Dinero (moneda local o extranjera).
- Inmuebles o bienes afectados a una explotación (letras hipotecarias).

Concretamente, los FCI brindan a los pequeños y medianos ahorradores la posibilidad de potenciar en conjunto sus ahorros y participar en el mercado de capitales, con el criterio y la profesionalidad con que actúan los grandes inversionistas.

Institucionalmente se constituye por la unión de *Sociedad Gerente* y *Sociedad Depositaria*:

Sociedad gerente encargada de:

- Establecer el objeto de inversión.
- Llevar la contabilidad.
- Realizar publicaciones exigidas legalmente.
- Controlar la sociedad depositaria.

Sociedad depositaria encargada de:

Custodiar los valores y demás instrumentos representativos de las inversiones

Recibir el dinero que aportan los clientes, para posteriormente destinarlo a la compra de los activos que son objeto del FCI

Entre la Sociedad Gerente y la Depositaria deben controlar mutuamente el cumplimiento de las pautas del "Reglamento de Gestión"⁴⁶.

9.1.2.4.2.2.2.4. ETF ó fondo cotizado

Los ETF's (Exchange Traded-Funds), son fondos de inversión que permiten replicar el movimiento de un grupo de valores. Lo normal es que los ETF's se emitan en relación a un determinado índice y los inversionistas puedan, con un 99% de eficacia, seguir el movimiento de dicho índice⁴⁷. Sus principales características son:

- Reproduce fielmente el comportamiento de un índice bursátil o de otro tipo, mientras sea financiero.
- Su participación es permitida en Bolsas de Valores.
- Se negocian en mercados bursátiles electrónicos, por lo que las operaciones se pueden hacer en tiempo real, de la misma forma que se hace con cualquier otro valor cotizado.

Esta investigación está enfocada en diseñar una estrategia de inversión usando sólo ETF's y sólo se describirán a las acciones tradicionales para hacer referencia a las características que tienen en común con los ETF's.

Inicialmente la razón de los fondos cotizados fue el replicar índices. En la actualidad existen gran variedad de fondos cotizados cuyos portafolios de valores ya no sólo replican índices, sino que son portafolios de valores elegidos a la medida. Por ese motivo existen ETF's de sectores, como el de

⁴⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Fondos_de_inversión

⁴⁷ http://inversiones.suite101.net/article.cfm/etf_el_producto_ms_replicante

telecomunicación, farmacéuticos o ETF's de empresas de pequeña capitalización, o también ETF's de países emergente. Por tanto, se pueden encontrar una gran variedad de ETF's, cada uno con una cesta de valores diferentes⁴⁸.

9.1.2.4.2.2.2.4.1. Antecedentes

Los ETF's debutan en Estados Unidos en 1993 con el lanzamiento del primer ETF sobre el índice S&P 500. En apenas 6 años, se gestionaron más de 33,000 millones de dólares a través de esta manera de inversión y en la actualidad, en Estados Unidos, existen más de 200 ETF's diferentes superando, en volumen diario, los 10,000 millones de euros.

Los inversionistas europeos tuvieron que esperar hasta el año 2000 para poder negociar con ETF's. En la actualidad 19 entidades financieras emiten este producto de inversión a lo largo y ancho de toda Europa, ofreciendo un amplio abanico de posibilidades para invertir en las principales bolsas y mercados del viejo continente⁴⁹.

En un principio, los ETF's eran negociados por inversionistas profesionales en las bolsas americanas, pero progresivamente los fueron utilizando todo tipo de inversionistas. Su popularidad se extiende con fuerza entre los inversionistas que con rapidez van abandonando los fondos comunes de inversión por este producto más moderno, flexible y útil.

