

# El mercado de los fondos de pensión en México: Del reparto a la capitalización

MARISSA R. MARTÍNEZ-PREECE <sup>a</sup>, FRANCISCO VENEGAS-MARTÍNEZ <sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, 02200 Delegación Azcapotzalco, México. E-mail: mrrmp@correo.azc.uam.mx*

<sup>b</sup> *Instituto Politécnico Nacional, Plan de Agua Prieta No. 66, Col. Plutarco Elías Calles, 11340 México DF, México. E-mail: fvenegas1111@ipn.mx*

## RESUMEN

Se ofrece un panorama general del funcionamiento del sistema de pensiones en México, tomando como elemento central los fondos de pensión administrados por el sector privado, en el contexto del esquema de contribuciones definidas que se introdujo en el país desde julio de 1997. Dentro de este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento del mercado pensionario, en especial la volatilidad de los rendimientos de los distintos tipos de fondos de pensión usando modelos autorregresivos de heteroscedasticidad condicional, durante el período comprendido entre abril de 2008 y diciembre de 2014, en un intento de determinar si este sistema es sostenible con los recursos con que cuenta y bajo las condiciones con las que actualmente opera.

*Palabras clave:* Sistema de contribuciones definidas, fondos de pensión, SIEFORE.

## Pension Funds Market in Mexico: From Pay-As-You-Go to a Fully Funded Plan

### ABSTRACT

An overview of the private pension funds behavior, as a key element in the defined contribution pension scheme prevailing in Mexico since July 1997, is offered. The aim of this paper is to analyze the pension funds market performance, particularly the returns' volatility of various types of pension funds using autoregressive conditional heteroskedasticity models, during the period between April 2008 and December 2014, in an attempt to determine whether the pension system is sustainable with the resources available and under the conditions that currently operate.

*Keywords:* Defined Contribution System, SIEFORE, Pension Funds.

Clasificación JEL: C1, C5, C58

---

Artículo recibido en mayo de 2015 y aceptado en junio de 2015

Artículo disponible en versión electrónica en la página [www.revista-eea.net](http://www.revista-eea.net), ref. e-33313

ISSN 1697-5731 (online) – ISSN 1133-3197 (print)

## 1. INTRODUCCIÓN

México, al igual que otros países de América Latina -Perú en 1993, Argentina y Colombia en 1994, Uruguay en 1996, Bolivia en 1997 y El Salvador en 1998- cambió su sistema pensionario de beneficios definidos a uno de contribuciones definidas en la década de los noventa, tomando como modelo el esquema pensionario adoptado por Chile en 1981. Las razones que propiciaron esta decisión son muy similares a las del resto de economías que se han visto obligadas a modificar sus esquemas pensionarios en los últimos treinta años: factores demográficos como el envejecimiento de la población gracias a los avances de la medicina, la reducción de las tasas de natalidad y de mortalidad infantil, que tuvieron como consecuencia un crecimiento en la proporción del número de trabajadores pensionados con respecto a los trabajadores activos, así como condiciones de jubilación establecidas que se encontraban desactualizadas. Este conjunto de factores demográficos, aunado a la situación particular por la que atravesó el sistema de pensiones mexicano al enfrentar una administración deficiente que canalizó gran parte de los recursos de las pensiones hacia otros servicios para el trabajador, en especial hacia los servicios de salud, fueron algunas de las razones que provocaron que los fondos de reserva, destinados a los trabajadores retirados, se agotaran y que el sistema pasara, primero, de un sistema de reserva a uno de reparto y, más tarde, a un sistema de contribuciones definidas.

El sistema de reparto que prevaleció hasta 1997, permitía que las aportaciones de los trabajadores activos se canalizaran hacia las pensiones de los jubilados. Sin embargo, en 1995 las proyecciones indicaban que sólo hasta 2005 se podría mantener un superávit y a partir de esa fecha se generaría un déficit que crecería rápidamente y que sería muy costoso de financiar para el año 2020. Aunque hubieron diversas opiniones, tanto de funcionarios y autoridades estatales, como de analistas externos sobre cuánto tiempo sería sostenible el sistema de reparto y sobre la magnitud del déficit que el gobierno federal tendría que asumir, todos los estudios coincidieron en señalar que el sistema de beneficios definidos, tal y como estaba estructurado, resultaría imposible de mantener por más de 20 años.

Dado lo anterior, la mayoría de los trabajadores formales mexicanos quedaron bajo un sistema pensionario administrado por el sector privado, en donde sus aportaciones<sup>1</sup> se depositan en cuentas individuales, y desde éstas son canalizadas a los mercados financieros, de tal forma que los rendimientos ahí obtenidos se añadan a los montos ahorrados, y que con el total acumulado se financie su retiro.

El objetivo de este trabajo, además de brindar un panorama general del mer-

---

<sup>1</sup> Estas aportaciones son tripartitas: trabajadores, empresarios y gobierno federal.

cado de los fondos de pensiones mexicano, es analizar el comportamiento de éste, en especial la volatilidad de los rendimientos de los distintos tipos de fondos de pensión, durante el período comprendido entre abril de 2008 y diciembre de 2014, en un intento de determinar si el actual sistema de pensiones en México es sostenible con los recursos con que cuenta y bajo las condiciones con las que actualmente funciona.

Este trabajo se dividió en cinco partes. En la primera se presenta un breve panorama del sistema pensionario internacional con el propósito de contextualizar, dentro de este ámbito, al sistema pensionario mexicano. En la siguiente sección se describen las principales características del sistema de pensiones: su estructura, tamaño y concentración durante el período de estudio. En la tercera parte, se presenta la metodología utilizada para modelar el comportamiento de la volatilidad de los fondos de pensión, en la cuarta sección se muestra el comportamiento de los distintos fondos de pensión y los resultados del modelo. Finalmente se presentan las conclusiones.

## 2. CONTEXTO INTERNACIONAL

Como se mencionó anteriormente, el sistema de contribuciones definidas en México es una adaptación del esquema chileno, el cual descansa en la administración del sector privado de los recursos de los trabajadores.

Como es bien sabido, las diferentes formas de administrar los fondos de pensión descansan en tres pilares básicos<sup>2</sup>: 1) esquemas provistos y administrados por el sector público, 2) pensiones fondeadas mediante aportaciones a cuentas individuales, y administrado por el sector privado, y 3) aportaciones voluntarias.

Asimismo, estos pilares pueden considerarse combinaciones de los objetivos básicos de los esquemas pensionarios (Whitehouse, 2007). Si un determinado sistema es fondeado públicamente y si su finalidad es garantizar un nivel mínimo de subsistencia e, incluso tratar de mejorar la distribución del ingreso, se le clasifica como esquema de primer nivel. Por otra parte, si los trabajadores tienen cuentas individuales que pueden ser administradas por entidades públicas o privadas con la finalidad de garantizar a los trabajadores retirados niveles de subsistencia por encima del mínimo, el sistema de pensiones se clasifica como esquema de segundo nivel, y se considera que tiene un papel asegurador. En ambos casos estos esquemas son obligatorios (véase Tabla 1).

Considerando éstas definiciones, México tiene un sistema de contribuciones definidas en el que están adscritos la gran mayoría de los trabajadores formales

---

<sup>2</sup> El Banco Mundial en 1994 publicó un informe sobre la situación de los fondos de pensión y sus perspectivas: *Envejecimiento sin crisis: políticas para la protección de los ancianos y la promoción del crecimiento* destacando los tres pilares básicos en donde descansan los sistemas pensionarios.

del país, combinado con un esquema de primer nivel focalizado, que prevé una pensión mínima garantizada por parte del gobierno federal, que está dirigida a aquellos trabajadores que no alcancen a acumular recursos suficientes, para lograr un nivel mínimo de subsistencia, con el esquema de contribuciones definidas. Esta combinación de esquemas, contribuciones definidas con un sistema focalizado, es la modalidad de pensión que prevalece en prácticamente toda América Latina excepto en Costa Rica y Uruguay, donde además del sistema de contribuciones definidas cuentan con uno de beneficios definidos. Ésta última situación, en donde se combinan los esquemas de contribuciones con las de beneficios definidos se presenta también en algunos países de Europa oriental y Asia central, pero es muy raro encontrar el sistema de contribuciones definidas combinado con uno de primer nivel y ninguno del segundo, en países fuera de América Latina<sup>3</sup>.

