



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ACATLÁN**

**DESEMPEÑO FINANCIERO DE LAS CARTERAS  
DE INVERSIÓN DE LAS AFORE  
EN MÉXICO: 2008-2010**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA  
CRISTIAN JUÁREZ GODÍNEZ**

**ASESOR  
MTRO. JOSÉ GABRIEL GÓMEZ OCHOA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

Agradecimientos	2
INTRODUCCIÓN	3
Capítulo 1: Administración privada y elección bajo incertidumbre	6
1. Administración privada de fondos de pensiones	7
1.1 Sistema de beneficios definidos	8
1.2 Sistema de contribuciones definidas	8
2. El problema de la maximización de utilidad	10
2.1 Incertidumbre y utilidad esperada	12
3. Teoría de la cartera	13
3.1 Modelo de elección en condiciones de incertidumbre	14
Capítulo 2: Sistema de pensiones y Administración de Fondos para el retiro en México	20
1. Características del sistema de pensiones en México	21
1.1 El sistema de ahorro para el retiro	24
2. Administradoras de Fondos para el retiro en México	29
2.1 Activos y cuentas administradas	30
2.2 Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro	31
2.2.1 Inversiones y rendimientos	32
Capítulo 3: Desempeño financiero de las carteras de inversión	36
1. Especificación del modelo	37
1.1. Método de estimación	40
1.2 Dimensiones y características de los datos	41
2. Pruebas de significancia y resultados	42
2.1 Pruebas de significancia	42
2.2. Resultados	48
CONCLUSIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	56

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a mis padres Rodolfo y María Trinidad por su apoyo y comprensión.

También quiero agradecer a mi asesor de tesis el Maestro Gabriel Gómez Ochoa por su paciencia y por revisar crítica y detalladamente cada etapa de esta investigación. Así mismo al Maestro Javier Galán Figueroa por toda la ayuda académica y moral que me brindó no solo desde el principio de la investigación sino desde el curso de Econometría uno.

A mis profesores

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A todos mis compañeros de generación.

## **Introducción**

En la discusión acerca de las alternativas para mejorar un sistema de pensiones se conjugan propuestas teóricas diversas, aunque es bien conocido como un problema complejo, sí existe un punto en común: garantizar a los trabajadores la cobertura de posibles contingencias económicas.

Las posiciones adoptadas en el análisis acerca de la problemática del sistema de pensiones en México originaron que en 1995 se aprobara un cambio legal que tuvo incidencia en grandes modificaciones institucionales y, por lo tanto, económicas; de un sistema de beneficios definidos se pasó a uno de contribuciones definidas, cambiando los actores participantes y las reglas de operación en su conjunto. Se trasladó la administración de los fondos a entidades privadas y la cotización se realizó de forma tripartita (trabajadores, patrones y gobierno), el ahorro para el retiro se invertiría en el mercado financiero para posibilitar el logro de un rendimiento adecuado según fuera próxima la edad de retiro.

La reforma entró en vigor en 1997, en los últimos cinco años ha habido alteraciones que sugieren un comportamiento dinámico del sistema observado en tres variables: volumen de recursos, concentración de activos y rendimientos.

De 2005 a 2008 los recursos en las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORE) como porcentaje del Producto Interno Bruto pasaron de 12 a 14 por ciento, como tendencia el cambio es notorio a partir de mediados de 2008 donde pasaron de 14 a 21 por ciento. A pesar del diseño del sistema, en el mismo

periodo los activos se encuentran concentrados en carteras que corresponden a la edad próxima para el retiro y también en edades entre 27 a 36 años. Así mismo, los rendimientos tanto del sistema como de las diferentes carteras que lo componen muestran un comportamiento similar, estable, pero cuantitativamente diferente, con base en lo anterior el periodo a examinar será de 2008 a 2010.

El propósito de la investigación es hacer un análisis del desempeño financiero de las carteras de inversión de los fondos para el retiro; específicamente, proponer un indicador que permita saber si las Administradoras de fondos para el retiro en México utilizan estrategias de inversión adecuadas tales que maximicen los beneficios de los fondos de pensiones durante el periodo 2008-2010; en apoyo a esto los objetivos secundarios son: a) analizar si las AFORES toman decisiones racionales en la elección de activos y, b) saber si son lo suficientemente adversos al riesgo como para considerar la relación riesgo-rendimiento de mercado.

La hipótesis que guió la investigación es que las AFORE eligen activos financieros de forma racional, lo que ha permitido crear las condiciones necesarias para asegurar un rendimiento apropiado a las condiciones de la edad de retiro durante el periodo 2008 a 2010.

La investigación se estructura en tres capítulos. Primero se plantean las aportaciones teóricas de la administración fondos de pensiones y la elección en condiciones de incertidumbre. Seguido de ello se muestra evidencia para denotar

los cambios en el sistema mexicano y, por último, se estima el modelo que se deduce de la teoría y se extraen sus consecuencias.

Dicho lo anterior, en el capítulo uno se abordan los elementos teóricos de la administración privada y la elección en condiciones de incertidumbre, se esbozan los dos principales modelos de sistemas de pensiones con el fin de extraer las diferencias que existen entre ellos y además, se destaca la dinámica que sigue un agente tomador de decisiones, como parte de este proceso se explica uno de los modelos más representativos de la teoría del portafolio: el modelo de fijación de activos de capital CAPM .

En el capítulo dos se detallan las características del sistema de pensiones en México y se presenta evidencia acerca de su comportamiento, acentuando tanto el rendimiento como el tipo de activos financieros que conforman las carteras de los fondos para el retiro.

Finalmente, en el capítulo tres se estiman los modelos econométricos a partir del CAPM. Se estima uno para el sistema en su conjunto y cinco con base en la división de los recursos del sistema.

## **Capítulo 1:**

# **Administración privada y elección bajo incertidumbre**

## **1. Administración privada de fondos de pensiones**

La configuración de un sistema de pensiones tiene como principal finalidad la cobertura de dos elementos esenciales para la población: uno, garantizar a los trabajadores y a sus familias la seguridad económica ante diferentes eventualidades; dos, proteger de los riesgos o contingencias a los individuos que no pudieran hacerles frente con sus propios recursos. Existen diferentes categorías de modelos de sistemas de pensiones, sin embargo, son dos los que imperan en la literatura al respecto: Sistema de beneficios definidos (BF) y Sistema de contribuciones definidas (CD).

Estos sistemas se presentan como alternativas que teóricamente permiten lograr los objetivos mencionados, por lo tanto no existe contraposición en las propuestas; sin embargo, sus características difieren diametralmente, tanto en la forma en la que se administran los recursos, como en los agentes involucrados: administración gubernamental (con transferencia de recursos de agentes en etapa activa a los que están en etapa pasiva) para el primer caso y administración privada (administración de cuentas individuales conformadas por el ahorro individual) para el segundo. En los siguientes párrafos se presentan los principios de cada uno, lo cual permitirá, posteriormente, el desarrollo teórico de la problemática que enfrenta un agente económico tomador de decisiones y maximizador de beneficios en un contexto incierto.

## **1.1 Sistema de beneficios definidos**

Bajo el sistema *BF* el ahorro de los trabajadores activos es transferido al pago de las pensiones de quienes por diferentes contingencias o por término de actividad laboral se ven en la necesidad de retirarse de su vida laboral. Entonces, el Estado asegura un flujo de ingresos llegada la edad de retiro independientemente de la carrera salarial o ahorro a lo largo de su vida.

Este tipo de sistema tiene dos objeciones importantes: la primera es el envejecimiento poblacional, es decir, al pasar los años se presentaría déficit entre las personas activas y las personas que perciben una pensión establecida. La segunda son los problemas que sobrevienen para las Finanzas Públicas, lo cual representa un riesgo muy importante, ya que en este caso, el Estado no podría cumplir con las pensiones demandadas, dado que el responsable primordial en este sistema es el aparato estatal<sup>1</sup>.

## **1.2 Sistema de contribuciones definidas**

En el sistema *CD* aquellos trabajadores en activo y que además están recibiendo ingresos deben ahorrar en una cuenta individual administrada por un agente privado, el ahorro se invierte en el mercado financiero y los fondos acumulados, incluyendo intereses, se entregan durante la jubilación. Este tipo de sistema estaría sustentado en tres bloques: administración privada de ahorro forzoso, aportación estatal y ahorro voluntario.

---

<sup>1</sup> Se limita una exposición exhaustiva de este tipo de sistema ya que la investigación se centra en el análisis de las consecuencias en un sistema de contribuciones definidas. Para un tratamiento más profundo puede consultarse (Jimenez, 1999), (Whitehouse, 2007).

Así como se menciona en Budebo (2004) los ejes rectores de los sistemas de cuentas individuales son los siguientes:

- ❖ Competencia sana en la industria: para efectos de que las empresas encargadas de la administración cobren por la administración de los recursos compensatoriamente con los costos que de ello surgen.
- ❖ Seguridad y rentabilidad del ahorro de los trabajadores.
- ❖ Incentivo a las aportaciones voluntarias como complemento a la pensión.
- ❖ Conservación de los derechos de los trabajadores en el caso de pasar de una administradora a otra.

Así, gracias a estas características su implementación tendría un efecto positivo para las finanzas públicas (sería financieramente sostenible en el largo plazo), el desarrollo económico (habría mayor profundización financiera permitiendo el financiamiento de proyectos e infraestructura con largos periodos de maduración) y beneficios para los trabajadores como son: la seguridad de un ingreso al jubilarse, cada trabajador tiene una cuenta individual que presumiblemente puede asegurar rendimientos con base en una adecuada administración y, además, incentiva la permanencia en el mercado laboral (Ham Chande, Ramirez Lopez, & Valencia Armas, 2008).

Es importante destacar que bajo este sistema, la pensión depende en gran medida de la habilidad de un agente privado para obtener un rendimiento seguro y suficiente, esto implica que su desafío consiste en encontrar una estrategia de inversión óptima. Compatible con esto Merton & Zvi (2007) plantean que no hay

una táctica de inversión única que sea positiva cada inversionista, por el contrario, pueden existir tantas soluciones como inversionistas de acuerdo a ciertas condiciones; por ello es necesario establecer criterios bajo los cuales la inversión en activos financieros sea adecuada; es decir, que la tasa de rendimiento esperada sea la más alta posible. Dichos criterios se enuncian a continuación:

- ❖ Circunstancias del ciclo de vida: Características personales como edad y nivel de ingreso.
- ❖ Horizontes de tiempo: Se deben fijar periodos que sean compatibles con el ciclo de vida.
- ❖ Tolerancia al riesgo: Se refiere a la capacidad de asumir riesgo por parte del inversionista.

## **2. El problema de la maximización de utilidad**

Con base en lo anterior, la administración privada de fondos de pensiones coincide con las características de un agente tomador de decisiones a la manera en la que se plantea en la teoría microeconómica. Para una adecuada comprensión es necesario explicar dos elementos esenciales: el prototipo de comportamiento de un agente individual y el método de análisis.

El prototipo de comportamiento al que se hace mención, sienta sus bases en la racionalidad del agente en cuestión. Un agente es racional si adopta decisiones teniendo en cuenta todas las alternativas viables y descarta cualquiera que no lo

sea, toma en consideración la información directamente disponible con el fin de valorar las consecuencias derivadas de elegir cada una de las diferentes alternativas, en consecuencia, elige la alternativa cuyas consecuencias resultan preferidas a las consecuencias del resto de las alternativas disponibles. Entonces, la racionalidad lleva a que el agente tomador de decisiones se enfrente a un problema de optimización: buscar la mejor alternativa entre el conjunto de alternativas posibles para él (Varian, 1999).