9.1.2.4.2.2.2.4.2. Ventajas y Desventajas

Las principales ventajas de los Fondos Cotizados son las siguientes:

- Los fondos cotizados están invertidos al 100% en acciones del índice de referencia, con lo que no perderemos ningún movimiento del mercado. Esto también hace, que estos instrumentos sean más robustos, pues los índices de referencia están contruidos de tal forma que puedan explicar el comportamiento general de la economía de un país o de una de sus principales ramas⁵⁰, los índices son menos volátiles que las acciones, y en consecuencia menos riesgosos. La única diferencia podremos tenerla al aplicar las comisiones de gestión.
- Los ETF's actúan como índices, siguiendo cierto sector del mercado. Sin embargo a diferencia de los índices, el inversionista puede comprar un ETF en una sola transacción, es decir, se puede comprar un "mini portafolio" y no un conjunto de acciones. Esto hace más eficiente las operaciones de compra y venta⁵¹.
- Menores comisiones: Las comisiones que tienen los fondos cotizados están entorno al 0.3%-0.6% anualmente mientras que los fondos tradicionales tienen comisiones a partir del 1%. No obstante, se debe recordar que al comportarse los fondos cotizados como acciones, si se decide comprar y vender frecuentemente, entonces los gastos de comisiones se elevarán²⁰.
- Flexibilidad de operación: Los ETF's se comportan exactamente igual que cualquier otra acción del mercado, en cuanto a su operatividad. Por este motivo, se tiene mayor flexibilidad para operar que con los fondos tradicionales, en los que solo se pueden hacer transacciones al final del día. Los ETF's se pueden transar en el horario habitual de las Bolsas de Valores y sus cotizaciones están disponibles en tiempo real, de esta forma se pueden hacer transacciones en cada momento del día o incluso dejar una postura de compra o venta en el sistema de transacciones.
- Diversificación: Con respecto a las acciones normales, comprar una participación nos permite estar mucho más diversificado, al ser equivalente a comprar un portafolio. Esto como veremos más adelante, es una estrategia para reducir el riesgo de nuestras inversiones.
- Transparencia: En todo momento se sabe la composición del ETF y en consecuencia, el objetivo de nuestra inversión. Las empresas constructoras de ETF's tienen la obligación de publicar en línea, la cesta de valores que conforman el ETF, sus ponderación, así como su desempeño histórico, su penetración en el mercado, el otorgamiento de dividendos, entre otra información de relevancia para el inversionista.

⁴⁸ <http://fondoscotizados.com/los-fondos-cotizados-o-etfs-exchange-trade-fund/>

⁴⁹ http://inversiones.suite101.net/article.cfm/etf_el_producto_ms_replicante

⁵⁰ <http://fondoscotizados.com/beneficios-de-los-fondos-cotizados-etf/>

⁵¹ http://etf.about.com/od/benefitsofetfs/Benefits_and_Advantages_of ETFs.htm

- **Gestión pasiva:** Los ETF's tienen el propósito de replicar un índice y no de superarlo. Por lo tanto sólo pequeños ajustes son necesarios, en contraposición con un fondo de inversión agresivo que constantemente está buscando mayores rendimientos. Esto hace que los ETF's tengan menores gastos de gestión y a su vez menor nivel de riesgo.
- **Dividendos:** Cuando un ETF's otorga dividendos, estos son inmediatamente reinvertidos en el fondo. En el caso de los fondos tradicionales, los plazos pueden variar. Existen muchas ventajas al incluir ETF's en un portafolios de inversiones. Si bien los fondos mutuos, las acciones, los derivados y los índices son inversiones sólidas, los ETF's son un valor que debe formar parte de una estrategia de inversión.
- **Competitiva estructura de comisiones:** no tiene comisión de suscripción, reembolso o resultados. Sólo tiene un canon de negociación y una comisión total anual (TER) reducida de bajos costos implícitos, lo que hace que exista una menor rotación.
- **Diversificación:** se reduce el riesgo "no sistemático" al igual que en los fondos.
- **Ventas en corto:** siempre que exista disponibilidad de préstamo de valores.
- **Compra-Venta en tiempo real:** al igual que sucede con los valores de renta variable, hay precios ciertos de compra-venta a lo largo de la jornada bursátil.
- **Amplia Elección:** existen más de mil ETF's sobre una amplia variedad de clases de activos⁵².
- **Repercusiones fiscales:** En el caso de los ETF's extranjeros, a veces puede haber una ventaja fiscal al optar por invertir en una cartera internacional. Las leyes de impuestos varían de un país a otro, por lo que puede ser beneficioso en la declaración de impuestos tener inversiones extranjeras⁵³.