**Tabla 1**

Clasificación de los sistemas de pensiones dependiendo de su objetivo

Esquemas de primer nivel	Esquemas de segundo nivel
Básico	Beneficio definido
Focalizado	Contribución definida
Mínimo	Puntos

Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial.

Los riesgos de cada esquema pensionario son distintos. En los esquemas de primer nivel, que son obligatorios y se encuentran administrados por el gobierno el riesgo se transfiere a los contribuyentes y entre generaciones. En los sistemas de reparto obligatorio, los riesgos de pagar los beneficios conforme a lo estipulado se traspa a la generación actual de trabajadores. En los sistemas de contribuciones definidas, con cuentas privadas, administradas por el sector privado o público, el riesgo recae en los trabajadores de manera individual, y sólo se puede disminuir mediante garantías mínimas gubernamentales. Los riesgos inherentes a cada sistema de pensión deben ponderarse cuidadosamente (Barr y Diamond, 2009), ya que existen muchos ejemplos de errores que se han cometido en su diseño. Entre los riesgos que asume el trabajador bajo el esquema de contribuciones definidas (Blake *et al.*, 2001) se incluye que el trabajador tenga que pagar cargos y costos que imponen los administradores de las cuentas individuales y de los fondos de pensión; que el total de contribuciones sea insuficiente (por desempleo o enfermedad); y el riesgo de mercado derivado de las variaciones en los precios de los activos financieros que integran los fondos de pensión, haciendo, en muchos casos, que este esquema asuma niveles de riesgo mayores que aquellos que las autoridades desean admitir.

<sup>3</sup> Entre las excepciones se encuentra Australia.

Se han expresado múltiples ventajas al asumir un sistema de contribuciones definidas, sin embargo las implicaciones de transferir el sistema financiero de beneficios definidos a uno de contribuciones definidas, está rodeado de una serie de mitos, Orszag y Stiglitz (2001), y es difícil que se hagan realidad las ventajas universales con que se anuncia su introducción en países con circunstancias nacionales que pueden resultar muy distintas a las de Chile.

Asimismo, debe considerarse que los esquemas pensionarios pueden tener objetivos múltiples. Además de aquellos ligados al objetivo central de tener un papel asegurador para la vejez y evitar una caída en el consumo cuando la población envejece, se pueden considerar otros como aliviar la pobreza y redistribuir mejor el ingreso; además de considerar aspectos que incluyen mejorar la eficiencia económica, aumentar el ahorro interno y el crecimiento de la producción e incrementar bienestar de la población. Sin embargo, se debe considerar que ni el ahorro ni el crecimiento económico son los fines últimos de los programas de pensión (Diamond y Stiglitz, 1974). Se puede incrementar el ahorro total al exponer a los trabajadores a riesgos mayores y hacer que este ahorro apoye el crecimiento, siempre y cuando haya sido analizado cuidadosamente si, al final, esto también reporta un bienestar mayor para la población.

### **3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA PENSIONARIO MEXICANO**

Las cuentas individuales, elemento central del nuevo sistema pensionario, son manejadas por instituciones financieras llamadas Administradoras de Fondos para el Retiro, AFORE. Estas administradoras canalizan los ahorros de la cuenta individual destinados al retiro, cesantía y vejez (RCV) al mercado bursátil mediante las Sociedades de Inversión Especializadas de Fondos para el Retiro, SIEFORE. Estos fondos de pensión son instrumentos de ahorro contractual, y se integran de una canasta de valores financieros. Al introducirse el sistema de contribuciones definidas en 1997, se mencionaron ventajas del nuevo esquema de pensiones para los trabajadores, ya que al tener las cuentas individuales se evitaría una mala administración del sistema de reparto por parte de las autoridades públicas y permitiría a los trabajadores acceder a los mercados de valores de una forma sencilla y a bajo costo. Además este esquema pensionario permitiría la profundización de los mercados bursátiles, al ser éstos a donde se canalizan los ahorros de los trabajadores mediante los fondos de pensión y el ahorro obligatorio generado se podría dirigir a financiar proyectos de infraestructura que coadyuvaran primero al crecimiento, y más adelante al desarrollo del país.

Cuando se introdujo el sistema de pensión, éste fue dirigido a los trabajadores formales del sector privado afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social

(IMSS). En 2008<sup>4</sup> se incorporaron al nuevo esquema de pensiones los trabajadores del estado adscritos al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), quedando así, bajo el sistema de contribuciones definidas, la gran mayoría de los trabajadores formales del país. Sólo una pequeña proporción de trabajadores formales permanecen dentro del esquema de beneficios definidos, principalmente trabajadores de algunas empresas paraestatales, de gobiernos de ciertos estados de la República y de las fuerzas armadas.

Los sistemas de pensiones en México están sujetos a las disposiciones de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro. Esta ley<sup>5</sup> “tiene por objeto regular el funcionamiento de los sistemas de ahorro para el retiro (SAR) y sus participantes previstos en esta Ley y en las leyes del Seguro Social, del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores y del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado”. La entidad responsable de coordinar, regular, supervisar y vigilar los sistemas de ahorro para el retiro es<sup>6</sup> “la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CON-SAR), como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público”.

Entre los trabajos que analizan el esquema pensionario del país, con énfasis en la optimización de las carteras de inversión y el riesgo de mercado, se encuentra uno que estudia la probabilidad que se ejerza la garantía mínima, y su impacto en el sector público (Rodríguez *et al.*, 2008). Con una simulación para estudiar el efecto de las modificaciones al régimen de inversión se analizan las implicaciones en la optimización de las carteras de las SIEFORE (Ramírez, 2005). También existen evaluaciones del desempeño de los fondos de pensión (García, 2006) y algunos estudios sobre el riesgo de mercado en las SIEFORE, (Gurrola, 2006) que consideran el riesgo sistémico. Sin embargo, no se ha encontrado bibliografía con un enfoque comparativo del desempeño de los fondos bajo la perspectiva de la relación rendimiento-riesgo. Recientemente se realizó un estudio para determinar el impacto de la reformas pensionarias en México en el mercado laboral (Fuentes *et al.*, 2014). Los resultados muestran que existe un impacto positivo sobre la tasa de ocupación, sin embargo, no tuvo ningún efecto significativo en la tasa de ahorro.

### 3.1. Las AFORE y el manejo de los activos

Las Administradoras de los Sistemas de Ahorro para el Retiro, AFORE, son

---

<sup>4</sup> El 8 de diciembre de 2008 empieza a cotizar en el ISSSTE el fondo de pensiones administrado por PensionISSSTE.

<sup>5</sup> Artículo 1º. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

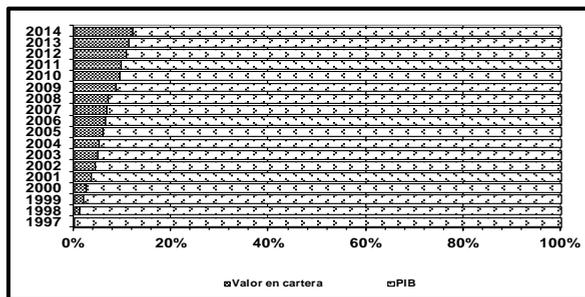
<sup>6</sup> Artículo 2º. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

“entidades financieras que se dedican de manera habitual y profesional a administrar las cuentas individuales y a canalizar los recursos de las subcuentas que las integran en términos de la presente ley, así como administrar sociedades de inversión”. Este último punto es quizá el más importante sobre el funcionamiento de las AFORE, ya que en gran medida el monto para el retiro de los trabajadores dependerá de la acertada gestión de las administradoras.

Las AFORE están autorizadas para operar varios fondos de inversión, siempre y cuando tengan<sup>7</sup> “una distinta composición de su cartera, atendiendo a los diversos grados de riesgo y a los diferentes plazos, orígenes y destinos de los recursos invertidos”. Pero están obligadas a operar un fondo de inversión, conocido como SIEFORE básica, que esté integrado<sup>8</sup> “fundamentalmente por los valores cuyas características específicas preserven el valor adquisitivo del ahorro de los trabajadores, así como por aquellos otros que a juicio de la Junta de Gobierno se orienten al propósito mencionado”. Los trabajadores además de tener derecho a elegir la AFORE también podrán elegir el fondo en el que deseen manejar sus ahorros, siempre y cuando cumplan con los requisitos exigidos para invertir en una determinada sociedad de inversión.