Sin embargo como plantea Gravelle & Ress (2006) los agentes pueden comportarse irracionalmente cuando al tomar una decisión, pueden ignorar alternativas viables que son conocidas, pueden dejarse influenciar por alternativas no viables, pueden ignorar o no preocuparse de recoger información de las alternativas y pueden, incluso, elegir una opción cuyas consecuencias ellos mismos han determinado previamente que son menos atractivas a las de otra viable.

El análisis microeconómico agrega este prototipo de comportamiento de agentes individuales para grupos, lo que constituye la base para el análisis de funcionamiento tanto de un cierto mercado individual como de sistemas de varios mercados interrelacionados. La interacción simultánea de estos agentes determina el método de análisis de la teoría: la metodología de equilibrio.

El equilibrio se define como una situación en la cual las fuerzas que determinan el estado de ese sistema se compensan, de manera que las variables del sistema no muestran tendencia a cambiar o bien si lo hacen siguen sendas temporales de

equilibrio (Jean-Luc, 2007). La importancia de este método de análisis es que proporciona un principio de solución, si sabemos cuáles son las fuerzas que actúan sobre el sistema económico o el agente individual, se plantea entonces cuáles serán los resultados de la interacción entre ellas y el estado de equilibrio daría la respuesta: encontrar las características del estado de equilibrio del sistema y tomar esto como solución.

Encontrar esta solución implica que el agente en cuestión maximiza su utilidad o lo que es lo mismo, asigna su ingreso disponible de tal forma que obtiene la máxima satisfacción. Naturalmente, un agente prefiere llegar a maximizar su utilidad y la importancia de llegar al principio de solución permite establecer, por parte del agente las estrategias adecuadas para alcanzarlo, dado que el objetivo es asegurar un flujo de ingresos que sea estable en el tiempo.

## **2.1 Incertidumbre y utilidad esperada**

La elección entre diferentes opciones representa un problema para el agente económico, sin embargo la elección entre activos financieros ha despertado un interés especial dado que éstos tienen una característica muy especial: los activos financieros dan lugar a flujos de dinero. Los flujos de dinero pueden variar en el tiempo de acuerdo con la variación del precio del activo financiero, esta distribución de probabilidades consiste en una lista de diferentes resultados que no siempre son desconocidos para el agente económico, por lo cual se dice que son inciertos.

La incertidumbre inherente a los activos financieros hace que los agentes económicos elaboren un plan de inversión acorde con la probabilidad de que ocurra un efecto adverso. El plan depende de algo que “no es seguro” y el agente elige racionalmente el mejor plan de inversión que este a su alcance. Por esta razón él tendría una función de utilidad conformada como una suma de los planes de inversión de cada activo y las probabilidades de que ocurra una condición incierta.

La importancia de señalar estos dos elementos estriba en lo siguiente. El hecho de que los resultados de una elección aleatoria sean activos en los que se invierte en circunstancias diferentes, significa que a cierto plazo sólo va a producirse realmente uno de esos resultados y por lo tanto sólo se realizará uno de los planes de inversión. Por lo tanto, en condiciones de incertidumbre, la utilidad que se espera tener de un plan de inversión debe ser independiente para las diferentes probabilidades, por lo cual se respeta la característica de racionalidad y se sientan las bases para de la explicación de la teoría de la cartera, desarrollada explícitamente para la toma de decisiones en condiciones inciertas.

### **3. Teoría de la cartera**

La teoría de la cartera se define como el mecanismo que permite seguir un plan de inversión para asegurar la disminución de pérdidas que podrían resultar inaceptables para un inversionista y también para mejorar el desempeño financiero; es decir, establecer una adecuada manera de medición de riesgos para así lograr mejores rendimientos. Así, las decisiones de inversión en diferentes

activos financieros deben tener en consideración la posible exposición a condiciones adversas y el retorno esperado (Jorion, 1999).

Ésta fue la principal preocupación de la teoría de la cartera desarrollada por Markowitz (1952) donde se sentaron las bases de los modelos que se sitúan bajo condiciones de riesgo, se centra en dos variables, media y varianza del rendimiento. La tasa esperada de rendimiento (media) se define como la suma de todos los posibles resultados de cada tasa de rendimiento posible, multiplicados por la posibilidad de que ocurran (varianza). Así esta aportación de Markowitz dio pauta al desarrollo de un modelo que permite no sólo establecer una relación entre riesgo y rendimiento, sino también cuantificarlo.

### **3.1 Modelo de elección en condiciones de incertidumbre**

Sharpe en 1964 toma como base el modelo clásico de selección de cartera de Markowitz y desarrolla el Modelo de Fijación de Precios de Activos de Capital (CAPM), que permite realizar la toma de decisiones bajo incertidumbre y además proporciona un indicador del riesgo tomando como referente el retorno esperado de la cartera de mercado<sup>2</sup>. Así, el CAPM hace posible hacer una valoración del rendimiento y el riesgo de cada uno de los activos y también para la cartera total. Para desarrollar su funcionamiento es necesario adoptar los supuestos:

- ❖ Los individuos son adversos al riesgo e intentan maximizar su utilidad.

---

<sup>2</sup> La cartera de mercado se define como la cartera teórica que incluye todos los valores que en su conjunto fungen como un indicador fehaciente del comportamiento del mercado en su conjunto.

- ❖ Los precios son inalterables y las expectativas sobre su formación son homogéneas.
- ❖ El mercado de activos está en equilibrio. La información es gratis y está disponible en forma instantánea para todos los individuos.
- ❖ La oferta de activos es fija.

Entonces, según plantea el modelo, se puede identificar el rendimiento esperado de una cartera con el rendimiento esperado del mercado e identificar las desviaciones de este ( $\sigma_m$ ) con el riesgo al que está expuesta la cartera. Si además el precio por riesgo ( $p$ ) es la diferencia del rendimiento del mercado ( $r_m$ ) y el rendimiento del activo libre de riesgo ( $r_f$ ) dividida entre el riesgo de mercado, la relación es la siguiente:

$$p = \frac{r_m - r_f}{\sigma_m} \quad (1)$$

La cantidad de riesgo de una cartera en relación con el riesgo total del mercado se conoce como  $\beta_i$ . Según Sachs & Larraín (1993) en la teoría del portafolio se identifica al coeficiente beta ( $\beta_i$ ) como el cociente del grado de riesgo de un activo sobre el grado de riesgo de mercado de modo que este indicador es una medida de volatilidad relativa a la variabilidad del mercado, esto implica que para medir la cantidad del riesgo total de la cartera se tiene que multiplicar este indicador por el riesgo del mercado  $\sigma_m$ . Por lo que el riesgo total de la cartera es  $\beta_i \sigma_m$ .

Ahora hay que determinar el ajuste para tomar en cuenta el riesgo, es decir, la elección óptima, que está dada por lo siguiente:

$$\text{ajuste del riesgo} = \beta_i \sigma_m p \quad (2)$$

$$= \beta_i \sigma_m \frac{r_m - r_f}{\sigma_m} \quad (3)$$

$$= \beta_i (r_m - r_f) \quad (4)$$

En condiciones de equilibrio todos los activos deben tener la misma tasa de rendimiento ajustada por riesgo, si un activo tuviera una tasa de rendimiento ajustada por riesgo más alta que otro, todo mundo lo compraría y este proceso permitiría restablecer el equilibrio (Varian, 1999).

Ya que el activo libre de riesgo por definición carece de beta, la relación que plantea el CAPM es la siguiente:

$$(ER_i - r_f) = \beta_i (r_m - r_f) \quad (5)$$

Donde:

$ER_i$  = tasa esperada de rendimiento sobre el activo i

$r_m$  = tasa de ganancia esperada sobre el portafolio de mercado

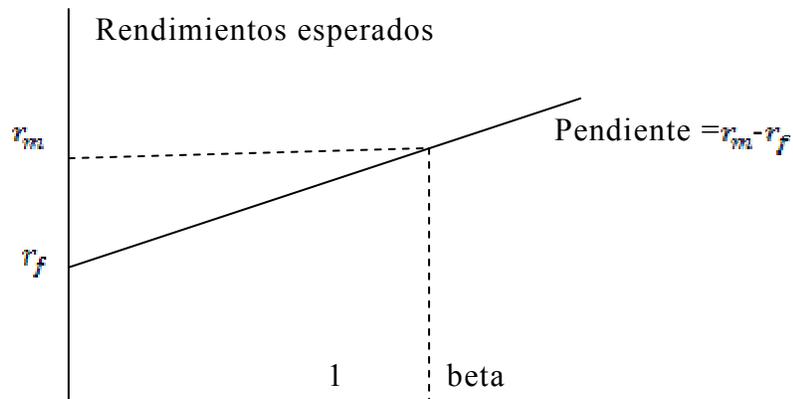
$r_f$  = tasa de rendimiento del activo libre de riesgo

$\beta_i$  = el coeficiente beta, una medida de riesgo sistemático o comúnmente llamado de mercado. También una medida del grado en el cual la i-ésima tasa de rendimiento del activo se mueve con el mercado.

Lo anterior plantea que existe una relación de equilibrio o lo que hemos llamado ajuste por riesgo e implica que, cuando los mercados trabajan eficientemente la compensación por exposición por riesgo es igual a la tasa de rendimiento esperada. Así, con base en lo anterior podemos decir que el rendimiento esperado de la cartera  $r_i$ , debe ser el rendimiento libre de riesgo más la prima por el mismo:

$$r_i = r_f + \beta_i(r_m - r_f) \quad (6)$$

Gráficamente esta expresión es conocida como la recta del mercado y representa las combinaciones de rendimiento esperado y beta de los activos en condiciones de equilibrio.



Por lo tanto, un inversionista racional, no debería tomar ningún riesgo que sea diversificable; es decir, se esperaría encontrar betas que fueran menores que uno. De ahí que la tasa de retorno requerida para un determinado activo, debe estar vinculada con la contribución que hace ese activo al riesgo general de un

determinado portafolio. Específicamente las alternativas se enuncian a continuación:

- ❖ Si beta es menor que uno es una inversión relativamente segura pero con pocos rendimientos.
- ❖ Si beta es mayor que uno es un rendimiento volátil y por lo tanto la cartera está expuesta a que el mercado reaccione de forma adversa sobre ella y le provoque pérdidas.
- ❖ Si beta tiene un valor negativo entonces se deduce que la cartera tiene pérdidas.
- ❖ En un caso extremo si beta fuese cero la inversión es libre de riesgo.

En síntesis, la proposición de que la administración privada de los fondos de pensiones se puede analizar a partir de la teoría microeconómica implica que los agentes involucrados toman decisiones racionalmente, lo que les permite desarrollar una estrategia de inversión óptima. Aprovechan el conjunto de oportunidades que son asequibles para lograr este fin, sin embargo, la teoría plantea que existe inestabilidad en la formación de precios de los activos financieros, por esta razón su transacción se efectúa en un mercado con incertidumbre. Ante esta situación el modelo de elección en condiciones de incertidumbre, aunque depende de supuestos restrictivos, ofrece un principio de solución: la relación funcional que existe entre la tasa de rendimiento esperada y la exposición al riesgo.

