



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas
División de Estudios de Posgrado

Doctorado en Administración

Tesis

**Medición del beneficio de la inversión socialmente responsable en los
fondos de pensiones mexicanos: El caso de las SIEFORE**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento
Mejoramiento y gestión empresarial

Para obtener el grado de:

Doctor en Administración

PRESENTA:

Luis Guadalupe Macias Trejo

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Óscar Valdemar de la Torre Torres

CODIRECTOR DE TESIS:

Dr. Francisco López Herrera

Morelia, Michoacán; diciembre 2019



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas
División de Estudios de Posgrado

Doctorado en Administración

Tesis

**Medición del beneficio de la inversión socialmente responsable en los
fondos de pensiones mexicanos: El caso de las SIEFORE**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento
Mejoramiento y gestión empresarial

Para obtener el grado de:

Doctor en Administración

PRESENTA:

Luis Guadalupe Macias Trejo

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Óscar Valdemar de la Torre Torres

CODIRECTOR DE TESIS:

Dr. Francisco López Herrera

Morelia, Michoacán; diciembre 2019



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CONTADURÍA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN
ACREDITADO EN EL PNPC DEL CONACyT

Oficio No. 156/2019
Morelia, Michoacán a 08 de octubre de 2019

Dr. Evaristo Galeana Figueroa

Director de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

PRESENTE

Los abajo firmantes de la mesa de jurado asignado al alumno(a): **Luis Guadalupe Macías Trejo** para revisar su trabajo de tesis titulado: **“MEDICIÓN DEL BENEFICIO DE LA INVERSIÓN SOCIALMENTE RESPONSABLE EN LOS FONDOS DE PENSIONES MEXICANOS: EL CASO DE LAS SIEFORE”**; comunicamos a usted, que después de haber revisado y sugerido las modificaciones pertinentes, y una vez que estas fueron realizadas por el alumno (a), hemos considerado que el trabajo reúne los requisitos establecidos en el Reglamento General para los estudios de Posgrado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por lo que dicho trabajo puede ser editado.

ATENTAMENTE


PRESIDENTE

DR. OSCAR VALDEMAR DE LA TORRE TORRES


VOCAL 1

DR. FRANCISCO LÓPEZ HERRERA


VOCAL 2

DRA. VIRGINIA HERNÁNDEZ SILVA


VOCAL 3

DRA. IRMA CRISTINA ESPITIA MORENO


VOCAL 4

DR. ANTONIO KIDO CRUZ

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CONTADURÍA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Morelia, Michoacán, el día 30 de noviembre de 2019 el que suscribe **LUIS GUADALUPE MACIAS TREJO**, alumno del programa de Doctorado en Administración con matrícula 1488780D, adscrito a la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas (FCCA), manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección del Dr. Oscar Valdemar de la Torre Torres y codirección del Dr. Francisco López Herrera, y cede los derechos del trabajo titulado **Medición del beneficio de la inversión socialmente responsable en los fondos de pensiones mexicanos: El caso de las SIEFORE** a la **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo** para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del mismo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección de correo: lmacias0412@gmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá citar la fuente y dar el crédito correspondiente.

ATENTAMENTE



Luis Guadalupe Macias Trejo

ÍNDICE

1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE PENSIONES MEXICANO (SIEFORE).....	1
1.2 ANTECEDENTES DE LA ISR.....	11
1.3 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	22
<i>Planteamiento del problema.....</i>	<i>24</i>
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	25
<i>Pregunta general de investigación.....</i>	<i>25</i>
<i>Preguntas específicas de investigación.....</i>	<i>25</i>
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
<i>Objetivo general.....</i>	<i>26</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>26</i>
1.6 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
<i>Hipótesis general de la investigación.....</i>	<i>27</i>
<i>Hipótesis específicas.....</i>	<i>28</i>
1.7 MODELO DE VARIABLES.....	29
1.8 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
1.9 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
1.10 ALCANCES.....	33
1.11 IMPACTO SOCIAL ESPERADO.....	34
1.12 IMPLICACIONES ÉTICAS.....	35
2 MARCO TEORICO E INVESTIGACIONES EMPIRICAS.....	37
2.1 ECONOMÍA FINANCIERA Y LAS CIENCIAS ADMINISTRATIVAS.....	37
2.2 TEORÍA DE PORTAFOLIOS.....	41
2.3 DEMOSTRACIÓN GEOMÉTRICA DE HARRY MARKOWITZ.....	46
<i>Líneas de Isomedias.....</i>	<i>47</i>
<i>Líneas de Isovarianza.....</i>	<i>49</i>
<i>La línea crítica para tres activos.....</i>	<i>50</i>
2.4 ALGORITMO DE SELECCIÓN OPTIMA DE MERTON.....	52
2.5 TEOREMA DE SEPARACIÓN DE TOBIN.....	55
2.6 MODELO VALUACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS.....	58
2.7 PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIOS.....	61
2.8 INVERSIÓN SOCIALMENTE RESPONSABLE.....	68
2.9 DESEMPEÑO DE FONDOS DE PENSIONES EN MÉXICO Y LATINOAMÉRICA.....	74
2.10 TRABAJOS DE BENEFICIOS DE INVERTIR EN EMPRESAS SOCIALMENTE RESPONSABLES POR PARTE DE FONDOS DE PENSIONES.....	77
2.11 COROLARIO.....	82

3 DISEÑO METODOLOGICO	83
3.1 TIPO DE ESTUDIO POR REALIZAR.....	83
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	84
3.3 ECUACIÓN DE REGRESIÓN DE VARIABLES	84
4. FASE EXPERIMENTAL Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	88
4.1 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	91
4.2 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS	96
5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	105
5.1 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	105
5.2 TRABAJOS FUTUROS.....	111
REFERENCIAS	113
ANEXOS.....	120
ANEXO 1. MATRIZ DE CONGRUENCIA.....	120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1. DESEMPEÑO DE LOS TIPOS DE SIEFORE 2002-2010	10
FIGURA 2. DESEMPEÑO DE LOS TIPOS DE SIEFORE 2010-2017	10
FIGURA 3. MODELO DE VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	29
FIGURA 4. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA TEORÍA DE PORTAFOLIOS EN LA ECONOMÍA Y SU INTERACCIÓN CON LAS CIENCIAS ADMINISTRATIVAS	40
FIGURA 5. CONJUNTO DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN.....	45
FIGURA 6. FRONTERA EFICIENTE Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	45
FIGURA 7. REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA DE UN PORTAFOLIO	47
FIGURA 8. LÍNEAS ISOMEDIAS.....	49
FIGURA 9. ÉLIPSES DE ISOVARIANZAS	50
FIGURA 10. LÍNEA CRÍTICA DE TRES ACTIVOS.....	51
FIGURA 11. LÍNEA DE ASIGNACIÓN DE CAPITALES	57
FIGURA 12. MODELO CAPM GRÁFICAMENTE	59
FIGURA 13. PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PORTAFOLIOS.....	62
FIGURA 14. RENDIMIENTO DE LA POLÍTICA DE INVERSIÓN SIMULADA DE BÁSICA 1 (CONSERVADOR) Y	97
FIGURA 15. EL RENDIMIENTO DE LA POLÍTICA DE INVERSIÓN SIMULADO DE	98
FIGURA 16. RETORNOS OBSERVADOS EN LA SIMULACIÓN DE LAS SIEFORE	103

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. TIPOS DE SIEFORE Y CARACTERÍSTICAS DE INVERSIÓN CON LAS MODIFICACIONES DEL AÑO 2012	9
TABLA 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	32
TABLA 3. EMPRESAS PERTENECIENTES EN IPC E IPCS.....	71
TABLA 5. POLÍTICA DE INVERSIÓN DE LOS CUATRO ÍNDICES S&P/BMV MÉXICO TARGET RISK	89
TABLA 6. POLÍTICA DE INVERSIÓN UTILIZADA PARA REPLICAR EL RENDIMIENTO DE TARGET RISK INDEX CON ISR.....	91
TABLA 7. RESUMEN DE BENCHMARK SIMULADOS EN EL ESTUDIO	93
TABLA 8. RETORNOS ACUMULADOS Y EL ÍNDICE DE SHARPE (CON RETORNOS ACUMULADOS)	99
TABLA 9. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE DE LOS ESCENARIOS GAUSSIANOS DE UNO O DOS RÉGIMENES	100
TABLA 10. RESUMEN ESTADÍSTICO DEL RENDIMIENTO DE LOS CUATRO ESCENARIOS SIMULADOS.	101

Agradecimientos

A las autoridades de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por ofrecerme la oportunidad para acceder a los estudios de doctorado y apoyarme en todo momento para lograr su culminación con éxito.

Al Dr. Oscar De la Torre Torres director de tesis por su apoyo con material bibliográfico, sugerencias y prontas respuestas que fueron surgiendo durante el desarrollo de la investigación realizada a lo largo de estos 4 años.

Al Dr. Francisco López Herrera codirector de tesis por compartirme su amplia experiencia, conocimiento, sugerencias y orientación durante el desarrollo de esta investigación. Así como, ampliar perspectivas de mi trabajo académico en el futuro.

A la mesa de sinodales: Dra. Irma Cristina Espitia Moreno, Dra. Virginia Hernández Silva y Dr. Antonio Kido Cruz, por su colaboración y apoyo con su destacable experiencia y sugerencias proporcionadas que sirvieron ampliamente para centrar el objetivo del proyecto de investigación.

A mis compañeros Dra. Bertha Molina Quintana, Dra. Flor de María Tavera Ramírez, Dr. Francisco William Johnson Okhuysen, Dr. Jaime Mario Edmundo Vaca Serrano y Dr. Juan Luis Ponce de León Olivier por su apoyo y colaboración con bibliografía y su constante apoyo para lograr la meta planeada. Finalmente, a todos aquellos que colaboraron de manera directa o indirecta en mi proyecto de investigación y el apoyo que me han aportado para lograr la culminación y éxito de mí proyecto.

Dedicatoria

A Dios, porque a través de estos cuatro años de preparación estuvo siempre a mi lado guiándome por el buen camino para cumplir mis objetivos y colocándome pruebas que he sido capaz de superar, aunque estas hayan sido difíciles.

A mi madre y hermanos, por su infinita comprensión y apoyo en los días y eventos que no me fue posible estar presente, por mejorar este trabajo.

A mis tíos, por su apoyo moral en los buenos y malos momentos que se vivieron dentro de estos cuatro años de preparación en el doctorado.

A mis abuelos, que con su esfuerzo me enseñaron que el valor del trabajo y la obtención de los buenos resultados son posibles cuando la entrega y decisión es completa.

Y principalmente, a mi esposa Araceli González García y mis hijos Luis Uriel Macías González y Sara Macías González, por su gran apoyo e infinita comprensión para poder cumplir nuestros objetivos, aunque la vida nos haya colocado muchos obstáculos.

Finalmente, a todos los amigos y familiares que de manera directa e indirecta estuvieron apoyándome.

Muchas gracias y que Dios les llene su vida de paz y armonía.

Resumen

Esta investigación se llevó a cabo para determinar si existen beneficios si las SIEFORE SB1, SB2, SB3 y SB4 invierten el componente de renta variable, dado por su política de inversión autorizado por la CONSAR, en empresas mexicanas clasificadas como socialmente responsables. Por tal motivo, para cada SIEFORE se comparó el comportamiento simulado de un portafolio de mínima varianza y otro que maximiza el índice de Sharpe, considerando tres escenarios para el componente de renta variable: IPC, IPComp e IPCS. Los resultados muestran que al invertir en el IPCS las SIEFORE no pierden eficiencia media-varianza respecto al desempeño logrado, ya sea con el IPComp o el IPC. De manera complementaria, se aprecia que, si una SIEFORE utilizara el IPCS en un portafolio que ofrece la mejor recompensa durante periodos de alta volatilidad, el desempeño es mayor que el observado al emplear otros índices.

Palabras clave: Inversión socialmente responsable, portafolios de inversión, optimización de portafolios, SIEFORE, diversificación de portafolios.

Abstract

This research determines if there are benefits if SIEFORE SB1, SB2, SB3 and SB4 invest the variable income component, given by their investment policy authorized by CONSAR, in Mexican companies classified as socially responsible. For this reason, for each SIEFORE the simulated behavior of a minimum variance portfolio and one that maximizes the Sharpe index was compared, considering three scenarios for the equity component: IPC, IPComp and IPCS. The results show that when investing in the IPCS, SIEFORE do not lose medium-variance efficiency with respect to the performance achieved, either with the IPComp or the IPC. In addition, it can be seen that if a SIEFORE uses the IPCS in a portfolio that offers the best reward during periods of high volatility, the performance is greater than that observed when using other indices.

Introducción

Esta tesis está organizada en 5 capítulos, como se describe a continuación. El capítulo uno, titulado fundamentos de investigación, está compuesto por los antecedentes, situación problemática, planteamiento del problema, preguntas de investigación, objetivos, hipótesis, modelo de variables, justificación de la investigación, alcances, impacto social e implicaciones éticas. El capítulo dos es titulado marco teórico e investigaciones empíricas. El marco teórico, presenta la Teoría Moderna de Portafolios y la asignación de activos financieros, como la base del desarrollo de esta investigación. Complementario a lo anterior se encuentra la revisión de investigaciones empíricas relacionadas con esta tesis sobre el desempeño financiero de índices socialmente responsables de nivel nacional y mundial. En el capítulo tres “fase de experimentación”, el lector podrá consultar el desarrollo de esta investigación, diseño metodológico, el proceso, selección de datos y pruebas aplicadas en esta investigación. El capítulo cuatro muestra los primeros hallazgos obtenidos de las pruebas realizadas y se contrastan con lo obtenido en estudios similares llevados a cabo por otros investigadores. En el capítulo 5 se presentan los principales resultados y conclusiones de la investigación, así como, una discusión y propuesta de investigación que permite al lector obtener recomendaciones que guían posibles trabajos futuros a partir de esta disertación.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes del sistema de pensiones mexicano (SIEFORE)

El bienestar del trabajador y la reducción de los problemas relacionados con accidentes laborales, enfermedades y fondos para el retiro fueron considerados motivadores por el canciller Alemán Otto Von Bismarck en 1883 para la adopción del primer programa para la vejez.

En México, el programa de seguridad social inicia durante el año 1917 con base en el artículo 123, fracción XXIX donde *“se consideran de utilidad social: el establecimiento de cajas de seguros populares, de invalidez, de vida, de cese involuntario del trabajo, de accidentes, etc. Teniendo por lo tanto el gobierno federal como fomentar la organización de instituciones de esta índole permitiendo inculcar la previsión social”*. Para el año 1925, se promulga la Ley General de Pensiones Civiles, considerándose una de las primeras en materia de pensiones. En 1929, la Constitución fue reformada, precisando que *“se considera de utilidad pública la aprobación de la Ley del Seguro Social y ella comprenderá seguro de la invalidez, de vida, de cese involuntario del trabajo, de enfermedades y accidentes y otras con fines análogos”*.

Posteriormente, en el año 1931, la Ley Federal del Trabajo (LFT) incluye la protección ante accidentes de trabajo y enfermedades. Más tarde, en el año

1942, se aprueba la Ley del Seguro Social (LSS), permitiendo que un año después inicie sus actividades el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) con el objetivo de asegurar y proteger al trabajador asalariado del sector privado. Con un plan de financiamiento basado en aportaciones de trabajadores, patrones y el gobierno federal, otorgando beneficios a los trabajadores por parte del IMSS. Sin embargo, dichos beneficios fueron ampliados hacia sus familiares como parte de los derechos a través de la ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) en 1959. Así mismo, fueron integrándose nuevos planes de seguros y servicios a la Seguridad Social en México; como la creación en 1972 del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) con el objetivo de permitir al empleado del sector privado adquirir una vivienda. Su contraparte, el FOVISSSTE, permite a los trabajadores del sector público adquirir una vivienda. Más tarde, en el año 1975, se crea el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas Mexicanas (ISSFAM) con el fin de complementar las prestaciones de jubilación que se tenían desde el año 1955.

Con base en lo anterior, es posible observar al sistema de pensiones mexicano durante el periodo de 1943 a 1973 como una estrategia de un sistema de reparto. Dicho sistema consiste realizar pagos de pensiones a los trabajadores a través de las aportaciones realizadas durante la etapa laboral. Sin embargo, se detecta que los recursos económicos eran insuficientes al momento de ver el desfase de las cantidades destinadas a ese fondo contra la cantidad de personas que

estaban requiriendo pensión. Por lo tanto, se implementa el cálculo de pensión basado en el salario promedio de los últimos 5 años y también la cantidad de semanas cotizadas donde el trabajador realizó su aportación.

Durante el periodo de 1992 a 1997 se crea el Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR 92), dando inicio a las pensiones con base en la contribución del trabajador administradas por instituciones bancarias y respaldadas por el Gobierno Federal. Al llegar el año 1997, se incorpora la nueva reforma estructural de la Ley del Seguro Social y se modifica el diseño del plan de pensiones público de México, convirtiendo un sistema de beneficio definido en uno de contribución definida, con el objetivo de mantener en funcionamiento del Sistema de Pensiones Mexicano en el mediano y largo plazo. Más recientemente, se generó en el año 2003, el Seguro Popular para la población que no tiene acceso a los servicios de Seguridad Social (IMSS, ISSSTE).

Por lo tanto, México no cuenta con un único sistema nacional de pensiones, sino, con varios subsistemas que no ofrecen la posibilidad de traslado de prestaciones para sus respectivos afiliados. El sistema de pensiones mexicano y el IMSS tienen sus orígenes en 1917 y 1943 respectivamente y buscan asegurar un buen nivel de vida para los trabajadores al concluir su etapa laboral (Las razones por las que puede finalizar etapa laboral de un trabajador son: “por retiro o por invalidez”). Para conseguir lo anterior, el trabajador debe realizar una aportación mensual para el ahorro durante toda su etapa laboral y este acumulado del

trabajador y los recursos gubernamentales son invertidos a través de las Sociedades de inversión Especializada en Fondos para el Retiro (SIEFORE). Sin embargo, con el paso de los años han surgido modificaciones al sistema nacional de pensiones mexicano por la preocupación de las reformas de mantener el buen nivel de vida del trabajador al término de su etapa laboral. De la misma forma, dicha preocupación, no solo se presenta en México, sino que en las últimas décadas es un tema de análisis de varios países en el mundo.

Los fondos de pensiones del sistema nacional de pensiones, promueven el ahorro interno y es considerado importante para la economía de un país, porque estos fondos pueden ser invertidos en actividades productivas para apoyar el desarrollo del país. Por lo tanto, el sistema de pensiones afecta las finanzas públicas, el ahorro nacional, los mercados de capitales (por la inversión del ahorro) y mercados de trabajo. Garza, (2001) comenta que muchos de los capitales que llegan a México para inversión, provienen de los fondos de pensiones de Estados Unidos, Inglaterra o Canadá, buscando oportunidades de inversión con buenos rendimientos. Por ejemplo; países como Estados Unidos, los fondos de pensión han sido por muchos años motor de su economía. A diferencia de algunos otros como Chile, Argentina, Perú, Colombia y Uruguay, quienes han emprendido la transformación de sus sistemas de pensiones.

Origen de las Afores y SIEFORE

En 1997, se inicia el nuevo sistema de pensiones mexicano conocido también como sistema de ahorro para el retiro (SAR-97), considerándose esta como una de las últimas reformas que pone término al conocido de beneficio definido y comienza el sistema de capitalización individual, permitiendo a los trabajadores realizar aportación de manera bimestral en la Administradora de Fondos para el Retiro (AFORE) y tienen por objetivo administrar los fondos donde se realizan las aportaciones que realiza la empresa, el trabajador y el gobierno. Los fondos administrados son invertidos a través de las sociedades de Inversión Especializadas para el Retiro (SIEFORE) cuyo objetivo es invertir los recursos depositados bajo la normatividad (Política de Inversión) establecida por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR).

Las inversiones a través de las SIEFORE tienen diferentes tipos de inversión. Para un detalle de esta información léase el apartado de política de inversión SIEFORE. En un enfoque general, la clasificación para realizar las aportaciones se realiza con base en la edad o etapa laboral del trabajador. Por lo tanto, la finalidad de las AFORE al invertir su capital a través de las SIEFORE es que los trabajadores, al término de su etapa laboral, obtengan una pensión al momento de su retiro. Cuando los recursos invertidos en AFORE no son suficientes, el gobierno garantiza el equivalente a 1 salario mínimo del Distrito Federal hoy conocido como Ciudad de México bajo la condición que por lo menos cotizara en su etapa laboral 1,250 semanas.

Política de inversión SIEFORE

La Política de Inversión de las SIEFORE ha tenido modificaciones a través de los años. En el año 1997, se fundaron las primeras diez AFOREs (Banamex, Bancomer, Banorte, HSBC, Inbursa, ING, Principal, Profuturo, GNP y XXI) y existieron dos tipos de SIEFORE (Básica 1 y Básica 2), con el objetivo de invertir recursos de acuerdo a su edad y realizar aportaciones durante 25 años laborales. Mas tarde, se fundaron. En el año 2012, surgen una serie de modificaciones, permitiendo la creación de cinco distintos tipos de SIEFORE para los trabajadores en distinta edad, que contempla todo el tiempo de la etapa laboral. Una de las razones que justifican dicha clasificación es determinado por la edad del trabajador, con políticas de inversión, con límites de inversión más altos en activos riesgosos como valores extranjeros, de renta variable y mercancías que son dirigidas a los trabajadores más jóvenes, y en contra parte, políticas más conservadoras para personas en etapa laboral cercana para el retiro.

Según la CONSAR (2016), en su política de inversión en el capítulo II en su décima generalidad de la política de inversión indica los tipos de SIEFORE:

- SIEFORE Básica 1 (SB0), correspondiente a trabajadores de 60 años y mayores.
- SIEFORE Básica 2 (SB1), correspondiente a trabajadores de 46 años a los 59 años de edad en etapa laboral.

- SIEFORE Básica 3 (SB2), que corresponde a trabajadores en edad de 37 a 45 años.
- SIEFORE Básica 4 (SB3), que corresponde a trabajadores de 27 a 36 años de edad.
- SIEFORE Básica 5 (SB4), que corresponde a los trabajadores cuya edad es menor 27 y mayor a 18 años.

Para finales del año 2012, se dan nuevos cambios en la política de inversión: El primer cambio fue la fusión de SIEFORE Básica 4 y Básica 5, cuyo argumento fue la disminución de trabajadores pertenecientes a básica 5 y la similitud en los límites de inversión. El segundo cambio fue la creación de la sociedad básica de pensiones, cuyos fines serían el pago efectivo de pensiones y la acumulación de fondos.

Esta última sociedad fue diseñada para trabajadores:

- a. Con 60 años de edad o más, considerando su periodo de cotización, y que no tengan derecho al esquema de pensiones establecido en la Ley del Seguro Social publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de marzo de 1973 o al régimen de pensiones previsto en la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores de Estado publicada en el referido Diario el 27 de diciembre de 1983 con sus reformas y adiciones.

- b. Con 60 años de edad o más que no encuentren en una administradora prestadora de servicio en términos de la Ley y que considerando la información de su periodo de cotización.
 - i. No tengan derecho a una pensión de cesantía en edad avanzada o vejez conforme a la Ley del Seguro Social o la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado, o
 - ii. No se encuentren dentro del periodo de conservación de derechos previsto en la Ley del Seguro Social.

- c. Los trabajadores con bonos de pensión redimidos que tengan 63 años o más y que tengan derecho a una pensión de cesantía en edad avanzada o vejez conforme a la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Con base en los cambios de la política de inversión del año 2012, la tabla 1 muestra las características de inversión de cada uno de los cuatro tipos de SIEFORE (Básica 1, Básica 2, Básica 3 y Básica 4) y se observa que al principio de la etapa laboral, se invierten los ahorros o recursos más agresivamente con mayores niveles de riesgo. Conforme la edad del trabajador avanza, se invierten los ahorros con menores niveles de riesgo.