A diciembre de 2014, los activos manejados en el sistema representaban el 13.90 por ciento del PIB de México (véase Figura 1).

**Figura 1**  
Valores en cartera como proporción del PIB



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México.

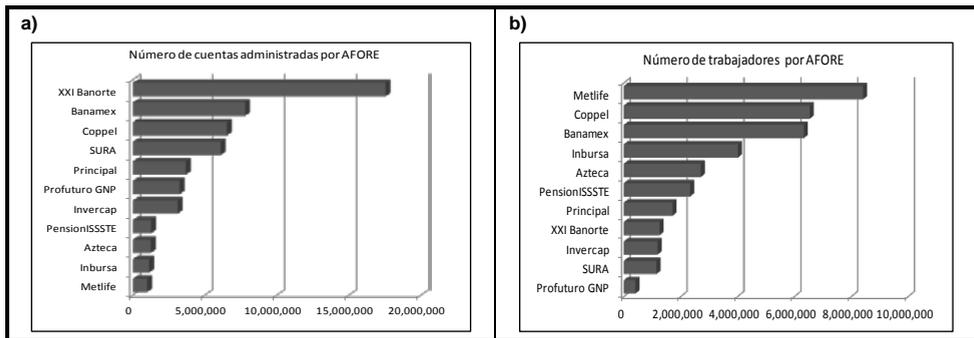
El sistema de contribuciones definidas inició con diez AFORE. El número de éstas aumentó hasta alcanzar su máximo de 21 administradoras entre el 8 de diciembre de 2006 y el 31 de diciembre de 2007. Al 31 de diciembre existen once administradoras. Esta disminución en el número de AFORE en el mercado ha propiciado una concentración tanto desde el punto de vista de cuentas mane-

<sup>7</sup> Artículo 47. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro. Este artículo es parte de la reforma publicada en el DOF el 10 de diciembre de 2002.

<sup>8</sup> Artículo 47, párrafo 2. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

jadas y de trabajadores afiliados a cada administradora, como del total de valores que administran. Con respecto al número de cuentas manejadas, sólo cuatro AFORE controlan el 78.29% del total de éstas (véase Figura 2a). Mientras que en lo que respecta al número de trabajadores afiliados sólo cuatro AFORE manejan los recursos del 70.20% de ellos (véase Figura 2b).

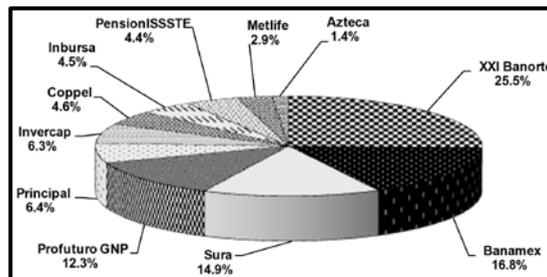
**Figura 2**  
Concentración de cuentas administradas y número de trabajadores por AFORE



Fuente: Elaboración propia con datos de CON SAR.

En relación con la cantidad de activos administrados, también existe una alta concentración en pocas AFORE. Cuatro de ellas manejan el 69.49% de los recursos (véase Figura 3). En los casos analizados las AFORE con mayor concentración no son las mismas, sin embargo, en todos aparece Banamex en los primeros tres lugares.

**Figura 3**  
Activos netos administrados por AFORES



Fuente: Elaboración propia con datos de CON SAR.

### 3.2. Características de las SIEFORE

Las Sociedades de Inversión Especializadas de Fondos para el Retiro, SIE-

FORE, tienen como objetivo<sup>9</sup> “invertir los recursos provenientes de las cuentas individuales que reciben en los términos de las leyes de seguridad social y de esta ley”. Asimismo<sup>10</sup>, “podrán invertir las aportaciones destinadas a fondos de previsión social, las aportaciones voluntarias y complementarias de retiro que reciban de los trabajadores y patrones, así como los demás recursos que en términos de esta ley pueden ser depositados en las cuentas individuales”, y su manejo<sup>11</sup> “estará a cargo de los mismos integrantes del Consejo de administración de la administradora que las opere en los términos que establece esta ley”.

Los valores en los que las SIEFORE podrán invertir los recursos provenientes de las cuentas individuales serán los aprobados por la Comisión bajo lo que se denomina régimen de inversión. La Ley de los Sistemas para el Retiro, especifica que este régimen o política de inversión deberá<sup>12</sup> “tener como principal objetivo otorgar la mayor seguridad y rentabilidad de los recursos de los trabajadores. (...) Las sociedades de inversión deberán operar con valores, documentos, efectivo y los demás instrumentos que se establezcan en el régimen de inversión que mediante reglas de carácter general que establezca la Comisión, oyendo previamente la opinión del Banco de México, de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores y del Comité Consultivo y de Vigilancia...”.

Considerando lo anterior, los tipos de SIEFORE Básicas han sufrido varias modificaciones, pasando de un sólo tipo en 1997 a cuatro en diciembre de 2014. El propósito de lo anterior fue que los distintos tipos de fondos de pensión permitieran incorporar diferentes niveles de riesgo dependiendo de la edad del trabajador, quedando una relación inversa entre la edad de éstos y el riesgo asumido en los fondos. A finales de 2014 los cuatro tipos de SIEFORE quedaron como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2**  
Tipos de SIEFORE

Tipo de SIEFORE	Edad del trabajador
Básica 1	60 años y mayores
Básica 2	De 46 años a menos de 60 años
Básica 3	De 37 años a menos de 46 años
Básica 4	Menores de 37 años

*Fuente:* Elaboración propia con información de CONSAR.

Diversas modificaciones a la política de inversión se han realizado desde que empezaron a funcionar los fondos de pensión. Conforme a CONSAR, éstas se

<sup>9</sup> Artículo 39. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

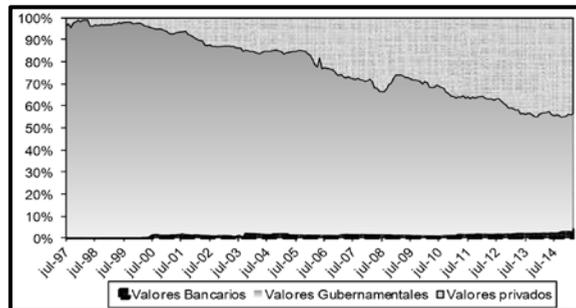
<sup>10</sup> Artículo 39, párrafo 2. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

<sup>11</sup> Artículo 41, fracción III. Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

<sup>12</sup> Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro. Artículo 43.

han realizado con el propósito de permitir que los trabajadores tengan acceso a instrumentos con mayores rendimientos evitando que los fondos incurran en riesgos que hagan peligrar el ahorro de los trabajadores. Sin embargo, al revisar la composición de carteras a lo largo de estos 17 años, es posible que la alta concentración de deuda gubernamental fuera otra razón que tuvieron las autoridades para permitir la diversificación de las SIEFORE. En la Figura 4 se muestra, como a lo largo del tiempo, los fondos de pensión han incorporado mayores proporciones de instrumentos distintos a deuda gubernamental, sin embargo, aún conservan más de la mitad de sus activos en este tipo de instrumentos.

**Figura 4**  
Composición de carteras



Fuente: Elaboración propia con información del Banco de México.

Desde 1997, fecha en que inició el nuevo esquema de pensiones con carteras integradas únicamente por instrumentos de deuda de alta calidad, hasta diciembre de 2014, ha habido una amplia gama de modificaciones a la ley de tal forma que actualmente se permiten instrumentos de deuda, de renta variable, de capital de riesgo, notas estructuradas, derivados y mercancías. Además de diversificar las carteras, estas reformas han estado dictadas tanto por el interés de profundizar el mercado financiero mexicano, como por el hecho que éste aún no crece con la suficiente rapidez para captar el creciente ahorro obligatorio, (véase Tabla 3).