Después de hacer esta revisión teórica es necesario hacer énfasis en que la administración de los fondos de pensiones resulta de especial importancia ya que los recursos en cuestión son de carácter previsional; es decir, sirven como reserva para contingencias. Por eso es importante conocer la forma en que se invierten los recursos, los resultados posibles y sus consecuencias, así mismo las particularidades observadas en la economía mexicana.

**Capítulo 2:**

**Sistema de pensiones y Administración de Fondos  
para el retiro en México**

## **1. Características del sistema de pensiones en México**

La modificación en un sistema de pensionario es una reforma estructural compleja que afecta el estado político, social y económico de un país, incide en las finanzas públicas y en el funcionamiento de los mercados financieros. También modifica la distribución del ingreso entre generaciones y dentro de las mismas a través del tiempo Ruezga (2005).

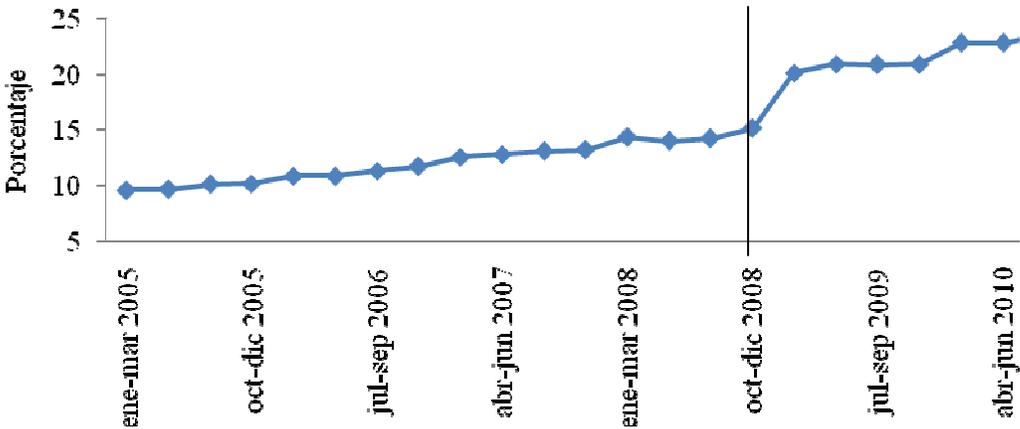
En México, la reforma fue aprobada en 1995 y entro en vigor en julio de 1997, vale la pena recordar que en este año México enfrentaba una severa crisis económica y financiera. En diciembre de 1994 el peso sufrió un ataque especulativo, lo que provocó fuga de capitales, suconsecuente devaluación y la libre flotación; aunado a esto, ya eran evidentes los cambios en la esperanza de vida, el crecimiento de la población y los costos de la salud, así como el aumento en el nivel de beneficios sin la realización del ajuste correspondiente en las aportaciones, en suma todo esto causó que el sistema *BF* establecido desde 1944 se volviera económicamente insostenible.

Así como en gran parte de América Latina y en algunos países del este de Europa, en México se adoptó el sistema *CD*. Debido a esta importante reforma se desarrollaron mecanismos transparentes de administración de fondos para el retiro los cuales generaron incentivos para los participantes (Amezcuca, Sarrapy, & Soberon, 1996): Administradoras privadas, patrones y cotizantes. Se fortaleció el papel del sistema de ahorro para el retiro dándole nuevas características que cumplieran con estas necesidades y la administración de los fondos se confió a

las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORE), entidades privadas - en su mayoría bancos comerciales- que son supervisadas por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR).

Según datos publicados por la CONSAR<sup>3</sup>, a principios del año 2000 había poco más de 15 millones de cuentas administradas por las AFORE, y al final del 2010 ya había más de 41 millones de cuentas; en una década, no sólo se observa el rápido crecimiento del sistema, sino la cobertura que ha alcanzado. Como evidencia de esta tendencia el volumen de recursos que existen en el sistema como porcentaje del Producto Interno Bruto se aprecia que de 2005 a 2008 no llegó a ser más del 15 por ciento.

**Gráfica I. Recursos en las Afore como porcentaje del PIB.  
(datos trimestrales) 2005-2010**



Fuente: Elaboración propia con datos de CONSAR y Banco de México.

A partir del último trimestre de 2008 se nota un cambio en la tendencia de este indicador, hecho notable a pesar del escenario macroeconómico que se vivía no

<sup>3</sup> La base de datos de la CONSAR se actualiza mensualmente y pueden consultarse información acerca del sistema de ahorro para el retiro.

solo en México sino en el mundo: la expectativa acerca de los mercados financieros hacía dudar de la resistencia y cambios en su estado o la dirección en la que irían, aunado a la inestabilidad en la economía real. La tendencia continuó y pasó de 15 por ciento en el periodo señalado hasta 23 por ciento al último trimestre de 2010, sea por razones previsionales o por eficiencia en el sistema, el ahorro para el retiro ha sido proclive a crecer.

Un corte transversal de las cuentas administradas muestra que, a finales de septiembre de 2010, el 61 por ciento de las cuentas corresponde a trabajadores de entre 27 y 45 años de edad. La importancia de ello radica en dos puntos: primero es un indicador de una de las características del mercado laboral formal mexicano (la mayoría de los cotizantes del sector formal son personas de mediana edad) y, segundo, se nota la necesidad de que el sistema sea estable, por lo menos en el mediano plazo, ya que se requerirá de los recursos necesarios para proveer de ingresos a las familias.

Cuadro I. Cuentas administradas por rango de edad en porcentaje (Septiembre 2010)

Rango de Edad	Porcentaje
Menos de 27 años	14
27 a 36 años	37
37 a 45 años	24
46 a 55 años	15
Más de 55 años	10
Total	100

Fuente: CONSAR

En esta parte se han señalado dos características muy importantes del sistema en su conjunto: un volumen de recursos muy amplio y alta concentración entre las cuentas visto por rango de edad. Es inminente advertir que dada la naturaleza altamente dinámica de los factores que subyacen en el sistema, el régimen no está exento de caer en pérdidas, aunque se establezcan objetivos claros en cuanto a su funcionamiento y los fines primordiales, por ello en los siguientes apartados se verán las características del sistema de ahorro para el retiro y su comportamiento a través del tiempo, para finalmente hacer un balance entre éstas y los resultados que, para fines de esta investigación, interesan primordialmente: los rendimientos obtenidos por las administradoras.

### **1.1 El sistema de ahorro para el retiro**

En México el sistema de ahorro para el retiro (SAR) fue establecido en 1992, su principal objetivo: ser un plan de ahorro obligatorio para complementar el sistema público de reparto. El SAR establece los lineamientos de operación y los actores involucrados, por supuesto, los detalles de este sistema son vastos, la operación del SAR con base en la Ley del Sistemas de Ahorro (LSAR) establece para cada actor sus responsabilidades e interrelación de ellos. Actualmente el SAR es un sistema de aportaciones definidas, capitalizable y basado en cuentas individuales. Las principales características de éste son las siguientes(Morales Ramírez, 2005):

- ❖ Todos los trabajadores afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) tienen que aportar al SAR;
- ❖ Las aportaciones se realizan de manera tripartita, es decir, patrones, trabajadores y gobierno;
- ❖ La gestión de los Fondos queda a cargo de las Administradoras de Fondos para el Retiro (Afore).
- ❖ Para tener derecho a una pensión se requiere que el trabajador tenga al menos 65 años de edad. Para el caso de cesantía en edad avanzada, la edad es de 60 años y, así como está estructurado el sistema, los beneficios dependen de las aportaciones acumuladas durante la vida laboral, además del rendimiento menos las comisiones. Si el trabajador ha cotizado durante 1250 semanas puede elegir entre a) adquirir una renta vitalicia para el asegurado o, en su caso, a sus dependientes económicos, y b) recibir retiros programados de la Afore.

Con base en la LSAR la composición de las cuentas individuales consta de cuatro partes: 1) Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, 2) Aportaciones voluntarias, 3) Aportaciones complementarias y, 4) Vivienda.

A manera de definición, la cuenta individual es el instrumento financiero en el que se depositan las cuotas por concepto de: a) seguro para el retiro, aportación obligatoria tanto de los trabajadores como patronal y las del Estado; b) en la que el trabajador puede decidir si cotiza para incrementar el saldo general, es decir, las que también se aportan libremente pero con el fin exclusivo de ahorro para el

retiro y, c) aquella que sirve para financiar la adquisición de una vivienda. Por lo tanto la cuenta individual es un agregado de los recursos totales que, en conjunto forman el ahorro obligatorio, su adecuada administración facilita asegurar no sólo un ingreso futuro sino el acceso a recursos propio y el financiamiento de proyectos patrimoniales.

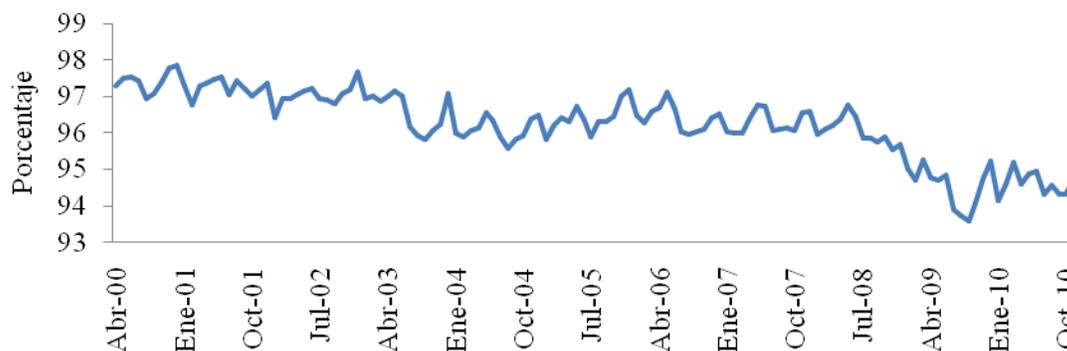
Conocidas las características institucionales, resulta forzoso hacer la revisión de la población ocupada en México; debe ser claro que los datos corresponden sólo a los trabajadores en el sector formal ya sea privado o público, esto es así porque los trabajadores del sector informal no cotizan o son minoría según reportes oficiales<sup>4</sup>.

El porcentaje de personas asalariadas como porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) es un fidedigno indicador de los trabajadores que están cotizando ya que la PEA excluye a pensionados e incluye a personas que se desempeñan en alguna ocupación. Si bien en los últimos diez años el porcentaje no es menor del 90 por ciento sí se denota el deterioro y la inestabilidad en el periodo, además, se contrapone significativamente esta tendencia con el volumen de recursos registrados en las Afores.

---

<sup>4</sup> Este es un tema que ha despertado un gran debate en los estudios al respecto desde que se estableció el sistema CD en México: si sólo protege contra contingencias a uno de los dos sectores, no está siendo equitativo, por lo tanto no es la “población” la que es acreedora a este beneficio.