Tabla 1. Tipos de SIEFORE y Características de inversión con las modificaciones del año 2012

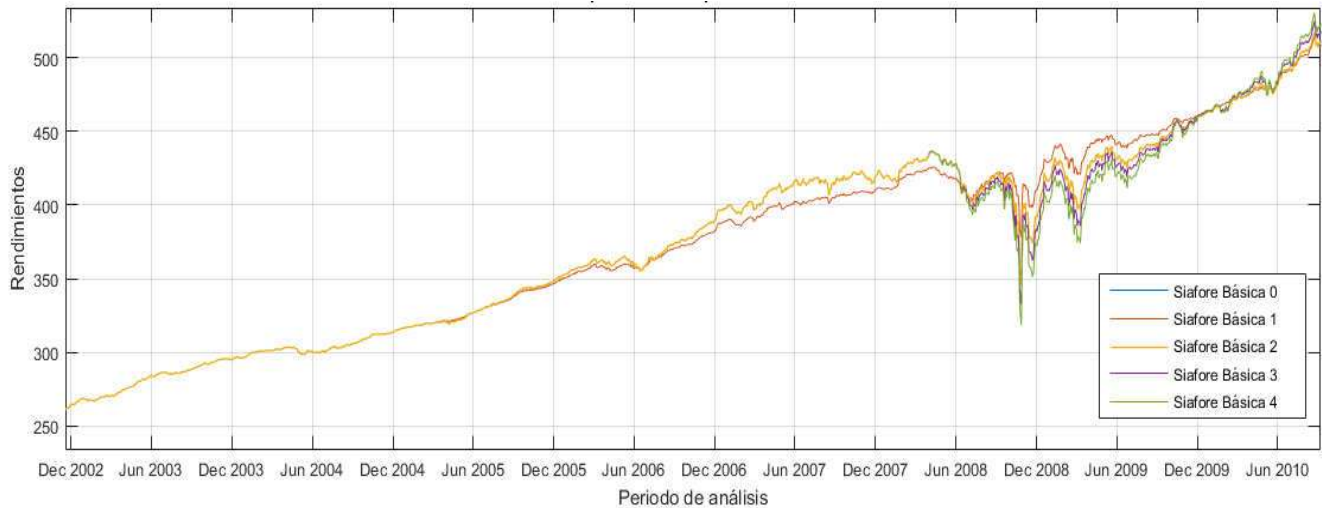
Tipo de SIEFORE	Edad del trabajador	Características
Básica 1	60 años o mayores.	<ul style="list-style-type: none"> • Desde 0 Hasta 5% en renta variable. • Desde 0 Hasta un 20% en valores extranjeros. • Desde 0 Hasta un 5% FIBRAS.
Básica 2	Entre los 46 y 59 años.	<ul style="list-style-type: none"> • Desde 0 Hasta un 25% en renta variable. • Desde 0 Hasta un 20% en valores extranjeros. • Desde 0 Hasta un 10% FIBRAS. • Desde 0 Hasta un 15% en instrumentos estructurados.
Básica 3	Entre 37 y 45 años.	<ul style="list-style-type: none"> • Desde 0 Hasta un 30% en renta variable. • Desde 0 Hasta un 20% en valores extranjeros. • Desde 0 Hasta un 10% FIBRAS. • Desde 0 Hasta un 20% en instrumentos estructurados.
Básica 4	Entre 27 y 36 años.	<ul style="list-style-type: none"> • Desde 0 Hasta un 40% en renta variable. • Desde 0 Hasta un 20% en valores extranjeros. • Desde 0 Hasta un 10% FIBRAS. • Desde 0 Hasta un 20% en instrumentos estructurados.

Fuente: Elaboración propia basado en políticas de inversión SIEFORE.

Para la política de inversión se puede apreciar en la figura 1 el desempeño de los tipos de SIEFORE durante el periodo de diciembre 2002 a junio 2010 los rendimientos tienden a ser homogéneos. Durante el periodo de diciembre 2006 al 2007 se observan ligeramente mejores rendimientos en la SIEFORE Básica 2 que en la SIEFORE Básica 1. Más tarde, en el mes de junio 2010, Básica 4 tiene mejores niveles de rendimiento que los demás tipos de SIEFORE por las

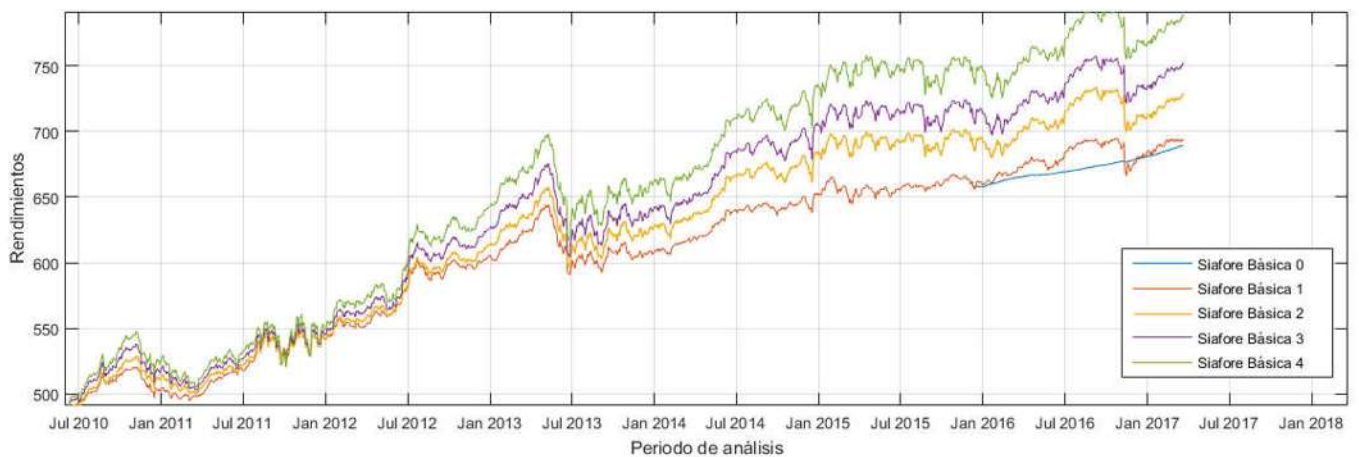
modificaciones que ha sufrido la política de inversión al enfocarse en activos más riesgosos que las anteriores.

Figura 1. Desempeño de los tipos de SIEFORE 2002-2010



Fuente: Elaboración propia. Con datos de la <https://www.consar.gob.mx/>

Figura 2. Desempeño de los tipos de SIEFORE 2010-2017



Fuente: Elaboración propia. Con datos de la <https://www.consar.gob.mx/>

El comparativo que tenemos en la figura 2 incluye nuevamente los cinco tipos de SIEFORE. Para el periodo de julio 2010 a enero 2017, se observa nuevamente una tendencia de homogeneidad y también que básica 4 obtiene mejores rendimientos que las anteriores. El comportamiento antes presentado es de esperarse, por los cambios realizados durante el periodo 2012 al 2016 en la política de inversión en los fondos de pensiones. Dado el desempeño descrito previamente, los casos de éxito de los fondos de pensiones al invertir en empresas con características de socialmente responsable y la política de inversión de las SIEFORE, motiva el interés para el inversionista, el trabajador y las organizaciones de conocer los beneficios de la inversión socialmente responsable en México. Sin embargo, existen pocos estudios de esta naturaleza en nuestro país. En el siguiente apartado se exponen los antecedentes referentes a la inversión socialmente responsable desde sus orígenes hasta conocer el concepto de inversión socialmente responsable.

1.2 Antecedentes de la ISR

Inversión socialmente responsable

El origen de la inversión socialmente responsable parte de conceptos éticos y se encuentra muy ligada a motivaciones y movimientos morales y religiosos localizados en escritos religiosos como son La Torá, la Ley Sharía y La Biblia (por citar tres ejemplos en la cultura occidental). La Torá, es donde se encuentran instrucciones como “No venderás a un judío como esclavo”, que Moisés habría

de escribir en sus cinco libros para guiar al pueblo de Israel. Por otra parte, en la Biblia, se encuentran las reglas o los mandamientos de la ley de Dios que la religión católica debe seguir como “No codiciarás”. Lo anterior, llevó a las personas altamente cristianas y con prácticas morales a no invertir su dinero en prácticas como: la venta de armas, empresas que hacen estudios con animales e incluso en empresas de emisiones de carbono.

Un segundo ejemplo del origen de la inversión socialmente responsable es localizado en la ley de Sharía, donde se simbolizan las reglas que debe seguir la sociedad Islámica, donde se pueden destacar: el no permitir el consumo de bebidas alcohólicas, robo y asalto en rutas. Según Mayerly et al., (2015), durante los años cincuenta del siglo XX, grupos como los cuáqueros (Comunidad religiosa fundada en Inglaterra), inician la aplicación de políticas de inversión discriminando la producción de tabaco y alcohol, aquellas vinculadas a la industria del juego y finalmente, actividades que hasta cierto punto se consideraba que dañan el tejido moral de la sociedad; más tarde, de 1955 a 1975 a la llegada de la guerra de Vietnam, se recupera la idea de la inversión como instrumento de presión por parte de los activistas. Durante la década de los sesenta, la industria de los Estados Unidos adopta estrategias de inversión socialmente responsable, en el clima político, social y movimientos antiguerras. El Pax World Fund considerado uno de los primeros fondos socialmente responsable en Estados Unidos durante el año 1968. El fondo excluía de sus empresas vinculadas, aquellas que tenían actividades de producción de

armamento y aprovisionamiento militar. Georgeson (2014) señala que en el año 1965 se crea en Suecia un fondo de inversión bajo el nombre “Ansvar Aktiefond Sverig”. En los años ochenta, el Reino Unido lanza el fondo de inversión ético conocido como “Friends Provident Stewardship”. Durante este periodo, se reutiliza la inversión como instrumento importante de presión en contra del movimiento del apartheid en Sudáfrica. En 1999 Dow Jones publica el primer índice de sustentabilidad corporativa en Estados Unidos. Más tarde, se crea el FTSE4GOOD en el mercado inglés. Desde entonces las principales bolsas del mundo (NYSE, NASDAQ, Tokio, Londres, Hong Kong, entre otras.), han creado sus propios índices, también conocidos como índices de inversión socialmente responsable (Consolandi et al, 2009).

Algunos casos de éxito de índices bursátiles, están presentes en Noruega, Francia y California quienes hoy en día tienen, como parte de su política de inversión, el colocar capital en valores de empresas tipificadas como socialmente responsables. En Noruega, a través del sitio web Folketrygdfondet en (2017), se describe una estrategia de inversión del fondo hasta elevar la exposición de renta variable de un 40% a un 60% en acciones de empresas caracterizadas como socialmente responsables. Al invertir en dicho tipo de empresas se mejoró en un 4% el rendimiento del fondo global de pensiones del gobierno de Noruega durante el tercer trimestre del año 2016, a diferencia del rendimiento de los meses anteriores de 1.27%. Por lo tanto, Noruega durante el 2017 decidió incrementar la exposición de renta variable de un 60 a un 70%.

Francia, es otro de los países que en la actualidad ha optado por la opción de la inversión socialmente responsable. Ejemplo de esto, es el fondo de pensiones de funcionarios franceses cuando invirtió toda su cartera en activos financieros socialmente responsable (ERAFP, 2017). El objetivo de la inversión del fondo francés fue preservar el poder adquisitivo a largo plazo de sus beneficiarios y tener una política de inversión socialmente responsable y mantenimiento generacional. En California, la institución CalPERS (California Public Employees Retirement System) representa los fondos de pensiones de los empleados públicos e informa que actualmente están comprometidos en la integración de indicadores ESG (Environment, Social y Governance) y utilizan dichos indicadores como base para la toma de decisiones de inversión de todos sus activos porque están apostando al éxito de las inversiones en largo plazo (Calpers, 2017).

Por otra parte, con datos del Grupo del Banco Mundial, (2016), se presentan algunos índices de inversión socialmente responsable como; el índice BM&FBOVESPA de Brasil nacido en el año 2001 con 12 empresas y para febrero del año 2013 tenía 174. El índice Shanghai Stock Exchange (SSE) de China nació el año del 2008 con 199 participantes, para sumar 266 a principios de este año. en el apartado próximo los principales índices de inversión socialmente responsable.

Principales índices de inversión socialmente responsable

Los índices socialmente responsables son indicadores que permiten conocer el desarrollo de los precios en los títulos o acciones que representan el segmento de la ISR. La creación e incremento del número de este tipo de índices ofrecen una panorámica general del desarrollo de la inversión socialmente responsable. Esto puede ser considerado una referencia para los inversionistas particulares y sociedades de inversión que colocan en el mercado los fondos de Inversión Socialmente Responsable. Algunos índices de bursátiles socialmente responsables son listados a continuación:

- Domini 400 Social Index, generado en el año 1990 y es considerado un índice bursátil que pretende ser una réplica socialmente responsable del S&P500, permitiendo tener un comparativo con respecto al mercado tradicional;
- FTSE4Good, generado en 2001 por FTSE en colaboración con Ethical Investment Research Service (EIRIS) y UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). Para abril 2008, en España se crea el índice FTSE4Good IBEX como parte de la familia FTSE4Good y compuesto por empresas españolas cotizadas en mercados operados por la BME (Bolsa de Mercados Españoles);

- Dow Jones Sustainability Group Index, Esta familia de índices fue creado en 1999, incluye los índices Sustainability Stoxx Index (para el mercado europeo) y el Dow Jones Sustainability World Index (mundial);
- ASPI (ARESE Sustainable Performance index), grupo de índices éticos que fueron creados en el 2001 en el mercado francés; Finalmente, Calvert Social Index, lanzado en 2000, conformado por 468 grandes empresas norteamericanas, seleccionadas de un universo de 1000 empresas de Estados Unidos.

Para el caso mexicano y el mundo, el índice bursátil, es considerado un registro estadístico compuesto, representado por un número que permite conocer las variaciones de valor o rentabilidad promedio de las acciones que lo componen. Las acciones forman parte algún índice y poseen características similares, como el pertenecer a una misma industria, a una misma bolsa de valores y utilizados como punto de referencia para distintas carteras. En México, se cuenta con un Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPCS), a través del cual se puede observar el comportamiento bursátil de empresas mexicanas que cumplen con el programa de sustentabilidad de inversiones marcado por la bolsa mexicana de valores, el cual se ha creado a partir de noviembre del año 2008. El IPCS se compone por las empresas que cumplen con los requisitos establecidos por la Guía de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) para seleccionar las empresas que se caracterizan como socialmente responsables. En dicho documento, se

menciona la necesidad de la empresa de concebir la presencia e interacción de tres pilares; de flexibilidad o adaptación ambientes, pilar social, y pilar económico como se menciona en las Naciones Unidas (2000) y la resolución 60/1 de las Naciones Unidas (2005). Cuando las empresas cumplen con la Guía se le considera parte del índice IPCS (Bmv, 2013a).

Aunque en la actualidad se han realizado estudios acerca del rendimiento financiero de índices socialmente responsables sobre índices bursátiles convencionales. La presente investigación, trabajará utilizando el componente de renta variable de los tipos de SIEFOREs (Básica 1, Básica 2, Básica 3, Básica 4), dado por su política de inversión autorizado por la CONSAR, en empresas mexicanas clasificadas como socialmente responsables. En el apartado próximo se describen la serie de estudios realizados sobre fondos de inversión éticos y su rendimiento financiero que permitirán conocer ampliamente los estudios relacionados a la inversión socialmente responsable.

Fondos de Inversión éticos y su desempeño financiero

En su estudio pionero, Moskowitz (1972), por medio del estadístico de los trabajos de Modigliani y Modigliani (1997) para medir el desempeño, encuentra evidencia de la existencia de un rendimiento extra de la Inversión Socialmente Responsable en comparación con los fondos de inversión del S&P500. Más tarde, Statman (2000) demuestra que los rendimientos del índice ético Domini Social Index son superiores a los del S&P500 durante el periodo de 1990-1998.

Para demostrarlo, compara los rendimientos del Dow Jones Sustainability Index (DJSI) contra los del S&P500 por la medición de evaluación del riesgo ajustado basado en la beta de su ecuación y la desviación estándar, indicando que el DJSI es ligeramente más riesgoso que el S&P500. Para fortalecer las conclusiones realiza posteriormente pruebas con la Alfa de Jensen. Sin embargo, al deflactar por riesgo los rendimientos generados, se observa que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

En Garz et al. (2002) se muestran los resultados de un estudio sobre el índice DJSI, en el que se encontró un ligero mayor rendimiento sobre el índice europeo Stoxx600. Para dicho estudio se utilizaron modelos de regresión multifactorial como lo sugiere la teoría del mercado de capitales en un contexto de diversos factores de riesgo sistemático. Sus conclusiones, fueron muy criticados por Schröder (2003), quien encontró un rendimiento muy pequeño por debajo del último punto de referencia marcado. Lo anterior, fue confirmado por Garz y Volk (2003) quienes utilizaron un modelo diferente. Por su parte, Boutin-Dufresne y Savaria, (2004) realizan estudios comparativos entre el rendimiento de los fondos del índice de inversión socialmente responsable y el índice del mercado accionario canadiense S&P-TSX; comparando también los fondos de inversión socialmente responsable canadiense contra su contraparte común, obteniendo resultados similares a Statman (2000) para quien la inversión socialmente responsable cuenta con un menor riesgo.

El trabajo desarrollado por Schröder (2004) es un estudio que mide el desempeño de 56 fondos de inversión socialmente responsable de Estados Unidos, Alemania y Suiza a través de diez puntos de referencia de inversión socialmente responsable con el Alfa de Jensen utilizando datos del 2000 al 2002. Así mismo, el autor pone a prueba el bajo rendimiento de la inversión socialmente responsable contra los fondos del mercado convencional. Sus conclusiones obtenidas no tienen evidencia empírica para soportar la hipótesis planteada.

Bauer et al. (2005), utilizando el modelo multifactorial de Carhart (1997), comparan los rendimientos de 103 fondos de inversión socialmente responsable de Alemania, Estados Unidos e Inglaterra, en comparación con sus respectivos fondos convencionales. Esto para un periodo de 1990 a 2001. Sus resultados muestran que los fondos socialmente responsables tienen una fase de recuperación antes de pagar rendimientos financieros similares a los fondos convencionales.

El estudio de Galema et al. (2008) compara el desempeño del índice holandés socialmente responsable con el índice AEX de la bolsa de valores de Ámsterdam. En sus resultados muestran que no hay significancia estadística en el Alfa de Jensen del mismo. Consolandi et al. (2009), en su revisión de literatura, presentan estudios enfocados al desempeño de los índices bursátiles financieros y un pequeño conjunto de estudios enfocados al rendimiento de los índices socialmente responsables.

En México, De la Torre y Martínez, (2013), por medio de un modelo CAPM estándar, la prueba de expansión de Huberman y Kandel (1987) y un modelo markoviano de cambio de régimen muestran la eficiencia media-varianza de la inversión socialmente responsable (ISR) sobre el IPC compuesto (IPCcomp) en México utilizando valores de periodicidad diarios de noviembre 2008 a septiembre 2014. En sus resultados presentan a la ISR como un estilo de inversión y un buen sustituto ante la inversión convencional dado que no expone al inversionista a una pérdida significativa de eficiencia media-varianza. Posteriormente, De la Torre, Galeana, y Aguilasocho (2014), a través de pruebas de la eficiencia media-varianza: pruebas de desviación estándar, índice de Sharpe, CAPM y ANOVA muestran que la inversión socialmente responsable (IPCS) es más rentable que la inversión convencional (IPC o IPCcomp) durante el periodo de noviembre 2008 a agosto 2013 (periodo marcado por las crisis financieras de Estados Unidos y la Unión Monetaria Europea). En sus conclusiones muestran que la inversión socialmente responsable no tiene mayor nivel de riesgo frente a la inversión convencional.

El estudio de Valencia-Herrera (2015), demuestra que el índice Mexicano de Sustentabilidad (IPCS) con la composición a su inicio es menos volátil y ofrece menor rendimiento que el IPC de la Bolsa Mexicana de Valores. Por su parte, De la Torre y Martínez (2015) por medio de un modelo CAPM estándar, la prueba de expansión de Huberman y Kandel (1987) y un modelo markoviano de cambio de régimen muestran la eficiencia media-varianza de la inversión socialmente

responsable (ISR) sobre el IPC compuesto (IPCcomp) en México utilizando valores de periodicidad diarios de noviembre 2008 a septiembre 2014. En sus resultados presentan a la ISR como un estilo de inversión y un buen sustituto ante la inversión convencional. Esto sin exponer al inversionista a una pérdida significativa de eficiencia media-varianza.

En el apartado próximo, se continúa realizando una revisión de los trabajos relacionados al desempeño de los fondos de inversión socialmente responsable, pero ahora desde el contexto de los fondos de pensiones.

Fondos de ISR y desempeño en fondos de pensiones

El estudio desarrollado por Amalric en el año (2006) mostró avances del comportamiento de los fondos de pensión en el contexto de inversión socialmente responsable basados en dos modelos. El primero trata sobre cómo interactúan dos diferentes sociedades entre ellas y el segundo sobre la influencia que tienen a largo plazo en el desempeño financiero. Por otro lado, existe un estudio desarrollado por Hongbo et al. (2006), sobre el desempeño de un portafolio de inversión con el índice de inversión socialmente responsable (Morningstar SRI y el FTSE4Good de Japón) para los nuevos planes de pensión que ofrece en la actualidad Japón. Como resultado de este estudio se concluye que los fondos de inversión socialmente responsable pueden ser incluidos como una opción de inversión.

Para el año 2010, estudios realizados por Woods y Urwin muestran un marco para los fondos de inversión como una guía de inclusión exitosa y como estrategia en los índices de inversión socialmente responsable. Concluyen que un fondo de pensiones puede tener un enfoque hacia la inversión socialmente responsable, sin embargo, requiere realizar una serie de ajustes a la estrategia de inversión. Por su parte, Joly (2011); Sievänen (2014) realizan una investigación exploratoria, sobre como los fondos de pensión son afectados por la crisis financiera con respecto a la inversión socialmente responsable, y proponen una serie de medidas que ayudan a acercarse a la realidad de este estilo de inversión que será revisado a detalle en la descripción del marco teórico.

Finalmente, Crifo y Forget (2013) desarrollan un estudio sobre un análisis del canal de capital privado, donde sus resultados demuestran que este tipo de capital tiene la potencialidad para fomentar las prácticas socialmente responsables en las compañías.

1.3 Situación problemática

Al realizar la revisión de literatura sobre los antecedentes del sistema de pensiones mexicano, la definición de inversión socialmente responsable y los trabajos que la vinculan con el rendimiento de fondos de pensiones mexicano que fueron brevemente descritos en el apartado anterior se observa en un contexto internacional, destacan estudios en materia de inversión socialmente responsable, estudios desarrollados por Kurtz y DiBartolomeo (1996); Sauer

(1997); diBartolomeo y Kurtz (1999) y Bauer et al., (2005), sobre el rendimiento de los índices del ISR.

Para México, la inversión socialmente responsable, tiene sus inicios en los trabajos desarrollados por Valencia, (2015); De la Torre et al., (2014) descritos anteriormente en el apartado de fondos de inversión éticos y su desempeño financiero. La escasez de literatura y con base a los trabajos citados previamente, sobre el impacto de la ISR en fondos de pensiones mexicanos", este trabajo es uno de los primeros en su clase y se motiva con la siguiente pregunta de investigación:

¿Es realmente la inversión en acciones de empresas mexicanas socialmente responsables una oportunidad para mejorar la relación riesgo-rendimiento de las SIEFORE?