Las principales desventajas de los Fondos Cotizados son las siguientes:

- **Limitaciones internacionales:** Mientras que los Estados Unidos tienen una plenitud ETF's, algunos países sólo tienen un intercambio de unos pocos fondos cotizados en los que invertir. Es decir, no todos los países ofrecen la posibilidad de comprar ETF's en países pequeños, por lo general sólo incluyen los productos de capitalización grande. Sin embargo, esta limitante quedará superada con un poco de conocimiento acerca de la apertura de cuentas de inversión en casas de bolsas internacionales, en donde el lenguaje universal es el inglés, aunque cabe hacer mención que un inversionista con aversión al riesgo preferirá instrumentos de alta capitalización, al tratarse de un país que no conoce.
- **Inactividad:** Algunos ETF's no se negocian tan activamente como otros. Puede ser porque se trate de un sector que se comporte dinámicamente o incluso una cuestión regional. Cuando ocurre esta situación podría ser más efectivo invertir en fondos gestionados, donde la actividad es mayor.
- **Índices con altas ponderaciones en algunas acciones:** Como los ETF's se construyen con las mismas ponderaciones que los índices en los que se basan, puede ser que estos últimos basen un peso alto en una sola acción, lo que reflejaría posiblemente, una mala construcción del índice, condición que heredaría al ETF.
- **Costos de operación:** Al comprar ETF's se incurre en una comisión de intermediación, de la misma forma que lo hace una acción, por lo que a mayor número de transacciones, mayor costo en comisiones. Esto se elevaría significativamente en inversionistas especuladores. Por lo que en transacciones en que los cargos de corretaje es un porcentaje significativo de la inversión, es más conveniente usar instrumentos que no incurran en estos costos⁵⁴.
- **Los ETF's parecen ser una buena estrategia de inversión, sin embargo, es importante entender que no son la inversión ideal para todas las situaciones. La inclusión en el mundo de los ETF's deben ser evaluada por los objetivos de cada inversionistas el cual debe comprender todos los riesgos relacionados con estos instrumentos antes de invertir.**

⁵² http://es.wikipedia.org/wiki/Fondos_cotizados

⁵³ <http://etf.about.com/od/riskofetfs/tp/Five ETF Dsvntgs.htm>

⁵⁴ http://www.freemoneyfinance.com/2006/09/advantages_and_.html

9.1.2.4.2.2.2.4.3. Cómo trabajan los ETF's

Entre las figuras que componen la estructura de estos fondos destacan las siguientes:

- **El mercado bursátil en el que negocia el fondo cotizado:** establece el segmento específico de negociación de estos productos fijando las normas de contratación de los mismos, proporciona acceso a su contratación y difunde la información relevante (precios y volúmenes en tiempo real, valor liquidativo indicativo del fondo en tiempo real, composición diaria de la cesta y valor liquidativo diario). Asimismo, publica estadísticas periódicas del mercado.
- **El gestor o emisor del fondo:** lleva a cabo la gestión del fondo cotizado relativa al valor liquidativo y a los activos del fondo así como su promoción y difusión de información. Es el único con la capacidad de emitir y reembolsar las participaciones que posteriormente se negociarán en el mercado. El gestor del fondo calcula el valor liquidativo del fondo y lo difunde.
- **El especialista:** aporta liquidez al fondo cotizado, actuando en el mercado primario y secundario y manteniendo una horquilla máxima de compraventa para un determinado volumen.
 - Mercado Primario: mercado al que acceden determinadas entidades, que son, en general, los inversionistas institucionales y los especialistas, para suscribir y pedir el reembolso de las participaciones según el importe mínimo establecido por el gestor.
 - Mercado Secundario: mercado al que pueden acceder todo tipo de inversionistas y en el que se compran y venden las participaciones del fondo cotizado como en el caso de cualquier otro valor cotizado.

La actuación simultánea de los especialistas en el mercado primario y en el mercado secundario permite que el precio del fondo cotizado se mantenga en niveles cercanos a su valor patrimonial a través del arbitraje.

Mercado Primario (en ETF's)

- En el mercado primario se lleva a cabo la emisión y reembolso de las participaciones del fondo cotizado. Este mecanismo de emisión y reembolso es fundamental para el buen funcionamiento del fondo cotizado dado que permite que las diferencias entre el precio del fondo cotizado y su valor patrimonial sean temporales y de escasa cuantía. De esta forma, el objetivo del producto, consistente en la réplica de la composición y evolución de un índice subyacente, puede cumplirse. La creación y el reembolso de participaciones puede llevarse a cabo mediante la aportación de los valores que componen el subyacente contra participaciones del fondo cotizado (emisión de participaciones) o mediante aportación de participaciones del fondo cotizado contra valores del subyacente (reembolso de participaciones) a partir de una cesta de valores mínima o de un número mínimo de participaciones, denominado "Unidad de Suscripción o Reembolso".

Mercado Secundario (en ETF's)

- Si bien el mercado primario es imprescindible para el correcto funcionamiento de este producto, el principal atractivo de este último reside en su mercado secundario, al ser éste el elemento diferenciador de los fondos de inversión cotizados.
- Al estar las participaciones de los fondos cotizados admitidas a negociación en bolsa de valores (mercado secundario), las operaciones de compra y venta de estas participaciones se hacen al precio de mercado, que vendrá determinado por la oferta y la demanda en cada momento a lo largo de la sesión.
- El precio del fondo cotizado en el mercado secundario estará en el entorno de una fracción del valor del índice subyacente expresado en la divisa de referencia.

- Con el fin de poder comparar la evolución del precio del fondo cotizado con la evolución del índice subyacente, se publicará y difundirá a lo largo de la sesión, un valor liquidativo indicativo del fondo, utilizando para su cálculo el valor liquidativo diario del fondo publicado por la gestora y la evolución del índice subyacente a lo largo de la sesión. De esta forma el inversionista dispondrá de la información necesaria para la correcta valoración del fondo cotizado en todo momento⁵⁵.

9.1.2.4.2.2.2.4.4. Diferencias con respecto a un fondo común

Costos

- Dado que el comercio de ETF's se realiza en el mercado accionario, se estará incurriendo en una comisión de intermediación. Dicha comisiones dependerá del intermediario y el plan elegido por el cliente, este monto puede llegar a ser un porcentaje significativo de la inversión destruida inmediatamente, sobre todo para inversionistas pequeños, aunque que para inversionistas grandes, este costo puede ser insignificante. En general, los fondos mutuos obtenidos directamente de la compañía de fondos en sí no pueden cobrar una comisión de corretaje. De esta forma, si las comisiones son bajas o no existen al momento de operar ETF's, estos se vuelven muy competitivos en comparación con los fondos mutuos.
- Los ETF's tienen un menor "expenses ratio" índice de gastos que los fondos de inversión. No sólo un ETF tienen menores gastos relacionados con los accionistas, sino que tampoco se tienen que invertir contribuciones en efectivo o hacer amortizaciones de efectivo al fondo, un ETF no tiene que mantener una reserva de efectivo para las amortizaciones y ahorra en gastos de corretaje.
- La diferencia de costos es más evidente cuando se compara con los fondos mutuos que cobran un "front-end" o "back-end" de carga mientras que los ETF's no tienen cargos de este tipo. La comisión de reembolso y las comisiones de operación a corto plazo son ejemplos de otros cargos asociados con los fondos de inversión que no existen con ETF's. Los operadores deben tener cuidado si se planea negociar ETF's inversos y apalancados por períodos cortos de tiempo. Se debe prestar bastante atención a los costos de transacción y el rendimiento de las tarifas diarias como la pérdida potencial de compuestos combinados a veces pueden pasar desapercibidos y compensar los posibles beneficios durante un período largo de tiempo

Fiscalidad

Los ETF's están estructurados para ser más eficientes fiscalmente, esto los hace más atractivos que los fondos mutuos. En los Estados Unidos, cada vez que un fondo mutuo obtiene una ganancia de capital que no está equilibrada por una pérdida realizada, el fondo mutuo debe distribuir las ganancias de capital entre sus accionistas. Esto sucede si el fondo mutuo vende acciones de su portafolio, ya sea para reasignar sus inversiones o para financiar las amortizaciones de los accionistas. Estos beneficios están sujetos a impuestos a todos los accionistas, incluso los que reinviertan las distribuciones de ganancias en más acciones del fondo. En contraste, los ETF's no son redimidos por los titulares (en su lugar, los titulares simplemente venden sus acciones del ETF en el mercado bursátil), por lo que los inversionistas generalmente sólo cuenta con las ganancias de capital al vender sus propias acciones o cuando los oficios del ETF reflejan los cambios en el índice subyacente.

Comercio

- Tal vez el beneficio más importante de un ETF es la característica de operarse de la misma forma que las acciones. Dado que el comercio de ETF's se realiza directamente en el mercado bursátil, los inversionistas pueden realizar los mismos tipos de operaciones que realizan con una acción tradicional. Por ejemplo, los inversionistas pueden vender al descubierto, realizar una orden limitada, cancelar su orden de compra, comprar al margen, e invertir tanto o tan poco dinero como deseen (no hay requisito de inversión mínima).
- Un inversionista en un fondo mutuo sólo puede comprar o vender al final del día al precio del cierre del fondo. Esto hace que las órdenes "stop-loss" sean mucho menos útiles para los fondos de inversión y no todos los corredores las permiten. El precio del ETF cambia continuamente durante

⁵⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Fondos_cotizados

todo el día y por lo tanto no está sujeto a esta desventaja, permitiendo al usuario reaccionar ante condiciones de mercado adversas o beneficiosas sobre una base intradía.

- Los inversionistas pueden beneficiarse de la diferencia en el valor de las acciones de los activos subyacentes del ETF y el precio de cotización de las acciones de este. El ETF comparte el comercio en un premio al valor neto de los activos cuando la demanda es alta y con un descuento en el valor neto de los activos cuando la demanda es baja. En efecto, el ETF proporciona un sistema de arbitraje de valor del mercado. Como los costos iniciales son de carácter ocasional, el vehículo del ETF ofrece algunas desventajas de costos frente a otras formas de vehículos de inversión conjunta⁵⁶.

9.1.2.4.2.2.2.4.5. Tipos de ETF's

Actualmente se ofrecen cientos de ETF's cotizados en los principales mercados de todo el mundo.

Se conocen por su enfoque de la siguiente manera:

- **Que sigan el comportamiento de los principales índices mundiales:** DJI, S&P 500, Nasdaq 100, Ibex 35, DJ Eurostoxx 50, FTSE 100, DAX, CAC 40, FTSE 100, HSI, IPC, etc.
- **Que repliquen el comportamiento de un determinado sector:** tecnología, salud, bancario, telecomunicaciones, etc.
- **Que reflejen la evolución en el precio de determinadas materias primas:** petróleo y gas, metales: oro, plata, platino, níquel, aluminio, cobre, materias primas agrícolas: trigo, maíz, soya, algodón, café, etc.
- **Que reflejen la evolución de una región o país:** mercados emergentes, Europa del este, Brasil, Asia, globales, etc.
- **De renta fija:** tanto deuda pública como deuda privada.
- **Que repliquen el comportamiento de un índice que seleccione las compañías con base a su capitalización:** elevada, media, pequeña.
- **Que sigan una determinada estrategia:** alta rentabilidad por dividendos, potencial de crecimiento, sostenibilidad, etc.

ETF's de segunda generación:

- **Apalancados:** mediante el uso de derivados, llegan a duplicar nuestra exposición al índice, de modo que ante una variación del un 1% en el índice de referencia, en el ETF rondará el 2%.
- **De capital protegido:** aseguran un porcentaje de nuestra inversión, en torno al 70-80%.
- **Inversos:** replican el comportamiento contrario a su índice de referencia, por lo que ofrecen una rentabilidad cuando el mercado cae, de tal modo que el beneficio obtenido será similar a la caída experimentada por el índice de referencia.
- **Ultrainversos:** más arriesgados, pero tienen un mayor beneficio potencial. Replican al 200% el comportamiento inverso de un índice, por lo que si el índice de referencia cae un 2%, el beneficio alcanzado rondará el 4%⁵⁷.

9.1.3. Índices de Precios y Cotizaciones

Indicador que muestra la evolución del nivel general de precios de las acciones operadas en bolsa. La muestra del índice está integrada por las emisoras más representativas del sector accionario, mismas que se seleccionan de acuerdo al volumen negociado y al nivel de bursatilidad de los títulos operados, el cual toma en cuenta variables como: número de operaciones, importe negociado, días operados y razón entre el monto operado y el monto suscrito, entre otras. La variación en los precios de las acciones determina el rendimiento para el inversionista⁵⁸.

La finalidad de los índices bursátiles es reflejar la evolución en el tiempo de los precios de los títulos admitidos a cotización en Bolsa. En resumen tratan de reflejar el comportamiento de todos los valores que cotizan en la bolsa tomados en conjunto como si fuera una sola unidad.

⁵⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Exchange-traded_fund

⁵⁷ <http://www.r4.com/go/formacion/etf#tipos>

⁵⁸ <http://www.definicion.org/indice-de-precios-y-cotizaciones>

9.1.3.1. Tipos y definiciones

Lo índices del mercado de valores se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Índices mundiales o globales: incluye por lo general grandes empresas grandes, sin tomar en cuenta el lugar donde estén domiciliadas o sean negociadas. Por ejemplo el MSCI World y el S&P Global 100.
- Los índices nacionales: representan el desempeño del mercado de valores de un determinado país, de alguna manera reflejan la confianza de los inversionistas sobre el estado de su economía. La mayoría de las empresas que los componen, son las empresas cotizadas más grandes del mercado de valores, algunos ejemplos de este tipo de índices son: el estadounidense DJI, el japonés Nikkei225, y el británico FTSE100.
- Índices por sector de mercado: estos hacen un seguimiento especializado de los distintos sectores del mercado, por ejemplo: el Nasdaq 100 refleja la evolución de las compañías más grandes de los principales grupos industriales, incluyendo los sectores de computadoras (hardware y software), telecomunicaciones, ventas mayoristas y minoristas y biotecnología, el Índice Morgan Stanley biotecnología que consiste de 36 empresas estadounidenses dedicadas a la biotecnología industrial, etc.
- Índices de tamaño: puede rastrear las empresas de cierto tamaño, un determinado tipo de gestión, o incluso criterios más especializados⁵⁹.

9.1.3.2. Principales índices mundiales

Europa

Ibex 35 (España)
FTSE 100 (Gran Bretaña)
CAC 40 (Francia)
DAX 30 (Alemania)

Asia

Nikkei 225 (Japón)
Hang. Seng (Hong Kong)
Kospi (Corea del Sur)

América

Dow Jones (E.U.)
Nasdaq 100 (E.U.)
S&P 500 (E.U.)
Bovespa (Brasil)
Merval (Argentina)
IGBC (Colombia)
IPSA (Chile)
IPC (México)
IBC (Venezuela)

9.1.4. Riesgo financiero

El riesgo es la probabilidad de un evento adverso y sus consecuencias. El riesgo financiero se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento que tenga consecuencias financieras negativas para una organización.

El concepto debe entenderse en sentido amplio, incluyendo la posibilidad de que los resultados financieros sean mayores o menores de los esperados. De hecho, si existe la posibilidad de que los inversores realicen apuestas financieras en contra del mercado, movimientos de éstos en una u otra dirección pueden generar tanto ganancias o pérdidas en función de la estrategia de inversión⁶⁰.

⁵⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Stock_market_index

⁶⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_financiero

9.1.4.1. Riesgo de mercado

La palabra riesgo proviene del latín “*risicare*” que significa “atreverse”. En finanzas, el concepto de riesgo está relacionado con la posibilidad de que ocurra un evento que se traduzca en pérdidas para los participantes en los mercados financieros, como pueden ser los inversionistas, deudores o entidades financieras. El riesgo es producto de la incertidumbre que existe sobre el valor de los activos financieros, ante movimientos adversos de los factores que determinan su precio; a mayor incertidumbre mayor riesgo.

En 1952 Harry Markowitz propuso usar la variabilidad de los rendimientos de los activos financieros, como medida de riesgo. Así, la varianza de los rendimientos de los activos se mantuvo como la medida de riesgo universalmente aceptada hasta finales de la década de los ochentas y principio de los noventas, cuando finalmente se hizo evidente que esta es más bien una medida de incertidumbre que de riesgo. Coincidente con las grandes crisis financieras ocurridas precisamente en este periodo, se vio la necesidad de que la medida de riesgo tenía que expresarse en términos de pérdidas potenciales, con una cierta probabilidad de ocurrencia. El riesgo de mercado es la pérdida potencial en el valor de los activos financieros debido a movimientos adversos en los factores que determinan su precio, también conocidos como factores de riesgo; por ejemplo: las tasas de interés o el tipo de cambio⁶¹.