Gráfica II. Población ocupada como porcentaje de la PEA  
abril 2000 - enero 2011



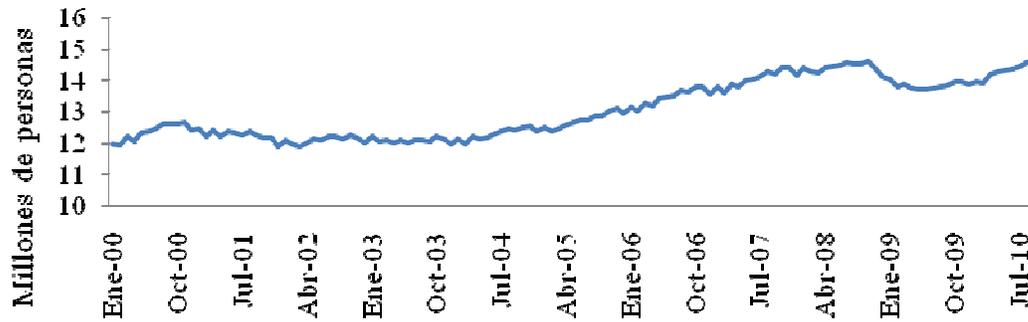
Fuente: Elaboración propia con base en Consejo Nacional de Población CONAPO

Este comportamiento es aun más interesante cuando se compara con los cotizantes en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que reafirman la tendencia a pesar de haber tenido un periodo de decrecimiento a principios del año 2009. En efecto, los recursos que se aportan de manera regular y que ponen en marcha el proceso de ahorro a largo plazo se presentan como evidencia del esfuerzo por mantener la cobertura y hacerla extensible, pero sólo como tendencia.

Según plantea uno de los estudios realizados por(BBVA Bancomer, 2007) la tendencia actual está íntimamente relacionada con las reformas a la ley del seguro social para incrementar los beneficios de las pensiones, que son, a saber: a) ningún pensionado por vejez tendría una pensión inferior al salario mínimo; b) los huérfanos y ascendientes con pensiones de hasta 1.5 salarios mínimos recibirían al momento de la reforma un incremento del 11 por ciento; c) todos los jubilados de 60 años o más por cesantía y vejez obtendrían un incremento del 11 por ciento, y d) a partir del momento de la reforma todas las pensiones quedaron

indexadas al índice nacional de precios al consumidor para mantener su poder de compra.

Gráfica III. Cotizantes en el IMSS  
enero 2000 - enero 2011



Fuente: Elaboración propia con base en Memoria Histórica IMSS.

Por lo tanto, presumiblemente esta reforma ha permitido la permanencia en el mercado laboral formal, fomentando un efecto propicio para el incremento tanto de los cotizantes como los recursos. Si bien no hay una sola causa que explique una serie de resultados, sí es claro que los beneficios de la citada reforma se relacionan más cercanamente con los ingresos futuros y la seguridad de los dependientes económicos.

Con base en lo expuesto se puede afirmar que el sistema mexicano de pensiones está compuesto por un entramado institucional que ha permitido elevar el volumen de recursos y cotizantes en los últimos diez años y con mayor fuerza en los últimos dos. Bajo esta base no es aventurado afirmar que las AFORES juegan un papel preponderante y las estrategias para lograr una adecuada administración

hace que se eleve el interés por observar más de cerca tanto su mercado como sus resultados de manera individual.

## **2. Administradoras de Fondos para el Retiro en México**

Como ya se ha señalado, los recursos de las pensiones son administrados por agentes privados que en México toman el nombre de administradoras de fondos para el retiro (AFORE), estas se definen como entidades financieras que se dedican de manera habitual y profesional a administrar las cuentas individuales, efectuando todas las gestiones que sean necesarias, para la obtención de una adecuada rentabilidad y seguridad de las inversiones. Atienden exclusivamente al interés de los trabajadores y se proponen asegurar que todas las operaciones que efectúen se realicen con ese objetivo(Morales Ramírez, 2005).

En 2002 se estableció que no sólo administrarían las cuentas de los trabajadores sino que también serían las encargadas de recaudar las cuotas tripartitas, igualmente de la rama del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez y del régimen obligatorio del seguro social básico. Las Afore se constituyen como sociedades anónimas de capital variable y en 2004 se limitó la participación en el capital de las Afore, en modo tal que no esté en juego la administración de los recursos, así se estableció que ninguna persona física podría adquirir directa o indirectamente, mediante una o varias operaciones simultaneas el control de más del 51 por ciento del capital de la misma.

Las AFORE tiene la obligación de informar a los afiliados acerca de los resultados de su administración, con el fin de que la elección de los afiliados sea

de acuerdo a los meritos que ellas poseen, a pesar de estas medidas el mercado de las AFORE se ha visto modificado por una serie de fusiones y adquisiciones entre ellas, la entrada de nuevos participantes y, también, una tendencia a la baja en las comisiones.

## 2.1. Activos y cuentas administradas

Hasta principios del año 2011 la información oficial publicada por la CONSAR arrojaba poco más de 41 millones de cuentas administradas. De 21 Administradoras de Fondos para el Retiro registradas hasta julio de 2010, cinco de ellas son responsables del 67 por ciento de los activos y al mismo tiempo del 56 por ciento del total de cuentas del sistema. En contraste las 10 más pequeñas ostentan el 12 por ciento de activos y el 14 por ciento de las cuentas.

Cuadro II. Activos netos y cuentas administradas, marzo 2008-julio-2010

AFORE	Activos netos %	Cuentas administradas %
Banamex	17	16
Bancomer	16	11
Banorte	6	9
Generali		
HSBC	3	4
Inbursa	10	8
ING	13	13
Invercap	4	2
Principal	4	7
Profuturo GNP	11	8
XXI	5	7
Otros	12	14

Nota: No incluye a Actinver, de la Gente, Garante, Santander y Tepeyac Zurich, porque dejaron de operar.

Otros: Afirme, Ahorra Ahora, Argos, Azteca, Coppel, Ixe, Metlife, PensionISSSTE, Scotia

Fuente: Elaboración propia con base en CONSAR.

La importancia de estos datos estriba en que la competencia entre las AFORE está estrechamente vinculada con la rentabilidad, por ello no sería extraño afirmar que el siguiente paso será un nuevo proceso de fusión y adquisición a fin de que los participantes logren una operatividad óptima.

## **2.2. Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro**

Como establece la LSAR las Sociedades de Inversión Especializadas en Fondos para el Retiro (SIEFORE) son dirigidas por las AFORE y cada una de éstas debe operar con los valores, documentos, efectivo y demás instrumentos que les permita el régimen de inversión autorizado por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR). La ley del sistema de Ahorro para el Retiro precisa que el régimen de inversión debe tener como eje rector otorgar la mayor seguridad y rentabilidad a los recursos de los trabajadores. Existen cinco SIEFORE Básicas (SFB) que tiene perfiles de inversión distintos de acuerdo a la edad de los que forman parte de ella<sup>5</sup>. El régimen de inversión permite inversiones en valores corporativos, de renta variable y bursatilizados; si los afiliados son jóvenes las SIEFORE adquieren valores que en su mayoría son de renta variable y el caso contrario ocurre si los afiliados se acercan a la edad de retiro; es decir se adquieren valores que en su mayoría son papeles gubernamentales. Esto es así porque, presumiblemente los instrumentos de renta variable son considerados fuentes de exposición a riesgos. Cabe decir que fue a

---

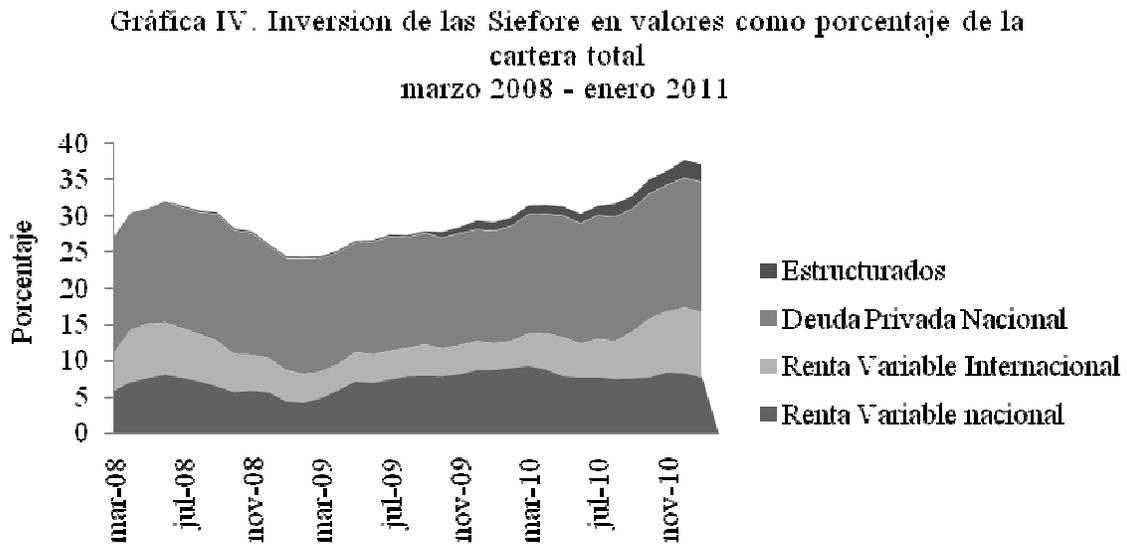
<sup>5</sup>Llamadas SIEFORE Básicas: SIEFORE Básica 1 (56 años y mayores), SIEFORE Básica 2 (46 a 55 años), SIEFORE Básica 3 (37 a 45 años), SIEFORE Básica 4 (27 a 36 años) y, SIEFORE Básica 5 (26 años y menores).

partir de 2008 que se crearon las SIEFORE Básicas 3, 4 y 5 que se flexibilizó el régimen de inversión, permitiendo una mejor combinación entre los niveles de riesgo y posible rendimiento en la industria.

### 2.2.1 Inversiones y rendimientos

En mayor o menor medida la adquisición de activos de las Siefors ha estado distribuida principalmente en 4 tipos de activos básicamente (Gráfica IV):

- ❖ Deuda privada Nacional.
- ❖ Renta variable Internacional.
- ❖ Renta Variable Nacional.
- ❖ Deuda gubernamental.



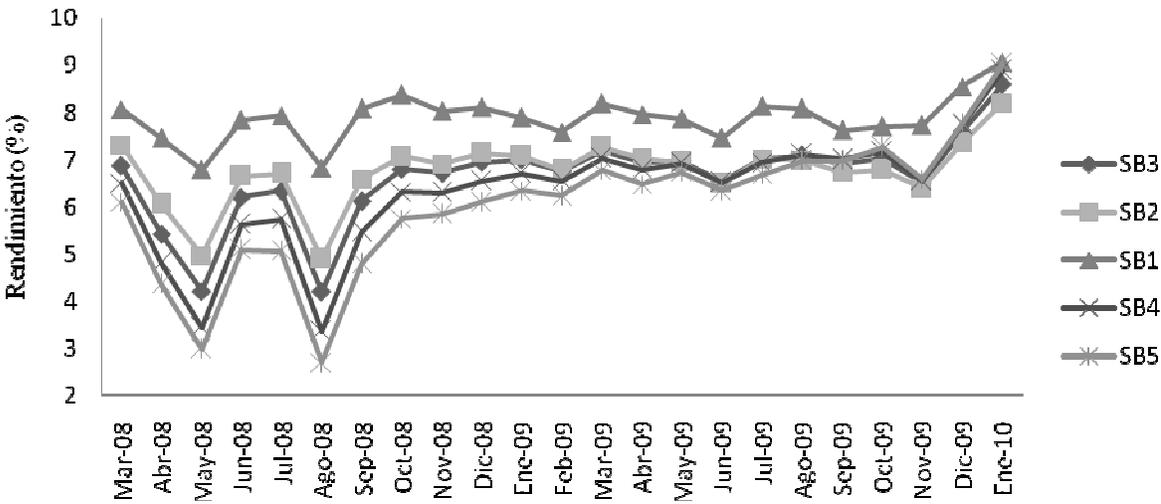
Fuente: Elaboración propia con base en CONSAR

Cabe destacar que esta gráfica no incluye la deuda gubernamental por su participación abrumadora en la cartera general de las Siefors, llegando a

representar hasta el 65 por ciento de los activos totales. Aunque en promedio este tipo de activo ha representado en este periodo el 60 por ciento de las inversiones de las SIEFORE.