Con respecto al volumen de activos netos administrados, al cierre de diciembre de 2014, las SIEFORE 2, 3 y 4, manejaban los volúmenes más altos, quedando muy por debajo de ellas las SIEFORE básicas 1, (véase la Figura 5a). Las SIEFORE básicas 1 se encargaban sólo del 5.12% del total, mientras que las SIEFORE Básicas 2, 3 y 4, administran el 33.93%, 31.56% y 27.74%, respectivamente. Por otra parte, las SIEFORE adicionales sólo manejaban el 1.66% de los activos netos. En conjunto, las SIEFORE básicas, 2, 3 y 4 manejan el 93.27% de total de recursos en el sistema. Las diferencias en el volumen manejado por las SIEFORE 1 y el resto de las SIEFORE básicas se debe a la edad de

los trabajadores. Las SIEFORES 1 manejan los recursos de sólo 6.60% de los trabajadores, mientras que los otros tipos de SIEFORE concentran el 93.40% restante. Al comparar el número de trabajadores con la proporción de activos que administran las SB2, SB3 y SB4 se encontró que el porcentaje de trabajadores en las SIEFORE básicas 2, 3 y 4 no está distribuido homogéneamente entre las SIEFORES como es el caso de los activos netos. La proporción del total de trabajadores que cotizan en las SB2, SB3 y SB4 son 18.06%, 23.61% y 51.73%, respectivamente. Los niveles salariales de los jóvenes son más bajos y aunque su número representa el 51.73%, el volumen de activos que se manejan en las SB4 es casi de la mitad, 27.74%, como se mencionó anteriormente.

**Tabla 3**  
Límite de inversión por tipo de SIEFORE

Tipo de riesgo	Origen	Concepto	Límite por tipo de SIEFORE Básica <sup>13</sup>			
			1	2	3	4
RIESGO DE MERCADO <sup>15</sup>		Valor en riesgo <sup>14</sup>	0.70%	1.10%	1.40%	2.10%
		Diferencial del Valor en Riesgo condicional <sup>14</sup>	0.30%	0.45%	0.70%	1.00%
		Coeficiente de liquidez <sup>15</sup>	80%	80%	80%	80%
RIESGO POR EMISOR Y/O CONTRA-PARTE <sup>19</sup>	Nacional <sup>16</sup>	Deuda común de mxBBB a mx AAA o en Divisas de BB a AAA	5%	5%	5%	5%
		Deuda subordinada de mxBB+ a mx BBB- o en Divisas de B+ a BB-	1%	1%	1%	1%
	Internacional	Instrumentos extranjeros A- un solo emisor o contraparte <sup>17</sup>	5%	5%	5%	5%
		Sobre una sola emisión <sup>18</sup>	--- Máximo {35%, \$300 mdp} ---			

<sup>13</sup> Todos los límites son porcentajes máximos, excepto el límite de protección inflacionaria.

<sup>14</sup> Como porcentaje del Activo Administrado directamente por la SIEFORE. El límite del VaR no será regulatorio, si la AFORE satisface los criterios establecidos en las Disposiciones en materia financiera. Los límites del Diferencial del VaR Condicional fueron aprobados por el CAR y, en su caso, podrán ser más estrictos que los límites establecidos en las Disposiciones del Régimen de Inversión.

<sup>15</sup> Como porcentaje de los Activos de Alta Calidad que tenga la SIEFORE. Se define como la razón del Valor de la Provisión por exposición en Instrumentos Derivados entre el Valor de los Activos de Alta Calidad.

<sup>16</sup> Calificación de la emisión de mediano y largo plazo, así como del emisor y/o del aval, en la proporción que corresponda. Las operaciones de reportos y derivados se computan dentro de estos límites.

<sup>17</sup> Se permite la inversión en instrumentos extranjeros con calificación crediticia menor a A- y no inferior a BBB-; sin embargo, la AFORE deberá cumplir con lo establecido en las Disposiciones del Régimen de Inversión y en las Disposiciones en materia financiera.

<sup>18</sup> Aplica a la tenencia de todas las SIEFORES Básicas administradas por una misma AFORE, en Deuda e Instrumentos Estructurados. La inversión en CKDs puede exceder este límite, bajo ciertas condicionantes.

**Tabla 3 (continuación)**  
Límite de inversión por tipo de SIEFORE

Tipo de riesgo	Origen	Concepto	Límite por tipo de SIEFORE Básica <sup>19</sup>			
			1	2	3	4
LÍMITES POR CLASE DE ACTIVO		Valores extranjeros <sup>20</sup>	20%	20%	20%	20%
		Renta Variable <sup>19/21</sup>	5%	25%	30%	40%
		Instrumentos en divisas <sup>19</sup>	30%	30%	30%	30%
		Instrumentos bursatilizados <sup>22</sup>	10%	15%	20%	40%
		Instrumentos Estructurados <sup>19/23</sup>	5%	15%	20%	30%
		Infraestructura o vivienda	0%	10%	13%	13%
		Otros	0%	5%	7%	7%
		Protección inflacionaria <sup>24</sup>	51% (min)	No	No	No
	Mercancías <sup>19</sup>	0%	5%	10%	10%	
CONFLICTOS DE INTERÉS		Instrumentos de entidades relacionadas entre sí	15%	15%	15%	15%
		Instrumentos de entidades con nexo patrimonial con la Afore <sup>23</sup>	5%	5%	5%	5%
VEHÍCULOS Y CONTRATOS		Mandatos	SI	SI	SI	SI
		Derivados	SI	SI	SI	SI <sup>25</sup>

Fuente: CONSAR.

En lo concerniente a la composición de carteras, el porcentaje de deuda pública aún es muy alto, 49.4%. Los instrumentos de renta variable ocupan el 24.5%, sumando la proporción de instrumentos estructurados y mercancías, el total de instrumentos de riesgo asciende a 29.8%, de tal forma, que actualmente el sistema incluye casi una tercera parte de instrumentos con riesgo (véase Figura 5b).

<sup>19</sup> Todos los límites son porcentajes máximos, excepto el límite de protección inflacionaria.

<sup>20</sup> Como porcentaje del Activo Total de la SIEFORE, incluyendo los activos administrados por los Mandatarios.

<sup>21</sup> Incluye acciones individuales, IPOs, índices accionarios domésticos e internacionales, incluidos en la Relación de Índices, y obligaciones forzosamente convertibles en acciones de emisores nacionales.

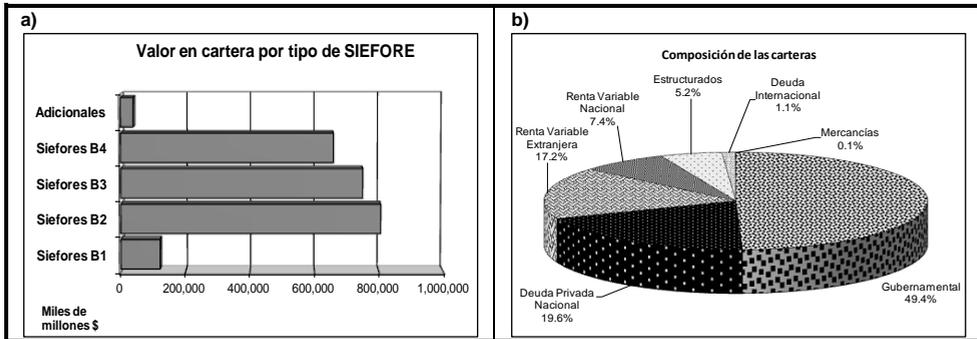
<sup>22</sup> Se computan las bursatilizaciones que cumplan con la disposición Octava Transitoria de las Disposiciones del Régimen de Inversión, las cuales se considerarán emitidos por un independiente.

<sup>23</sup> Incluye CKDs, FIBRAS, REITs y Certificados cuya fuente pago sean activos reales. Está prohibido invertir en CKDs para la SB1.

<sup>24</sup> Límite mínimo de inversión en activos financieros que aseguren un rendimiento igual o superior a la inflación en México.

<sup>25</sup> Todos los límites son porcentajes máximos, excepto el límite de protección inflacionaria.

**Figura 5**  
Carteras de valores



Fuente: Elaboración propia con datos de CONSAR.