La pregunta anteriormente descrita ha sido la motivación principal para la realización de esta investigación ya que es de interés determinar si existe un beneficio en la recompensa para la política de inversión de las SIEFORE, medida por la relación riesgo-rendimiento, al invertir el componente de renta variable en acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables.

Con base en lo anterior, este proyecto se encuentra dirigido sobre la línea de generación de conocimiento; mejoramiento y gestión empresarial, que tiene por objetivo incrementar el conocimiento mediante la investigación sobre los

beneficios que tiene el mejorar la gestión en la empresa en materia de inversión socialmente responsable.

Planteamiento del problema

El concepto del planteamiento del problema ha sido abordado por Saravia (2001), quien considera dicho concepto como el resultado de una profunda reflexión por parte del investigador después de hacer una revisión de literatura que corresponde a antecedentes teóricos e históricos. Por su parte Dieterich (2001), lo describe como la delimitación clara y precisa del objeto de investigación, por medio de preguntas, lecturas, encuestas piloto, entrevistas, entre otras. Para esta sección, se resume la reflexión derivada de la literatura (como lo expresan los autores anteriormente) que inspira esta investigación y se observa actualmente que las empresas mexicanas y las SIEFORE no han aprovechado ampliamente la inversión en acciones ISR para construir portafolios que ofrezcan rendimientos esperados sin sacrificar eficiencia en media-varianza. Eso se ha reflejado también en la baja inversión que existe por parte de la SIEFORE en ese tipo de portafolios.

En consecuencia, *“Esta investigación mide el impacto financiero (eficiencia media-varianza) de invertir en acciones socialmente responsables por parte de fondos de pensiones. Por ello se tiene como pregunta ¿Existe un beneficio en la política de inversión de las SIEFORE, en términos de la relación riesgo-*

rendimiento, al invertir el componente de renta variable en acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables?

1.4 Preguntas de investigación

Los antecedentes y justificación anterior sobre la importancia de realizar estudios relacionados a los beneficios de las SIEFORE en términos de la relación riesgo-rendimiento, al invertir el componente de renta variable en acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables motivan el desarrollo de las siguientes preguntas de investigación.

Pregunta general de investigación

- ¿Existe una mejora en la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas que son reconocidas como socialmente responsables?

Preguntas específicas de investigación

- ¿Existe una mejora en la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables?

- ¿Existe una mejora en la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas extranjeras que son reconocidas como socialmente responsables?

1.5 Objetivos de la investigación

Basado en el planteamiento de las preguntas de investigación y la justificación, el presente proyecto de investigación responde a las interrogantes anteriores como se describe en Briones, (1996); Robson, (1994) y se plantean los siguiente objetivos.

Objetivo general

Determinar si la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos mejora, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas que son reconocidas como socialmente responsables.

Objetivos específicos

- Determinar si la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad), de los fondos de pensiones mexicanos mejora, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables.

- Determinar si la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad), de los fondos de pensiones mexicanos mejora, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas extranjeras que son reconocidas como socialmente responsables.

1.6 Hipótesis de la investigación

A partir de los antecedentes y en relación a los objetivos planteados se formulan las siguientes hipótesis que enfatizan la importancia de realizar estudios relacionados a los beneficios de las SIEFORE en términos de la relación riesgo-rendimiento, al invertir el componente de renta variable en acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables.

Hipótesis general de la investigación

La hipótesis del trabajo es la siguiente:

- La recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad), de los fondos de pensiones mexicanos puede mejorar si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas que son reconocidas como socialmente responsables.

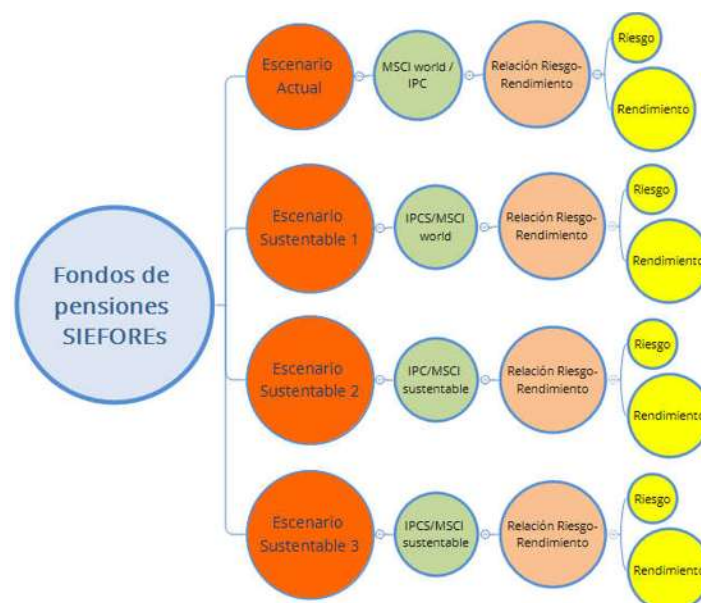
Hipótesis específicas

- La recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad), de los fondos de pensiones mexicanos puede mejorar si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas mexicanas que son reconocidas como socialmente responsables.
- La recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad), de los fondos de pensiones mexicanos puede mejorar si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas extranjeras que son reconocidas como socialmente responsables.

1.7 Modelo de variables

El modelo de variables que se muestra a través de la figura 3 permite a través de los escenarios conocer cómo se comportaría la relación riesgo-rendimiento de las inversiones, donde.

Figura 3. Modelo de variables de la investigación



Fuente: Elaboración propia

El escenario actual realiza una simulación del comportamiento al invertir en el índice MSCI World y en el IPC. Del cual se obtiene un análisis riesgo-rendimiento que permite conocer su comportamiento. El escenario de inversión socialmente responsable 1, analiza el comportamiento de la relación riesgo-rendimiento de los índices IPCS y MSCI World y permite conocer el comportamiento de la inversión en índices de inversión socialmente responsables. El escenario de

inversión socialmente responsable 2, mide el comportamiento de invertir parte en acciones del IPC y parte en el índice MSCI Sustentable, permitiendo conocer la relación riesgo-rendimiento entre invertir en acciones mexicanas y acciones extranjeras socialmente responsables. Finalmente, en el escenario tres se realizan la medición de realizar la inversión en acciones del IPCS y parte en el MSCI sustentable, para analizar el comportamiento de invertir los fondos de renta variable según lo marca la política de inversión antes descrita.

1.8 Justificación de la investigación

En la actualidad existen casos de éxito de la inversión socialmente responsable en los países de Noruega, Francia y California presentados en los antecedentes de este proyecto han obtenido mejores rendimientos a largo plazo. Así como, los países analizados por la Eurosif en su informe (Socially Responsible Investment among European Institutional Investors, 2003 Report) que analiza este nuevo estilo de inversión en Alemania, Francia, España, Italia, Los Países Bajos y el Reino Unido. Dicho informe muestra a la inversión socialmente responsable cada vez mas integrada en los fondos de pensiones europeos y en el mercado convencional, porque continúan presentando una importancia creciente a los riesgos no financieros (cambio climático).

En México, se ha reflejado la baja inversión que existe por parte de las SIEFORE empresas mexicanas reconocidas como socialmente responsables y no ha sido aprovechado ampliamente para construir portafolios que ofrezcan rendimientos esperados sin sacrificar eficiencia en media-varianza, porque en la actualidad la política de inversión en los fondos de pensiones que controla el proceso y montos de inversión que se pueden o no realizar con base en la clasificación de los tipos básicos de SIEFORE. En la política mencionada, no se encontró que se prohíbe e incluso ni menciona realizar inversiones en acciones de empresas que cumplan con la característica de ser socialmente responsables y, por ende, se desconoce en la actualidad, si en la política de inversión de las SIEFORE, al invertir su componente de renta variable en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras mejora la recompensa en la relación riesgo-rendimiento.

En México se ha iniciado a investigar el desempeño de la inversión socialmente responsable en los fondos de pensiones como se muestra en los documentos de Valencia, (2015); De la Torre et al., (2014). La escasez de literatura sobre el desempeño e impacto de la inversión socialmente responsable en fondos de pensiones mexicanos y conocer la existencia de algún beneficio de este estilo de inversión en empresas mexicanas reconocidas como socialmente responsables son motivos para el desarrollo de este trabajo de investigación

1.9 Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

Tipo de Variable		Definición Real	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
VD	Fondos de pensiones SIEFOREs	La política de inversión correspondiente a la administradora de fondos para el retiro, es denominada como administradora y es la encargada de gestionar los fondos y ahorros de los trabajadores para el retiro (CONSAR, 2016).	La definición operacional para la variable a utilizar es administradora de fondos de retiro y administración de cuentas abiertas por los trabajadores.	Eficiencia media varianza (índice de Sharpe)	Prima de riesgo recibida (rendimiento- r_f)
					Nivel de exposición al riesgo (desviación estándar)
VI	Escenario Mexicano	Acciones mexicanas socialmente responsables pertenecen al índice de precios y cotizaciones sustentable (IPCS), compuesto por las empresas que cumplen con los tres pilares (social, ambiental y gobierno corporativo). (Bmv, 2013a)	Acciones mexicanas socialmente responsables mismas que formen parte del índice de precios y cotizaciones sustentable (IPCS)	Eficiencia media varianza (índice de Sharpe)	Prima de riesgo recibida por invertir en IPCS (rendimiento- r_f)
					Nivel de exposición al riesgo (desviación estándar)

Fuente: Elaboración propia

1.10 Alcances

En el contexto de una sociedad del conocimiento, la innovación, la gestión empresarial y actividades emprendedoras en general, han adquirido una especial importancia. Como alcance para esta investigación, se contempla trabajar con la información de las bases de datos que permitirá se ejecuten la cuantificación del índice de Sharpe (1966) y las regresiones de los escenarios antes descritos en el apartado modelo de variables y permitan confirmar si existe o no un beneficio de invertir únicamente en acciones socialmente responsables. Acto seguido, esta investigación utilizara datos del periodo del año 2002 al 2017 para sus pruebas haciendo uso de una regresión robusta con estimadores robustos de Newey y West, (1987) para todos los datos y con modelos, así como algunas pruebas que empleen modelos de cambio de régimen entre dos estados de la naturaleza: uno con volatilidad baja y alta.

El proyecto de investigación está enfocado en determinar si al invertir en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras socialmente responsables, tiene un impacto positivo sobre el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos permitiendo a las empresas mexicanas tomar de referencia esta nueva cultura organizacional de “inversión socialmente responsable” de manera integral en el modelo de trabajo que pronostique un buen desarrollo de la empresa en su futuro.

1.11 Impacto social esperado

Se presupone por la revisión de literatura analizada inicialmente en los antecedentes que países como Noruega, California y Francia han comenzado a invertir sus fondos de pensiones en empresas con prácticas reconocidas como socialmente responsable cuyo objetivo es potenciar la inversión en empresas que no tengan prácticas deshonestas como; la venta de armas, fábricas de cigarro y aquellas descritas anteriormente en el apartado de antecedentes. Noruega, para el año 2015 realiza una evaluación sobre el riesgo ambiental, social y retiran la inversión a 73 empresas que no cumplen con las características antes mencionadas en el sitio web folketrygdfondet. Francia, para el 2008 según ERAFP, (2017), Integra a invertir sus fondos de pensiones públicos en acciones que cumplen con las características éticas de medio ambiente, gobernanza y sociales. Finalmente, se retoma el caso de estudio de CalPERS representado a los fondos de pensiones de California, ha estado comprometido en la integración de estrategias de inversión ESG.

De manera complementaria y como innovación o aportación innovadora, está el realizar uno de los primeros estudios que buscan medir de manera conjunta, si el invertir en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras socialmente responsables, tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos.

1.12 Implicaciones éticas

En base en la ley de privacidad de los datos este proyecto de investigación será desarrollado con fines académicos sin publicar información detallada o sensible de una determinada empresa que permita afectar a terceros. Haciendo una solicitud previa será posible hacer de su conocimiento la información sobre los resultados de su empresa.

En el ámbito de divulgación de esta información será mantenida bajo secreto otorgando nomenclaturas específicas que permitan interpretar los resultados generales en México y que estos no sean detectados o evidencien alguna empresa en específico. Esta obra será original e inédita respetando las leyes y regulaciones marcadas por derechos de autor que permitan guiar un desarrollo adecuado del proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO
CONCEPTUAL E
INVESTIGACIONES EMPIRICAS

2 MARCO TEORICO E INVESTIGACIONES EMPIRICAS

2.1 Economía financiera y las ciencias administrativas

La economía financiera según Allen, Vayanos, y Vives, (2014) es considerada un campo que se encarga de estudiar las finanzas corporativas y activos financieros. Sus orígenes según Van y Wachowicz (2010) datan de mitad del siglo XX, donde los directores financieros dedicaban sus esfuerzos principalmente a recabar fondos y administrar el movimiento de efectivo de la empresa. En la década de 1950, con las aportaciones de Markowitz (1952) y la creciente aceptación de los conceptos de valor presente motivaron a los directores financieros a ampliar sus responsabilidades y a tomar un papel activo en la selección de proyectos de inversión de capital. Mas tarde, los estudios desarrollados por Miller y Modigliani (1961) y el desarrollo de la teoría de agencia por Jensen y Meckling (1976). Sin embargo, la teoría financiera fue revolucionada por la teoría moderna de portafolios creada por Markowitz (1952), el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM, por sus siglas en ingles) de Lintner (1965) y Sharpe (1964), así como por las contribuciones de Black y Scholes (1973), Fama y French (2008), Samuelson, Merton, (1973).

Una segunda conceptualización de la economía financiera es propuesta por Marín y Rubio (2001), quienes la definen como el estudio del comportamiento de

los individuos en la asignación intertemporal de sus recursos en activos financieros en un entorno incierto, así como el estudio del papel de las organizaciones económicas y los mercados institucionalizados para facilitar dichas asignaciones. Con las definiciones anteriores, se puede afirmar que la teoría de Economía Financiera es el fundamento para la práctica y toma de decisiones de organizaciones económicas importantes como; las empresas y los inversionistas, individuales e institucionales, que facilitan los recursos financieros mediante los cuales las empresas llevan a cabo sus actividades productivas.

La Economía Financiera es un campo de estudio que se diferencia claramente en su objeto de estudio que corresponde a los mercados financieros y la asignación de recursos en los activos transados en los mismos. Por lo tanto, la valuación de otro tipo de activos productivos o de consumo sale de la óptica de la teoría de interés; y los beneficios o rendimientos que pagan los activos financieros al inversionista están en función del desempeño de la empresa. Ya que se acotó el campo de estudio de la Economía Financiera, se podría pensar que no se está contextualizando la teoría revisada con las ciencias administrativas. Sin embargo, como se muestra en De la Torre (2010) estas pueden tener una interrelación práctica (más no definición teórica u origen entre sí). La revisión de esta connotación será muy general y se realiza para *aproximar* una relación que las ciencias administrativas y la economía financiera, en especial la teoría moderna de portafolios, sin que estas formen un mismo programa o presenten dependencia teórica alguna.

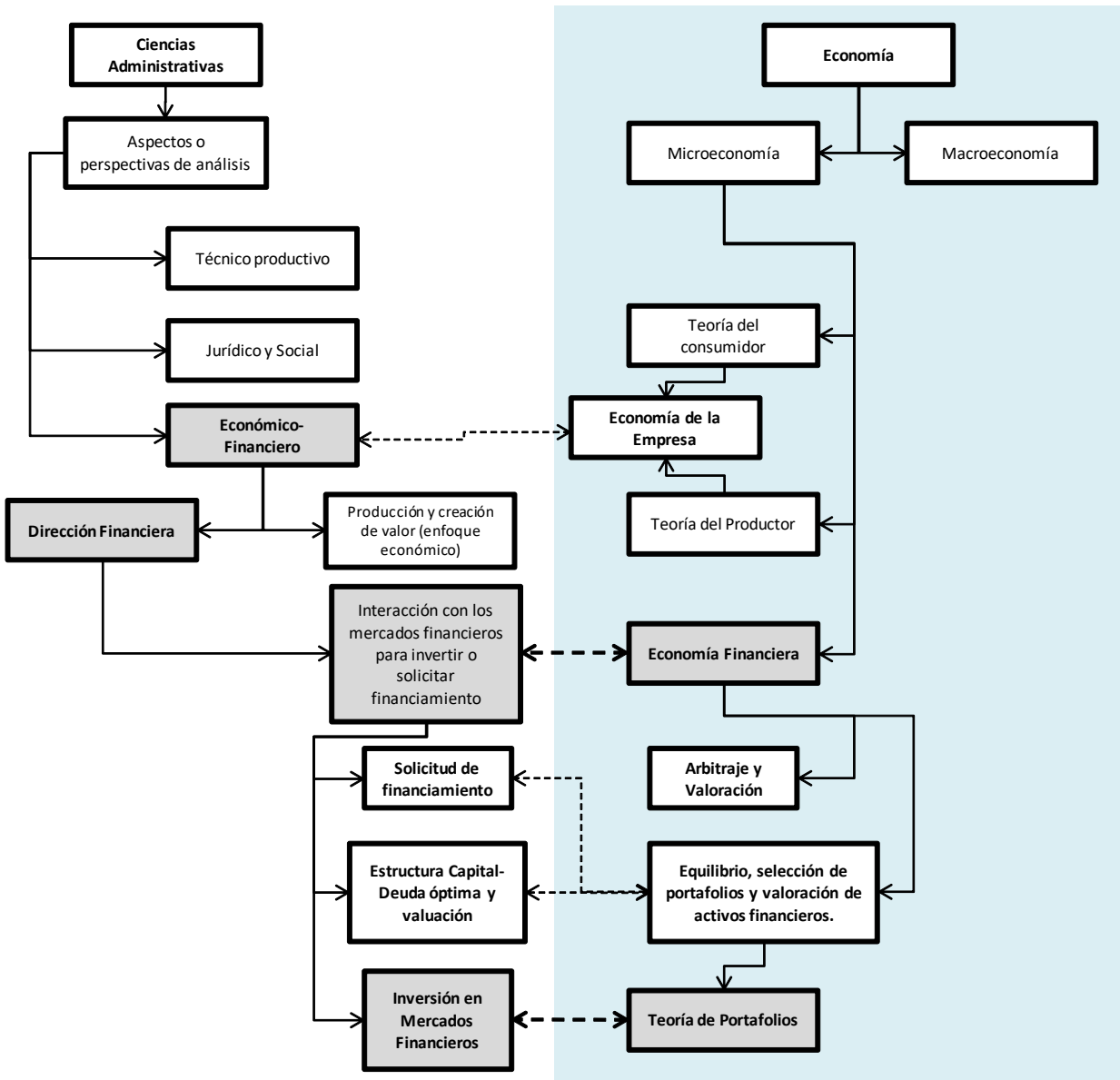
Para aclarar la relación, es conveniente analizar el concepto de empresa donde Bueno et al. (2006), definen la empresa como: *“Entidad integrada por capital y trabajo como factores de producción dedicados a actividades industriales, comerciales o de prestación de servicios con ánimo de lucro y bajo su responsabilidad”*.

Dentro de los aspectos que contempla la empresa en su funcionamiento, Bueno et al. (2006) mencionan los siguientes:

- Aspecto técnico-productivo que se asocia a su proceso productivo o de transformación técnica de valor.
- Aspecto económico-financiero en el que se destacan transacciones comerciales y monetarias en el mercado.
- Aspecto jurídico y social que se observa en el empleo de las personas, los contratos y las relaciones internas y con la sociedad.

Para esquematizar la contextualización de la teoría moderna de portafolios dentro de la Economía y para establecer la potencial interacción práctica que tiene esta con las ciencias administrativas, se presenta la figura 4 que recoge los aspectos más relevantes de la revisión realizada por (De la Torre, 2010), donde se observa que la teoría moderna de portafolios forma parte de la economía financiera y tiene aplicación o relación práctica en las ciencias administrativas al estudiar la forma adecuada en que la empresa debe invertir o adquirir recursos en los mercados financieros dentro del aspecto económico-financiero de la misma.

Figura 4. Contextualización de la teoría de portafolios en la economía y su interacción con las ciencias administrativas.



Fuente: Tomado de De la Torre (2010)

Así mismo, se puede observar que economía financiera sería un programa de investigación más adecuado y original al estudio de estos temas desde la perspectiva de la teoría económica, siendo sus objetivos formales y materiales (no teóricos) los mismos con la aplicación práctica en la dirección financiera en el contexto de las ciencias administrativas. De lo mencionado, es importante resaltar que la Economía Financiera y la economía de la empresa son paradigmas relacionados pero independientes por su naturaleza, contextualización y contenidos. Por tanto, la figura anterior se sugiere como un referente preliminar para evitar ambigüedades en términos como pueden ser la eficiencia en el contexto de la productividad (en general) de la empresa y la eficiencia en términos financieros o eficiencia financiera por definir en breve.

2.2 Teoría de portafolios

El artículo seminal "Portfolio Selection" de Harry Markowitz, fue publicado en 1952 y es considerado como el inicio de la teoría moderna de selección de portafolios. Harry Markowitz, formula el problema del inversionista en acciones como su presentación original, sin embargo, es hasta 1956 en su artículo "the optimization of a quadratic function subject to linear constraints" que la solución al problema está completa. En el documento de Romero, (2011) menciona dos posibles razones. Primero, la escasa importancia que el mercado accionario tenía en el mercado financiero. Segundo, el nivel de complejidad de la solución solo se

daría conforme avanzara el desarrollo de las tecnologías. De tal forma que el premio nobel es otorgado en el año 1990.

La idea que detona Markowitz es referente a que el inversionista considera deseable el retorno esperado e indeseable la varianza de estos retornos. Lo anterior sin aun explicar la naturaleza de la distribución de probabilidad. Mas tarde, Markowitz (1952) postula el principio de diversificación y explica “existe un portafolio diversificado que es preferible con respecto a todos los portafolios no diversificados”. Por diversificación se comprende que es posible invertir en más de un activo, con el objetivo de minimizar el nivel de riesgo asociado a los factores específicos de una empresa a diferencia de invertir en un solo activo.