Por otra parte los rendimientos de los portafolios de inversión en este periodo indican una significativa caída a mediados del año 2008, no comparable a ninguna otra en el mismo periodo como muestra la Gráfica V. Si bien el comportamiento en los rendimientos de todas las SIEFORE son muy similares, éstos son cuantitativamente diferentes. Llama la atención que la SFB1 tiene mayores rendimientos que las otras cuatro y es la que gestiona los recursos de los trabajadores próximos a jubilarse; sin embargo, los activos que ostenta ésta son apenas el 10 por ciento del total del sistema. En contraste la SFB 2 de tener un retorno similar a las demás a partir de mediados del año 2009 comenzó a estar por debajo del promedio de los rendimientos.

**Gráfica V. Rendimiento de las Siefore Básicas, marzo 2008-enero 2010**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR.

Los rendimientos de las cinco Siefore de marzo de 2008 a enero 2010 tienen dos caídas significativas sólo en el año 2008 y después de ello recuperación que regresó a los niveles posteriores de la caída, a saber: entre 7 y 8 por ciento. Aunque bien cabe decir que la caída fue tan significativa que llegaron a poseer rendimientos de hasta 2.5 por ciento sin descontar comisiones, como es el caso de la Siefore Básica 5 (26 años y menores).

Este comportamiento puede ser explicado por la forma en la que están contruidos los portafolios de inversión. Los portafolios de las primeras dos SIEFORE son más conservadores, lo que quiere decir que están contruidos en mayor medida por instrumentos de largo plazo como son instrumentos de deuda gubernamental o deuda privada nacional; esto permite que, cuando existen movimientos adversos en el mercado las perdidas no son significativas. Por esta razón este comportamiento concuerda con los objetivos del sistema.

El efecto contrario ocurrió con las SIEFORE 4 y 5: ante la recuperación de los rendimientos en mayo de 2008 la expectativa de estabilidad observada en los dos meses siguientes sugieren una reestructuración de los portafolios para adquirir instrumentos que, sin embargo, no estuvieron exentos de la inestabilidad financiera lo que provocó pasar de 6 a 2 por ciento en sólo 5 meses.

Con base en todo lo anterior es posible hacer las siguientes aseveraciones:

- ❖ El sistema tiene un cambio significativo a partir de 2008 en donde tanto los recursos como los afiliados han incrementado significativamente.

- ❖ La competencia en la industria de las AFORE ha generado una alta concentración de activos.
- ❖ Los activos vistos a partir de la proximidad al retiro también lo están, lo cual señala la necesidad de contar con un sistema que sea por lo menos estable en el mediano plazo.
- ❖ Las inversiones en el periodo crítico señalado a pesar de ser en su mayoría papel gubernamental ha permitido que los rendimientos en general muestren una tendencia estable y con miras a ser creciente.

## **Capítulo 3:**

### **Desempeño financiero de las carteras de inversión**

Las observaciones anteriores hacen factible el cálculo de un indicador para medir el desempeño financiero de las carteras de inversión de las AFORE en México. Por esta razón en este capítulo se incorpora la estimación econométrica de este indicador con base en el modelo teórico expuesto en el primer capítulo.

## **1. Especificación del modelo**

Con el cambio en el modelo de sistemas de pensiones, en diversos países han surgido estudios para medir el rendimiento de las carteras de inversión de los fondos de pensiones, como el que se sugiere en esta investigación. De acuerdo a criterios internacionales, la medida adecuada para identificar el desempeño financiero de una cartera de inversión es el indicador conocido como Valor en Riesgo (VaR)<sup>6</sup>. La popularidad del VaR data desde principios de 1980 cuando las grandes firmas financieras lo implementaban como medida de riesgo de sus portafolios, en la siguiente década el Comité de Basilea para la supervisión bancaria propuso permitir a los bancos calcular sus requerimientos de capital para cubrir su riesgo de mercado por medio de sus propios modelos VaR; sin embargo, una de las objeciones más importantes en contra de su implementación es que este indicador resulta útil para medir pérdidas que ocurren de manera frecuente, pero es poco eficaz en casos de pérdidas severas de baja frecuencia, como aquéllas que ocurren en el extremo de la distribución de pérdidas (BANXICO, 2009).

---

<sup>6</sup> Se puede definir el VaR como la medida que te indica la mínima pérdida esperada para un horizonte temporal y nivel de confianza determinados, para su cálculo se parte de la hipótesis que las rentabilidades logarítmicas de la cartera siguen una distribución normal y no presentan autocorrelación.

Por esta razón la propuesta en esta investigación es estimar el modelo desarrollado en el capítulo uno, sin embargo, para fines empíricos es necesario reescribir éste. De éste modo, para obtener el rendimiento esperado real de la cartera ( $r_t$ ), se debe restar el rendimiento esperado de la cartera ( $r_i$ ) y el rendimiento mínimo o tasa libre de riesgo ( $r_f$ ). Así mismo del lado contrario de la expresión se renombra el premio por riesgo ( $r_m - r_f$ ) por ( $r_t^{m}$ ).

$$r_i = r_f + \beta_i(r_m - r_f) \quad (7)$$

$$r_t = \alpha_i + \beta_i r_t^{m} + u_t \quad (8)$$

Siguiendo las observaciones de Gujarati (2007) el valor de  $\alpha_i$  tiene significancia sólo si se tiene una hipótesis fuerte acerca de su funcionamiento, es decir, la existencia de intercepto implicaría que ya existe un rendimiento mínimo, suponiendo que el rendimiento de mercado sea cero, por esta razón y como el propósito de la investigación es hacer una evaluación a partir del premio por riesgo se caería en un error de especificación, forzando a decir que existe un rendimiento que se obtiene sin importar el valor del coeficiente beta. Dada esta aclaración el modelo resultante es:

$$r_t = \beta_i r_t^{m} + u_t \quad (9)$$

La estimación del coeficiente beta ha sido objeto de mucha crítica<sup>7</sup>, para lograr una estimación verosímil se ha seguido la metodología propuesta por Charemza & Deadman(2003). Este es un modelo dinámico donde la idea primordial es que a

---

<sup>7</sup> Para estudios similares en donde se utilizó la versión original del CAPM para las carteras de inversión de fondos de pensiones en Chile puede consultarse (Walker, 1993a & 1993b).

partir de una relación funcional general, como el caso del CAPM, se pueden estimar parámetros significativos, tales que los valores esperados son igualmente significativos, tanto para los presentes como para los rezagos, este hecho permite afirmar que el valor esperado del rendimiento estimado  $E(r_t^*)$ , es igualmente significativo que el estimado mediante los rezagos  $E(r_{t-1})$ , y a su vez que el observado  $E(r_t)$ . Esta idea se expresa:

$$E(r_t^*) = E(r_{t-1}) = E(r_t) \quad (10)$$

Dado que se supone que los rendimientos siguen un proceso estocástico, donde su desarrollo también depende de sí mismo, implementar en la estimación sus valores rezagados es de vital importancia, este hecho sólo tiene significancia estadística y no implica que la relación funcional de CAPM se afecte; entonces el modelo propuesto inicialmente es expresado de la siguiente forma:

$$r_t = \beta_1 r_t^m + \beta_2 r_{t-1}^m + \beta_3 r_{t-2}^m + \gamma_1 r_{t-1} + \gamma_2 r_{t-2} + \gamma_3 r_{t-3} + u_t \quad (11)$$

Cabe decir que éste es un desarrollo ilustrativo ya que en la práctica depende mucho de la significancia de los parámetros, el número de rezagos que se necesiten, además, no existe una regla para determinar el número de parámetros rezagados necesarios para llegar a la estimación correcta. Después se realizan los siguientes dos pasos algebraicos para llegar a la expresión que finalmente corresponde al coeficiente beta.

$$r_t = (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)r_t^m + (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3)r_t + u_t \quad (12)$$

$$[1 - (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3)]r_t = (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)r_t^m + u_t \quad (13)$$

$$r_t = \frac{(\beta_1 + \beta_2 + \beta_3)}{[1 - (\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3)]}r_t^m + u_t \quad (14)$$

### 1.1. Método de estimación

Ya que a menudo se presenta el fenómeno de acumulación de volatilidad en indicadores financieros, es decir, existen lapsos en los que se presentan grandes variaciones durante periodos prolongados y luego existen intervalos con relativa calma, para la estimación de modelos con este tipo de series regularmente se utiliza el modelo de heterocedasticidad condicional autorregresivo (ARCH) o alguna de sus versiones porque éste permite la medición de la volatilidad inherente a este tipo de series. Sin embargo, este tipo de modelos son usados cuando se tiene un intervalo temporal suficientemente amplio, por esta razón, se ha optado por utilizar el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

El procedimiento de MCO plantea utilizar, como estimación de los parámetros, aquella combinación de  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ , que minimice los errores que el modelo cometerá, para este caso podríamos definir el error en la siguiente expresión:

$$u_t = r_t - r_t^s \quad (15)$$

Este error dependería, evidentemente, del valor asignado a las estimaciones de los parámetros; el método de MCO sugiere utilizar aquella combinación de

parámetros estimados que minimice la suma al cuadrado de todos los errores cometidos para las observaciones disponibles. La estimación por el método de MCO exige cumplir con los siguientes supuestos:

- ❖ El modelo es lineal en los parámetros.
- ❖ Las variables explicativas toman valores fijos en muestreo repetitivo
- ❖ La esperanza del error es nula es decir,
- ❖ No hay autocorrelacion en los errores, esto es que la esperanza de la covarianzas entre los errores es nula.
- ❖ Homocedasticidad: que significa que la varianza de los errores es constante.
- ❖ El modelo está correctamente especificado.

## **1.2 Dimensiones y características de los datos**

Las series fueron tomadas de las bases de datos de la CONSAR y el Banco de México, la periodicidad es mensual y el intervalo temporal es: marzo de 2008 a diciembre de 2010. Las series implicadas fueron las siguientes:

- ❖ 5 series que corresponden a los activos de cada SIEFORE Básica.
- ❖ Los activos de las SIEFORE Básica en su conjunto.
- ❖ La tasa de rendimiento mensual de los Certificados de la Tesorería a 28 días.
- ❖ El Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.

Se construyeron los indicadores calculando la tasa de rendimiento de cada uno de los activos para aproximarse al rendimiento de las carteras asumiendo que el total de los activos conforman la cartera. Después construir el premio de mercado, que consistió en restar al rendimiento de mercado la tasa libre de riesgo; para todos los se casos considera como indicador adecuado el rendimiento mensual de los cetes a 28 días.

$$\text{Premio de mercado} = \text{rendimiento de mercado} - \text{tasa libre de riesgo}$$

## **2. Pruebas de significancia y resultados**

Para aceptar la trascendencia del modelo econométrico fue necesario realizar las pruebas de significancia adecuadas. Después de aceptarlas el siguiente paso consistió en hacer un reporte de los resultados así como las implicaciones según lo sugiere la teoría.