#### 4. MÉTODOLÓGÍA

Con el propósito de modelar la dinámica de la volatilidad de los rendimientos de las SIEFORE, y detectar diferencias en el comportamiento del riesgo de los diferentes tipos de fondos de pensión se utilizaron los índices de precios de las SIEFORE registrados en bolsa de valores que ofrece CONSAR, del 1º. de abril de 2008 al 31 de diciembre de 2014. Se eligió esta fecha porque las SIEFORES Básicas 3 y 4 empezaron a funcionar en marzo de 2008 después de ser aprobada su creación a finales de 2007. Con este horizonte de tiempo se pudo contar con información diaria de los cuatro tipos de fondos de pensión durante casi siete años.

Para modelar la volatilidad se tomaron los rendimientos, calculados como las primeras diferencias de los logaritmos de los precios de los índices para los cuatro distintos tipos de fondos de pensión. Los rendimientos están expresados en términos nominales y en el trabajo no se tomaron en cuenta los costos de transacción.

Considerando que los modelos autorregresivos de heteroscedasticidad condicional, ARCH, (Engle, 1982), fueron creados para modelar los hechos estilizados que frecuentemente aparecen en las series financieras, como tendencia de la varianza a agruparse, a presentar colas pesadas y exceso de curtosis; además de varianzas cambiantes en el tiempo y heterocedasticidad, se utilizaron algunas variantes del modelo GARCH<sup>26</sup>, (Bollerslev, 1986), para estudiar las series de tiempo de los fondos de pensión:

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \eta_t, \quad \eta_t^{iid} \sim N(0,1) \tag{1}$$

<sup>26</sup> GARCH, por sus siglas en inglés, Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity.

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$$

donde:

$h_t$  = la varianza de error,  $\varepsilon_t$  condicional a la información disponible en el tiempo  $t$ , y los parámetros deben satisfacer  $\alpha_0 > 0$  y  $\alpha_i \geq 0$  para  $i = 1, 2, \dots, q$

$\{\eta_t\}$  = es una variable aleatoria que incorpora perturbaciones externas o innovaciones, se supone que se trata de una variable i.i.d. con media cero y varianza unitaria.

Se usó el modelo GARCH-M, (Engle, Lilien y Robins, 1987) para modelar el premio al riesgo en los distintos tipos de SIEFORE, definido como la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo esperado. Así, el rendimiento esperado excedente por mantener un activo a largo plazo debiera ser igual al premio al riesgo, lo cual puede, al suponer que éste es una función de la varianza condicional, como:

$$\mu_t = \beta + \delta h_t \quad (2)$$

donde  $h_t$ : 
$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i}$$

El premio al riesgo se compara con otra métrica que compara rendimientos con la volatilidad, conocida como la razón Sharpe. Ésta mide la proporción entre el rendimiento excedente con respecto a la volatilidad de la misma y se calcula como:

$$Pr = \frac{(Rp - Rf)}{\sigma_p}$$

donde:  $R_p$  representa el rendimiento de la cartera;  $R_f$  la tasa de interés libre de riesgo, y  $\sigma_p$  la desviación estándar del portafolio.

Al aplicar el modelo GARCH-M se encontró que los rendimientos de las SIEFORES presentaban asimetría negativa, misma que implica que perturbaciones negativas tienen un mayor efecto que las positivas en la volatilidad. Para modelar esto se tomó un modelo GARCH exponencial, o EGARCH, (Nelson, 1991). A diferencia del modelo GARCH, éste no presenta el problema de tener que asegurar que todos los coeficientes estimados sean positivos<sup>27</sup>:

<sup>27</sup> El paquete computacional e-views el cual será utilizado en los modelos autorregresivos hace un ajuste en el tercer término al restar  $\sqrt{2/\pi}$  de él, esto hará que el intercepto difiera del modelo presentado por Nelson en  $\lambda\sqrt{2/\pi}$ . Si  $\varepsilon_{t-1}/(h_{t-1})^{0.5}$  es positivo, el efecto de la perturbación

$$\ln(h_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \left( \varepsilon_{t-1} / h_t^{0.5} \right) + \lambda_1 \left| \varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{0.5} \right| + \beta_1 \ln(h_{t-1}) \quad (3)$$

Al igual que en el modelo GARCH, en el GARCH exponencial se puede calcular el premio al riesgo, bajo la variante EGARCH-M incorporando  $\delta$  a la ecuación de la media:

$$\mu_t = \beta + \delta \ln(h_t)$$

$$\ln(h_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \left( \varepsilon_{t-1} / h_t^{0.5} \right) + \lambda_1 \left| \varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{0.5} \right| + \beta_1 \ln(h_{t-1})$$

donde:  $\delta$  es el parámetro que representa el premio al riesgo.

Los modelos GARCH y EGARCH se calcularon con máxima verosimilitud y se asumió una distribución de error generalizada<sup>28</sup>. De tal forma que con este ajuste se produzcan estimadores consistentes de los parámetros de una varianza condicional correctamente especificada<sup>29</sup>. Antes de estimar los modelos, se realizaron pruebas de normalidad<sup>30</sup> de los rendimientos, para determinar si las series exhibían leptocurtosis, lo cual resultó cierto para todos los rendimientos de las SIEFORE.

Antes de empezar a modelar los rendimientos de las SIEFORE Básicas se comprobó que las series de tiempo fueran estacionarias mediante pruebas de raíz unitaria<sup>31</sup>. Después se revisaron los correlogramas, los criterios de informa-

en el logaritmo de la varianza condicional es  $\alpha_1 + \lambda_1$ . Si  $\varepsilon_{t-1} / (h_{t-1})^{0.5}$  es negativo, el efecto de la perturbación en el logaritmo de la varianza condicional es  $-\alpha_1 + \lambda_1$ , de tal forma que  $\alpha_1 + \lambda_1$  y  $-\alpha_1 + \lambda_1$  reflejen la asimetría en respuesta a las innovaciones positivas y negativas. El modelo presentará asimetría si  $\lambda \neq 0$ . Si  $\varepsilon_{t-1} / (h_{t-1})^{0.5} < 0$  una perturbación externa positiva en los rendimientos hará que la volatilidad se incremente menos que ante una perturbación negativa de la misma magnitud.

<sup>28</sup> Generalized error distribution (GED), esta sigue colas pesadas si el parámetro GED es menor a dos.

<sup>29</sup> Muchos de los paquetes computacionales, incluyendo e-views, permiten especificar la forma de la distribución condicional de los errores como GED, en lugar de una distribución normal, permitiendo con ésta una mayor verosimilitud que la que se puede alcanzar con el supuesto de una distribución normal, para series leptocúrticas.

<sup>30</sup> Se utilizó el estadístico Jarque-Bera, el cual mide la diferencia de la curtosis y de las colas pesadas con una distribución normal, para comprobar si los residuos estandarizados se distribuyen normalmente.

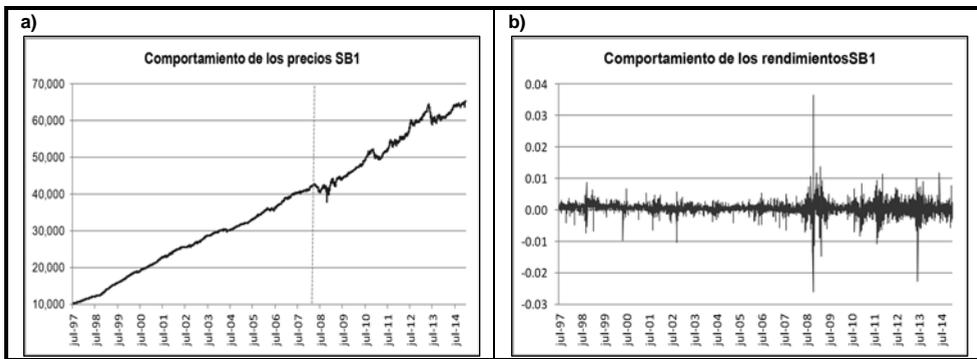
<sup>31</sup> Se comprobó que las series de rendimientos calculadas a partir de las primeras diferencias de los logaritmos de los valores del índice fueran estacionarias mediante las pruebas Augmented Dickey-Fuller (ADF) y Phillip-Perron (PP). Se dice que  $y_t$  es estacionario si su media y todas las autocovarianzas no son afectadas por el transcurso del tiempo.

ción de Akaike y Schwartz considerando los valores mínimos, y se comprobó que los modelos utilizados no tuvieran residuos con correlación serial.

## 5. RESULTADOS

Se muestra el comportamiento del índice de precios de las SIEFORE Básicas 1, SB1, desde el inicio de las operaciones del sistema de contribuciones definidas en julio de 1997, para contextualizar el periodo estudiado. En la Figura 6a se observa cómo durante los primeros diez años de operación de las SB1<sup>32</sup> el índice de precios sigue una tendencia creciente sin fluctuaciones importantes. En la Figura 6b se muestran los rendimientos con fluctuaciones importantes a partir de julio de 2008.

**Figura 6**  
Comportamiento de los precios y los rendimientos de SB1

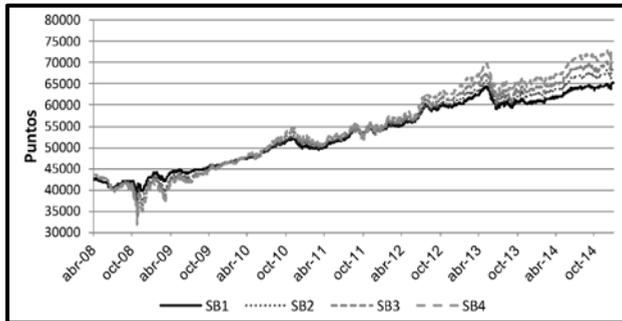


*Fuente:* Elaboración propia con índice precios proporcionados por CONSAR.

Las SIEFORE Básicas 3 y 4, SB3 y SB4, iniciaron sus operaciones justo antes de la crisis financiera de 2008. El inicio de sus operaciones coincidió con el hecho que las SB1 había presentado un largo período de estabilidad, así que el crear carteras con instrumentos de riesgo más altos parecía una opción razonable para incrementar los rendimientos. El período posterior a la crisis fue un periodo de fluctuaciones moderadas, las cuales se exacerbaban a finales de 2013. Hasta octubre de 2009, el índice de las SB1 se mantuvo por encima de los otros tres. Sin embargo, a partir de julio de 2010, el índice de las SB4 empieza a estar arriba de los otros índices, y a partir 2012, el índice de las SB1 se mantuvo por debajo de los demás (véase la Figura 7).

<sup>32</sup> Las SB2 empezaron a funcionar en septiembre de 2004 permitiendo una mayor proporción de instrumentos de riesgo dentro de sus carteras.

**Figura 7**  
Comportamiento de las SIEFORE Básicas



Fuente: Elaboración propia con índice precios proporcionados por CONSAR.

**Tabla 4**  
Comparativo rendimiento-riesgo (abril 2008 a 31 diciembre 2014)

Período	Tipo de SIEFORE	Rendimiento	Desv. estándar	Coef. de variación
1er período	SB1	10.70%	3.31%	30.91%
	SB2	7.20%	4.06%	56.41%
3er. período	SB1	7.68%	6.04%	78.70%
	SB2	6.33%	4.77%	75.34%
	SB3	6.73%	7.02%	104.31%
	SB4	7.20%	8.24%	114.68%
	SB4	7.80%	9.48%	121.85%

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 presenta un cuadro comparativo para los distintos fondos de inversión. En ésta se muestran los rendimientos y la desviación estándar anualizados, así como el coeficiente de variación de las SIEFORES, en tres períodos diferentes. El primero abarca desde el inicio del nuevo esquema pensionario, julio de 1997, cuando sólo cotizaban las SB1; el segundo queda definido a partir del comienzo del funcionamiento de las SB2<sup>33</sup> y el tercero con el inicio de operaciones de las SB3 y SB4<sup>34</sup>, todos abarcan hasta el 31 de diciembre de 2014. Como se observa en el tercer período, los rendimientos nominales anualizados de los fondos de pensión se incrementan conforme sus carteras admiten proporciones mayores de instrumento de riesgo, y, como era de esperarse, la desviación estándar también se incrementa. Por otra parte, si se comparan los

<sup>33</sup> Los datos del segundo período inician el 18 de enero de 2005, fecha en la que el índice de CONSAR cuenta con datos, aunque las SB2 en realidad empezaron a operar el 1º. de septiembre de 2004.

<sup>34</sup> Éstas SIEFORES empezaron a funcionar en marzo de 2008, aunque aquí se consideran datos a partir del 1º. abril de 2009.

rendimientos promedio del primer período con los del segundo y el tercero, se observa que éste tiene el rendimiento promedio más alto debido a la gran estabilidad en sus primeros diez años de operación, sin embargo, a pesar de sus altos rendimientos, mantiene el riesgo más bajo en promedio.

### 5.1. Dinámica de la volatilidad

Se realizó la prueba Dickey-Fuller. En esta prueba la hipótesis nula se rechazó<sup>35</sup> ya que los estadísticos de la prueba ADF fueron mayores que los valores críticos al 1%, 5% y 10%, concluyendo que las series son estacionarias (véase Tabla 5).

**Tabla 5**  
Resultados de la prueba Dickey-Fuller

Valores críticos: al 1% = -2.566322; al 5% = -1.94101; al 10% = -1.616574

Estadístico ADF SB1	Estadístico ADF SB2	Estadístico ADF SB3	Estadístico ADF SB4
-29.89385	-26.06531	-26.31393	-26.56315

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó un modelo EGARCH-M(1,1) para todas las SIEFORE Básicas analizadas, y se aplicó la prueba LM que no presentó efectos ARCH. En la Tabla 6 se presentan los resultados del modelo.

**Tabla 6**  
Resultados del modelo EGARCH-M (1,1)

Tipo	Ecuación de la media	Ecuación de la varianza condicional
SB1	$y_t = 0.15071\varepsilon_{t,\phi_1} + \varepsilon_t$ (6.4257)	$\ln(h_t) = \diamond 0.5519 + 0.2829(\varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}) + \diamond 0.04899 \varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}  + 0.9726\ln(h_{t,\phi_1})$ (-6.79) (9.34) (-3.41) (161.13)
SB2	$y_t = 0.1262\varepsilon_{t,\phi_1} + \varepsilon_t$ (5.52)	$\ln(h_t) = \diamond 0.5242 + 0.2588(\varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}) + \diamond 0.0724 \varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}  + 0.9720\ln(h_{t,\phi_1})$ (-6.79) (8.45) (-4.94) (168.58)
SB3	$y_t = 0.117271\varepsilon_{t,\phi_1} + \varepsilon_t$ (7.63)	$\ln(h_t) = \diamond 0.5208 + 0.2575(\varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}) + \diamond 0.0770 \varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}  + 0.9713\ln(h_{t,\phi_1})$ (-6.63) (8.28) (-5.06) (162.05)
SB4	$y_t = 0.1109\varepsilon_{t,\phi_1} + \varepsilon_t$ (4.85)	$\ln(h_t) = \diamond 0.5228 + 0.2482(\varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}) + \diamond 0.0846 \varepsilon_{t,\phi_1} / h_{t,\phi_1}^{0.5}  + 0.9697\ln(h_{t,\phi_1})$ (-6.61) (8.09) (-5.35) (156.62)

Fuente: Elaboración propia.

En la ecuación de la varianza se puede apreciar una asimetría negativa para todos los tipos de SIEFORE básicas, mediante el coeficiente  $\lambda$  ne-

<sup>35</sup>  $H_0$ : la serie tiene una raíz unitaria.

gativo. En el caso de las SB1 el efecto de asimetría<sup>36</sup> representa que el impacto de una perturbación negativa sería 21.65% mayor que aquel derivado de un evento positivo de la misma magnitud (véase Tabla 7).

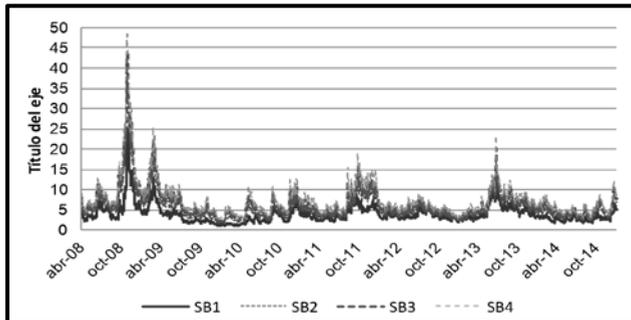
**Tabla 7**  
Efecto de asimetría

Tipo de Siefore	$\lambda$	Efecto de asimetría
SB1	-0.061	21.65%
SB2	-0.078	33.61%
SB3	-0.080	36.08%
SB4	-0.087	40.29%

Fuente: Elaboración propia.

Como era de esperarse, al analizar el proceso de volatilidad condicional anualizada<sup>37</sup> derivado del modelo EGARCH-M se observa que las SB4 presentan mayor volatilidad, llegando hasta el 50% durante la crisis de 2008. Por el contrario, las SB1 son las que representan la menor volatilidad, representada por la línea continua que se encuentra debajo de las otras (véase Figura 8).

**Figura 8**  
Volatilidad condicional



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, se calcularon dos medidas que relacionan el rendimiento con la volatilidad: el premio al riesgo, que es el coeficiente  $\delta$  de

<sup>36</sup> El efecto de asimetría se calculó como: Efecto de asimetría =  $e^{(\alpha_1 + \lambda)(-2)} / e^{(-\alpha_1 + \lambda)(2)}$  a dos desviaciones estándar.

<sup>37</sup> Al proceso de la varianza condicional se le sacó raíz cuadrada para calcular la volatilidad y se anualizó de la siguiente manera  $\sigma_a = \sigma_d \sqrt{t}$ , donde  $\sigma_a$  = volatilidad condicional anual,  $\sigma_d$  = volatilidad condicional diaria,  $t$  = número de días promedio que cotizaron las SIEFORE en el año.

la ecuación de la media en el modelo EGARCH; y la razón de Sharpe, que representa el coeficiente del rendimiento excedente con respecto a la volatilidad. Se encontró que el premio al riesgo obtenido como resultado del modelo al calcular la varianza condicional es consistente con la razón de Sharpe. Con ambas metodologías, se obtuvo que las primas más altas fueran las de las SB1. Este fondo con menos riesgo, debería de compensarlo con una prima al riesgo más baja, ya que no necesita pagar más por un menor riesgo asumido (véase Tabla 8).

**Tabla 8**  
Premio al riesgo e índice de Sharpe

Tipo de SIEFORE	Premio al riesgo	Índice de Sharpe
SB1	0.1507	0.3610
SB2	0.1262	0.3047
SB3	0.1173	0.3146
SB4	0.1109	0.3367

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9**  
Prima al riesgo acumulada



Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento del índice de Sharpe se observa en la gráfica de las primas de riesgo acumuladas<sup>38</sup> de las SIEFORE Básicas. Prácticamente durante todo el período estudiado la prima de riesgo de las SB1 es mayor, representada por la línea continua que aparece por encima de las demás; debajo de ésta se encuentran las primas de las SB2, SB3 y SB4 (véase la Figura 9)<sup>39</sup>. Los resultados aquí obtenidos, y aquellos que se muestran al comparar los rendimientos

<sup>38</sup> La prima de riesgo acumulada se estimó como:  $Pr_a = Pr_{t-1} e^{Pr_t}$ , donde  $Pr_a$  es la prima de riesgo acumulada,  $Pr_{t-1}$  prima de riesgo del día anterior y  $Pr_t$  es la prima de riesgo actual.

<sup>39</sup> Para que se apreciara las fluctuaciones del índice de Sharpe, sobre todo en los primeros años del primer período, se usó una escala logarítmica.

con la volatilidad, son contrarios a lo esperado. Es importante recordar que el tipo de fondo se asigna a los trabajadores conforme a su edad, y dado el carácter de ahorro obligatorio del sistema, las fuerzas del mercado no están actuando libremente. Así los fondos de pensión bajo el sistema de contribuciones definidas en México, considerando lo aquí analizado, presentan ciertas inconsistencias en la relación rendimiento-riesgo.

## 5.2. Fondo de las SIEFORES

Dentro de un esquema pensionario con aportaciones bajas y un mercado laboral inestable que propicia que los trabajadores no coticen de manera continua, la estabilidad de los mercados resulta un elemento clave para incrementar el monto total ahorrado durante la fase de acumulación.

De un total de 52,728,388 cuentas individuales que maneja del Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR), pertenecientes a 36,028,527 trabajadores, 77.9% de éstos perciben 5.5 salarios mínimos o menos<sup>40</sup> y 90.5% menos de 10 salarios mínimos (véase Tabla 9).

**Tabla 9**  
Proporción de trabajadores que cotizan en el Sistema de Ahorro para el Retiro por nivel de ingreso

Veces salario mínimo	Porcentaje de trabajadores	Porcentaje acumulado
0 hasta 1.5	20.3%	20.3%
más de 1.5 hasta 3.5	42.4%	62.7%
más de 3.5 hasta 5.5	15.2%	77.9%
más de 5.5 hasta 10	12.6%	90.5%
más de 10 hasta 15	4.5%	95.0%
más de 15	5.0%	100.0%

*Fuente:* Elaboración propia con información de AMAFORE

Al analizar estas cifras cabe preguntarse, ¿cuántos de estos trabajadores, considerando sus ingresos y el tiempo durante el cual cotizarán, estarán en condiciones de acumular una cantidad que les permita una pensión al jubilarse por encima de la pensión mínima garantizada<sup>41</sup>?

<sup>40</sup> Al 31 de diciembre el salario mínimo diario para el Distrito Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación fue de MX\$67.29 lo que representa al mes MX\$2,018.7 mensuales. Esta cantidad en pesos calculada con el tipo de cambio del 31 de diciembre publicado en el Diario Oficial de la Federación representa US\$139.94 y 112.66 Euros.

<sup>41</sup> La pensión mínima garantizada es la que ofrece el gobierno a aquellos trabajadores que no logran acumular recursos suficientes para que al final de su vida laboral, con los recursos que acumularon en sus cuentas individuales, puedan comprar una pensión vitalicia o un plan de pagos programados. Esta pensión es de un salario mínimo mensual del D.F., para los trabajadores afiliados al IMSS y dos salarios mínimos a los trabajadores del ISSSTE, y los recursos que hu-

Para contestar lo anterior se hizo un ejercicio que, a pesar de su sencillez, da cuenta de la situación. Suponiendo que los salarios y que las condiciones económicas se mantienen constantes, se calculó el porcentaje de trabajadores con ingresos menores a cuatro salarios mínimos, que lograrían reunir en 25 años de cotización continua (1250 semanas de cotización) lo suficiente para poder comprar una renta vitalicia mayor a 1.3 salarios mínimos mensuales. Se tomó como base el salario mínimo diario al 31 de diciembre de 2014 de MX\$67.27 y se supuso que el ahorro total acumulado en sus cuentas individuales debería alcanzar MX\$ 875,053.13 como mínimo<sup>42</sup> para poder comprar una pensión vitalicia de al menos 1.3 salarios mínimos. Suponiendo una aportación total a la cuenta individual de 7.1% del salario del trabajador, con una capitalización continua bimestral, se obtuvo como resultado que para que los trabajadores acumulen el mínimo necesario para comprar una renta vitalicia y no recibir la pensión de garantía se requeriría que tuvieran ingresos de por lo menos equivalentes a 3.5 salarios mínimos, y que el mercado ofreciera rendimientos constantes de alrededor 12 % anuales durante los 25 años. Como se observó en la Tabla 4, la tasa de interés real requerida es muy superior a la tasa de 7% nominal que se ha obtenido como promedio en los últimos 7 años. Por otra parte, si se supone una tasa de 6%<sup>43</sup>, sólo los trabajadores que tengan ingresos por encima de 8.8 salarios mínimos lograrían comprar la renta vitalicia. Esto significa que únicamente alrededor del 12% de los trabajadores que cotizan en el sistema de pensiones alcanzaría a reunir los fondos suficientes para no depender del fondo de garantía, lo cual es una proporción muy baja del total de trabajadores que cotizan en el sistema.

## 6. CONCLUSIONES

El riesgo del sistema de pensiones pasó de ser un riesgo social y generacional, a un riesgo individual al pasar a un sistema de contribuciones definidas. En este contexto la cantidad acumulada al final de la vida activa de los trabajadores dependerá no sólo del tiempo que se cotice y de la magnitud de las cotizaciones, sino del comportamiento de los mercados financieros. Este último elemento es

---

bieran acumulado en sus cuentas individuales serán transferidos a la pensión de garantía y una vez agotados el gobierno continuaría pagando esta pensión.

<sup>42</sup> Esta cantidad se calculó como una perpetuidad,  $p = \frac{(sma)(1.3)}{0.036}$ , donde *sma* es el salario

mínimo anual y 0.036 la tasa de interés anual. La tasa de interés de 3.6% es la tasa que actualmente se está utiliza para la compra de una renta vitalicia mínima, ya que debe adquirirse un seguro de sobrevivencia y cubrirse los costos de administración.

<sup>43</sup> Esta tasa es la que CONSAR considera como la tasa real promedio del sistema desde el inicio de sus operaciones considerando los precios de gestión (total de activos entre el número de acciones suscritas y pagadas).

esencial para que el sistema pensionario se convierta en algo más que un mero esquema de subsistencia que dependerá de la pensión mínima garantizada por parte del gobierno. Como se mostró, en los últimos siete años los fondos de pensión sufrieron períodos de alta volatilidad, no sólo durante la crisis de 2008, sino también a finales de 2011 y de 2013. En promedio los rendimientos aumentaron pero también la volatilidad, lo cual hace imperativo revisar la política de inversión y tratar de reducir la sensibilidad de las carteras de inversión a las variaciones en los mercados. El riesgo de mercado es un factor que debe controlarse, en especial en un ambiente de alta volatilidad, con un mercado inconsistente, donde las primas al riesgo no siempre compensan el riesgo excedente asumido.

Otro punto inquietante es la capacidad de ahorro de los trabajadores. El 7% del salario de los trabajadores en forma de aportaciones no es suficiente para que la mayoría de éstos se jubilen con pensiones más altas a la mínima garantizada, y ésta es insuficiente para evitar problemas de pobreza entre la población mayor a 65 años. Este problema ha preocupado a las autoridades, y durante los últimos dos años se han realizado campañas de publicidad para promover el ahorro en las SIEFORE adicionales. Sin embargo, como se mostró anteriormente, esta medida no está dando resultados según lo muestran las cifras que representan los valores administrados por este tipo de SIEFORE. Esta situación es consecuencia de la escasa capacidad de ahorro por parte de los trabajadores, como se muestra en la segmentación por nivel del ingreso. Sin capacidad de ahorro, con un mercado volátil, con pocos recursos en los esquemas de primer nivel y sin esquemas de segundo nivel complementarios, se puede concluir que los recursos con los que cuenta el sistema no son suficientes para mantener este esquema de contribuciones definidas sin que, a mediano plazo, la mayoría de la población dependa de los recursos gubernamentales mínimos garantizados, lo cual hará más serio el problema de pobreza en la vejez y empeorará la distribución del ingreso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ASOCIACIÓN MEXICANA DE ADMINISTRADORAS DE FONDOS PARA EL RETIRO (2015). Trabajadores aportantes por nivel de ingreso. Disponible en <http://amafore.org/indicadores-relevantes>. [Último acceso: 22 de abril de 2015].
- BANCO DE MEXICO, (2014). Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORES). Disponible en: <http://www.banxico.gob.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF68&sector=19&locale=es>. [Último acceso: 10 de enero de 2015].
- BARR N. y DIAMOND P. (2009). "Reforming pensions: principles, analytical error and policy directions". *International Social Security Review*, 62 (9): pp. 5-29.

- BLAKE D.; CAIROS A.J.G. y DOWD K. (2001). "Pensionmetrics: stochastic pension plan design and value-at-risk during the accumulation phase". *Insurance: Mathematics and Economics*, 29, pp. 187-215.
- BOLLERSLEV T. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity". *Journal of Econometrics*, 31, pp. 307-327.
- COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (2014). Circulares emitidas por CONSAR. Disponible en: [http://www.consar.gob.mx/normatividad/normatividad-normatividad\\_consar-circulares.aspx](http://www.consar.gob.mx/normatividad/normatividad-normatividad_consar-circulares.aspx). [Último acceso: 27 de febrero de 2015].
- COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (2014). Informes. Disponible en: [http://www.consar.gob.mx/acerca\\_consar/acerca\\_consar-informes.aspx](http://www.consar.gob.mx/acerca_consar/acerca_consar-informes.aspx). [Último acceso: 14 de marzo de 2015].
- COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (2014). Información estadística: recursos registrados en las AFORE, cuentas administradas por las AFORE, inversiones, activos netos, datos financieros. Disponible en: [http://www.consar.gob.mx/principal/estadisticas\\_sar.aspx](http://www.consar.gob.mx/principal/estadisticas_sar.aspx). [Último acceso: 14 de marzo de 2015].
- COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (2014): "Ley de los sistemas de ahorro para el retiro", 10 de enero de 2014. Disponible en: [http://www.consar.gob.mx/normatividad/pdf/normatividad\\_ley\\_sar.pdf](http://www.consar.gob.mx/normatividad/pdf/normatividad_ley_sar.pdf) [Último acceso: 18 de octubre de 2014].
- COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (2014). Precios de las SIEFORE Básicas registrados en la Bolsa Mexicana de Valores. Disponible en: [http://www.consar.gob.mx/principal/SIEFORE\\_basicas/Precios\\_Historicos\\_de\\_Bolsa\\_delas\\_SIEFORE\\_Basicas.xls](http://www.consar.gob.mx/principal/SIEFORE_basicas/Precios_Historicos_de_Bolsa_delas_SIEFORE_Basicas.xls) [Último acceso: 10 de enero de 2015].
- COMISIÓN NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (2014). Reglamentos. Disponible en: <http://www.consar.gob.mx/normatividad/normatividad-reglamentos.aspx>. [Último acceso: 10 de enero de 2015].
- DIAMOND P. y STIGLITZ J. (1974). "Increases in risk and risk aversion". *Journal of Economic Theory*, 8, pp. 337-360.
- ENGLE R. F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the variance of the United Kingdom Inflation". *Econometrica*, 50, Julio, pp 987-1007.
- ENGLE R. F.; DAVID L. y RUSSELL R. (1987). "Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The ARCH-M Model". *Econometrica*, 55, marzo, pp. 391-407.
- FUENTES CASTRO H.J.; AYLLÓN ARAGON G.; ZAMUDIO CARRILLO A.; NUÑEZ MORA J.A. (2014). *Impacto macroeconómico de la reforma pensionaria en México*. México, D.F. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Ciudad de México. Centro de Estudios Estratégicos.
- GARCÍA VERDÚ S. (2006). "Una evaluación del desempeño de los fondos de inversión mexicanos". 3er lugar Premio de Pensiones. México, D.F. Comisión Nacional del Sistema del Ahorro para el Retiro.
- GURROLA PÉREZ P. (2006). "Aplicación de modelos de mezcla de normales para la evaluación del riesgo de mercado en el sistema de pensiones mexicano". 1er lugar Premio de Pensiones. México, D.F. Comisión Nacional del Sistema del Ahorro para el Retiro.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, (2014). PIB y cuentas nacionales de México. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/default.aspx>. [Último acceso: 24 de enero de 2015].
- NELSON, D. B. (1991). "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns. A New Approach". *Econometrica*, Vol. 59, No. 2, pp. 347-370.
- ORZAG P. R. y STIGLITZ J. E. (2001). "Rethinking Pension Reform: 10 Myths about Social Security". En *New Ideas About Old Age Security: Toward Sustainable Pension Systems in the 21st Century*. Washington, D.C. The World Bank.
- RAMIREZ-CAMACHO M. (2005). "El modelo Wilkie aplicado a las SIEFORE en México". 3er lugar del Premio de Pensiones. México, D.F. Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro.
- RODRIGUEZ A., ZUÑIGA G. y RODRÍGUEZ P.N. (2008). "Implicaciones de las Nuevas Reglas de Inversión de la CONSAR para la Construcción de Portafolios Óptimos y el Impacto sobre la Garantía de Pensión Mínima". 2º lugar del Premio de Pensiones. México, D.F.. Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro.
- WHITEHOUSE EDWARD (2007). *Pensions Panorama*. Washington, D.C. The International Bank for Reconstruction and Developmet. The World Bank.