Para explicar los beneficios de la diversificación Markowitz se basa en una explicación analítica donde, primero, considera que todos los rendimientos de N activos están distribuidos de forma normal de manera conjunta. Por lo tanto, se tiene una media ponderada o rendimiento esperado $E(R_p)$ y una varianza ponderada o un nivel de riesgo del portafolio σ^2 . Para obtener el rendimiento esperado se utiliza la ecuación (1) y el nivel de riesgo del portafolio esta denotado por la ecuación (2).

$$E(R_p) = \omega' e \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \omega' C \omega \quad (2)$$

Donde ω es una matriz de tamaño $m \times 1$ que representa las proporciones de capital a invertir en el portafolio de inversión y esta denotado por ecuación (3), ω' es la transpuesta de ω y su tamaño es $1 \times n$ esta denotado por la ecuación (4). C por su parte es una matriz varianza-covarianza de los rendimientos de los activos denotada por la ecuación (6) y e es una matriz de tamaño $m \times 1$ que representa a los rendimientos promedio denotada por la ecuación (5).

$$\omega = \begin{pmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_n \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\omega' = (\omega_1 \quad \omega_2 \quad \omega_n) \quad (4)$$

$$e = \begin{pmatrix} \bar{x}_1 \\ \bar{x}_2 \\ \bar{x}_n \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$C = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 \end{pmatrix} \quad (6)$$

Segundo, el capital a invertir debe ser utilizado en su totalidad como se muestra en la ecuación (7).

$$\sum \omega_i = 1 \quad (7)$$

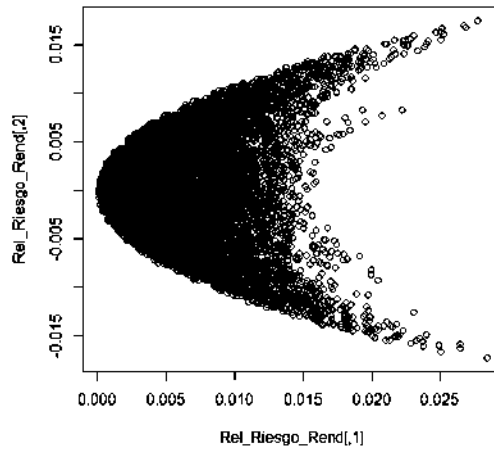
Finalmente, un tercer supuesto de la teoría moderna de portafolios es que ω_i puede ser positiva o negativa, es decir puede o no tener ventas en corto y esta denotado por la siguiente ecuación (8).

$$0 \geq \omega_i \leq 0 \quad (8)$$

Una vez conocida la forma de calcular el retorno esperado y la varianza de un portafolio, se puede encontrar un conjunto de portafolios que dentro de todas las posibles, cumplan con el siguiente criterio: Dado un nivel particular de desviación estándar, los portafolios en este conjunto tengan la tasa de rendimiento esperado más alta posible Haugen, (1986), cuya representación gráfica se llama frontera eficiente.

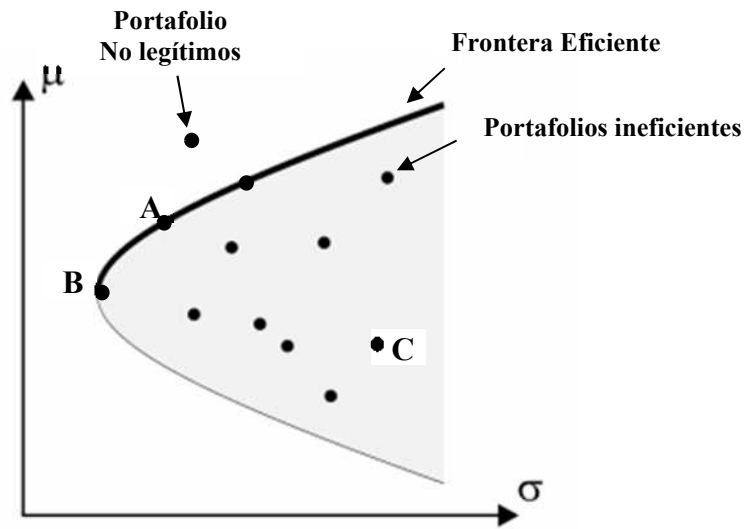
La frontera eficiente, es la representación gráfica de los portafolios eficientes y la curva superior del conjunto graficado en la figura 5. Los portafolios eficientes, son aquellos de mínima varianza representados por el portafolio A y mínima varianza global representado por el portafolio B con un nivel rendimiento dado representados gráficamente por la figura 6.

Figura 5. Conjunto de oportunidades de inversión



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Frontera eficiente y sus características



Fuente: Elaboración propia.

2.3 Demostración geométrica de Harry Markowitz

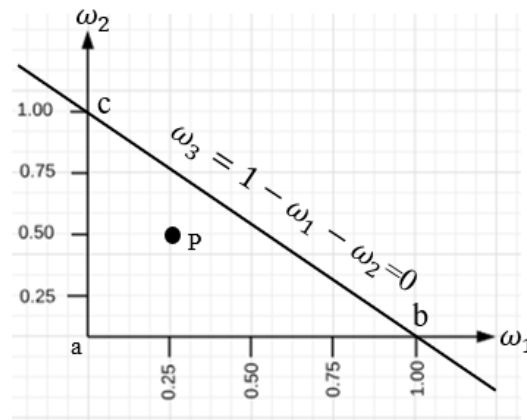
En este apartado se presenta un análisis geométrico de la teoría moderna de portafolios con tres activos. En el análisis de tres activos financieros se conoce que ω_1 representa la fracción de la proporción invertida en el primer activo, ω_2 representa la fracción de la proporción invertida en el segundo activo y finalmente, ω_3 representa la fracción de la proporción invertida en el tercer activo. Por ejemplo, al considerar la siguiente distribución de las proporciones de tres activos ($\omega_1 = 0.25, \omega_2 = 0.00, \omega_3 = 0.75$). Es posible observar en el ejemplo anterior que 75% del valor del portafolio está destinado al activo ω_3 . Un segundo ejemplo, se presenta cuando se tiene la siguiente distribución de la proporción ($\omega_1 = 1.00, \omega_2 = 0.00, \omega_3 = 0.00$). En este segundo ejemplo, el 100% de la fracción de la proporción se invertido en el activo financiero ω_1 . Con base en el segundo supuesto de Markowitz representado por la ecuación (19).

$$\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 = 1 \quad (9)$$

Para obtener la proporción a invertir en el activo financiero 3 representado por ω_3 esta denotado por la ecuación (10):

$$\omega_3 = 1 - \omega_1 - \omega_2 \quad (10)$$

Por lo tanto, un portafolio puede ser representado por la siguiente figura 7, donde ω_1 está representado por el eje horizontal y ω_2 representado en el eje vertical.

Figura 7. Representación geométrica de un portafolio

Fuente: Elaboración propia con base en Markowitz (1968)

Líneas de Isomedias

En el análisis de tres activos financieros esta denotado por la ecuación (11), esto quiere decir que el rendimiento esperado es el rendimiento ponderado de las proporciones invertidas en los activos.

$$E(r) = \omega_1\mu_1 + \omega_2\mu_2 + \omega_3\mu_3 \quad (11)$$

Por lo tanto, al sustituir la ecuación (10) en la ecuación (11) se obtiene:

$$E(r) = \omega_1\mu_1 + \omega_2\mu_2 + (1 - \omega_1 - \omega_2)\mu_3$$

$$E(r) = \omega_1(\mu_1 - \mu_2) + \omega_2(\mu_2 - \mu_3) + \mu_3 \quad (12)$$

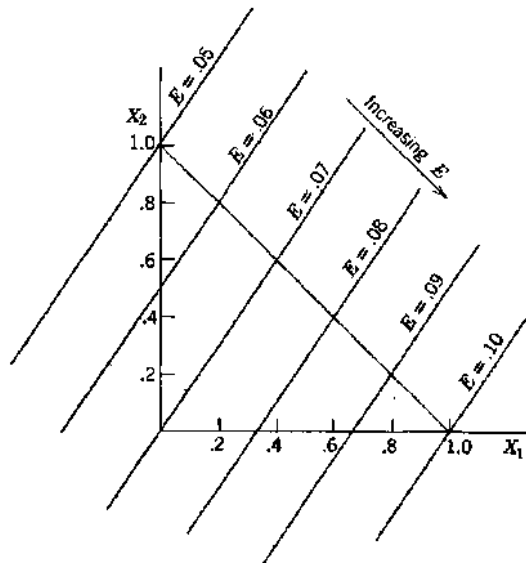
Como ejemplo supongamos que tenemos valores de $\mu_1 = 0.10$, $\mu_2 = 0.05$, $\mu_3 = 0.07$, por lo tanto, el rendimiento esperado del portafolio es representado por la ecuación (13).

$$E(r) = 0.03\omega_1 - 0.02\omega_2 + 0.07 \quad (13)$$

Si sustituimos el $E(r) = E = 0.08$ en la ecuación (13) se tiene como resultado la siguiente ecuación (14).

$$\begin{aligned} 0.08 &= 0.03\omega_1 - 0.02\omega_2 + 0.07 \\ 0.01 &= 0.03\omega_1 - 0.02\omega_2 \end{aligned} \quad (14)$$

La figura 8, muestra la línea etiquetada $E=0.08$ y representa líneas de isomedias 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10. La dirección de la flecha de E indica el incremento del rendimiento esperado.

Figura 8. Líneas isomedias

Fuente: Tomada de Markowitz, (1968)

Líneas de Isovarianza

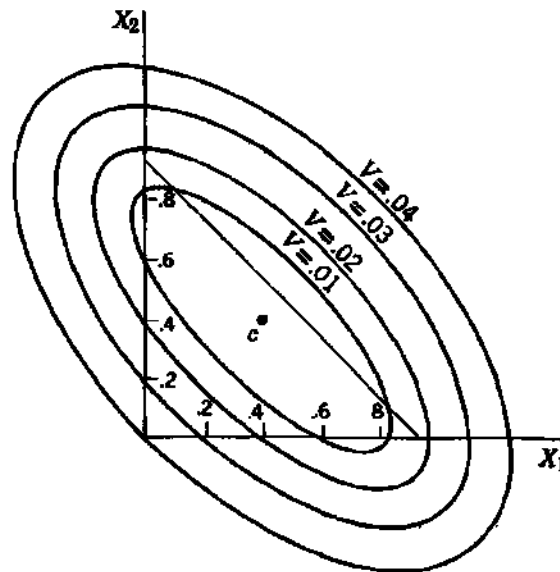
Por otra parte, se presentan las curvas o líneas de isovarianza para el análisis de tres activos financieros. Las curvas de isovarianza son representadas por elipses y la ecuación (15).

$$\begin{aligned}
 \sigma = & \omega_1^2[\sigma_{11} - 2\sigma_{13} + \sigma_{33}] + \omega_2^2[\sigma_{22} - 2\sigma_{23} + \sigma_{33}] \\
 & + 2\omega_1\omega_2[\sigma_{12} - \sigma_{13} - \sigma_{23} + \sigma_{33}] \\
 & + 2\omega_1[\sigma_{13} - \sigma_{33}] + 2\omega_2[\sigma_{23} - \sigma_{33}] + \sigma_{33}
 \end{aligned} \tag{15}$$

Las elipses de la figura 9 presentan la característica de tener el mismo centro representado por el portafolio C. Este portafolio es conocido entonces como el

portafolio de mínima varianza. Sin embargo, es importante mencionar para el caso de tres activos la representación de isovarianzas es a través de elipses.

Figura 9. Elipses de isovarianzas



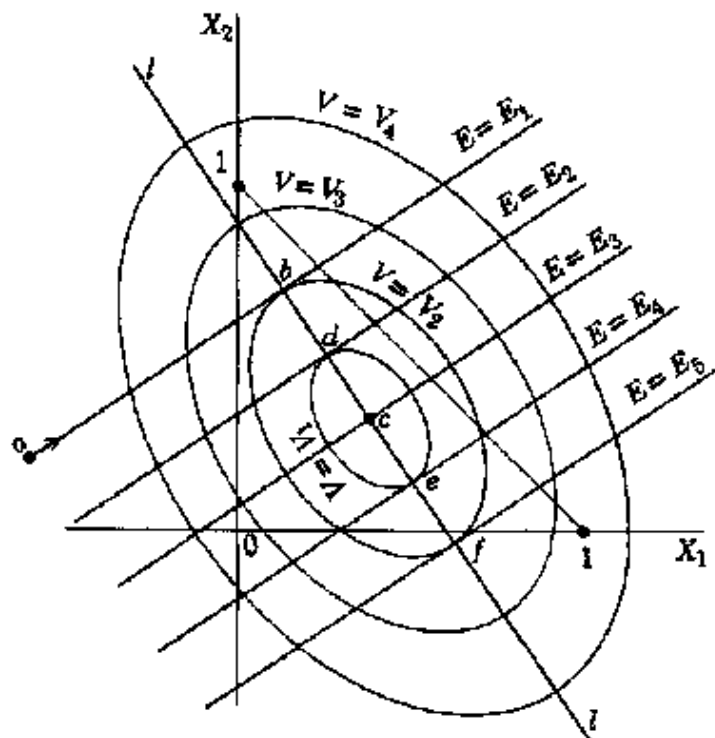
Fuente: Tomada de Markowitz, (1968)

La línea crítica para tres activos

La figura 10 representa una combinación de isomedias (líneas) e isovarianzas (elipses). Donde $E=E1$ representa los portafolios con un retorno esperados de $E1$. Las elipses etiquetadas $V=V1$ representan los portafolios con una varianza $V1$. Al imaginar que iniciamos en el punto a y se mueve a través de la línea $E=E1$ en la dirección marcada por la flecha se genera la tangente con puntos de las elipses de isovarianzas. sin embargo, el retorno esperado es el mismo en

cualquier punto de la línea. Es importante considerar que conforme se está moviendo en el sentido de la flecha los niveles de varianza van disminuyendo de V_4 a V_3 a V_2 . Con base en lo anterior, de todos los puntos de la E_1 , la tangente de E_1 con V_2 es de menor varianza y es representado por b . así también, los puntos d , c , e , f son portafolios con los menores niveles de varianza. La línea generada por el conjunto de estos portafolios es conocida bajo el nombre línea crítica y es representada por l .

Figura 10. Línea crítica de tres activos



Fuente: Tomada de Markowitz, (1968)

2.4 Algoritmo de selección óptima de Merton

El problema de selección óptima de portafolios de Robert Merton según (Clark y Kim (2013), consiste en plantearnos la pregunta sobre “cómo identificar un portafolio sobre la frontera eficiente”, lo anterior, deseando obtener el portafolio con las proporciones que minimizan la varianza con un nivel de rendimiento determinado denotado por la ecuación (16).

$$\text{Min } \sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij} \quad (16)$$

La primera regla de restricción en la ecuación de minimización está sujeta a la ecuación (17) . La segunda regla de restricción esta denotada por la ecuación (18)

$$\sum_{i=1}^n \omega_i E(r_i) = E(r_p) \quad (17)$$

$$\sum_{i=1}^n \omega_i = 1 \quad (18)$$

Es importante mencionar que las ventas con proporciones negativas están permitidas y las ecuaciones (17) y (18) serán llamadas restricciones lagrangianas. Por lo tanto, al combinar la ecuación (16), (17) y (18) nos permite formar una función para el problema de riesgos con dos restricciones denotada por (19).

$$\text{Min } L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij} + \lambda \left[E(r_p) - \sum_{i=1}^n \omega_i E(r_i) \right] + \gamma \left[1 - \sum_{i=1}^n \omega_i \right] \quad (19)$$

Las letras lambda y gamma denotadas por λ y γ en la ecuación (19) son llamados multiplicadores lagrangianos porque se multiplican por las dos restricciones lagrangianas definidas por la ecuación (17) y (18). El portafolio de mínima varianza es encontrado al realizar las derivadas parciales denotadas por $\partial L / \partial \omega_i = 0$ para un rango de $i = 1$ to n . Las derivadas parciales de ambas restricciones lagrangianas son también igualadas a cero. Por lo tanto, esto deriva en el siguiente sistema de n+2 ecuaciones denotado por (20).

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial \omega_1} &= \omega_1 \sigma_{11} + \omega_2 \sigma_{12} + \dots + \omega_n \sigma_{1n} - \lambda E(r_1) - \gamma = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \omega_2} &= \omega_1 \sigma_{21} + \omega_2 \sigma_{22} + \dots + \omega_n \sigma_{2n} - \lambda E(r_2) - \gamma = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \omega_n} &= \omega_1 \sigma_{n1} + \omega_2 \sigma_{n2} + \dots + \omega_n \sigma_{nn} - \lambda E(r_n) - \gamma = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} &= \omega_1 E(r_1) + \omega_2 E(r_2) + \dots + \omega_n E(r_n) - E(r_p) = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \gamma} &= \omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n - 1 = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

Al derivar parcialmente y ordenando se obtiene:

$$\omega_1\sigma_1^2 + \omega_2\sigma_{12} + \dots + \omega_n\sigma_{1n} + \lambda E(r_1) - \gamma_1 = 0 \quad (21)$$

$$\omega_1\sigma_{21} + \omega_2\sigma_2^2 + \dots + \omega_n\sigma_{2n} + \lambda E(r_2) - \gamma_2 = 0$$

$$\vdots \quad \quad \quad \ddots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$\omega_1\sigma_{n1} + \omega_2\sigma_{n2} + \dots + \omega_n\sigma_n^2 + \lambda E(r_n) - \gamma_n = 0$$

$$\omega_1 E(r_1) + \omega_2 E(r_2) + \dots + \omega_n E(r_n) = E(r_p)$$

$$\omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n = 1$$

que permite formar el sistema de ecuaciones forma matricial (22), organizando los términos de cada ecuación en columnas que correspondan a cada una de las incógnitas $(\omega_i \ i = 1,2, \dots, n, \lambda_i \ i = 1,2, \dots, n, \gamma_i \ i = 1,2, \dots, n)$ Para obtener los valores óptimos de las variables.

$$\begin{pmatrix} \sigma_{11}^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} & E(r_1) & 1 \\ \sigma_{21} & \sigma_{22}^2 & \dots & \sigma_{2n} & E(r_2) & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn}^2 & E(r_n) & 1 \\ E(r_1) & E(r_2) & \dots & E(r_n) & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \vdots \\ \omega_n \\ -\lambda \\ -\gamma \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ E(r_p) \\ 0 \end{pmatrix} \quad (22)$$

$C \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad \qquad b$

Siguiendo el procedimiento para resolver sistemas de ecuaciones con álgebra matricial, se observa que los valores óptimos de los niveles de inversión

$(\omega_1, \omega_2, \omega_3, \lambda_1, \lambda_2)$ y los multiplicadores lagrangeanos dado en (22) se da por el siguiente despeje en la ecuación (23):

$$\begin{aligned} Cx &= b \\ C^{-1}x &= bC^{-1} \\ Ix &= bC^{-1} \\ x &= bC^{-1} \end{aligned} \tag{23}$$

2.5 Teorema de separación de Tobin

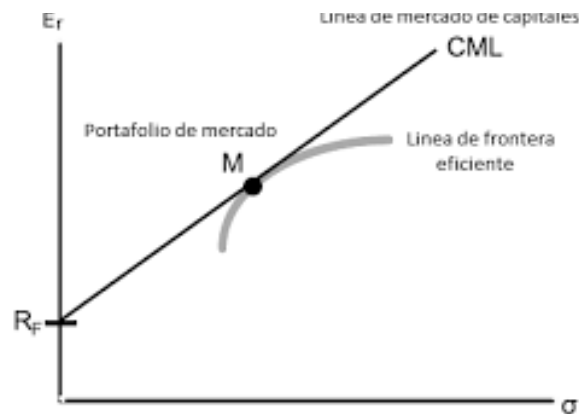
El teorema de separación de Tobin (1958) propone que se puede separar la decisión de cuanta proporción del capital invertir en un activo libre de riesgo y de cuanta proporción de capital invertir en activos con riesgo o de renta variable. Un activo libre de riesgo se conceptualiza como aquel activo que carece de riesgo y garantiza una recompensa o rendimiento seguro. Por lo tanto, el rendimiento esperado es igual al rendimiento efectivo y este es conocido por el inversor. Independientemente de la proporción de capital a invertir, dada una tasa libre de riesgo, se puede generar un portafolio de activos riesgosos combinado con el activo libre de riesgo. Por lo tanto, las preferencias del inversionista pueden tener ponderaciones que generarían el mínimo riesgo y el máximo rendimiento esperado al pintar una línea tangente entre el punto del activo libre de riesgo con el portafolio A de la frontera eficiente en la figura 11.

Al continuar pintando pendientes entre portafolios de activos riesgosos con el activo libre de riesgo y se da cuenta que al maximizar la función θ denotada por la ecuación (24) se obtiene una línea tangente con la frontera eficiente que tendrá el máximo valor de Sharpe conocido como portafolio riesgoso óptimo y a la pendiente le da el nombre de línea de asignación de capitales. Ha este nuevo portafolio se le puede ahora llamar portafolio de mercado y se representa por la ecuación 24.

$$\max: \theta = \frac{\omega' [r - r_f]}{[\omega' C \omega]^{\frac{1}{2}}} = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma^2} \quad (24)$$

$$\text{Sujeto a: } \sum_{i=1}^n \omega_i = 1$$

La tasa de rentabilidad actual del portafolio de inversiones con riesgo es denotada por r_p , la tasa de rentabilidad esperada de activos de riesgo es denotado por $E(r_p)$, la desviación estándar es σ , la tasa de rentabilidad de activos libres de riesgo esta denotada por r_f y el presupuesto de inversión.

Figura 11. Línea de asignación de capitales

Fuente: Tomada de Betancourt et al (2013)

La pendiente generada entre el activo libre de riesgo y el activo riesgoso es una tangente de la frontera eficiente conocido como índice de Sharpe, una vez que se ha trazado la línea de relación riesgo-rendimiento variando la asignación de capital (ω) del portafolio al activo con riesgo p y la asignación $(1 - \omega)$ a activos sin riesgo r_f , se procede a generar la razón de recompensa por volatilidad o también conocida como índice de Sharpe que muestra el rendimiento extra sobre la tasa libre de riesgo (o prima de riesgo) por el riesgo extra tomado. Para esto se calcula inicialmente la prima de riesgo denotada por la ecuación (25):

$$\text{primariesgo} = E(r_p) - r_f \quad (25)$$

La prima de riesgo se expresa gráficamente a través de la siguiente figura que también contiene el índice de Sharpe denotado por la ecuación (26).

$$S = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p} \quad (26)$$

2.6 Modelo valuación de activos financieros

El modelo de valuación de activos de capital o CAPM (Capital Asset Pricing Model) fue desarrollado por W. Sharpe en 1963, ante la necesidad de simplificar las dificultades computacionales (en la época de estudio) del modelo de Markowitz, a través de su publicación "A Simplified Model of Portfolio Analysis". El cual trata de maximizar cada uno de los activos en forma separada para obtener de este modo el portafolio más rentable. Es decir, el CAPM se ubica en la frontera del área de Markowitz y maximiza en la tangente a la línea del mercado de capitales permitiendo construir el portafolio más óptimo al determinar con mayor precisión la proporción invertida en los activos.

Para W. Sharpe el parámetro de las betas (β) es considerado como indicador fundamental del riesgo dentro del modelo CAPM. Porque el resultado indicara que tan riesgoso es el activo con relación al mercado.

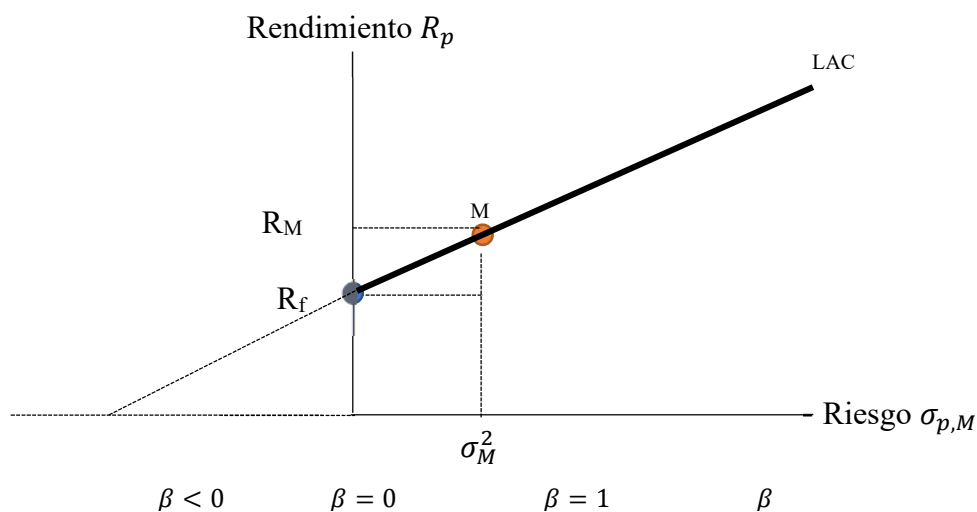
Para el modelo CAPM se tiene la siguiente serie de supuestos:

- 1) Los inversionistas son personas con aversión al riesgo.
- 2) Los inversionistas cuidan el equilibrio entre la rentabilidad esperada y el riesgo asociado al conformar sus portafolios.
- 3) No existen fallas en el mercado

- 4) Existe una tasa libre de riesgo a las cuales los inversionistas pueden endeudarse o colocar fondos.
- 5) Los inversionistas son racionales, es decir, que no todos tendrán las mismas conclusiones en relación al rendimiento esperado y las desviaciones estándar.

Actualmente, el CAPM utiliza para determinar el rendimiento esperado de cada activo en función de su riesgo para obtener un estimador eficiente de riesgo. Si lo anterior se encuentra en un portafolio de inversiones adecuadamente diversificado será capaz de ubicarse en cualquier punto a lo largo de la línea de asignación de capitales como se muestra en la figura 12

Figura 12. Modelo CAPM gráficamente



Fuente: Elaboración propia

Donde, R_p esta denotado por la ecuación (27)

$$R_p = R_f + \frac{E_M - R_f}{\sigma_M^2} \sigma_{p,M} \quad (27)$$

Por lo tanto, a medida que el inversionista corre mayor riesgo (desplazamiento hacia la derecha) obtiene un mayor retorno esperado. En consecuencia, el CAPM considera la sensibilidad del activo al riesgo no-diversificable, conocido como riesgo de mercado o riesgo sistemático, representado por el símbolo de Beta (β), como se ha mencionado anteriormente, así como también el retorno esperado del mercado y el retorno esperado de un activo teóricamente libre de riesgo como se muestra en la ecuación (28) que calcula el $E(R_i)$. Donde, R_f representa el rendimiento del activo libre de riesgo, β_i riesgo sistemático o riesgo de mercado y $[E(R_M - R_f)]$ que representa la prima obtenida por el riesgo de mercado.

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R)_M - R_f] \quad (29)$$

Por lo tanto, cada activo tiene su valor de β y se calcula dividiendo la covarianza del rendimiento del activo con el rendimiento de mercado $\sigma_{i,M}$ entre la varianza del mercado σ_M^2 como se muestra en la ecuación (30)

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma_M^2} \quad (30)$$

En consecuencia, el estudio del índice de Sharpe y las betas (β) son objeto de interés de este proyecto de investigación. De tal manera, que los estilos de inversión Growth y Value son utilizados para la selección de activos o asignación

de activos. Growth, se considera un estilo de inversión centrado en el crecimiento de capital, invierte en empresas que tienen elevadas tasas de crecimiento. Mientras que Value se enfoca en empresas que cotizan por debajo de su precio intrínseco. Sin embargo, ninguno de los estilos de inversión se enfoca en hacer buen uso del dinero desde el contexto de invertir en empresas que tengan prácticas deshonestas como será descrito en el apartado siguiente.

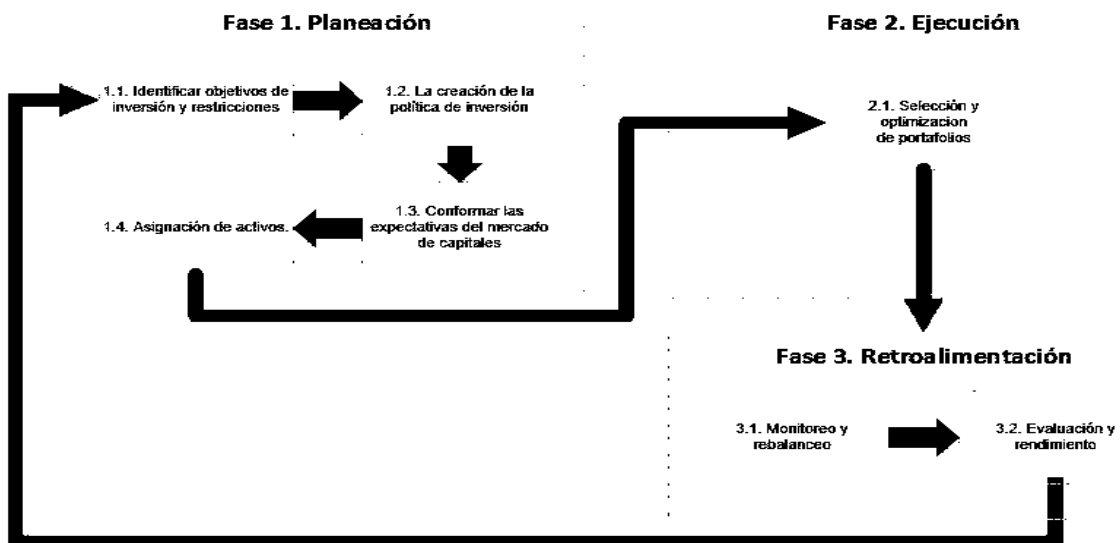
2.7 Proceso de administración de portafolios

En la figura 13, se observa el proceso de la administración de portafolios comprendiéndose como un conjunto de pasos para crear y administrar un portafolio (entiéndase como combinación de activos) para cumplir los objetivos establecidos por los clientes. Dentro de este proceso antes conceptualizado encontramos la declaración de política de inversión (IPS), documento donde se redacta claramente el conjunto de objetivos de retorno y tolerancia al riesgo en un determinado tiempo. Así mismo, incluye limitaciones como necesidad de liquidez, impuestos, requisitos regulatorios y circunstancias particulares.

Ahora se puede conceptualizar de forma global el proceso de administración de portafolios bajo los siguientes puntos: en el apartado de planeación se deben definir los objetivos de inversión, declaración de políticas de inversión, expectativa de los mercados capitales y la distribución estratégica de activos. En la fase de ejecución se realiza la construcción del portafolio de inversión y finalmente en la parte de evaluación y retroalimentación se monitorea y evalúa el

portafolio en comparación con el plan desarrollado con el objetivo de ofrecer retroalimentación sobre el plan para ver si debe realizarse alguna modificación. Un elemento importante del proceso de administración de portafolios es la creación de la declaración de las políticas de inversión, porque describe las características y necesidades del cliente. El documento de dichas políticas debe comunicar claramente los objetivos y restricciones del cliente. Si las políticas de inversión son conjuntadas con el punto de mercado de capitales, se puede concluir que se cuentan con las bases para la asignación de activos. El mercado de capitales contiene las características de expectativas de retorno y riesgo de los instrumentos de capitales. Por ejemplo; los bonos y acciones.

Figura 13. Proceso de administración de portafolios



Fuente: Elaboración propia basada en Maginn et al. (2007)

La asignación estratégica de activos, establece la distribución con base en lo dispuesto en la declaración de las políticas de inversión con sus objetivos y limitaciones. Con base al análisis global de algunos puntos de la planeación para esta investigación, ya se cuenta con la política de inversión que ha sido desarrollada y publicada por la CONSAR, donde se describe a detalle la asignación estratégica de los activos y las características para la creación de portafolios que han sido descritas en el apartado de antecedentes.

Con la idea global del proceso en mente, se puede concluir que la administración de portafolios es un proceso compuesto por una serie de actividades combinadas de forma lógica y ordenadas para lograr la producción deseada de un producto. Este proceso puede ser visto como dinámico y flexible aplicado a todos los tipos de portafolios de inversión (bonos, acciones, etc.) para varios tipos de organizaciones (empresa fiduciaria, fondos de inversión y empresas de seguros) a un amplio número de inversionistas (planes de pensión, individuales, fundaciones, bancos, etc.) y su estilo de inversión. El proceso de administración de portafolios, se compone de los siguientes pasos:

Fase 1. Planeación: Aquí se establecen objetivos de inversión, expectativas del mercado y asignación de capital a largo plazo, que son descritas más a detalle en los siguientes puntos:

- 1.1 Identificar y especificar los objetivos de inversión y sus restricciones. Por objetivos de inversión, se comprenden como los resultados de la inversión

deseados y por restricciones, las limitaciones en las habilidades del inversionista sobre algunas inversiones en particular.

1.2 La creación de la política de inversión está compuesta por la clara descripción del cliente, los objetivos de establecer las políticas, sus obligaciones y responsabilidades de inversión por las partes que lo integran. Como obligaciones, podemos identificar comunicación, eficiencia operacional, deberes fiduciarios. Por partes que lo componen, se contempla a los clientes, comité de inversionistas, el administrador de inversiones, etc.

La creación de políticas de inversión, corresponde a:

- La declaración de objetivos de inversión.
- Restricciones de niveles de inversión por tipos de activo y por activo en lo específico.
- Calendarización de fechas para revisión.
- Seguimiento de inversiones.
- Planteamiento del esquema de medición de rendimientos.
- Benchmarks o índices de desempeño que modelen el comportamiento de la política de inversión, utilizados en la evaluación de rendimiento.
- Estilo de inversión (valor, crecimiento, pasivo o activo o estilo especial como la inversión socialmente responsable) y guías para rebalancear.

Por lo tanto, el proceso de creación de una política de inversión involucra como tal a la estrategia de inversión que puede ser pasiva, activa o mixta que guía la decisión sobre los objetivos de inversión.

La inversión pasiva, es una estrategia de inversión de un portafolio que no reacciona a las fluctuaciones de las expectativas del mercado. Es decir, solo replica un índice o benchmark sin mayor esfuerzo de análisis. La inversión activa, por otra parte, responde al cambio de las expectativas del mercado y busca tener un portafolio diferente al mismo que lleve a mejores rendimientos que el propio mercado y se considera una estrategia que intenta exceder positivamente la relación riesgo-rendimiento denotado por Alpha (α) y es considerada como la rentabilidad que un activo (o portafolio como tal) podría tener si la rentabilidad del mercado fuera cero o el rendimiento extra que se paga respecto a otros portafolios o inversiones en el mercado. Entonces, si Alpha está por encima de cero, se considera como la rentabilidad extra que puede tener un activo siendo esto último, la razón por la cual se busca siempre tener una Alpha positiva. Un tercer estilo de inversión es el semiactivo o de riesgo controlado, que tiene por objetivo obtener una Alpha (α) positiva mientras se tiene ligeramente control sobre el riesgo específico o también conocido como no sistemático.

1.3 Conformar las expectativas del mercado de capitales, que se refieren a los pronósticos de largo plazo de las características de riesgo y retorno de varias clases de activos para maximizar el rendimiento esperado, dado

determinado nivel de riesgo o minimizar el riesgo para dado nivel esperado de rendimiento.

1.4 El último paso en la planeación corresponde en la asignación de activos.

Donde el administrador combina la política de inversión con las expectativas del mercado de capital antes descritas, para determinar el peso máximo y mínimo de los niveles de inversión como un mecanismo de control de riesgos.

Fase 2. Ejecución: En esta fase se construye el portafolio y sus revisiones. Así como, la integración de las estrategias de inversión del administrador con las expectativas del mercado de capitales para seleccionar los activos específicos para el portafolio. A este proceso suele conocerse como selección de portafolios o asignación de activos. Este proceso lo realiza el administrador con un portafolio inicial basado en el análisis de entrada y comercio que será implementado para posteriormente realizar una revisión del portafolio con base en las circunstancias del cambio de expectativas del mercado de capital, requiriendo una constante comunicación con el proceso de retroalimentación. En la selección de portafolios, los administradores utilizan técnicas para optimización de portafolios como herramientas cuantitativas (como la de Merton (1972) descrito en el apartado 2.4, por citar uno de varios ejemplos) para realizar la combinación de activos que busquen los objetivos de retorno y riesgo.

Fase 3. Retroalimentación: El administrador puede decidir si rebalancea el portafolio, con el fin de que los objetivos de inversión sigan cumpliéndose. Por lo tanto, se realiza el monitoreo, rebalanceo y evaluación del rendimiento descritos a continuación:

3.1. Monitoreo y rebalanceo. Esta fase del proceso de administración de portafolios de inversión se divide en dos partes: monitoreo y rebalanceo que se utilizan para administrar la exposición para ciertas oportunidades disponibles de inversión. Por lo tanto, los administradores de portafolios necesitan revisar los atributos de riesgo de activos tal como factores de mercado de capital y económicos.

3.2. Evaluación del rendimiento. El rendimiento de los portafolios es evaluado periódicamente por los inversionistas hacia el progreso de los activos para el logro las metas establecidas y para mejorar las habilidades de administración de activos de portafolios.

La administración de activos de portafolios posee tres componentes:

- Medición del desempeño: considerado como el cálculo de la tasa de retorno del portafolio.
- Análisis de atribuciones: analiza el desempeño del portafolio y determina el origen del desempeño del portafolio.
- Comparativo de desempeño (benchmarking): es la evaluación del desempeño del administrador basado en el funcionamiento del portafolio en comparación a otros portafolios.

2.8 Inversión socialmente responsable

La inversión socialmente responsable es conocida con distintos nombres, tales como inversión ética, inversión sustentable (SI), inversión verde e inversión ESG (Environment, Social, Governance). Baker y Nofsinger (2012), Gale (2015), Hebb et al. (2015), Holliday (2014), Louche y Hebb (2014), Ransome y Sampford (2013), Sparkes, (2010) consideran dichos términos como sinónimos. En estas páginas se utilizará el término inversión socialmente responsable (ISR), misma que puede ser considerada como un estilo de inversión. Sus prácticas, tenían por objetivo el hacer buen uso del dinero, otorgando preferencia a la prudencia y evitar invertir el dinero en empresas con prácticas deshonestas.

Las prácticas “deshonestas” en Estados Unidos a través del índice S&P500, en ese momento fueron referentes a invertir el dinero en empresas de tabaco, compra-venta de armas, pornografía y energía nuclear, etc. Lo anterior, desde el contexto de sus prácticas, costumbres y creencias, como lo menciona en su documento Renneboog et al. (2011). Por su parte, Carbone, (2015) menciona el movimiento ocurrido durante los años 80's y 90's, que se enfoca en el ámbito social e incluso ecológico, donde se hicieron protestas en contra del *apartheid*, considerado un sistema de segregación racial en Sudáfrica hasta la aprobación de la ley aprobada en California en el año 1986. Esa ley consiste en la abolición de este movimiento, liberando a los que fueron capturados sin previo aviso y permitieron la entrada a aquellos que fueron exiliados.

La inversión socialmente responsable se establece bajo un contexto amplio que va más allá de cuestiones religiosas, morales o ambientales. De acuerdo con las Naciones Unidas (2000) y la resolución 60/1 de las Naciones Unidas (2005), la inversión socialmente responsable se asienta en los siguientes tres pilares:

- Flexibilidad o adaptación ambiental, referente al estudio económico de la actividad empresarial en equilibrio y armonía con el medio ambiente.
- Pilar social, relacionado a las buenas relaciones e impacto social que la actividad productiva de una empresa u organismo debe tener.
- Pilar económico que se enfoca al beneficio económico con cara a generar y distribuir un bien social de la mano de un adecuado y bajo impacto ambiental.

Martins et al. (2006) ;Caplan et al. (2013) y Vandekerckhove et al. (2012) explican ampliamente los tres pilares (pilar social, pilar ambiental y pilar económico) de la inversión socialmente responsable. Ellos sostienen que al interrelacionar esos pilares se forma una intersección de tres grandes esferas. De la esfera de sustentabilidad se desprenden a su vez tres dimensiones: ambiental, social y de gobierno corporativo. Con base en tales dimensiones, la Bolsa Mexicana de Valores, (2013) establece los requisitos para que las acciones de una empresa puedan pertenecer al índice socialmente responsable mexicano Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPCS). La dimensión del medio ambiente se califica con base en el sector en el que la empresa se desarrolla, es decir, de acuerdo con el impacto y riesgos a los que se enfrenta. La responsabilidad social se

califica por la relación con sus principales grupos de interés: empleados, proveedores, clientes y la comunidad donde se desempeñan. Finalmente, la dimensión de gobierno corporativo evalúa principalmente la composición y operación del consejo de administración.

El interés que ha despertado el concepto de empresa socialmente responsable, la posibilidad de una mejor imagen, su consecuencia en su nivel de ventas y la preferencia de los consumidores ha llevado a generar índices accionarios que se utilizan para medir el desempeño en el mercado accionario y como guías para orientar la inversión en activos de ese tipo de empresas. Por ejemplo; Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPCS). A través de la selección de productos de aquellas empresas que basan sus prácticas en los pilares anteriormente descritos como se muestra en la tabla 3. Este fenómeno, ha atraído la atención en la práctica cotidiana, donde podemos encontrar los siguientes índices: El FTSE4Good es el índice bursátil creado en la bolsa de Londres en el año 2001, este índice contiene a las empresas de todo el mundo que cumplan los requisitos establecidos por el índice bursátil donde se destacan las prácticas de responsabilidad social corporativa en el medio ambiente y las relaciones laborales. El índice FTSE4Good, es revisado cada semestre, (aproximadamente en el mes de marzo y septiembre) para la aceptación de nuevas empresas y exclusión de las que forman parte del índice y que no cumplen los requisitos de sostenibilidad o no tienen el nivel o jerarquía de calificación requerido.

Tabla 3. Empresas pertenecientes en IPC e IPCS

Empresas en el IPC	Empresas en el IPCS
Alfa SA A	Alfa SA A
Alpek S.A.B. de C.V.	Alsa SA
Alsa SA	America Movil SAB de CV L
America Movil SAB de CV L	Arca Continental, SAB de CV
Arca Continental, SAB de CV	Banco Santander México B
Banco del Bajío, S.A.	Bolsa Mexicana de Valores SA de CV
Banco Santander México B	Cemex SA CPO
Becele, S.A. De C.V.	Coca-Cola Femsa SAB de CV UBL
Bolsa Mexicana de Valores SA de CV	Controladora Vuela Compañía de Aviación S.A.B. de C.V.
Cemex SA CPO	Corporación Inmobiliaria Vesta, S.A.B. DE C.V.
Coca-Cola Femsa SAB de CV UBL	Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V.
El Puerto de Liverpool SAB de CV	Genomma Lab Internacional SA de CV
Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V.	Gentera SAB de CV
Genomma Lab Internacional SA de CV	Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V.
Gentera SAB de CV	Grupo Aeroportuario del Sureste SAB de CV B
Gruma SAB B	Grupo Bimbo S.A.B.
Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V.	Grupo Elektra S.A.B. de C.V.
Grupo Aeroportuario del Pacífico, S.A.B. de C.V.	Grupo Financiero Banorte O
Grupo Aeroportuario del Sureste SAB de CV B	Grupo Herdez SA
Grupo Bimbo S.A.B.	Grupo Lala S.A.B. de C.V.
Grupo Carso SAB de CV	Grupo México SAB de CV B
Grupo Cementos de Chihuahua SAB de CV	Grupo Rotoplas S.A.B. de C.V.
Grupo Elektra S.A.B. de C.V.	Grupo Televisa SAB CPO
Grupo Financiero Banorte O	Hoteles City Express S.A. de C.V.
Grupo Financiero Inbursa O	Industrias Penoles
Grupo México SAB de CV B	Infraestructura Energética Nova S.A.B. de C.V.
Grupo Televisa SAB CPO	Kimberly Clark de México S.A.B. de C.V. A
Industrias Penoles	ORBIA ADVANCE CORPORATION SAB de CV
Infraestructura Energética Nova S.A.B. de C.V.	Qualitas Controladora S.A.B de C.V.
Kimberly Clark de México S.A.B. de C.V. A	Walmart de México SAB de CV
Megacable Holdings SAB de CV	
ORBIA ADVANCE CORPORATION SAB de CV	
Promotora y Operadora de Infraestructura SAB de CV	
Regional, S.A. de C.V.	
Walmart de México SAB de CV	

Fuente: Elaboración propia tomado S&P Dow Jones Índices (2019).

El Índice Dow Jones Sustentable, es uno de los principales índices internacionales de sustentabilidad ubicado en Nueva York y regulado por Stoxx Limited (gestor del índice europeo) y SAM (Sustainable Asset Management) que se encargan de evaluar a las empresas candidatas a partir de los criterios establecidos por el índice que son analizados de forma trimestral. El Índice Domini 400, fue creado en el año 1990 con el objetivo de influir en el comportamiento empresarial y conseguir una sociedad más justa y sostenible. Este índice supervisa el comportamiento socialmente responsable de 400 empresas de Estados Unidos. El índice MSCI Sustentable contiene a las empresas que están mejor calificadas en los criterios de desempeño ambiental, social y gobierno corporativo.

Para México, el índice encargado de medir la inversión sustentable de emisoras bursátiles es conocido como el IPCS (Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable), que aglutina a todas las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) reconocidas como socialmente responsables medidas por los pilares ambiental, social y gobierno corporativo. Para Asif, Searcy, Zutshi y Fisscher, (2013), el pertenecer al índice de precios y cotizaciones sustentable, es considerado una ventaja competitiva porque posee mayor visibilidad entre el público inversionista, fondos de inversión, inversionistas calificados y participantes interesados por la inversión socialmente responsable.

Para formar parte de este índice la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), desarrolló su propia metodología con apego a prácticas y principios internacionales. La BMV cuenta con dos calificadores independientes; Ecovalores y Universidad Anáhuac del Sur, que tienen por objetivo hacer un análisis y comparación de las prácticas de emisoras, con base a los pilares; social, ambiental y gobierno corporativo. Ecovalores, es representante en México de EIRIS (Experts in Responsible Investment Solutions), que es una organización basada en estándares internacionales, dedicada al impulso de la inversión responsable.

La selección anterior tiene como fin hacer uso de la experiencia de EIRIS, con base en sus 30 años de análisis de empresas listadas en diferentes bolsas de valores alrededor del mundo, donde se aplica una metodología basada en consulta de expertos. EIRIS, colaboró en el desarrollo de los índices de FTSE4Good y se especializa principalmente en el análisis ambiental, social y ético de las empresas.

La Universidad Anáhuac del Sur es líder en temas de gobierno corporativo. El centro de excelencia en gobierno corporativo (CEGC), es parte de esta reconocida institución y socio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Con la sinergia que han generado estas instituciones, se extiende el área de especialización, hacia campos de responsabilidad social y el cuidado del medio ambiente. De tal manera que la institución desarrolla su propia metodología para evaluar empresas en temas de

sustentabilidad corporativa (gobierno corporativo, responsabilidad social, cuidado del medio ambiente).

El análisis desarrollado por los calificadores es basado en la información que presentan las empresas en sus sitios web, con referencia a los tres pilares antes descritos. En consecuencia, la información que contiene el sitio web, debe ser pública y accesible para todos los inversionistas permitiendo a las empresas considerar la importancia de la política de gestión en temas de cuidado del medio ambiente, responsabilidad social y gobierno corporativo para generar una interrelación entre los pilares que pertenecen a la dimensión de sustentabilidad. La información provista por estas dos instituciones a la Bolsa Mexicana de Valores es utilizada por ésta última para determinar las 35 empresas públicas que conformarán el IPCS.

2.9 Desempeño de fondos de pensiones en México y Latinoamérica

En la actualidad, existen trabajos desarrollados por Amalric, en el año (2006) quien como se ha descrito previamente en los antecedentes muestra avances del comportamiento de la inversión socialmente responsable sobre los fondos de pensión basados en dos modelos que son representados por la influencia que tienen en su rendimiento económico. La idea central del argumento anterior es la siguiente: la capacidad de los fondos de pensiones para cubrir sus obligaciones futuras está ligado a la trayectoria del cambio social, los fondos de pensiones

influyen en esa trayectoria a través de sus decisiones de inversión y los fondos de pensiones deben tratar de influir en la economía y promover esas trayectorias de cambio social que maximice su capacidad prevista para cumplir con sus obligaciones.

En Hongbo et al. (2006) se presenta una evaluación de los índices socialmente responsables japoneses (Morningstar SRI y FTSE4Good) y como alterarían el riesgo del portafolio y los patrones de retorno para los nuevos planes de pensiones de aportación definida en Japón. Para el estudio utilizaron un periodo de análisis de 8 años que comprende el periodo diciembre 1996 a febrero 2005 con el método de análisis econométrico de datos panel. Se concluye que los fondos de inversión socialmente responsable pueden considerarse una opción, aunque conlleven ligeramente una menor rentabilidad y el autor no cuenta con evidencia suficiente para sustentar como obligatoria esta opción en Japón. Sin embargo, aunque se tenga esta menor rentabilidad financiera se observa que, si realizan inversión socialmente responsable, la exposición al riesgo del mercado es menor. La relación directa con la teoría de portafolios se localiza en la aportación propia de Sharpe y Tobin con el CAPM que trata el análisis de portafolios como una regresión lineal.

Posteriormente, aparecen estudios desarrollados por Woods y Urwin (2010) para generar un marco de fondos de inversión. Este marco es considerado una guía de inclusión exitosa. El estudio fue desarrollado para los fondos de pensiones de

Inglaterra y Estados Unidos porque comparten características jurídicas similares. El proceso que implicó el desarrollo de esta investigación es inicialmente con una revisión de literatura sobre la SRI. Posteriormente, analiza la literatura recuperada sobre la gobernanza de fondos de pensión bajo el supuesto de la necesidad de tener una guía práctica y detallada para realizar inversiones socialmente responsables, a través de los fondos de pensiones. En su investigación concluyen que un fondo de pensiones puede estar enfocado hacia la aplicación de la ISR. Sin embargo, es necesario hacer ajustes a la política de inversión (paso 1 del proceso de administración de portafolios de inversión).

Por su parte, Joly, (2011) hace una comparación de cómo la inversión socialmente responsable se ha comportado contra como debería comportarse en tiempos de crisis para generar una serie de medidas que permitan obtener el mayor potencial de la ISR. Lo anterior, tiene estrecha relevancia con el estudio de Sievänen, (2014) quien realiza una investigación exploratoria, sobre como los fondos de pensión son afectados por la crisis financiera con respecto a la inversión socialmente responsable, y proponen una serie de medidas que ayudan a acercarnos a la realidad de este estilo de inversión.

Finalmente, Crifo y Forget, (2013) desarrollan un estudio sobre un análisis del canal de capital privado, utilizaron un cuestionario aplicado a 308 empresas en marzo 2011. El cuestionario contiene preguntas sobre la integración y formalización de la SRI, recursos dedicados, evaluaciones de emisión de gases

de efecto invernadero, apoyos proporcionados a la empresa para fomentar la responsabilidad social corporativa y la creencia de la importancia de integrar SRI. El cuestionario fue enviado vía correo electrónico y resuelto en línea. Para este estudio se utilizaron estadísticos descriptivos que contempla el 24% de respuestas obtenidas que es equivalente a la resolución de 74 cuestionarios de las 308 contempladas. También se realizaron pruebas estadísticas de regresiones Probit para analizar los factores que determinan la probabilidad de que una organización de este tipo implemente estrategias de inversión de este tipo. Sus resultados demuestran, que este tipo de capital tiene la potencialidad para fomentar las prácticas socialmente responsables en las compañías. Con base en la escasa literatura sobre el impacto de la inversión socialmente responsable en fondos de pensiones mexicanos, se considera ha este trabajo de investigación uno de los primeros en su tipo.

2.10 Trabajos de beneficios de invertir en empresas socialmente responsables por parte de fondos de pensiones

Uno de los principales pioneros en materia de fondos éticos fue Moskowitz (1972), con su medición del rendimiento de la Inversión Socialmente Responsable contra fondos de inversión del mercado abierto. El estudio utilizó un estadístico de estudios desarrollados por Modigliani y Modigliano, (1997) para medir el desempeño. El estadístico de Modigliani es una medida de evaluación

ajustada al riesgo sobre un portafolio de inversiones derivado ampliamente del Índice de Sharpe, (1966), con la ventaja de presentar sus resultados en unidades porcentuales permitiendo que la toma de decisiones de los inversionistas sea más intuitiva (Modigliani y Modigliano, 1997). Dentro de los resultados obtenidos destaca la existencia de un rendimiento extra sobre los fondos de inversión del mercado abierto (S&P500).

Posteriormente, se demuestra que el índice ético Domini Social Index es superior al S&P500 durante el periodo de 1990-1998 por Statman, (2000), Para demostrarlo, compara el retorno de inversión del DSI contra el S&P500 por la medición de evaluación del riesgo ajustado basado en la beta de su ecuación y la desviación estándar, indicando que el DSI es ligeramente más riesgoso que el S&P500. Para fortalecer las conclusiones realiza posteriormente pruebas con el Alpha de Jensen. Sin embargo, al deflactar por riesgo los rendimientos generados, se observa que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

En lo sucesivo como se ha comentado previamente en los antecedentes de este documento vienen estudios desarrollados por Garz, y Volk (2003), quienes comparan el rendimiento del DJSSI contra los índices bursátiles. En el mismo año, Garz et al. (2002) estudia el índice DJSSI, donde encontró un ligero rendimiento sobre el índice DJ Stoxx600. Para este estudio, utilizó modelos de regresión multifactorial como el CAPM. Sus conclusiones, fueron muy criticadas

por Schröder (2003), quien encontró un rendimiento muy tenue por debajo del último punto de referencia marcado.

Ante esta situación, Boutin-Dufresne y Savaria (2004) realizan estudios sobre el rendimiento de los fondos del índice de inversión socialmente responsable contra el índice de mercado abierto (S&P-TSX) y los fondos de inversión socialmente responsable canadiense contra su contraparte común. Obteniendo como resultados, conclusiones similares a Statman (2000) donde la inversión socialmente responsable cuenta con un menor riesgo. Durante este mismo año, se desarrolla un trabajo desarrollado por Schröder, (2004) sobre un estudio que mide el desempeño de 56 fondos de inversión socialmente responsable de Estados Unidos, Alemania y Suiza a través de 10 puntos de referencia de inversión socialmente responsable con el Alfa de Jensen utilizando datos del 2000 al 2002. Así mismo, el autor pone a prueba el bajo rendimiento de la inversión socialmente responsable contra los fondos del mercado. Sus conclusiones obtenidas no tienen evidencia empírica para soportar la hipótesis planteada.

Para el año 2005, estudios realizados por Bauer et al., miden el rendimiento de los fondos de inversión de Alemania, US, Inglaterra contra su respectivo índice del mercado (entiéndase como índice de mercado aquel que se toma de referencia por los inversionistas como referencia de inversión). Sus resultados, sugieren que los fondos mutuos éticos pasaron ya por una fase de recuperación

antes de entregar rendimientos financieros similares a los fondos convencionales.

Galema et al., en el (2008) desarrollan un estudio que mide el desempeño del índice holandés de fondos de inversión socialmente responsables o también conocidos como fondos de inversión socialmente responsable contra el índice del mercado AEX obteniendo como resultado de estudios anteriores, que no hay significancia estadística sobre el Alfa de Jensen. Por su parte, Consolandi et al., (2009) realiza una revisión de literatura y se localizan una gran cantidad de estudios enfocados al rendimiento de los índices de inversión socialmente responsable sobre los fondos de inversión del mercado abierto. Así como, un pequeño conjunto de estudios enfocados al rendimiento de los índices pertenecientes a inversión socialmente responsable.

Para el caso mexicano se desarrollan estudios en el año 2013, por (De la Torre y Martínez (2013), quienes muestran la eficiencia media-varianza de la inversión socialmente responsable (ISR) sobre el IPC compuesto (IPCcomp) en México. Lo anterior, utilizando valores de periodicidad diarios de noviembre de 2008 a septiembre de 2014, así como, un modelo CAPM estándar, la prueba de expansión de Huberman y Kandel (1987) y un modelo markoviano de cambio de régimen. Como resultados obtienen que existe una igualdad estadística en el desempeño del IPCS y IPCcomp y sugieren que la ISR como estilo de inversión es buen sustituto ante la inversión convencional en un índice de mercado más

amplio sin exponer al inversionista a una pérdida significativa de eficiencia media-varianza.

Para el año 2014, De la Torre et al., demuestran que la inversión socialmente responsable (IPCS), es más rentable que las inversiones en el mercado abierto (IPC o IPCcomp) utilizando la prueba de la eficiencia de la media-varianza. Esto lo realizan a través de su estudio con pruebas de desviación estándar, índice de Sharpe, CAPM y ANOVA durante el periodo de noviembre 2008 a agosto 2013. Finalmente, concluyen que la inversión sostenible no tiene un mayor nivel de riesgo frente a la inversión del mercado abierto.

Posteriormente, Valencia (2015), demuestra que el índice Mexicano de Sustentabilidad con la composición a su inicio es menos volátil y ofrece menor rendimiento que el IPC de la Bolsa Mexicana de Valores. Por su parte, De la Torre y Martínez (2015) presentan un estudio sobre la eficiencia media-varianza de la inversión socialmente responsable como estrategia de inversión en México. Lo anterior es afirmado por las pruebas de igualdad estadística entre el desempeño del IPCS y IPCcomp, al emplear valores diarios (de noviembre de 2008 a agosto de 2013) tanto de desviación estándar como de índices de Sharpe. Así como, una prueba de expansión sobre un CAPM estándar. Los resultados muestran que la inversión socialmente responsable puede ser un buen sustituto de invertir en el índice general del mercado en el largo plazo. Sus resultados

también refutan el supuesto de pérdida de eficiencia media-varianza, resultante de que el IPCS sea un sub-conjunto menos diversificado que el IPCcomp.

Se concluye entonces a través de la revisión de trabajos relacionados, que existen trabajos que muestran el desempeño de la inversión socialmente responsable sobre los índices de mercado. Sin embargo, no se encontró durante esta revisión algún trabajo que mida el impacto en el desempeño de fondos de pensiones, al invertir en acciones socialmente responsables siendo este uno de los primeros trabajos desarrollados en México. Por lo tanto, en el apartado siguiente se propone el siguiente corolario.

2.11 Corolario

En la actualidad, para México existen escasos estudios sobre el desempeño financiero de la inversión socialmente responsable.

Así mismo, para el caso mexicano no existe literatura con base a la revisión de literatura realizada previamente que analice el impacto de la inversión socialmente responsable en fondos de pensiones mexicanos, Por lo tanto, este es uno de los primeros trabajos que se analiza el impacto antes descrito.

CAPÍTULO III

DISEÑO **METODOLÓGICO**

3 DISEÑO METODOLOGICO

En este apartado se describe el tipo de estudio que se realizó, así como, la población y muestra. Se inicia conceptualizando el estudio que se va a desarrollar.

3.1 Tipo de estudio por realizar

Según Hernandez (1991) menciona que los estudios explicativos van más allá que la descripción de conceptos o fenómenos, es decir están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos y sociales. En complemento a lo anterior, Briones en (1996) comenta que además de describir y explicar los fenómenos nos permite hacerlo en formas a nivel de estructuración lógica, basándose sobre la información cuantitativa y cuantificable.

Se seleccionó el tipo de investigación experimental que se encuentra dentro del paradigma explicativo y que nos permite obtener el efecto de una variable independiente sobre una dependiente. Para esto, se realizarán estudios econométricos a través de modelos de regresión lineal con estimadores robustos y, por otro lado, regresiones con cambio de régimen de volatilidad en los mercados financieros. Todo esto para definir si la hipótesis de la investigación y las particulares se sostienen en diferentes contextos y modelos.

3.2 Población y muestra

La población considerada para el estudio presentado utiliza datos históricos simulados por el comportamiento de las SIEFORE del 2002 al 2017 que son aproximadamente de 3,500 datos. El análisis que se va a realizar será realizado de manera semanal, mensual y diaria. La descripción más amplia de los datos será expuesta en la fase experimental.

3.3 Ecuación de regresión de variables

El estudio está conformado por datos tomados generados históricos autogenerados por el comportamiento de las SIEFORE durante el periodo del 2002 al 2017. Acto seguido, se realizarán estudios econométricos para determinar si el invertir en acciones de empresas mexicanas socialmente responsables, es realmente una oportunidad para mejorar la relación riesgo-rendimiento de las SIEFORE. se llevará a cabo por el cálculo de las fronteras eficientes, índices de Sharpe, Desviaciones estándar, Herfindahl-Hirschmann (HH), prueba de ANOVA unidireccional y el filtro de Hamilton. Para definir si la hipótesis de la investigación y las particulares se sostienen en diferentes contextos y modelos, permitiendo determinar si el invertir en acciones mexicanas socialmente responsables, tiene un impacto positivo sobre el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos.

Por lo tanto el modelo que se utilizara para lo antes mencionado está determinado por la ecuación (33), Medida con el índice de Sharpe, (1966) determinado por la ecuación (31).

$$S = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p} \quad (31)$$

Por lo tanto, el índice de Sharpe, muestra la inclinación de la pendiente generada que es considerada como el punto de rendimiento de una inversión que retribuye al inversor al momento de asumir un nivel de riesgo en sus inversiones. Con base a lo anterior, la ecuación (33) representa los distintos escenarios que permitirán probar la hipótesis planteada.

La hipótesis a demostrar está dada por el cálculo del índice de Sharpe con fondos mexicanos (IPCS), ambas con características de inversión socialmente responsable representado por la ecuación (32).

$$S_{IPCS} = \frac{R_{p(IPCS)} - R_{rf(IPCS)}}{\sigma_{p(IPCS)}} \quad (32)$$

Posteriormente, se realiza el cálculo del índice ahora utilizando fondos mexicanos con características de inversión socialmente responsable y fondos mexicanos tradicionales.

Por lo tanto, como se muestra en la ecuación (33) y (34), el índice de Sharpe de fondos de inversión socialmente responsables mexicanos es aproximadamente igual al índice de Sharpe de utilizar fondos de inversión tradicional mexicana.

$$H_0 : S_{(IPCS)} \approx S_{(IPC-IPCComp)} \quad (33)$$

$$H_0 = \frac{R_p(IPCS) - R_{rf}(IPCS)}{\sigma_p(IPCS)} \approx \frac{R_p(IPC-IPCComp) - R_{rf}(IPC-IPCComp)}{\sigma_p(IPC-IPCComp)} \quad (34)$$

$$Y = \alpha + \beta_{1,1}(IPC) + \beta_{2,1}(Guber) + \beta_{3,1}(Corpo) + \beta_{4,1}(T-billsUS) + \beta_{5,1}(Sovereigndebt) + \\ \beta_{6,1}(MSCIworld) + \beta_{7,1}(Commodities) + e$$

$$H_0: \beta_{1,4} > \beta_{1,3} \approx \beta_{1,2} > \beta_{1,1}$$

$$H_0: \beta_{1,4} + \beta_{6,4} > \beta_{1,3} + \beta_{6,3} \approx \beta_{1,2} + \beta_{6,2} > \beta_{1,1} + \beta_{6,1}$$

CAPÍTULO IV

FASE EXPERIMENTAL Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4. FASE EXPERIMENTAL Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para poder medir el impacto que tiene el empleo de la inversión sustentable se utilizó la política de inversión de las SIEFORE autorizada por la CONSAR (2016), misma que se expone en la tabla 4. Como se puede apreciar en la misma, se presentan los límites de inversión por tipo de activo. Esto según el plan de inversión de tipo “ciclo de vida” diseñado para las SIEFORE.

Tabla 4. Política de inversión CONSAR (niveles máximos de inversión permitidos)

	Básica 0	Básica 1	Básica 2	Básica 3	Básica 4
Valor en riesgo	0.70%	0.70%	1.10%	1.40%	2.10%
Deuda emitida o respaldada por el gobierno mexicano en MXN (mxBB a mxAAA)	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Valores Extranjeros (BBB- a AAA)	0.00%	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
Renta Variable	0.00%	10.00%	30.00%	35.00%	45.00%
Instrumentos en Divisas	0.00%	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%
Instrumentos Bursatilizados	0.00%	10.00%	15.00%	20.00%	30.00%
Instrumentos estructurados	0.00%	10.00%	15.00%	20.00%	20.00%
FIBRAS y Vehículos de inversión inmobiliaria	0.00%	5.00%	10.00%	10.00%	10.00%
Protección Inflacionaria	0.00%	51.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Mercancías	0.00%	0.00%	5.00%	10.00%	10.00%

Fuente: Elaboración propia tomado de la política de CONSAR (2017).

Las administradoras de recursos de fondos de pensión (SIEFORE) hacen su clasificación como se ha mencionado en los antecedentes de este proyecto en 4 tipos con base a la edad de las personas. La Básica 4 es el tipo más riesgoso de SIEFORE y se utiliza para ahorradores de 27 a 37 años. La Básica 3 fue diseñada para personas que tienen entre 37 y 45 años de edad; básica 2 fue desarrollada para personas que tienen entre 46 y 59 años de edad y finalmente, la básica 1,

desarrollada para personas entre 60 y 65 años de edad. Así mismo, existe un tipo de SIEFORE especial para las personas de 60 años o más y que están pensionadas conocida como básica 0. Sin embargo, este estudio no contempla el tipo de básica 0 porque no permite hacer inversión en activos financieros y es para personas retiradas.

En la tabla 4, se resumen las principales características de la política oficial de inversión de la CONSAR publicada en el año 2016, especialmente los límites máximos y mínimos permitidos para cada tipo de activo en cada SIEFORE y como, era de esperarse, en los límites el tipo básica 4 es mucho más riesgoso y permite mayor exposición al riesgo que la SIEFORE básica 1.

Tabla 4. Política de inversión de los cuatro índices S&P/BMV México target risk

Índices utilizados		Conservador	Moderado	Crecimiento	Agresivo
S&P/BMV Sovereign CETES	Efectivo	10.00%	3.00%	3.00%	3.00%
S&P/BMV Government BonosM 1-5 year	Deuda de tasa fija	9.60%	7.60%	6.80%	-
S&P/BMVMEX Government BonosM 5-10 year	Deuda de tasa fija	6.40%	22.80%	6.80%	6.00%
S&P/BMVMEX Government BonosM 10-20 year	Deuda de tasa fija	-	7.60%	20.40%	6.00%
S&P/BMVMEX Government BonosM 20+ year	Deuda de tasa fija	-	-	-	18.00%
S&P/BMVMEX Government Udibonos 1-5 year	Indizado a la Inflación	33.00%	5.30%	-	-
S&P/BMVMEX Government Udibonos 5-10 year	Indizado a la Inflación	22.00%	15.90%	5.10%	-
S&P/BMVMEX Government Udibonos 10-20 year	Indizado a la Inflación	-	5.30%	5.10%	4.40%
S&P/BMVMEX Government Udibonos 20+ year	Indizado a la Inflación	-	-	15.30%	4.40%
S&P/BMVMEX CORPOTRAC	Bonos corporativos	15.00%	12.50%	12.50%	10.00%
S&P Global 1200	Renta variable (Internacional)	3.00%	12.00%	15.00%	15.00%
S&P/BMV IPC or S&P/BMV IPC Sustainable	Renta variable (Nacional)	1.00%	8.00%	10.00%	20.00%

Fuente: Elaboración propia basada en S&P Dow Jones índices LLC(2015)

Como una primera solución parcial y pública de un benchmark o índice de desempeño para las SIEFORE, Standard & Poors Dow Jones LLC inició la medición del rendimiento de los cuatro tipos de SIEFORES (básica 1 hasta básica 4) con la publicación del índice S&P/BMV México Target Risk, cuyos componentes se enuncian en seguida. S&P/BMV México Target Risk Conservative Index, la exposición de la cartera que integra al índice enfatiza principalmente en instrumentos del segmento de corto plazo del mercado de renta fija local, con el objetivo de evitar retornos altamente volátiles en el índice. S&P/BMV México Target Risk Moderate Index, el índice ofrece un grado significativo de exposición a instrumentos de renta fija de corto y mediano plazo, en tanto se incrementa la participación en el mercado de Renta Variable con el objetivo de alinear la composición cartera con la búsqueda de mayores rendimientos. S&P/BMV México Target Risk Growth Index, la asignación de activos que describe al índice incrementa la exposición en Renta Variable y participa también de los segmentos corto y largo del mercado de deuda. S&P/BMV México Target Risk Aggressive Index, el índice se concentra en la exposición al mercado de Renta Variable tomando como marco de referencia los límites en el Régimen de Inversión definidos por la CONSAR, la autoridad regulatoria correspondiente. La distribución de activos que define a este índice proporciona exposición a instrumentos del mercado de Renta Fija con altas duraciones. Los cuatro índices son benchmark que miden el rendimiento de cada tipo de SIEFORE con un nivel de inversión fijo como el presentado en la tabla 5.

4.1 Procesamiento de los datos

Inicialmente se utilizó la política de S&P México target risk index para realizar las pruebas de los beneficios de inversión socialmente responsable sobre la política de inversión de la CONSAR, que como el S&P Dow Jones, trata de replicar, el rendimiento de los activos financieros de los cuatro tipos de SIEFORE, excluyendo los componentes de la deuda internacional, bienes inmuebles y cartera de productos básicos presentados en la política de inversión de CONSAR. Se simuló entonces el rendimiento de los cuatro índices de S&P México target risk con distintos inicios de fechas hasta el 28 de agosto del 2018. Para este propósito se utilizaron los niveles de inversión de cada índice presentado en la tabla 6. Esto último, se considera una versión simplificada de los niveles de inversión sugeridos por la metodología S&P Dow Jones de la tabla 4. Como se mencionó anteriormente, se está probando el rendimiento de la política de inversión desde el 17 de enero del 2005, porque es el momento en que las SIEFORE inician a invertir en los activos financieros.

Tabla 5. Política de inversión utilizada para replicar el rendimiento de target risk index con ISR

Índice utilizado	Tipo activo	Conservador	Moderado	Crecimiento	Agresivo
S&P/BMV CETES	Efectivo	10.00%	3.00%	3.00%	3.00%
S&P/BMVEX M Government Bonds	Deuda de tasa fija	16.00%	38.00%	34.00%	30.00%
S&P/BMVEX Government Udibonos	Indizado a la Inflación	55.00%	26.50%	25.50%	22.00%
S&P/BMVEX CORPOTRAC	Bonos corporativos	15.00%	12.50%	12.50%	10.00%
S&P Global 100	Renta variable (Internacional)	3.00%	12.00%	15.00%	15.00%
S&P/BMV IPC or S&P/BMV IPC Sustainable	Renta variable (Nacional)	1.00%	8.00%	10.00%	20.00%

Fuente: Elaboración propia tomada de la política de inversión S&P Dow Jones indices LLC (S&P Dow Jones Indices LLC, 2015)

En la tabla 6, el S&P global 100 se utiliza en lugar del S&P global 1200 porque el primero mide el desempeño de las 100 empresas más líquidas y más grandes del índice anterior. El problema de utilizar el S&P global 1200 es la posibilidad de que algunas acciones de las empresas no sean tan líquidas como se esperaba. De estos índices se utilizaron los niveles presentados en la tabla 5 para simular el rendimiento desde el ocho de enero del 2005 como fecha para establecer una base 100 ($B_{i,t}$).

Uno de los problemas que se enfrentan con el S&P/BMV IPC Sustentable (IPCS) es que este índice tiene su primer valor histórico el día 28 de noviembre del 2008 y no muestra el rendimiento histórico que tendría en el periodo de crisis financiera 2007-2008. Para resolver este problema, se realizó un cálculo retroactivo del índice a partir del 17 de enero del 2005 al fijar los constituyentes al primer día del cálculo (28 de noviembre del 2008) y utilizando sus valores del mercado de capitales. Con este IPCS "sintético", es posible ejecutar una simulación histórica del índice socialmente responsable mexicano del 17 de enero del 2005 al 31 de julio del 2018.

En la tabla 7 se presentan en forma resumida los benchmark simulados y el tipo de SIEFORE e índice de activos financieros mexicano utilizado.

Tabla 6. Resumen de benchmark simulados en el estudio

Tipo de SIEFORE	Índices mexicanos utilizados	Indices Simulados S&P target risk	nombre del benchmark y Ticker utilizado
Básica 1	S&P/BMV IPC index	S&P/Mexico Target Risk Conservative index	Conservador-IPC
Básica 1	S&P/BMV IPC sustainable index	S&P/Mexico Target Risk Conservative index	Conservador--IPCS
Básica 2	S&P/BMV IPC index	S&P/Mexico Target Risk Moderate index	Moderado-IPC
Básica 2	S&P/BMV IPC sustainable index	S&P/Mexico Target Risk Moderate index	Moderado-IPCS
Básica 3	S&P/BMV IPC index	S&P/Mexico Target Risk Growth index	Crecimiento-IPC
Básica 3	S&P/BMV IPC sustainable index	S&P/Mexico Target Risk Growth index	Crecimiento-IPCS
Básica 4	S&P/BMV IPC index	S&P/Mexico Target Risk Aggressive index	Agresivo-IPC
Básica 4	S&P/BMV IPC sustainable index	S&P/Mexico Target Risk Aggressive index	Agresivo-IPCS

Fuente: Elaboración propia

Se recuperaron valores históricos de los precios del índice P_t de la base de datos Reuters Datalink, Banco de México y VALMER (El proveedor de precios de la Bolsa Mexicana de Valores) y se calculó su base 100 hasta la fecha de inicio ($B_{i,t}$). así mismo, se realizó la descarga de valores de tasa fija anual en el mercado secundario de renta fija a 28 días CETES que se considera como activo financiero libre de riesgo en México. Una vez que se ha tenido estos valores del índice simulado $B_{i,t}$, se calculó el rendimiento continuo $\Delta\%B_{i,t}$ utilizando la siguiente expresión:

$$R = [\Delta\%B_{i,t}] = [\ln(B_{i,t}) - \ln(B_{i,t-1})] \quad (35)$$

Con el retorno histórico de datos r , se estimó la media (μ_i) y la desviación estándar (σ_i) y la siguiente función de probabilidad gaussiana.

$$LLF = \sum_{t=1}^T \ln \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\Delta\%B_{i,t}-\mu}{\sigma}\right)^2} \right] \quad (36)$$

Con la misma serie de tiempo r , asumimos que el rendimiento simulado podría ser modelado con 2 regímenes ($S=1,2$) utilizando el modelo de Markov-switching que se utiliza en la siguiente función:

$$LLF_{MS} = \sum_{t=1}^T \ln \left[\frac{\pi_{S=1}}{\sqrt{2\pi}\sigma_{S=1}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\Delta\%B_{i,t}-\mu_{S=1}}{\sigma_{S=1}}\right)^2} + \frac{\pi_{S=2}}{\sqrt{2\pi}\sigma_{S=2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\Delta\%B_{i,t}-\mu_{S=2}}{\sigma_{S=2}}\right)^2} \right] \quad (37)$$

En el modelo de dos regímenes se denomina $S=1$ como el periodo de buen desempeño o tiempo normal o el régimen en el cual existe una desviación estándar baja. El régimen $S=2$ es el periodo de tiempo de mal desempeño o régimen de alta volatilidad en el cual se presenta una desviación estándar alta o alta volatilidad, llevando al supuesto de que la desviación estándar del régimen $S=2$ es mayor que la observada en el régimen $S=1$: $\sigma_{S=2} > \sigma_{S=1}$.

A partir de la aplicación del filtro de Hamilton se puede inferir la media y desviación estándar para el régimen de buen desempeño como se menciono anteriormente, de igual forma se pueden determinar la media y desviación estándar que corresponden al régimen de mal desempeño.

El filtro de Hamilton fue estimado utilizando el algoritmo E-M de Dempster, Laird y Rubin mediante el uso del paquete MSwM R de Sánchez-Espigares y López-

Moreno. Se utilizaron los valores estimados de $\mu_{i,s=i}$ y $\sigma_{i,s=i}$ para determinar el escenario del periodo normal (buen desempeño) o crisis (mal desempeño). Si el retorno esperado denotado por $(\mu_{i,s=i})$ y la exposición al riesgo por $(\sigma_{i,s=i})$ de un benchmark que invierte en el IPCS es mayor o menor que el alcanzado con uno que utiliza el índice IPC convencional. Lo anterior, permite demostrar las siguientes hipótesis de cada combinación de los cuatro pares de benchmark simulados para cara tipo de target-risk index resumido en la tabla 6.

$$H_1: \mu_{ith \text{ benchmark with IPC}} \leq \mu_{ith \text{ benchmark with IPCS}} \quad (38)$$

$$H_2: \mu_{ith \text{ benchmark with IPC},s=1} \leq \mu_{ith \text{ benchmark with IPCS},s=1} \quad (39)$$

$$H_3: \mu_{ith \text{ benchmark con IPC},s=2} \leq \mu_{ith \text{ benchmark con IPCS},s=2} \quad (40)$$

$$H_4: \sigma_{ith \text{ benchmark con IPC}} > \sigma_{ith \text{ benchmark con IPCS}} \quad (41)$$

$$H_5: \sigma_{ith \text{ benchmark con IPC},s=1} > \sigma_{ith \text{ benchmark con IPCS},s=1} \quad (42)$$

$$H_6: \sigma_{ith \text{ benchmark con IPC},s=2} > \sigma_{ith \text{ benchmark con IPCS},s=2} \quad (43)$$

$$H_7: SR_{ith \text{ benchmark con IPC}} \leq SR_{ith \text{ benchmark con IPCS}} \quad (44)$$

$$H_8: SR_{ith \text{ benchmark con IPC},s=1} \leq SR_{ith \text{ benchmark con IPCS},s=1} \quad (45)$$

$$H_9: SR_{ith \text{ benchmark con IPC},s=2} \leq SR_{ith \text{ benchmark con IPCS},s=2} \quad (46)$$

Las primeras tres hipótesis de la 38 a la 40 presentan la posición de que la inversión socialmente responsable paga mejores rendimientos que la inversión convencional y la hipótesis 41,42 y 43 presentan la posición de que la exposición al riesgo de la inversión socialmente responsable es menor que la utilizada en los fondos de pensiones mexicanos. El tipo de prueba utilizado de dos regímenes es motivado por los trabajos desarrollados de Lee y Faff y Areal, Cortez, y Silva

quienes prueban los niveles de riesgo del fondo “vice” or “sinful” con su contraparte de los fondos socialmente responsables y obtienen menores niveles de exposición al riesgo.

Finalmente, con la hipótesis 44, 45 y 46 se está probando que si existe una mejor eficiencia media-varianza a través de la medida de Sharpe (en el escenario independiente y en dos regímenes) con el retorno anualizado medio de cada benchmark y utilizando la media del mercado secundario anualizado para una tasa de 28 días CETES denotada por (μ_{rf}) y la desviación estándar anualizada observada.

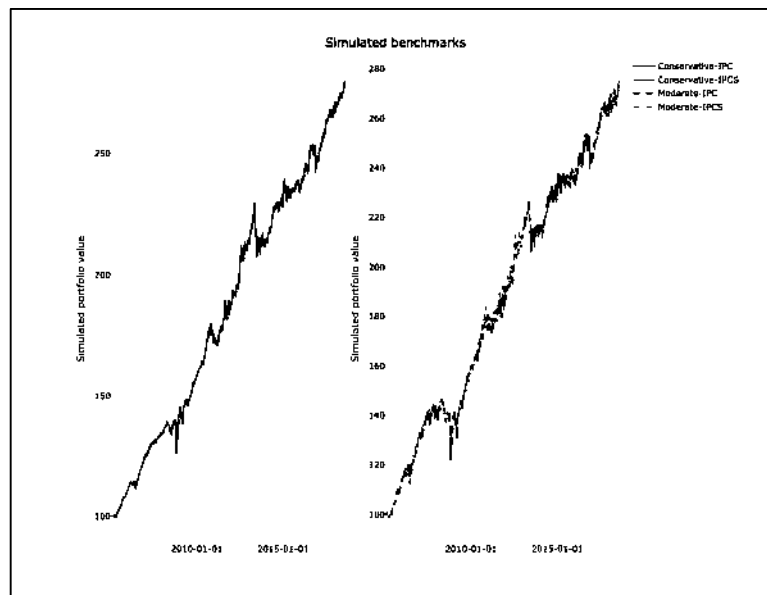
$$SR = \frac{\mu y_i - \mu_{rf}}{\sigma y_i}, SR = \frac{\mu y_{i,s=i} - \mu_{rf}}{\sigma y_{i,s=i}} \quad (47)$$

4.2 Resultados de las pruebas

En la figura 14 se presenta el rendimiento histórico simulado de conservador (Básica 1) y moderado (Básica 2) con los niveles de inversión dados por los valores de la tabla 5. No se presenta una diferencia visual en el rendimiento de los índices simulados para el conservador o Básica 1. El índice que invierte en el IPCS muestra un retorno acumulado de 180.57% y al invertirlo en el IPC muestra un 108.27%. Por lo tanto, este resultado sugiere que es recomendable utilizar la inversión socialmente responsable en este caso específico sin tener una pérdida significativa en el rendimiento. Para el caso de las SIEFORES tipo 2 (Básica 2), el índice moderado, muestra algunas diferencias en el corto plazo,

pero al final de la simulación los índices muestran un retorno acumulado del 175.51% para el caso de invertir en acciones convencionales mexicanas y un 173.14 para el caso de ISR. En esta prueba, la primera hipótesis dada en (41) no se demuestra como verdadera en el corto plazo dando menos apoyo para utilizar la ISR (al menos en el corto plazo) en este tipo de inversión de fondos de pensiones.

Figura 14. Rendimiento de la política de inversión simulada de Básica 1 (Conservador) y Básica 2 (moderado).

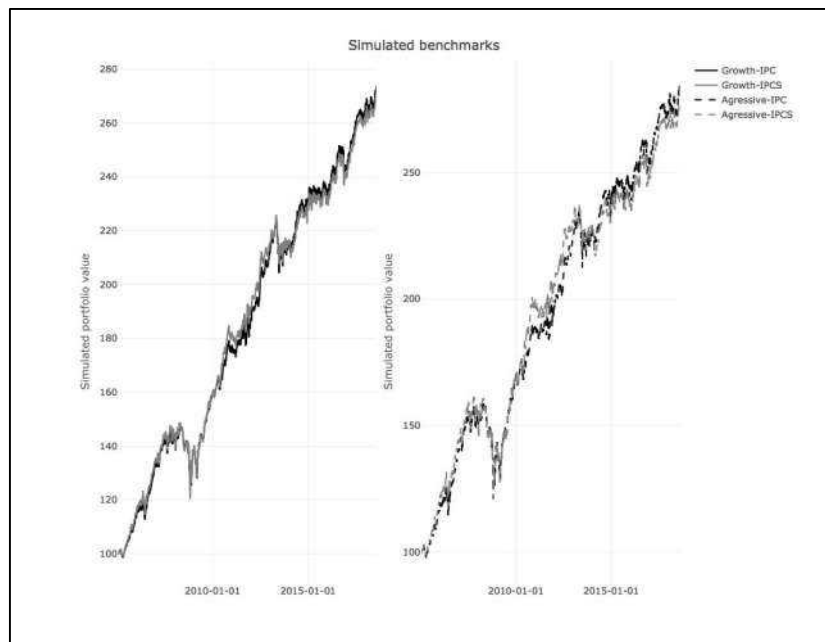


Fuente: Elaboración propia con datos de simulación

En la figura 15 se muestra el rendimiento de Básica 3 (growth index) y Básica 4 (aggressive index). En el primer caso, en el corto plazo las diferencias en relación con Básica 2 y el retorno acumulado de la simulación incrementan. Esto es posible observarlo por el hecho de que el retorno acumulado o las ganancias acumuladas son de 173.98% para Básica 3 (growth index) que invierte en el IPC

y 171.02% para el caso que invierte en el IPCS. El mismo resultado es obtenido, pero con grandes diferencias de rendimiento en el corto plazo y el retorno acumulado es notable para Básica 4 en el panel derecho de la figura 16. La fluctuación en Básica 4 al invertir en el IPCS es mucho más amplia que la que se presentaban simulaciones anteriores. El retorno acumulado al invertir en el IPC es 184.50% y 178.5% para Básica 4 que invierte en el IPCS.

Figura 15. El rendimiento de la política de inversión simulado de Básica 3 (Growth index) y Básica 4 (aggressive).



Fuente: elaboración propia con datos de simulación

En la tabla 8, se resumen los retornos acumulados y se presenta la tasa anual de pago entre corchetes. Sobre esta misma tabla presentamos la desviación estándar diaria y su valor anualizado y el índice de Sharpe medido como en la ecuación (47) utilizando valores de retorno acumulado anualizado y una desviación estándar en lugar de μ_{yi} y σ_{yi} . En esta tabla se puede observar que

los primeros dos tipos de SIEFORES (Básica 1 y Básica 2) no tienen diferencia significativa en la eficiencia de media-varianza. Al ser un poco más tolerante, los SIEFORES de Básica 3 muestran una diferencia no significativa en los rendimientos anuales acumulados.

Tabla 7. Retornos acumulados y el índice de Sharpe (con retornos acumulados)

Índice Simulado	Índice de Sharpe	Acumulados rendimientos (%)	Rend. Desv. Est. (%)
Conservador-IPC	2.2909	180.5762 [19.0862]	0.2732 [5.1844]
Conservador-IPCS	2.2848	180.2798 [19.0548]	0.2733 [5.1846]
Moderado-IPC	1.7859	175.5174 [18.5515]	0.3347 [6.3511]
Moderado-IPCS	1.6963	173.1464 [18.3009]	0.3446 [6.5389]
Crecimiento-IPC	1.6185	173.9851 [18.3895]	0.3641 [6.9079]
Crecimiento-IPCS	1.5146	171.0213 [18.0762]	0.3781 [7.1747]
Agresivo-IPC	1.3624	184.5029 [19.5012]	0.4755 [9.0227]
Agresivo-IPCS	1.1998	178.5754 [18.8747]	0.5124 [9.7228]
CETES28D	---	68.2067 [7.2092]	0.0055 [0.1035]

Fuente: Elaboración propia con datos de simulaciones.

Un resultado de interés es el nivel de exposición al riesgo para los tipos de SIEFORE que se invirtieron en activos financieros de ISR incrementa de la tabla 8. Contradiendo los resultados obtenidos en De la Torre y Martínez, (2013) y De la Torre y Macias, (2017), quienes sugieren que el rendimiento de invertir en el IPCS es estadísticamente igual que el invertir en el IPCcomp y con menor exposición al riesgo que el invertir en el índice IPC. Las diferencias obtenidas posiblemente son el hecho del año base en el cual De la Torre and Macias recalcularon el índice del IPCS es más antiguo que el utilizado ahora. Otro hecho interesante es que el IPCS es aún más diversificado en el tamaño de capitalización de mercados que el IPC. Con esto en mente, es posible que el bajo

rendimiento del IPCS se deba al hecho de que algunas acciones podrían haber tenido un desempeño mas pobre que las acciones del IPC. (un problema que queda para futuras investigaciones y pruebas). Continuando con las pruebas, presentamos en la Tabla 9 la bondad de ajuste de las funciones de probabilidad de registro de uno y dos regímenes (2) y (3) junto con los criterios de información. Como se señaló en todos los casos, hay un mejor ajuste a los datos si las series de tiempo de los índices simulados se describen con un modelo de Markov-Switching de dos regímenes.

Tabla 8. Prueba de bondad de ajuste de los escenarios gaussianos de uno o dos regímenes

Índice simulado	Régimen 1 LLF	Régimen 2 LLF	Régimen 1 Akaike	Régimen 2 Akaike
Conservador-IPC	15,271.71	15,990.80	-30,541.43	-31,975.60
Conservador-IPCS	15,271.63	15,978.66	-30,541.26	-31,951.32
Moderado-IPC	14,580.43	15,213.10	-29,158.86	-30,420.20
Moderado-IPCS	14,481.18	15,087.14	-28,960.35	-30,168.27
Crecimiento-IPC	14,294.17	14,915.12	-28,586.34	-29,824.24
Crecimiento-IPCS	14,165.10	14,772.32	-28,328.19	-29,538.64
Agresivo-IPC	13,384.53	13,981.98	-26,767.05	-27,957.96
Agresivo-IPCS	13,129.99	13,749.44	-26,257.97	-27,492.89
Índice simulado	Régimen 1 Schwarz	Régimen 2 Schwarz	Régimen 2 Hannan-Quinn	Régimen 2 Hannan-Quinn
Conservador-IPC	-30,535.29	-31,957.20	-30,538.78	-31,975.31
Conservador-IPCS	-30,535.12	-31,932.92	-30,538.61	-31,951.03
Moderado-IPC	-29,152.73	-30,401.80	-29,156.21	-30,419.91
Moderado-IPCS	-28,954.22	-30,149.87	-28,957.70	-30,167.98
Crecimiento-IPC	-28,580.21	-29,805.84	-28,583.70	-29,823.96
Crecimiento-IPCS	-28,322.06	-29,520.24	-28,325.55	-29,538.35
Agresivo-IPC	-26,760.92	-27,939.56	-26,764.41	-27,957.67
Agresivo-IPCS	-26,251.84	-27,474.49	-26,255.32	-27,492.60

Fuente: Elaboración propia con datos de simulación.

En la Tabla 10, presentamos los valores máximos de reducción y de rendimiento medio en un escenario único y de dos regímenes. El orden para determinar si

pertenece a un régimen dado se utiliza la siguiente regla: $\Delta\%Bi,t,s=2$ if $P(s=2|rt,\mu s=i,\sigma s=i,\pi s=i,P)>0.5$ or $\Delta\%Bi,t,s=1$ if $P(s=2|rt,\mu s=i,\sigma s=i,\pi s=iP)\leq 0.5$. Refiérase a Hamilton [39,41] and Hauptman et. al. [52] para mayor referencia en esta misma tabla se muestra los niveles de riesgo o desviación estándar junto con el índice de Sharpe (47) y la media de los rendimientos esperados. Por lo tanto, es de interés resaltar que los niveles del rendimiento esperado, riesgo y eficiencia media varianza muestran resultados similares a los obtenidos en la tabla 8.

Tabla 9. Resumen estadístico del rendimiento de los cuatro escenarios simulados.

Índices simulados	Régimen 1 Máximo drawdown (%)	Régimen 2 Media rend. (%)	Régimen 1 Rend. Desv. est. (%)	Régimen 1 Índice de Sharpe
Conservador-IPC	-2.6435	0.0303 [10.9044]	0.2732 [5.1844]	1.0428
Conservador-IPCS	-2.6264	0.0303 [10.8932]	0.2733 [5.1846]	1.0407
Moderado-IPC	-3.2581	0.0298 [10.7121]	0.3347 [6.3511]	0.821
Moderado-IPCS	-3.4951	0.0295 [10.6207]	0.3446 [6.5389]	0.7835
Crecimiento-IPC	-3.4274	0.0296 [10.6531]	0.3641 [6.9079]	0.7463
Crecimiento-IPCS	-3.7251	0.0293 [10.5382]	0.3781 [7.1747]	0.7025
Agresivo-IPC	-3.9858	0.0307 [11.0513]	0.4755 [9.0227]	0.6155
Agresivo-IPCS	-4.5665	0.0301 [10.8287]	0.5124 [9.7228]	0.5483
CETES28D	---	0.0153 [5.4978]	0.0055 [0.1035]	---

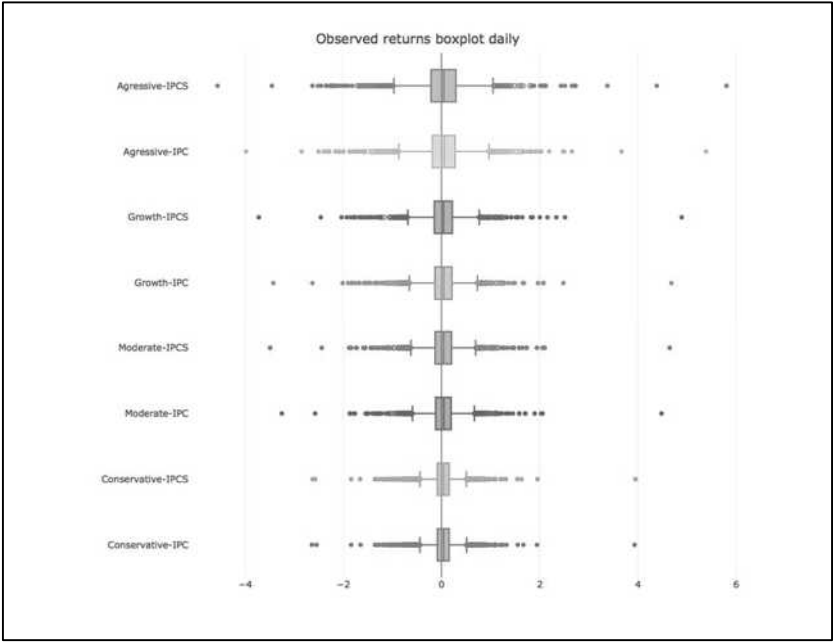
Índices simulados	Régimen 2 Máximo drawdown (%)	Régimen 2 Media rend. (%)	Régimen 1 Rend. Desv. est. (%)	Régimen 1 Índice de Sharpe
Conservador-IPC	-0.4838 / -2.6435	0.0386 [13.8979] / 0.0070 [2.5036]	0.1524 [2.8916] / 0.4671 [8.8627]	2.9050/-0.3378
Conservador-IPCS	-0.5008 / -2.6264	0.0388 [13.9648] / 0.0050 [1.7884]	0.1557 [2.9537] / 0.4725 [8.9643]	2.8666/-0.4138
Moderado-IPC	-0.7576 / -3.2581	0.0401 [14.4206] / - 0.0118 [-4.2606]	0.2182 [4.1404] / 0.6081 [11.5385]	2.1550/-0.8457
Moderado-IPCS	-0.7557 / -3.4951	0.0386 [13.9087] / - 0.0097 [-3.4889]	0.2278 [4.3215] / 0.6354 [12.0560]	1.9463/-0.7454
Crecimiento-IPC	-0.7423 / -3.4274	0.0407 [14.6507] / - 0.0128 [-4.5994]	0.2365 [4.4873] / 0.6500 [12.3320]	2.0397/-0.8188
Crecimiento-IPCS	-0.9669 / -3.7251	0.0387 [13.9277] / - 0.0123 [-4.4276]	0.2525 [4.7914] / 0.7003 [13.2872]	1.7594/-0.7470
Agresivo-IPC	-1.1856 / -3.9858	0.0412 [14.8275] / - 0.0117 [-4.2208]	0.3178 [6.0291] / 0.8543 [16.2084]	1.5474/-0.5996
Agresivo-IPCS	-1.337 / -4.5665	0.0392 [14.1226] / - 0.0129 [-4.6537]	0.3461 [6.5667] / 0.9650 [18.3091]	1.3134/-0.5545

Fuente: Elaboración propia con datos de las simulaciones

En la perspectiva de los dos regímenes se muestra similar a los resultados obtenidos en la tabla 8. La principal diferencia es que en el segundo régimen (mal desempeño o crisis), prácticamente todas las simulaciones de los índices o los tipos de SIEFORES tienen mejores rendimientos si se utiliza el IPCS en lugar del IPC. Este resultado va en línea con los obtenidos en De la Torre y Martínez, (2013) y De la Torre y Macias, (2017), por el hecho de que el IPCS tiene mejores rendimientos en tiempos o periodos de crisis.