### **2.1 Significancia**

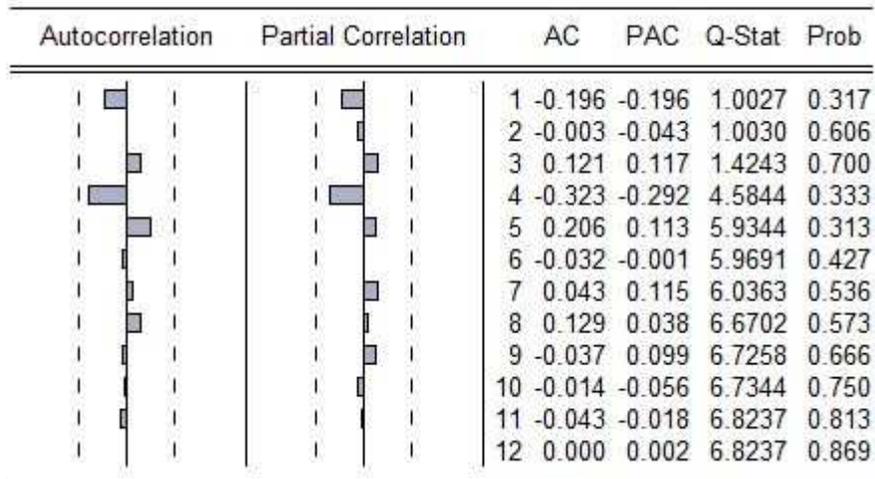
Como es usual en la estimación econométrica, es necesario identificar que las series utilizadas sean estacionarias, lo cual se logró aplicando la prueba de raíz unitaria, los resultados de la prueba indicaron que las únicas estacionarias fueron: el premio de mercado, los rendimientos del sistema, de la SB1 y SB5. En los demás casos fue suficiente con estimar la primera diferencia para convertirse en estacionarias. Para verificar la veracidad de los modelos estimados a través de MCO se realizaron las pruebas usuales de normalidad, autocorrelacion y cambio estructural.

Para analizar la normalidad el test de Jarque-Bera resulta adecuado ya que considera la relación entre los coeficientes de apuntalamiento y curtosis de los residuos de la ecuación y los correspondientes a los de una distribución normal, de forma tal que si estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazaría la hipótesis nula de normalidad de los residuos, si dicho valor de probabilidad es inferior a 5% se rechaza la hipótesis nula, con el 95% de confianza, y se admite la no normalidad de los residuos.

Los resultados del test Jarque Bera para el sistema fue de 0.75, para la SB1 de 0.00047, en el caso de la SB2 de 0.13, para la SB3 de 0.61 para la cuarta SB de 0.80 y por último para la quinta de 0.86. Por lo tanto, dados estos valores, la SB1 y la SB2 no presentan problemas significativos de normalidad, por ello no significa que deba rechazarse el método de estimación o significancia del modelo, sino que ofrece un indicador acerca del comportamiento inestable de los residuos.

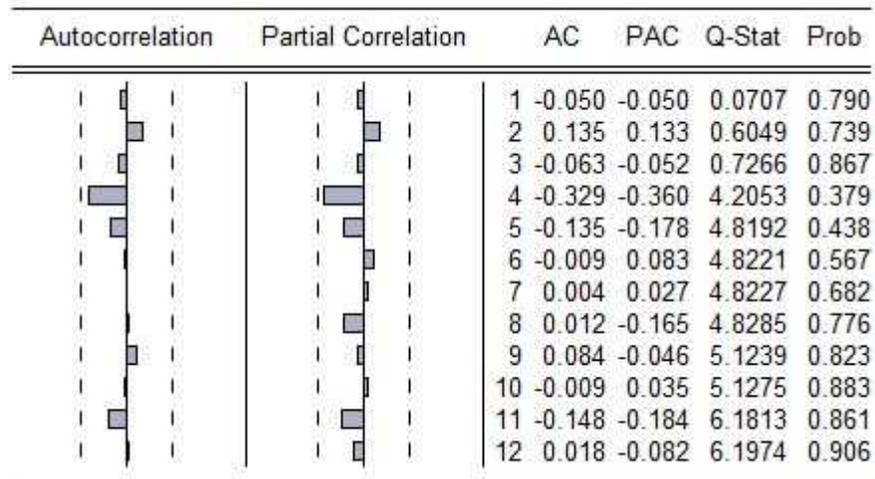
Por otra parte el fenómeno de la autocorrelación residual resulta importante ya que su ausencia es una de la hipótesis que más frecuentemente se incumple en las especificaciones de un modelo, esta consiste en la existencia de un determinado nivel de correlación entre las perturbaciones de los sucesivos períodos; es decir, el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera no debería estar influenciado por el término de perturbación relacionado con cualquier otra observación. Para facilitar su observación, se verifica su ausencia en los correlogramas correspondientes a los modelos estimados.

Gráfica VI. Correlograma de el Sistema



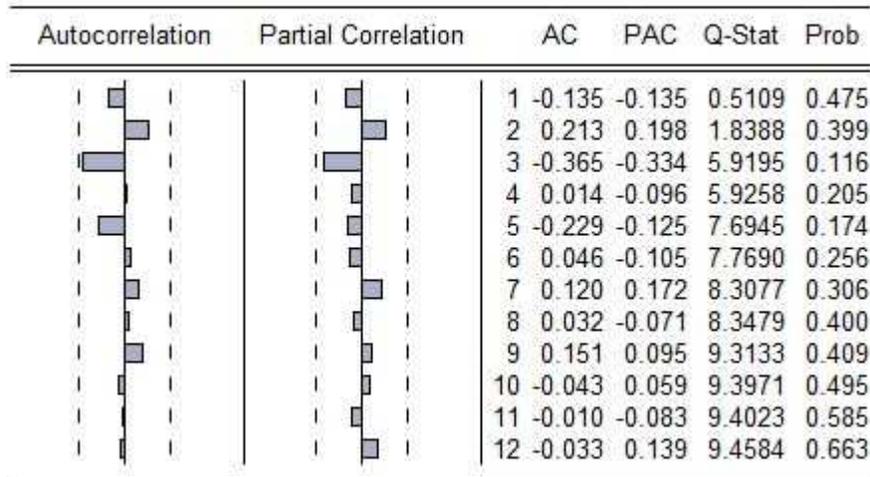
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR y BANXICO

Gráfica VII. Correlograma de la SIEFORE Básica 1



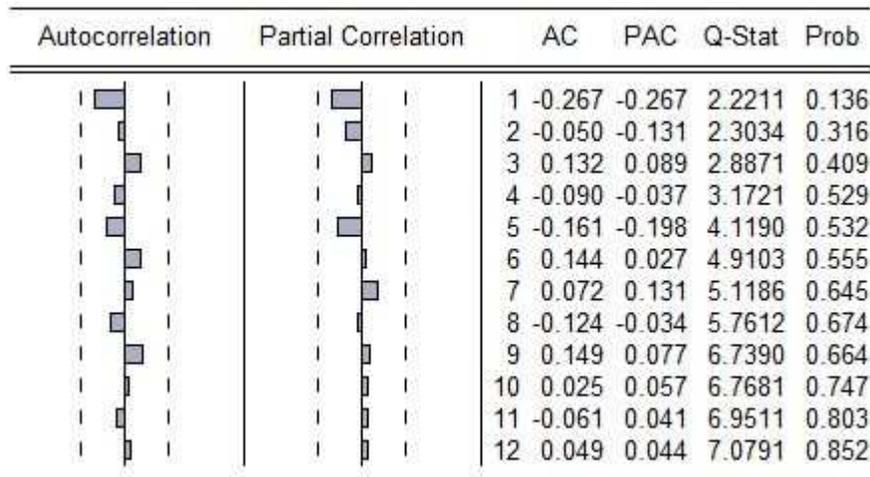
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR y BANXICO

Gráfica VIII. Correlograma de la SIEFORE Básica 2



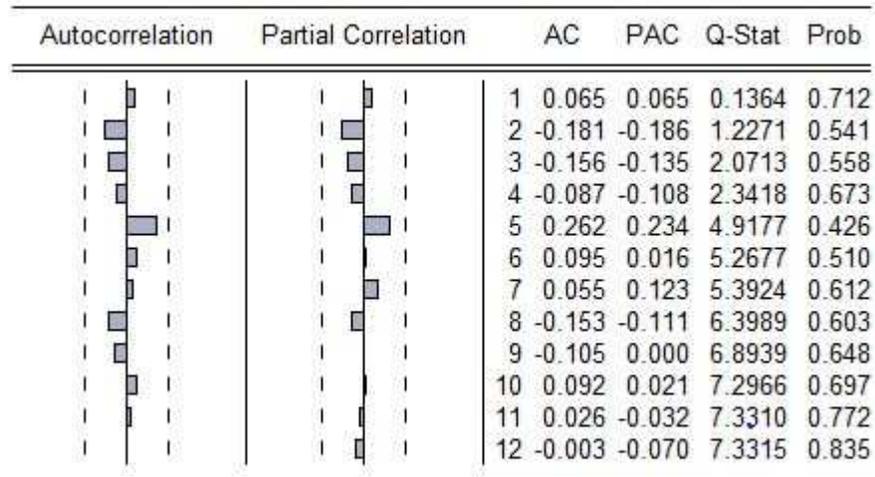
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR y BANXICO

Gráfica IX. Correlograma de la SIEFORE Básica 3



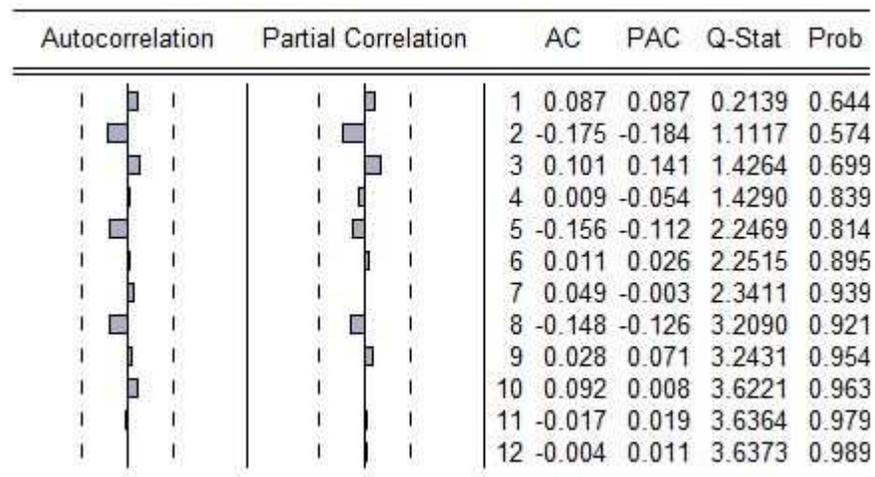
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR y BANXICO