9.1.4.1.1. Riesgo sistemático

También llamado no diversificable o de mercado. Es el riesgo propio del mercado, derivado de circunstancias del conjunto de la economía que afectan a todos los negocios, y no se elimina diversificando la cartera de valores de un inversionista.

9.1.4.1.2. Riesgo no sistemático

También llamado diversificable. Es el riesgo que puede eliminarse diversificando una cartera de valores. Tiene su origen en circunstancias o factores que afectan a una determinada empresa o sector⁶².

⁶¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_de_mercado

⁶² [http://www.gda-bbrokers.com/es/Glosario-de-Terminos/\(letra\)/R](http://www.gda-bbrokers.com/es/Glosario-de-Terminos/(letra)/R)

APÉNDICE A

ETF's que cumplieron los criterios para ser optimizados

País	ETF
Australia	EWA
Australia	XAUS.L
Austria	EWO
Austria	EX01
Brasil	IQQB.MU
Brasil	BRF
Brasil	EWZ
Brasil	IBZL.L
Brasil	LBRZ.L
China	XX2D.L
China	XTAOX
China	XPP
China	AIA
China	FCHI
China	FXI
China	GXC
China	HAO
China	LCHU.L
China	PGJ
China	TAO
China	XX25.L
Colombia	GXG
Corea	EWY
Holanda	IAEX.L
Israel	EIS
Israel	DEM
Holanda	EWN
Perú	EPU
República Checa/Polonia	CEC.PA
Singapur	EWS
Singapur	ISG.AX

APÉNDICE B

Código en SAS

Ejemplo de EIS

Transformación

```
data a;infile 'C:\rao\personal\bm\daily\biweek\IndMonth.dat';
input max min;lipc=log((min+max)/2);
data b;set a;drop min max;
file 'C:\rao\personal\bm\daily\biweek\LIndMonth.dat';
put lipc;
```

Consolidación de información

```
data a;infile 'C:\rao\personal\bm\daily\biweek\EIS.prn';
input max min;lipc=log((min+max)/2);
data b;set a;drop min max;
file 'C:\rao\personal\bm\daily\biweek\LEISMonth.dat';
put lipc;
```

Análisis de series de tiempo

```
data a;format fecha monyy7.;OPTIONS NODATE PS=120;
infile 'C:\rao\personal\bm\daily\biweek\LEIS.dat';
input i;retain fecha '1dec2008'D;fecha=intnx('month',fecha,1);
data a;set a;if _n_<=1 then delete;
/*proc print data=a;*/
proc arima;
identify var=i(1) center nlag=12;
estimate noint /*P=(11)*/ q=(3) maxiter=500; /*EIS*/
forecast back=0 lead=2 out=b noprint;
data ayb;merge a b;
proc datasets;delete a b;
data c;set ayb;
i=exp(i);
for=exp(forecast+std*std/2);
l95=exp(l95);
u95=exp(u95);
res=i-for;
keep fecha i for l95 u95 res;
proc datasets;delete ayb;
proc print;var fecha for l95 i u95 res;
proc datasets;delete c;
proc datasets;delete a b;
data c;set ayb;
i=exp(i);
for=exp(forecast+std*std/2);
l95=exp(l95);
u95=exp(u95);
res=i-for;
keep fecha i for l95 u95 res;
proc datasets;delete ayb;
proc print;var fecha for l95 i u95 res;
proc datasets;delete c;
run;
```

X. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, R., Ortega, G., Sánchez A. y Herrera, M., 2004. Evolución de la teoría económica de las finanzas: una breve revisión. *Semestre Económico*, 105-127.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X., 1995. *Economic Growth*. United States of America. McGraw-Hill.
- Black, Fischer, Litterman, Robert. 1992. Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28-43.
- Bosarge, W.E., 1993, Adaptive processes to exploit the nonlinear structure of financial markets. In R.R. Trippi y E. Turban, eds. *Neural networks in finance and investing*. New York, Irwin, 371-402.
- Brun, X. y Moreno, M., 2008. *Análisis y selección de inversiones en los mercados financieros*. Barcelona: Bresca Editorial.
- Chang, K.L., 2009. Do macroeconomic variables have regime-dependent effects on stock return dynamics? Evidence from the Markov regime switching model. *Economic Modeling*, 26 (6), 1283-1299.
- Cobo, A., 2003. La selección de carteras: desde Markowitz. Working paper, Bogotá Colombia. Disponible en <http://cashflow88.com/decisiones/carteras.pdf> [consultado el 10 de julio de 2010].
- Cruz, E., Hernán, J., Medina, P., 2007. Selección de portafolios de acciones a partir de la línea de mercado de capitales con activos financieros de Colombia. *Scientia Et Technica*, 13 (035), 299-304.
- Del Carpio, J., 2005. Las redes neuronales artificiales en las finanzas. *Industrial Data*. 8(2), 1-6.
- Fama, E. F., y French, K. R., 1993. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33 (1), 3-56.
- Feldman, K. y Treleaven, P., 1994. Intelligent systems in finance. *Appl. Mathematical. Chapman y Hall*, London, UK., eds. Finance 1, 195-207.
- International Monetary Found, April 2010. *World Economic Outlook (WEO)*. Washington.
- International Monetary Found, April 2010. *Data Mapper*. Disponible en <http://www.imf.org/external/datamapper/index.php>.
- FRBSF Economic Letter, 2003. Finance and Macroeconomics. *FRBSF*, 2 Mayo (12), 1- 3.
- Hanley, N., Shogren, J.F. y White, B., 2001. *Introduction to Environmental Economics*. Oxford, U.K.: Great Clarendon Street.

- Hill, T., Marquez, L., O'Connor, M. y Remus, W., 1994. Artificial neural network models for forecasting and decision making. *International Journal of Forecasting*, 10 (1), 5-15.
- Hondroyannis, G. y Papapetrou, E., 2001. Macroeconomic Influences on the Stock Market. *Journal of Economics & Finance*, 25 (1), 33-49.
- Hornik, K., Stinchcombe M. y White H., 1989. Multilayer feedforward networks are universal approximators. *Neural Networks*, 2 (5), 359-366.
- Humpe, A. y Macmillan, P., 2009. Can macroeconomic variables explain long-term stock market movements? A comparison of the US and Japan. *Economics*. 19 (2), 111-119.
- Kim, K. y Han, I., 2000. Genetic algorithms approach to feature discretization in artificial neural networks for the prediction of stock price index. *Expert Systems with Applications*, 19 (2), 125-132.
- Lintner, John., 1965. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics & Statistics*., 47 (1), 13-25.
- Markowitz, H., 1952. Portfolio Selection. *Journal of Finance*. 7 (1), 77-91
- Markowitz, H. 1959. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments. New York: John Wiley & Sons.
- Markowitz, H., 1999. The Early History of Portfolio Theory: 1600-1960. *Financial Analysis Journal*, 55 (4), 5-16.
- Mendizábal, A., Miera, L.M., y Zubia, M., 2002. El modelo de Markowitz en la gestión de carteras. *Cuadernos de Gestión*. 2 (1), 33-46.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. Historical Country Risk Classification. 2009. 4th. Quarter. Paris.
- Parisi, A., Parisi, F. y Díaz, D., 2006. Modelos de algoritmos genéticos y redes neuronales en la predicción de índices bursátiles asiáticos. *El trimestre económico*, 43 (Nov.), 251-284.
- Podding, T., Renkugler, H., 1995. A "world" model of integrated financial markets using artificial neural networks. *Neurocomputing*, 10 (1996), 251-273.
- Institutional Investor-International, 2010. *Portfolio Theory: From Markowitz to Michaud*, Article, 35 (4), 68-69. Disponible en:
<http://www.ceres.chapingo.mx:2072/bsi/detail?vid=1&hid=8&sid=9e9f93ab-58f2-4981-8c4b-7b254ff2174f%40sessionmgr4&bdata=JnNpdGU9YnNpLWxpdmU%3d#db=buh&AN=51337373>
- Villalba, D., 1998. Un modelo de selección de carteras con escenarios y función de riesgo asimétrica. *Revista española de financiación y contabilidad*, 27 (96), 613-637.