Finalmente, en la figura 16 se presentan los porcentajes de las variaciones o retornos de la simulación de los tipos de SIEFORE. Desde una perspectiva emparejada en cada tipo SIEFORE y prestando atención al intervalo de confianza del 95% o las líneas verticales a ambos lados de cada cuadro, se observa que el uso del IPCS no cambia drásticamente el comportamiento del rendimiento de un tipo SIEFORE 1 al tipo 3. La imagen cambia solo en el caso del tipo 4.

Figura 16. Retornos observados en la simulación de las SIEFORE



Fuente: Elaboración propia con datos de simulaciones

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

5.1 Conclusiones de la investigación

Esta tesis se ha desarrollado con el propósito de determinar si la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos mejora, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas que son reconocidas como socialmente responsables. La hipótesis que se propuso para el desarrollo de esta tesis es que la recompensa, medida por la eficiencia media-varianza, de los fondos de pensiones mexicanos puede mejorar al incluir en su política de inversión acciones de empresas mexicanas y extranjeras reconocidas como socialmente responsables. Los resultados empíricos que se han alcanzado a través de la investigación presentada en esta tesis brindan evidencia favorable tanto para la hipótesis de investigación como para el logro de los objetivos.

Desde la década de los años setenta, la inversión socialmente responsable (ISR) ha tomado impulso. Al grado de que existen resultados mixtos respecto al inversionista. En la actualidad, en el campo de la administración de portafolios, la inversión socialmente responsable (ISR) ha evolucionado como un estilo emergente de inversión, el cual no puede ser ignorado en una política de

inversión. Como resultado de la literatura existente se ha incluido que si bien no lleva la ISR a mejores rendimientos o mejores relaciones riesgo-rendimiento (media-varianza), lleva a un desempeño similar o marginalmente inferior que la inversión convencional. Incluso hay quienes han establecido que el invertir en acciones “pecaminosas” o contrarias a la ISR (empresas que venden tabaco o alcohol, producen energía nuclear o armas, de entre varios ejemplos) llevan a mejores resultados de desempeño que la propia ISR.

Como resultado de esto, se ha concluido en la literatura existente que si bien no lleva a mejores rendimientos o mejores relaciones riesgo-rendimiento (media-varianza), la ISR lleva a un desempeño similar o marginalmente inferior que la inversión convencional. Incluso hay quienes han establecido que el invertir en acciones “pecaminosas” o contrarias a la ISR (empresas que venden tabaco o alcohol, producen energía nuclear o armas, de entre varios ejemplos) llevan a mejores resultados de desempeño que la propia ISR.

Según la teoría moderna de portafolios, el inversionista considera deseable el retorno esperado e indeseable la varianza de dichos retornos. Mas tarde, se postula el principio de diversificación (invertir en más de un activo, con el objetivo de minimizar el nivel de riesgo asociado a los factores específicos de una empresa a diferencia de invertir en un solo activo). Sin embargo, es importante considerar que el poder de computo no permitió dar solución completa al problema del inversionista hasta 1956.

Además de haber probado la hipótesis de investigación, otra contribución importante de esta tesis es el haber identificado una mejor recompensa, en periodos de alta volatilidad cuando las SIEFORE utilizan el Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable (IPCS) y no la inversión convencional. Así mismo, el tipo de SIEFORE Básica 1 al invertir en el IPCS muestra un retorno acumulado mayor y al invertirlo en el IPC. Por lo tanto, este resultado sugiere que es recomendable utilizar la inversión socialmente responsable en este caso específico sin tener una pérdida significativa en el rendimiento.

Por lo anterior, se considera cumplido el propósito de determinación de la mejora en el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas mexicanas y extranjeras que son reconocidas como socialmente responsables. Es conveniente destacar que, a la fecha, además de ser pocos los estudios que han analizado el impacto y desempeño de la inversión socialmente responsable, no existen muchos estudios que se hayan ocupado del caso en fondos de pensiones mexicanos, razón por la cual esta tesis representa también una aportación a esa línea de investigación y al mejoramiento y gestión empresarial.

Después de una revisión de literatura sobre la inversión socialmente responsable y estudios empíricos realizados con base al desempeño de la inversión socialmente responsable, se considera una materia de amplio interés para las ciencias económico-administrativas por la serie de recomendaciones que se hacen a la empresa en términos de su relación no solo con los inversionistas, sino también con las partes interesadas (stakeholders), como son los propios trabajadores, proveedores, sociedad en general y medio ambiente. Ante esto y como resultado de las prácticas de inversión socialmente responsable (o inversión sustentable), surge la necesidad de enfocar estudios que vean la pertinencia de desarrollar este nuevo “estilo de inversión”.

Para estudiar dicho beneficio, se recalculó en el presente trabajo el IPC sustentable a enero de 2005. Lo anterior se realizó debido a que el índice original cotiza desde noviembre de 2008. Para lograr este cálculo, se utilizó el desempeño histórico de las acciones miembro al día 28 de noviembre de 2008 y se empleó el método de capitalización como método de ponderación (primera aportación del trabajo). Como resultado de esto, se empleó una política de inversión general para una SIEFORE, misma que pudiese aproximar el desempeño de “todas” las SIEFORE (independientemente del tipo) y que se basara en la política de inversión autorizada por la CONSAR (2016). Lo único que se hizo en las simulaciones fue sustituir, en cuatro escenarios diferentes, el índice de acciones mexicanas a emplear.

Los resultados muestran que los portafolios de mínima varianza no presentan un desempeño significativamente diferente, dado que la inversión en acciones mexicanas es muy baja y no tiene una influencia significativa (más aún en periodos de alta volatilidad). Sin embargo, para el caso de los portafolios que maximizan el índice de Sharpe (Sharpe, 1966), se observó que el invertir en acciones socialmente responsables no lleva a pérdidas significativas de eficiencia media varianza y que incluso, en periodos de alta volatilidad en los mercados o crisis, su rendimiento esperado y eficiencia media-varianza tienden a ser superior, en comparación a lo que sucedería si emplea la inversión “convencional” representada por el IPC.

Ante estos resultados, se puede apreciar, como sugerencia en términos de política pública y a la luz de estos primeros resultados, que la inversión socialmente responsable realizada por fondos de pensiones (como son las SIEFORE) resulta estadísticamente igual en términos de rendimiento esperado y eficiencia media-varianza y muy adecuada en términos de los beneficios sociales que conlleva el destinar capital a los valores de empresas que tienen la cualidad de ser socialmente responsables. Esto deja la puerta abierta a una línea de estudio que puede desarrollarse en beneficio de las y los ahorradores de un sistema de pensiones, así como para dar apoyo a la cultura de una mayor responsabilidad social en las empresas. Lo último por medio del incentivo de

destinar más capital a aquellas empresas o emisores que “mejor se portan” y son, en términos de la perspectiva del presente trabajo, socialmente responsables.

Las sugerencias que se presentan en estos apartados respecto a la inversión socialmente responsable, se basan en los resultados que se han alcanzado en la presente tesis. En ese sentido, las sugerencias que se enuncian a continuación pueden verse como una ampliación de las conclusiones que se han presentado. Además de las sugerencias que se presentan en torno al inversionista, se incluyen también sugerencias para el administrador de portafolios y las empresas.

Como sugerencia para los inversionistas en esta tesis se ha encontrado evidencia de que el invertir en empresas reconocidas como socialmente responsables puede mejorar la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) a diferencia de la inversión convencional. En consecuencia, los inversionistas deben considerar a este nuevo estilo emergente de inversión en sus decisiones de inversión como lo sugieren los resultados de esta tesis. Es decir, los inversionistas pueden obtener beneficios al formar portafolios eficientes en el sentido de Markowitz (varianza mínima para un nivel dado de rendimiento esperado).

Esta tesis también puede desprender resultados interesantes para la administración de portafolios. La más directa es que los administradores de portafolios deben considerar los beneficios que contribuye la ISR a la sociedad y el medio ambiente ya que el invertir en acciones socialmente responsables no lleva a pérdidas significativas de eficiencia media varianza y que incluso, en periodos de alta volatilidad en los mercados su rendimiento esperado y eficiencia media-varianza tiene a ser superior.

Finalmente, para las empresas esta tesis tiene resultados interesantes porque una empresa puede incorporarse al conjunto de empresas reconocidas como socialmente responsables y tener oportunidades de inversión por parte de este conjunto de inversionistas interesados en el cuidado de aspectos sociales, económicos y medio ambientales.

5.2 Trabajos Futuros

Los alcances de esta investigación sugieren que existen diversas líneas de investigación que son de interés para construir una agenda de investigación para futuros estudios. Esta tesis se ha centrado en determinar si la recompensa, medida por el rendimiento en relación con el nivel de riesgo (volatilidad) de los fondos de pensiones mexicanos mejora, si incluyen en su política de inversión solo acciones de empresas que son reconocidas como socialmente responsables.

Como complemento idóneo de esta investigación se deben estudiar el desempeño de la inversión socialmente responsable en fondos de pensiones en otros países. La relación o combinación de invertir el componente de renta variable de los fondos de pensiones en empresas socialmente responsables extranjeras.

Otras áreas de oportunidad que se pueden aprovechar de esta tesis es extender la revisión a una ventana temporal mayor o incorporar otros métodos de estimación de los parámetros como son estadística bayesiana. Finalmente, el hacer el estudio desde una perspectiva de un(a) inversionista incluyendo otro tipo de activos u otros países, es una asignatura que también puede llevar a ampliar la presente tesis.

Referencias

- Allen, F., Vayanos, D., y Vives, X. (2014). Introduction to financial economics. *Journal of Economic Theory*, 149(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2013.10.007>
- Amalric, F. (2006). Pension funds, corporate responsibility and sustainability. *Ecological Economics*, 59(4), 440-450. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.11.009>
- Asif, M., Searcy, C., Zutshi, A., y Fisscher, O. a. M. (2013). An integrated management systems approach to corporate social responsibility. *Journal of Cleaner Production*, 56, 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.10.034>
- Baker, H. K., y Nofsinger, J. R. (2012). *Socially Responsible Finance and Investing: Financial Institutions, Corporations, Investors, and Activists* (First Edit). Wiley.
- Bauer, R., Koedijk, K., y Otten, R. (2005). International evidence on ethical mutual fund performance and investment style. *Journal of Banking & Finance*, 29(7), 1751-1767.
- Black, F., y Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654.
- Bmv. (2013a). Guía de ayuda para las Empresas Emisoras que cotizan en la Bolsa Mexicana respecto de la información que deberá estar disponible de manera pública y ser susceptible de evaluación para el Índice IPC Sustentable. *BMV-Responsabilidad social*, 1-6. Recuperado a partir de http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/2005/5/Guia_de_Ayuda_Sustentable_16May2013_VF.pdf
- Bmv. (2013b). IPC methodological note. *ipc*. Recuperado a partir de http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/1476/1/NotaMetIPC_Sep2013.pdf
- Boutin-Dufresne, F., y Savaria, P. (2004). Corporate Social Responsibility and Financial Risk. *The journal of portfolio management*. <https://doi.org/10.3905/joi.2004.391042>
- Briones, G. (1996). *El proceso de investigacion cuantitativa en ciencias sociales*. Colombia.
- Bueno, E., Salmador, M. P., Merino, C., y Martín, J. I. (2006). *Dirección Estratégica. Desarrollo de la estrategia y análisis de casos*. Madrid.: Pirámide.
- Calpers. (2017). Calpers. Recuperado a partir de <https://www.calpers.ca.gov/>
- Caplan, L., Griswold, J. S., y Jarvis, W. F. (2013). From SRI to ESG: The Changing World of Responsible Investing. *Commonfund Institute*, 1-15.

- Carbone, V. L. (2015). El Movimiento afro-estadounidense contra el Apartheid sudafricano : un reflejo de la lucha de la comunidad negra a nivel doméstico y su impacto sobre la política exterior de los EE . UU. *Anos 90, Porto Alegre*, v. 22, n. 41, p. 113-150, jul., 22(41), 113-150.
- Carhart, M. M. (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Clark, J., y Kim, D. (2013). *Modern Portfolio Theory*. Wiley.
- CONSAR. (2016). Disposiciones de carácter general que establecen el régimen de inversión al que deberán sujetarse las sociedades de inversión especializadas de fondos para el retiro. *Información financiera*. Recuperado a partir de http://www.consar.gob.mx/normatividad/pdf/normatividad_emitida/circulares/Disposiciones_de_caracter_general_regimen_de_inversi?n_20160104.pdf
- CONSAR. (2017). Investment regime updated at 2017.
- Consolandi, C., Jaiswal-Dale, A., Poggiani, E., y Vercelli, A. (2009). Global standards and ethical stock indexes: The case of the dow jones sustainability stox index. *Journal of Business Ethics*, 87(SUPPL. 1), 185-197. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9793-1>
- Crifo, P., y Forget, V. D. (2013). Think Global, Invest Responsible: Why the Private Equity Industry Goes Green. *Journal of Business Ethics*, 116(1), 21-48. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1443-y>
- De la Torre, O. (2010). *Administración de portafolios de inversión en mercados financieros internacionales para las reserva técnica de la dirección de pensiones civiles del estado de michoacán empleando modelos garch ortogonales*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- De la Torre, O., Galeana, E., y Aguila-socho, D. (2014). A mean-variance test of the sustainable investment in Mexico. How efficient is it against the broad market one? *Future Challenges for Innovation, Business & Finance*.
- De la Torre, O., y Martínez, M. I. (2013a). ¿Han sido el IBEX35 y el IPC definiciones financieramente eficientes de la cartera de mercado de febrero de 2001 a diciembre de 2010? *Contaduría y Administración UNAM*, 58(4), 223-252. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71240-3](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71240-3)
- De la Torre, O., y Martínez, M. I. (2013b). ¿Son los índices IPC mexicano e IBEX35 español una adecuada definición de cartera de mercado? Una revisión de este supuesto empleando el estadístico de Kandel Y Stambaugh en un contexto muestral. *REMEF-The Mexican Journal of Economics and Finance*, 8(2), 227-247.
- De la Torre, O. V., y Macias, L. (2017). Los beneficios de la inversión socialmente responsable en el desempeño de fondos de pensiones mexicanos. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 12(3), 67-87.

- De la Torre, O. V., y Martínez, M. I. (2015). Revisión de la inversión sustentable en la bolsa Mexicana durante periodos de crisis. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 10(2), 115-130.
- diBartolomeo, D., y Kurtz, L. (1999). Managing Risk Exposures of Socially Screened Portfolios. *Northfield Information Services*.
- Dieterich, H. (2001). Nueva Guía para la investigación científica. Mexico: Ariel.
- ERAFP. (2017). ERAFP. Recuperado a partir de <https://www.rafp.fr/en/>
- Fama, E. F., y French, K. R. (2008). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *Vasa*, (August 2003). Recuperado a partir de <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Folketrygdfondet. (2017). Fondos de pensiones del gobierno de Noruega. Recuperado a partir de http://www.folketrygdfondet.no/?lang=en_GB
- Gale, P. (2015). *How To Make Money With Socially Responsible Investing*. Shaharm Publications.
- Galema, R., Plantinga, A., y Scholtens, B. (2008). The stocks at stake: Return and risk in socially responsible investment. *Journal of Banking and Finance*, 32(12), 2646-2654. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2008.06.002>
- Garz, H. y Volk, C. (2003). "Inside RSI. Update 'More Gain than Pain' & a fresh look at new index structures". Recuperado a partir de <http://www.sustainability-indexes.com>
- Garz, H., Volk, C., y Gilles, M. (2002). *More gain than pain, SRI: Sustainability pays off*. Wets LB Panmure, Londres.
- Garza, G. (2001). *Funcionamiento y evolución del sistema de pensiones en Mexico su importancia para el país y sus trabajadores*. Universidad Autónoma de Nuevo Leon.
- Georgeson. (2014). Expectativas de los inversores institucionales en materia social, ambiental y de orden étnico sobre las compañías cotizadas españolas, 1-70.
- Grupo del Banco Mundial. (2016). Banco Mundial. Recuperado a partir de <http://www.bancomundial.org/>
- Haugen, R. A. (1986). *Modern investment theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hebb, T., Hawley, J. P., Hoepner, A. G. F., Neher, A. L., y Wood, D. (2015). *The Routledge Handbook of Responsible Investment*. Routledge.
- Hernandez Sampieri, R. (1991). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mcgraw-hill Interamericana.
- Holliday, B. (2014). *Socially Responsible Investing Made Easy 2015: A Practical Guide for the socially conscious investor*.
- Hongbo, H., Mitchell, O., y Piggott, J. (2006). Socially responsible investment in Japanese Pensions. *Pacific-Basin Finance Journal*, 14, 427-438.

- <https://doi.org/http://doi.org/10.1016/j.pacfin.2006.03.002>
- Huberman, G., y Kandel, S. (1987). Mean-Variance Spanning. *The Journal of Finance*, 42((4)), 873–888. <https://doi.org/http://doi.org/10.2307/2328296>
- Jensen, M., y Meckling, W. (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Joly, C. (2011). Responsible Investment in Times of Turmoil, 31, 193-210. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-9319-6>
- Kurtz, L., & DiBartolomeo, D. (1996). Socially screened portfolios: an attribution analysis of relative performance. *The journal of investing*, 5(3), 35-41.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Louche, C., y Hebb, T. (2014). *Socially Responsible Investment in the 21st Century: Does It Make a Difference for Society?* Emerald Group Publishing Limited.
- Marín, J., y Rubio, G. (2001). *Economía financiera*. (A. Bosch, Ed.).
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Markowitz, H. M. (1968). *Portfolio Selection Efficient Diversification of Investments*. Yale University Press.
- Martins, A. A., Mata, T. M., y Costa, C. A. V. (2006). Education for sustainability: challenges and trends. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 8(1), 31-37.
- Mayerly, Lady, Suárez, B., Raúl, N., Pimiento, O., Benjamín, J., Duarte, D., ... Benjamin, J. (2015). Selección de Portafolios de Inversion Socialmente Responsable usando el metodo de las restricciones y la tecnica de multicriterio proceso analítico jerarquico. *Revista EIA*, 12(24), 71-85. <https://doi.org/10.14508/reia.2015.12.24.71-85>
- Merton, R. C. (1972). An Analytic Derivation of the Efficient Portfolio Frontier. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7(4), 1851-1872.
- Merton, R. C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. *Bell J Econ Manage Sci*, 4(1), 141-183.
- Miller, M., y Modigliani, F. (1961). Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. *The Journal of Business*, 34(4), 411-433. [https://doi.org/10.1016/S1877-1203\(10\)70085-9](https://doi.org/10.1016/S1877-1203(10)70085-9)
- Modigliani, F., y Modigliano, L. (1997). Risk-Adjusted performance. *The Journal of Portfolio Management*, 23(2), 45-54.
- Moskowitz, M. (1972). Choosing Socially Responsible Stocks. *Business & Society Review*. *Business & Society Review*, (1), 71-75.

- Newey, W. K., y West, K. D. (1987). A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55(3), 703-708.
- Ransome, W., y Sampford, C. (2013). *Ethics and Socially Responsible Investment*. Ashgate.
- Renneboog, L., Ter Horts, J., y Zhang, C. (2011). Is ethical money financially smart? Nonfinancial attributes and money flows of socially responsible investment funds. *Journal of financial intermediation*, 20(2011), 562-588.
- Robson, C. (1994). *A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*.
- S&P Dow Jones Indices LLC. (2015). S&P/BMV Mexico Target Risk Index series methodology.
- Saravia, M. (2001). Metodología de investigación científica; Orientación metodológica para la elaboración de proyectos e informes de investigación. Recuperado a partir de https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/metodologia_investigacion-cientifica_marcelo-saravia.pdf
- Sauer, D. A. (1997). The impact of social-responsibility screens on investment performance: Evidence from the Domini 400 Social Index and Domini Equity Mutual Fund. *Review of Financial Economics*, 6(2), 137-149.
- Schröder, M. (2004). The performance of socially responsible investments: Investment funds and indices. *Financial Markets and Portfolio Management*, 18(2), 122-142.
- Schröder, Michael. (2003). Is there a Difference? The Performance Characteristics of SRI Equity Indexes Is there a Difference? The Performance Characteristics of SRI Equity Indexes. *ZEW Discussion paper*, (05), 50.
- Schröder, Michael. (2004). The performance of socially responsible investments: investment funds and indices. *Financial Markets and Portfolio Management*, 18(2), 122-142. <https://doi.org/10.1007/s11408-004-0202-1>
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442. <https://doi.org/10.2307/2329297>
- Sharpe, W. (1966). Mutual fund performance. *The journal of business*, 39(1), 119-18.
- Sievänen, R. (2014). Practicalities bottleneck to pension fund responsible investment? *Business Ethics: A European Review*, 23(3), 309-326.
- Sparkes, R. (2010). *Socially Responsible Investment: A Global Revolution* (First Edit). Wiley.
- Statman, M. (2000). Socially Responsible Mutual Funds. *Financial Analysts*

- Journal*, 56(3), 30-39.
- Tobin, J. (1958). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *The Review of Economic Studies*, 25(2), 65. <https://doi.org/10.2307/2296205>
- United Nations. (2000). Resolution 2 session 55 United nations Millennium Declaration.
- United Nations. Resolution 60/1. 2005 world summit outcome, 60 § (2005). New York: United Nations.
- Valencia, H. (2015). Decomposition of the stocks returns in the sustainable index of the Mexican Stock Exchange Decomposition of the stocks returns in the sustainable index of the Mexican Stock Exchange, 10(1), 85-99.
- Van, James, C., y Wachowicz, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Mexico DF.: Pearson.
- Van, James, C., y Wachowicz, J. (2010). *Fundamentos de Administración Financiera*. Mexico DF.: Pearson.
- Vandekerckhove, W., Leys, J., Alm, K., Schotlens, B., Signori, S., y Schäfer, H. (2012). *Responsible Investment in Times of Turmoil*. Springer.
- Woods, C., y Urwin, R. (2010). Putting sustainable investing into practice: A governance framework for pension funds. *Journal of Business Ethics*, 92(SUPPL 1), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10551-010-0631-x>

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de congruencia

MATRIZ DE CONGRUENCIA

TITULO	PREGUNTA DE INVESTIGACION	HIPOTESIS	OBJETIVOS
<p>Medición del beneficio de la inversión socialmente responsable en los fondos de pensiones mexicanos: el caso de las SIFFORES.</p>	<p>Pregunta general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Existe un impacto positivo al invertir en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras socialmente responsables sobre el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos? <p>Preguntas de investigación específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Existe un impacto positivo al invertir en acciones mexicanas socialmente responsables sobre el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos? ¿Existe un impacto positivo al invertir en acciones extranjeras socialmente responsables sobre el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos? ¿Existe un impacto positivo al invertir en acciones mexicanas y parte en acciones extranjeras socialmente responsables sobre el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos? 	<p>Hipótesis General:</p> <ul style="list-style-type: none"> H0: Al invertir en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras socialmente responsables, tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. Hi: Al invertir en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras socialmente responsables, no tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. <p>Hipótesis específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> He1: La "inversión en acciones mexicanas" socialmente responsables tienen un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. He2: La "inversión en acciones extranjeras" socialmente responsables tienen un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. He3: El "invertir en parte de acciones mexicanas y parte en acciones extranjeras" socialmente responsables tienen un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. 	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar si el invertir en acciones mexicanas, extranjeras y mexicanas-extranjeras socialmente responsables, tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar si la "inversión en acciones mexicanas" socialmente responsables, tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. Determinar si la "inversión en acciones extranjeras" socialmente responsables, tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos. Determinar si el "invertir en parte de acciones mexicanas y parte en acciones extranjeras" socialmente responsables, tiene un impacto positivo en el desempeño (relación riesgo-rendimiento) de los fondos de pensiones mexicanos.