Gráfica X. Correlograma de la SIEFORE Básica 4



Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR y BANXICO

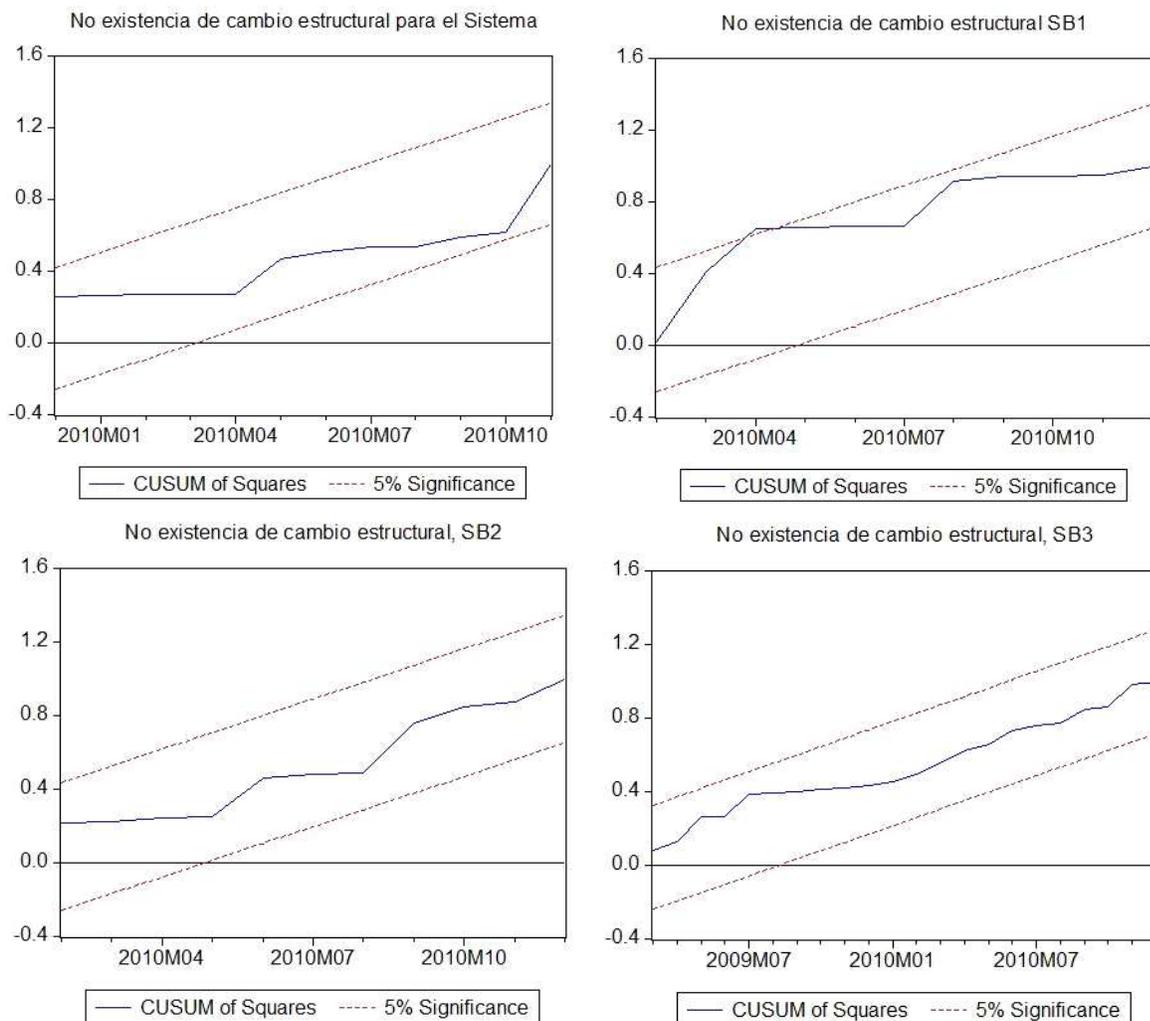
Grafica XI. Correlograma de la SIEFORE Básica 5

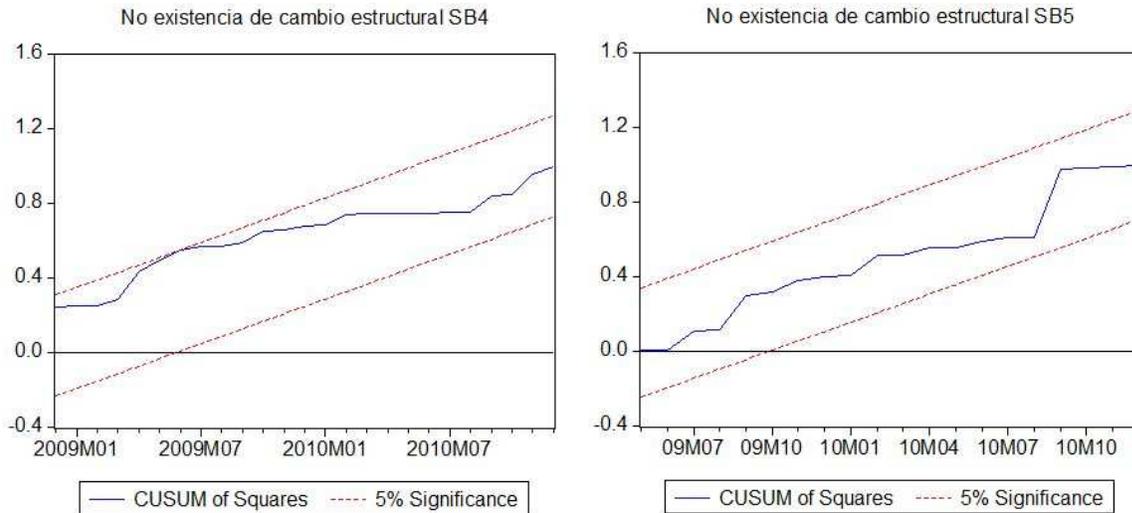


Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONSAR y BANXICO

Como puede observarse, se rechaza la existencia de autocorrelacion en todos los modelos estimados, por lo tanto existe covarianza nula entre los estimadores y

los residuos, esto es importante ya que su ausencia también descarta la omisión de variables explicativas no estacionarias (Gujarati, 2007). Una de las hipótesis básicas que mayores implicaciones tiene sobre la posterior utilización de los modelos econométricos es la de la permanencia estructural, que supone que los valores de los parámetros permanecen constantes a lo largo del todo el período de estimación, ya que se estiman modelos con variables rezagadas su permanencia y, por tanto, su significancia es de vital importancia. Para verificar esta consistencia se aplicó la prueba CUSUM Q y los resultados en primera instancia rechazaban la consistencia del modelo, sin embargo después de la nueva especificación los resultados se presentan en las siguientes gráficas.





Con base en las pruebas puede afirmarse que el método utilizado y por lo tanto los modelos en su conjunto pueden ser utilizados para la interpretación del fenómeno de estudio.

## 2.2. Resultados

El coeficiente de determinación para la regresión múltiple  $R^2$ , es una medida que dice qué tan bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos, este indicador tiene un valor aceptable en todos los casos, así como también el valor de las probabilidades para cada coeficiente al 95 % de confianza.

Cuadro III. Resultados de las estimaciones por MCO

	Sistema	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5
PM		0.990711 (0.0037)		0.221968 (0.0076)		
PM(-1)	-0.178 (0.0035)			-0.218779 (0.0109)		0.411921 (0.0346)
PM(-2)	-0.211 (0.0038)		-0.350552 (0.0009)		-0.243301 (0.0022)	-0.516339 (0.0041)
PM(-3)		-1.712452 (0.0005)				0.401049 (0.0249)
PM(-4)						-0.375773 (0.0469)
PM(-5)	0.213 (0.0004)					
PM(-7)		1.328722 (0.0013)	0.247864 (0.0098)			
PM(-8)	-0.156 (0.0023)	-1.168115 (0.0011)	-0.295383 (0.0065)			0.379196 (0.0287)
RSB(-1)	-0.520 (0.0000)		-0.723548 (0.0002)	-0.494681 (0.0145)	-0.891098 (0.000)	
RSB(-2)	-0.591 (0.0000)			-1.052795 (0.000)	-0.702399 (0.0001)	
RSB(-3)				-0.575346 (0.0069)	-0.451077 (0.0035)	
RSB(-4)		-0.75107 (0.011)		-0.640081 (0.0006)		
RSB(-5)	0.418959 (0.0006)		0.41039 (0.0225)			
RSB(-6)	0.417386 (0.0011)					
RSB(-8)	0.213002 (0.0064)	0.974067 (0.0027)	0.433479 (0.0144)			
DUMM	9.676477 (0.0006)	27.90199 (0.0157)	7.490293 (0.0320)			
$R^2$	0.96	0.53	0.77	0.78	0.74	0.46

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONSAR Y BANXICO

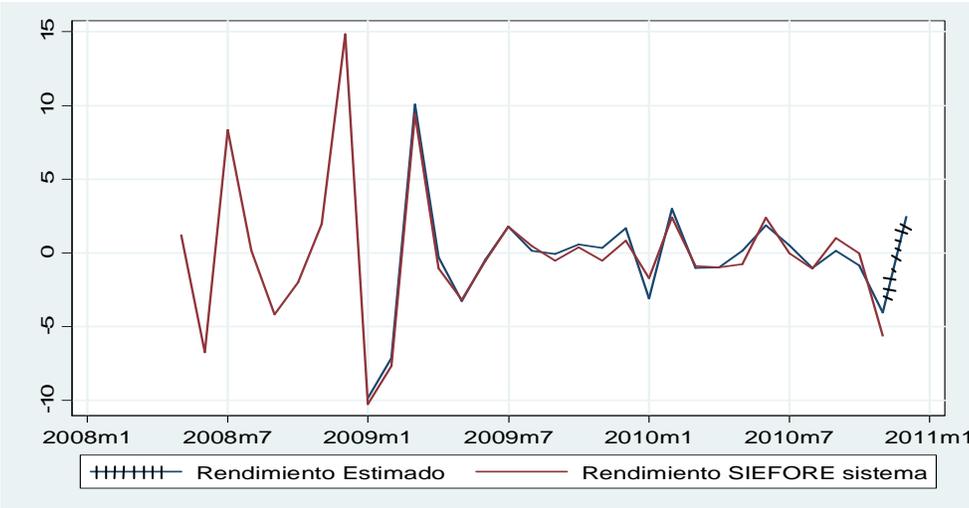
Los números entre paréntesis corresponden a los valores  $p$  al 95% de significancia

Como se mencionó anteriormente, existe un régimen de inversión para cada SIEFORE, mismo que fue diseñado para prestar atención a la proximidad de edad de retiro. Su flexibilización y la creación de nuevas SIEFORE Básicas, a partir de marzo de 2008, son un hecho crucial en la naturaleza de los portafolios de inversión de las AFORE. Aprovechar las ventajas de la diversificación y la toma de riesgos calculados son dos elementos que inciden en maximizar los rendimientos de las inversiones y por ello lograr el objetivo de incrementar la cuenta individual de los trabajadores. En ciertos momentos se presentan condiciones adversas como por ejemplo a mediados de 2008 a consecuencia de la crisis financiera internacional. Ahora bien, es necesario resaltar que a pesar de que el sistema permite llevar a cabo una estrategia financiera consistente dada su flexibilidad y variedad de instrumentos, esto no implica que es posible liquidar tan rápidamente como un evento adverso ocurra, por eso la estrategia de inversión exige que las inversiones se diversifiquen en instrumentos de largo plazo acordes con el perfil de cada trabajador y esperar a que termine la turbulencia para reconstruir la cartera.

Por otra parte al efectuar el cambio obligatorio de un régimen de beneficio definido a uno de contribución definida, no solo se ha generado una mayor concentración – situación que se agudiza la vulnerabilidad de los fondos al no existir un mercado financiero desarrollado- sino que también se requiere que los proyectos de largo plazo lleguen a ser lo suficientemente rentables para darle contrapartida a los instrumentos de posesión de los fondos. Dadas estas observaciones, es interesante ver cuál es el pronóstico para el sistema en su

conjunto. Como puede observarse el valor del rendimiento real del sistema y el pronóstico se ajustan a través del tiempo, el pronóstico es que los rendimientos del sistema se recuperen pero muy poco, a no más del uno por ciento.

Grafica VI. Pronóstico del rendimiento del sistema, enero 2008-enero 2011



Fuente: Elaboración propia con base en CONSAR y Banco de México.

Los resultados de las estimaciones sugieren dos características para las carteras: la probabilidad de sufrir un deterioro en su valor y susceptibles a efectos adversos. El primer caso ocurre porque los valores de los beta no son favorables y no son beneficiosos a las expectativas que se tenían; el segundo caso denota la presencia de cambio estructural.

Cuadro III. Cálculo de los parámetros según el modelo propuesto

<b>Rendimiento</b>	<b>beta</b>	<b>Variable dicotómica</b>	
<b>Sistema =</b>	-0.16	+ 9.11	+ $u_t$
<b>SB1 =</b>	-0.72	+ 0.03	+ $u_t$
<b>SB2 =</b>	-0.45	+ 0.12	+ $u_t$
<b>SB3 =</b>	0.0008		+ $u_t$
<b>SB4 =</b>	-0.07		+ $u_t$
<b>SB5 =</b>	0.30		+ $u_t$

Fuente: Elaboración propia con base en CONSAR y Banxico.

Los coeficientes beta del sistema en su conjunto, SB1, SB2, SB4 son negativos lo cual implica que estas carteras tienen pérdidas ante movimientos del mercado reaccionarían negativamente. No están construidas adecuadamente y además son en el caso del sistema SB1 y SB2 susceptibles a choques estructurales ya que se necesitó incluir una variable dicotómica, los choques estructurales se dieron dentro de los últimos meses del 2009.

Lo interesante es que tanto la SB1 y SB2 son las que corresponden a los cotizantes más próximos a jubilarse. Aun más, la SB1 el valor de su coeficiente está muy alejado de los objetivos por los cuales funciona el sistema. Hay que recalcar dos elementos importantes: ni con la flexibilización del régimen de inversión ni la adquisición de deuda gubernamental han sido factores para hacer que funcionen adecuadamente.

En el caso de la SB3 su coeficiente beta es muy cercano a cero, este hecho sugiere que es una cartera segura pero que obtiene un rendimiento muy pequeño.

El coeficiente de la SB5 0.30 lo cual sugiere que el rendimiento puede ser pequeño pero seguro.

Los resultados hacen sugerir que mientras más joven es la población las carteras están mejor construidas, la tenencia de deuda privada nacional o renta variable ha funcionado mejor, lo cual no quiere decir que sean eficientes dados los valores de sus coeficientes.

Con base en esta observación no es aventurado afirmar que la estructura de cartera de las SIEFORE tendería a minimizar los riesgos de largo plazo a pesar de que en el corto plazo existan riesgos derivados de la valuación de las posiciones a mercado. Sin embargo, como en los rendimientos oficiales, en la aproximación del rendimiento del sistema existe un periodo de gran inestabilidad en 2008.

## **Conclusiones**

En esta investigación se analizó la importancia de una adecuada administración de los fondos de pensiones, se estudiaron las características teóricas de un agente tomador de decisiones y su comportamiento cuando se le presenta el problema de asignación de inversiones en condiciones inciertas. El alcance de la investigación se centró en hacer una evaluación del desempeño de las carteras de inversión, sin embargo resulto ineludible la observación y vinculación de factores subyacentes que forman parte del contexto institucional y de competencia entre las administradoras.

Se señalaron las características del sistema de pensiones mexicano encontrando que es un sistema con un volumen de recursos muy amplio, mismos que están concentrados tanto por Administradora como por tipo de cartera, siendo las carteras de mediana edad y las próximas a edad de retiro las que ostentan mayor volumen. Además, la tendencia de los cotizantes ha sido creciente no solo en el periodo crítico seleccionado sino desde hace una década.

Por otra parte las inversiones de los recursos lejos de aprovechar las oportunidades que ofrece la diversificación, la participación de la deuda gubernamental en las carteras alude más a un financiamiento gubernamental que una adecuada gestión de fondos para el retiro. Sin embargo, el comportamiento estable de los rendimientos publicados por fuentes oficiales sugirió estabilidad en el volumen de recursos.

Por esta razón la hipótesis que se defendía era que las AFORE habían elegido activos financieros de forma racional, lo que había permitido crear las condiciones necesarias para asegurar un rendimiento apropiado a las condiciones de la edad de retiro de 2008 a 2010, la estimación alternativa del modelo CAPM – que tuvo la bondad de rescatar el comportamiento estocástico inherente a las series financieras- permitió verificar que no se puede sostener esta aseveración por las siguientes razones:

- ❖ Para el sistema y para las SIEFORE Básica 1 y 2, la reacción negativa de las carteras que se deduce del coeficiente beta
- ❖ Se hizo necesario arreglar el cambio estructural para las carteras mencionadas, lo que implica fragilidad en la construcción de las carteras
- ❖ Se destaca la exageradamente débil reacción de los rendimientos de la SIEFORE Básica con el mercado, esto implicaría por una parte inversiones libres de riesgo pero también un pobre desempeño
- ❖ La única que es aceptablemente consistente con una adecuada construcción es la cartera de la SIEFORE Basica 5 ya que grandes cambios en la dinámica

En conjunto estos puntos sugieren que no solo se rechaza de la hipótesis base sino también a afirmar que, bajo el sistema vigente y con todos los argumentos teóricos señalados se debe replantear el tipo de reforma se ha hecho.

## Bibliografía

- Alvarez, V. A., Romano Graffi, H., & Messuti, D. J. (1992). *Selección de Inversiones: Introducción a la teoría de la cartera*. Buenos Aires : Ediciones Macchi.
- Amezcuá, A., Sarrapy, C., & Soberón, F. (1996). Reforma del sistema de pensiones: el caso mexicano. *Documentos de trabajo CIDE* (77).
- Arrau, P., & Chumacero, R. (1998). Tamaño de los Fondos de pensiones en Chile y su desempeño financiero. *Cuadernos de Economía* (105), 205-235.
- Azuara, O. (2007). *Pensión universal en México: del populismo a la viabilidad fiscal*. México: Fundación Friedrich Naumann.
- BANXICO. (2009). *Informe del sistema financiero*. Mexico: BANXICO.
- BANXICO. (2007). *Reporte sobre el sistema financiero*. México: BANXICO.
- BBVA Bancomer. (2007). *Hacia el Fortalecimiento de los sistemas de Pensiones en México: Visión y propuestas de Reforma*. México DF.
- Browning, M., & Crossley, T. (2001). The Life-Cycle Model of Consumption and Saving. *The Journal of Economic Perspectives*, 3-22.
- Browning, M., & Lusardi, A. (1996). Household Saving: Micro theories and Micro Facts. *Journal of Economic Literature*, 1797-1855.
- Budebo, M. G. (2004). El sistema de Ahorro para el Retiro: evolución, desafíos y oportunidades. En *Sistemas de pensiones: Desafíos y oportunidades* (págs. 35-56). Ciudad de México: CONSAR.
- C. Hull, J. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Mexico: Pearson.
- Caro Razú, E., Vega Rodríguez, F. J., Robles Ferrer, J. J., & Gamboa Ortiz, G. J. (1995). *El Mercado de Valores en México*. Mexico: Ariel.
- Carroll, C. (2001). A Theory of the Consumption Function, with and without Liquidity Constraints. *The American Economic Review*, 23-45.
- Charemza, W., & Deadman, D. (2003). *New directions in Econometric Practice: general to specific modelling, cointegration and vector autorregression*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Chiang, A., & Wainwright, K. (2006). *Metodos Fundamentales de Economía Matemática*. México DF: Mc Graw Hill.

- de Groegorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. México: Prentice-Hall.
- de Lara Haro, A. (2009). *Medición y Control de Riesgos financieros*. Mexico : Limusa .
- Fiedman, M. (1957). The Implications of the Pure Theory of Consumer Behavior. En F. Milton, *A Theory of the Consumption Function*. New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Friedman, M. (1957). The Permanent Income Hypothesis. En F. Milton, *A Theory of the Consumption Function*. New Jersey, USA: Princeton University Press.
- Gravelle, H., & Ress, R. (2006). *Microeconomía*. México: Pearson.
- Gruber, J., & Wise, D. (2010). *Social Security Programs and retirement around the World: the relationship to youth employment* . The University Chicago Press.
- Gujarati, D. (2007). *Econometria*. Mexico, DF: Mc Graw-Hill.
- Ham Chande, R., & Ramirez López, B. (2006). *Efectos económicos de los sistemas de pensiones*. Tijuana, Baja California Norte: Plaza y Valdéz.
- Ham Chande, R., Ramirez Lopez, B., & Valencia Armas, A. (2008). *Evaluación y tendencias d elos sistemas de pesnioens en México* . México, DF : Porrúa .
- Ibarra Zavala, D. (2009). *El mercado de AFORES: competencia entre las Administradoras de fondos para el retiro en México*. México: Centro de Investigación para el Desarrollo.
- Jean-Luc, P. (2007). *Portfolio optimization and performance analysis*. London: Chapman & Hall.
- Jimenez, A. (1999). *Las pensiones amenazadas*. Barcelona: Galaxia-Gutenberg.
- Jorion, P. (1999). *Valor en Riesgo: El nuevo paradigma para el control de riesgos en derivados*. Mexico: Limusa.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance* , 77-99.
- Merton, R., & Zvi, B. (2007). *Finanzas*. México: Pearson.
- Mishkin, F. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros*. México: Pearson.
- Morales Ramírez, M. A. (2005). *La recepcion del modelo chileno en el sistema de pensiones mexicano*. México: UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas.

Mulligan, C., & Sala-i-Martin, X. (1999). Social Security in Theory and Practice (I): Facts and Political Theories . *Working Paper 7718* . Cambridge , EUA: National Bureau of Economic Research.

Mulligan, C., & Sala-i-Martin, X. (1999). Social Security in Theory and Practice (II): Efficiency Theories, Narrative Theories and implications for Reform. *Working Paper 7718* . Cambridge, USA: National Bureau of Economic Research.

Ruezga, A. (2005). *El nuevo derecho de las pensiones en América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, México y República Dominicana*. México: Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social.

Ruiz Moreno, A. G. (2004). *Las AFORE: el nuevo sistema de ahorro y pensiones*. México: Porrúa.

Ruiz Moreno, A. G. (2009). *Las AFORE: el sistema de ahorro y pensiones mexicano*. México: Porrúa .

Sachs, J., & Larraín, F. (1993). *Macroeconomía en la economía global*. México: Prentice Hall.

Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions or Risk. *Journal of Finance* , 425-442.

Solís, F., & Villagómez, A. (1996). Domestic Savings in Mexico and Pension System Reform. *Documentos de trabajo CIDE* (66).

Varian, H. (1999). *Microeconomía Intermedia: Un enfoque actual* . