



## Modelo para la evaluación del desempeño de las Sociedades de inversión especializadas en fondos para el retiro en México

Rodríguez Peña, Rodolfo Aarón<sup>1</sup> & Rositas-Martínez, Juan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey  
Monterrey, Nuevo León, México, rodolfo\_rodriguez@itesm.mx, Av. Eugenio Garza Sada 2501 Col.  
Tecnológico, (+52) 81 83 58 20 00*

<sup>2</sup>*Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración  
Monterrey, Nuevo León, México, jrositasm@yahoo.com, Av. Universidad S/N Col. Ciudad  
Universitaria, (+52) 81 83 29 40 00*

---

*Información del artículo arbitrado e indexado en Latindex:*

*Fecha de envío: 27 abril de 2017*

*Fecha de revisión: 22 mayo de 2017*

*Fecha de endoso: 26 mayo de 2017*

*Fecha de aceptación: 24 mayo de 2017*

*Fecha de publicación en línea: 1 julio de 2017*

---

### Resumen

Este documento de investigación analiza las características de los fondos administrados por las Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro en México y realiza una revisión de la literatura sobre los modelos para la evaluación del desempeño de fondos de inversión. El objetivo es evaluar la pertinencia de la aplicación de los modelos en la evaluación del desempeño de los fondos para el retiro del sistema de pensiones mexicano. Como resultado del análisis, se propone un modelo derivado del utilizado por Comer et al. (2009). El modelo propuesto considera la composición en renta variable y renta fija de los portafolios por medio de seis factores con lo cual se ajusta a las características de las carteras del sistema de fondos para el retiro en México.

Palabras Clave: desempeño de portafolio, fondos de inversión, pensiones.

### Abstract

This research document analyzes the characteristics of the pension funds in México and provides a literature review about performance evaluation models of investment funds. The aim of this research is to review the adequacy of these models to evaluate the performance of pension funds in Mexico. As a result of the analysis, a model derived from Comer et al. (2009) is proposed. The proposed model considers the composition of the Mexican pension funds, which include equity and bonds, through six factors that match the characteristics of the portfolios managed in the Mexican pension fund system.

Key Words: portfolio performance, investment funds, pensions.

### Introducción

En 1997, se aprobó en México la Ley del Sistema de Ahorro para el Retiro, la cual, modificó el sistema de pensiones de los trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) migrando de un sistema de beneficios definido a uno de contribuciones definidas. Con el nuevo sistema, los trabajadores afiliados al IMSS deben tomar decisiones que les permitan maximizar su tasa de reemplazo durante su retiro. Por lo anterior resulta relevante evaluar el desempeño de las administradoras en el manejo de los portafolios de inversión de estos fondos.

Con el propósito de contribuir en la optimización de la rentabilidad del Sistema de Ahorro para el Retiro mexicano, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

- Objetivo 1. Revisar a detalle los principales modelos para evaluar el desempeño de los fondos de inversión y su pertinencia para ser aplicados en el análisis de los fondos de inversión para el retiro de los trabajadores mexicanos y
- Objetivo 2. Presentar las características de los fondos de las Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORE) en México y proponer un modelo para evaluar el desempeño de los fondos que se ajuste a las características de las carteras que son administradas por las SIEFORE.

En la sección 2 de este estudio se muestra una revisión de la literatura sobre los principales modelos para evaluar el desempeño de fondos de inversión. La sección 3 analiza las características de los fondos de inversión especializados en pensiones en México. La sección 4 muestra el modelo propuesto que se ajusta a las características de las carteras administradas por las SIEFORE. Las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones son presentadas en la sección 5.

### Marco teórico de los modelos para evaluar el desempeño de los fondos de inversión

Los modelos desarrollados para evaluar el desempeño de fondos de inversión tienen su base en el Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM) generado por Sharpe (1964). El CAPM plantea que el rendimiento esperado de un instrumento se puede medir con el modelo representado en la ecuación (1).

$$E(R_{it}) = R_{ft} + \beta_i(E(R_{mt}) - R_{ft}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

En donde:

$E(R_{it})$   
= Rendimiento esperado del instrumento  $i$  en el período  $t$   
 $R_{ft}$  = Tasa libre de riesgo del período  $t$   
 $\beta_i$  = Beta del instrumento  $i$   
 $E(R_{mt})$   
= Rendimiento esperado del mercado en el período  $t$   
 $\varepsilon_{it}$  = Residuos con valor esperado igual a cero

A partir del CAPM se han desarrollado diferentes modelos para analizar el desempeño de los fondos de inversión. Enseguida, atendiendo el objetivo 1, se comentan las características de cada uno de los cinco modelos que hemos encontrado y la pertinencia de su aplicación para evaluar el desempeño de los fondos del sistema de pensiones mexicano.

### Modelo de un factor

El modelo de un factor fue propuesto por Jensen (1968) y se basa en el CAPM para evaluar el desempeño de un portafolio. Este modelo asume que los rendimientos en exceso de un fondo se pueden explicar con base en el rendimiento del mercado, el cual, se asume como un portafolio eficiente. En su modelo, Jensen incorpora una medida de desempeño a la que llama Alfa. El modelo de un factor se muestra en la ecuación (2):

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + u_{it} \quad (2)$$

En donde:

$R_{it}$  = Rendimiento del instrumento  $i$  en el período  $t$   
 $R_{mt}$  = Rendimiento del mercado en el período  $t$   
 $R_{ft}$  = Tasa libre de riesgo del período  $t$   
 $\alpha_i$  = Alfa de Jensen (factor de desempeño)  
 $\beta_i$  = Beta del instrumento  $i$   
 $u_{it}$  = Componente aleatorio

En este modelo si el alfa es positiva indica que el administrador del fondo posee habilidades para generar rendimientos por encima de los rendimientos propios del nivel de riesgo de su portafolio, en caso contrario, un alfa negativa indicará que las decisiones del administrador son inadecuadas en la selección de activos para su portafolio de inversión.

### Análisis crítico del modelo de un factor.

Estudios posteriores han demostrado que otros factores, además del rendimiento del mercado, generan diferencias cross-seccionales en los rendimientos de un fondo (Carhart, 1997; Fama & French, 1992, 1996) y, en el caso de portafolios con alta proporción de inversión en instrumentos de renta fija, la inclusión de índices de deuda son significativos en la explicación de su rentabilidad (Blake, Elton, & Gruber, 1993; Comer et al., 2009).

### Modelo de tres factores

A partir del modelo de Jensen, se planteó la posibilidad de que, además del rendimiento del mercado, existen otros factores que afectan el riesgo y el rendimiento de un portafolio. Con base en ello, Fama y French (1992) propusieron un modelo de tres factores incorporando al modelo de Jensen el tamaño y el múltiplo valor en libros a valor de mercado del fondo. Su modelo se expresa en la ecuación (3).

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + u_{it} \quad (3)$$

En donde:

$R_{it}$  = Rendimiento del instrumento  $i$  en el período  $t$   
 $R_{ft}$  = Tasa libre de riesgo del período  $t$

$\alpha_i$   
 = Rendimiento en exceso ajustado por riesgo (Alfa de Jensen)  
 $\beta_i$  = Beta del instrumento  $i$   
 $R_{mt}$  = Rendimiento del mercado en el período  $t$   
 $s_i$   
 = Sensibilidad del rendimiento del fondo  $i$  al tamaño  
 $SMB_t$  = Tamaño en el período  $t$   
 $h_i$   
 = Sensibilidad del rendimiento del fondo  $i$  al múltiplo VL/VM  
 $HML_t$  = Múltiplo VL/VM en el período  $t$   
 $u_{it}$  = Componente aleatorio

El factor tamaño del fondo establece que los rendimientos de los portafolios están inversamente relacionados con su tamaño. Por su parte, el factor valor en libros a valor de mercado del capital tiene una relación positiva con el rendimiento del portafolio.

#### Análisis crítico del modelo de tres factores.

El modelo de tres factores captura efectos en la rentabilidad por diferencias cross-seccionales entre los fondos, sin embargo, se ha demostrado la existencia de persistencia de corto plazo en la rentabilidad la cual no es atribuible al desempeño de los administradores de los fondos (Carhart, 1997).

#### Modelo de cuatro factores

Con base en el efecto llamado “manos calientes” (Hendricks, Patel, & Zeckhauser, 1993), Carhart (1997) agregó al modelo de tres factores de Fama y French el efecto momentum de un año. Así, propuso el modelo de cuatro factores que se muestra en la ecuación (4).

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + s_iSMB_t + h_iHML_t + p_iPR1YR_t + u_{it} \quad (4)$$

En donde:

$R_{it}$  = Rendimiento del instrumento  $i$  en el período  $t$

$R_{ft}$  = Tasa libre de riesgo del período  $t$

$\alpha_i$

= Rendimiento en exceso ajustado por riesgo (Alfa de Jensen)

$\beta_i$  = Beta del instrumento  $i$

$R_{mt}$  = Rendimiento del mercado en el período  $t$

$s_i$

= Sensibilidad del rendimiento del fondo  $i$  al tamaño

$SMB_t$  = Tamaño en el período  $t$

$h_i$

= Sensibilidad del rendimiento del fondo  $i$  al múltiplo VL/VM

$HML_t$  = Múltiplo VL/VM en el período  $t$

$p_i$

= Sensibilidad del rendimiento del fondo  $i$  al factor momentum

$PR1YR_t$  = Factor momentum para el período  $t$

$u_{it}$  = Componente aleatorio

De acuerdo con el estudio de Bello (2008) el modelo de cuatro factores mejora la calidad de las predicciones sobre el modelo de tres factores. Esto implica la existencia de persistencia en los rendimientos de corto plazo de los fondos, con lo cual, se pueden generar rendimientos anormales implementando la estrategia propuesta por

Jegadeesh and Titman (1993) de invertir en fondos con los mayores rendimientos el último año.

#### Análisis crítico del modelo de cuatro factores.

Todos los modelos anteriores, incluyendo el modelo de cuatro factores, se enfocan a explicar el desempeño de fondos conformados por portafolios con instrumento de renta variable. Sin embargo, los portafolios de los fondos para el retiro tienen una composición que mezcla instrumentos de deuda y renta variable. Con lo anterior se deben establecer medidas para evaluar los efectos de inversiones en deuda en combinación con la renta variable. Comer et al. (2009) evalúan el desempeño de portafolios híbridos incorporando índices de instrumentos de deuda mientras que Grinblatt and Titman (1993) lo hacen sin la necesidad del uso de benchmarks.

#### Modelo de portafolios híbridos

Además de los modelos antes descritos, se han generado variantes que se centran en las características de los activos que administran las sociedades de inversión. Ese es el caso del modelo que evalúa el desempeño de portafolios que contienen tanto instrumentos de renta variable como instrumentos de deuda (Comer et al., 2009). Este modelo incorpora cuatro índices de deuda a los cuatro factores del modelo de Carhart (1997). Los índices de deuda incorporados buscan controlar por las inversiones del fondo en instrumentos de renta fija. El modelo es el siguiente:

$$r_{it} = \alpha_i + \sum_{s=1}^4 \beta_{is}r_{st} + \sum_{b=1}^4 \beta_{ib}r_{bt} + u_{it} \quad (5)$$

En donde:

$r_{it}$

= Rendimiento anormal del fondo  $i$  en el período  $t$

$\alpha_i$

= Rendimiento en exceso ajustado por riesgo (Alfa de Jensen)

$\beta_{is}$

= Coeficiente de los factores de la renta variable del fondo  $i$

$r_{st}$

= Rendimiento en exceso de la renta variable en el período  $t$

$\beta_{ib}$

= Coeficiente de los factores de la deuda del fondo  $i$

$r_{ft}$

= Rendimiento en exceso de la renta fija en el período  $t$

$u_{it}$  = Componente aleatorio

Los factores de renta fija son los rendimientos en exceso sobre índices de deuda de cuatro sectores. Los índices utilizados son: i) gubernamental, ii) crédito, iii) hipotecario, y iv) alto rendimiento.

En su investigación, Comer et al. (2009), también evaluaron el desempeño de los fondos con una exposición a instrumentos de renta fija con un modelo con cinco factores que sólo consideraba un índice global de deuda. Sin embargo, el modelo de ocho factores evita los sesgos en la estimación del desempeño que generan tanto el modelo de Carhart (1997) como el modelo de cinco factores.

#### Análisis crítico del modelo de ocho factores.

El modelo de ocho factores incorpora factores relacionados con deuda hipotecaria y de alto rendimiento los cuales no están presentes en los portafolios de las SIEFORE. Aunque en los portafolios de los fondos se

incluyen inversiones en FIBRAS, estas no constituyen una inversión en instrumentos de deuda sino una inversión patrimonial. Por otra parte, los instrumentos de deuda con alto rendimiento no son incluidos en los portafolios de los fondos por el bajo nivel de calificación que tienen. Con lo anterior, la evaluación del desempeño de los fondos para el retiro mexicanos sólo puede ser afectada por factores relacionados con deuda gubernamental y crédito corporativo.

**Modelo de portafolios de deuda**

Existen fondos de inversión cuyos portafolios se componen casi exclusivamente por instrumentos de deuda. Para analizar el desempeño de este tipo de fondos Blake, Elton y Gruber (1993) utilizaron un modelo de seis índices de deuda de Estados Unidos de América con los cuales capturaron diferencias en vencimiento y riesgo de deudas de gobierno, corporativa, hipotecaria y de baja calidad crediticia.

$$r_{it} = \alpha_i + \sum_{b=1}^6 \beta_{ib} r_{bt} + u_{it} \quad (6)$$

En donde:

- $r_{it}$   
= Rendimiento anormal del fondo *i* en el período *t*
- $\alpha_i$   
= Rendimiento en exceso ajustado por riesgo (Alfa de Jensen)
- $\beta_{ib}$   
= Coeficiente de los factores de la deuda del fondo *i*
- $r_{ft}$   
= Rendimiento en exceso de la renta fija en el período *t*
- $u_{it}$  = Componente aleatorio

**Análisis crítico del modelo de portafolios de deuda.**

Dada la composición de los fondos para el retiro que incluyen tanto instrumentos de renta variable como de deuda este modelo no es útil para la evaluación del desempeño de la mayoría de los fondos de las SIEFORE. Este modelo sólo sería útil para evaluar el desempeño de los fondos de las SIEFORE Básicas 0 (SB0). Estos portafolios están compuestos únicamente por inversiones en deuda gubernamental con horizonte de inversión promedio de un año.

Los cinco modelos anteriormente analizados incorporan factores que explican el rendimiento de un fondo con base en elementos de riesgo y la composición del portafolio. Los factores que capturan el riesgo son el rendimiento de mercado, el tamaño del fondo, el múltiplo valor en libros a valor de mercado y la persistencia de corto plazo de los rendimientos. Para evaluar la inclusión de instrumentos de renta fija en el portafolio se utilizan índices de deuda gubernamental a corto y largo plazo, deuda corporativa a corto y largo plazo, deuda hipotecaria y deuda de baja calidad crediticia.

En la Tabla 1 se muestra un resumen de la revisión de estos cinco modelos con lo cual se cumple el objetivo 1 de este trabajo. El modelo de Comer et al. (2009) es un modelo ampliado de los anteriores que incorpora factores de deuda a los de renta variable. Esto es, el modelo de ocho factores incorpora los factores de los modelos de Jensen (1968), Fama and French (1992) y Carhart (1997) y adiciona factores de deuda por lo que es el más completo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Comparativo de los modelos para la evaluación del desempeño de fondos de inversión

Autor (año)	Variables	Características
Jensen (1968)	Portafolio de mercado	Es el modelo más sencillo pero el único factor que considera no es suficiente para explicar el riesgo de un fondo de inversión.
Fama y French (1992)	Factor de Jensen más Tamaño y Múltiplo VL/VM	Las SIEFORE tienen diferentes tamaños y múltiplos por lo que los factores que incorpora este modelo pueden explicar parte del riesgo de los portafolios de las SIEFORE.
Carhart (1997)	3 factores de Fama & French más Momentum	El factor Momentum de un año que incorpora este modelo tiene aplicación a los fondos de las SIEFORE para evaluar el fenómeno "manos calientes".
Comer, Larrimore & Rodríguez (2009)	4 factores de Carhart más 4 índices de deuda: Gubernamental, Crédito, Hipotecaria y de Alto Rendimiento	Este modelo contempla portafolios híbridos con instrumentos tanto de renta variable como de deuda. Sin embargo, dada la reglamentación para inversiones de SIEFORE algunos de los índices de deuda no son aplicables como el de alto rendimiento e hipotecario.
Blake, Elton & Gruber (1993)	6 índices de deuda: Gubernamental a mediano plazo; Gubernamental a largo plazo; Corporativa a mediano plazo; Corporativa a largo plazo; Hipotecaria; y de Alto Rendimiento	Es para portafolios conformados con instrumentos de deuda y aunque las carteras de las SIEFORE están compuestas principalmente por deuda, contienen un porcentaje significativo de renta variable nacional e internacional

**Método**

Para lograr el objetivo 2, enseguida se analizan las características de los fondos de inversión del sistema de pensiones mexicano y se analizan en función de los modelos revisados anteriormente.

Después de una etapa de consolidación del sistema de pensiones mexicano, actualmente operan once Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORE) que se listan en la Tabla 2. En la Tabla 2 también se muestran los montos que cada AFORE administra y se pueden observar grandes diferencias en los tamaños de los fondos.

Tabla 2. Administradoras de Fondos para el Retiro registradas.

AFORE	RCV <sup>1</sup>
Azteca	45,718.35
Banamex	484,335.16
Coppel	146,805.65
Inbursa	102,492.58
Invercap	174,834.12
Metlife	70,572.56
PensionISSSTE	137,196.76
Principal	149,138.71
Profuturo GNP	357,218.77
SURA	412,437.40
XXI Banorte	594,385.74
<b>Total</b>	<b>2,675,135.81</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR a octubre de 2016. ([www.consar.gob.mx](http://www.consar.gob.mx))

Recursos de los trabajadores para Retiro Cesantía y Vejez. Cifras en millones de pesos al cierre de octubre de 2016.

Cada una de estas AFORE tiene cinco Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORE). Las cuentas de los trabajadores son asignadas al número de SIEFORE en función de la edad del trabajador. Cada una de estas SIEFORE cuenta con características reguladas por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR).

La SIEFORE Básica 4 administra los fondos de trabajadores con 36 años de edad o menores. La SIEFORE Básica 3 maneja las cuentas de trabajadores entre los 37 y los 45 años de edad. La SIEFORE Básica 2 cuentas de trabajadores con edades entre los 46 y 59 años. Para trabajadores con 60 años y mayores existen la SIEFORE Básica 1 y SIEFORE Básica 0.

Las SIEFORE básicas 0 administran los recursos de los trabajadores más próximos a retirarse por lo que sólo contiene inversiones con un horizonte de un año en bonos gubernamentales. Estos fondos fueron creados recientemente por lo que no se cuenta con un horizonte amplio de datos

históricos por lo que su desempeño no puede ser evaluado de manera confiable y se excluyen de este análisis.

En la actualidad, en el sistema de pensiones mexicano conviven trabajadores de dos generaciones. La Generación Transición son trabajadores tienen la opción de elegir pensionarse bajo el sistema anterior de beneficios definidos o bajo el régimen de contribuciones definidas. La Generación AFORE no puede elegir y deberá pensionarse bajo la Ley de 1997. Como se muestra en la Tabla 3, en la SIEFORE básica 4 (SB4) el 93.2% de los trabajadores son Generación AFORE por lo que para ellos resulta primordial que los fondos tengan una buena rentabilidad. Aunque se evalúe el desempeño de los cuatro tipos de SIEFORE básica, la evaluación de la SIEFORE básica 4 es de mayor importancia.

Tabla 3. Distribución de cuentas por SIEFORE y generación

	SIEFORE Básicas					Total
	SB0	SB1	SB2	SB3	SB4	
Generación	16.7	98.9	82.3	67.0		42.5
Transición	%	%	%	%	6.8%	%
Generación	83.3		17.7	33.0		57.5
AFORE	%	1.1%	%	%	93.2%	%
			100	100		100
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>100%</b>	<b>%</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR a abril de 2016.

Generación transición: Trabajadores que podrán optar entre la LSS97 o LSS73 al momento del retiro.

Generación AFORE: Trabajadores que sólo pueden optar por la LSS97 al momento del retiro.

Ley del Sistema de Ahorro para el Retiro establece políticas concretas respecto a la conformación de los portafolios de inversión de cada SIEFORE básica, por consiguiente, la composición de las carteras de inversión resulta en una combinación de instrumentos de renta variable y deuda. En la Tabla 4 se aprecia que los portafolios de las SIEFORE se componen por una mezcla de instrumentos de deuda y renta variable, destacando la deuda gubernamental, deuda privada nacional y renta variable internacional y nacional.

Dada la conformación de las carteras, el modelo de Comer et al. (2009) es el que más se ajusta para medir el desempeño de los portafolios de las SIEFORE. Sin embargo, las oportunidades de inversión en renta fija están restringidas por la regulación por lo que los índices a utilizar también deben ajustarse. Los principales instrumentos de deuda son deuda gubernamental con 54.1% de la cartera y deuda privada nacional con 20.1% de proporción en el fondo.

Tabla 4. Composición de las Inversiones de las SIEFORE

Tipo de Instrumento	Sief ore						Total
	Bási ca 0	Bási ca 1	Bási ca 2	Bási ca 3	Bási ca 4	Bási ca 1	
Renta Variable Nacional	0.0 %	1.1 %	5.8 %	6.6 %	8.1 %	6.4 %	
Renta Variable Internacional	0.0 %	2.0 %	11.3 %	13.0 %	15.7 %	12.7 %	
Mercancías	0.0 %	0.0 %	0.1 %	0.3 %	0.3 %	0.2 %	
Deuda Privada Nacional	0.0 %	28.0 %	21.2 %	20.0 %	18.8 %	20.1 %	
Estructurado	0.0 %	0.0 %	3.8 %	4.9 %	4.3 %	4.0 %	
FIBRAS	0.0 %	0.3 %	1.8 %	1.9 %	1.7 %	1.7 %	
Deuda Internacional	0.0 %	1.8 %	0.6 %	0.7 %	0.5 %	0.6 %	
Deuda Gubernamental	100.0 %	66.9 %	55.3 %	52.0 %	50.5 %	54.1 %	
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	

Fuente: Elaboración propia con información de la CONSAR a septiembre de 2016. ([www.consar.gob.mx](http://www.consar.gob.mx)). Los porcentajes de cada tipo de instrumento son con respecto a la cartera.

**Resultados**

Con base en el análisis de las características de los modelos anteriormente descritos y las particularidades de los fondos administrados por las SIEFORE y en atención al objetivo número 2, se propone un modelo para evaluar el desempeño de los fondos para el retiro en México.

El modelo propuesto utiliza como base los factores de Comer et al. (2009) pero sólo se consideran dos índices de deuda: i) deuda gubernamental, y ii) deuda corporativa. El modelo resultante tiene seis factores como se muestra en la ecuación (7).

$$r_{it} = \alpha_i + \sum_{s=1}^4 \beta_{is} r_{st} + \sum_{b=1}^2 \beta_{ib} r_{bt} + u_{it} \quad (7)$$

En donde:

$r_{it}$  = Rendimiento anormal del fondo i en el período t

$\alpha_i$

= Rendimiento en exceso ajustado por riesgo (Alfa de Jensen)

$\beta_{is}$

= Coeficiente de los factores de la renta variable del fondo i

$r_{st}$

= Rendimiento en exceso de la renta variable en el período t

$\beta_{ib}$

= Coeficiente de los factores de la deuda del fondo i

$r_{ft}$

= Rendimiento en exceso de la renta fija en el período t

$u_{it}$  = Componente aleatorio

Los primeros cuatro factores corresponden a los utilizados por Carhart (1997): Rendimiento del mercado, Tamaño de fondo, Múltiplo VL/VM y Momentum. Los dos índices de renta fija a utilizar son de Deuda Gubernamental y Deuda Privada Corporativa dada la composición de los portafolios de los fondos de pensiones. En la Tabla 1 se muestra un resumen del análisis de cada uno de los modelos en relación con las características de los fondos de las SIEFORE.

**VII. Conclusiones**

Con el fin de maximizar la tasa de reemplazo de su pensión, los trabajadores deben elegir la AFORE que mayores rendimientos esperados les generen. Por ello, se consideró importante proponer un modelo para evaluar el desempeño de los fondos de pensiones en México y determinar si las SIEFORE básicas generan un alfa positiva, es decir, si generan rendimientos en exceso a los del mercado y si los resultados son persistentes.

El objetivo 1 del presente trabajo se logró al mostrar una revisión detallada de cinco de los principales modelos para la evaluación del desempeño de fondos de inversión en la sección 2. La Tabla 1 muestra el resumen de este análisis. Después de analizar los principales modelos utilizados en la evaluación del desempeño de fondos de inversión se propone un modelo para evaluar el desempeño de las SIEFORE con lo cual se logró el objetivo 2. En la sección 4, la ecuación (7) muestra el modelo propuesto. Este modelo toma como base el utilizado por Comer et al. (2009) ajustándolo a las características de los fondos para el retiro en México. El modelo resultante incluye 6 factores: los cuatro factores del modelo de Carhart (1997) y dos índices de deuda (gubernamental y privada nacionales).

El logro de los objetivos de la presente ponencia contribuye al propósito de la optimización de la rentabilidad del Sistema de Ahorro para el Retiro en México y con ello beneficiar a los trabajadores. Además, contribuye a la literatura de los modelos para la evaluación del desempeño de portafolios de inversión y fondos de pensiones. Toda sugerencia para mejorar el presente trabajo es bienvenida.

Se recomienda para trabajos posteriores, definir los índices de renta variable y evaluar los utilizados en trabajos anteriores como Zúñiga (2016) y deuda que deben utilizarse como referencia para medir los rendimientos en exceso y realizar la evaluación empírica del modelo para determinar el poder explicativo de cada uno de los seis factores y del modelo en general.

### Bibliografía

- Bello, Z. Y. (2008). A statistical comparison of the CAPM to the Fama-French Three Factor Model and the Carhart's Model.
- Blake, C. R., Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1993). The performance of bond mutual funds. *Journal of business*, 371-403.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Comer, G., Larrimore, N., & Rodriguez, J. (2009). Controlling for fixed-income exposure in portfolio evaluation: evidence from hybrid mutual funds. *Review of Financial Studies*, 22(2), 481-507.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The Journal of Finance*, 51(1), 55-84.
- Grinblatt, M., & Titman, S. (1993). Performance measurement without benchmarks: An examination of mutual fund returns. *Journal of business*, 47-68.
- Hendricks, D., Patel, J., & Zeckhauser, R. (1993). Hot hands in mutual funds: Short-run persistence of relative performance, 1974–1988. *The Journal of Finance*, 48(1), 93-130.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of Finance*, 48(1), 65-91.
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945–1964. *The Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442. doi:10.2307/2977928
- Zúñiga, L. G. (2016). Análisis del desempeño de los fondos de inversión de renta variable en México. *Estocástica: Finanzas y Riesgo*, volumen 6 número 2, 121-158.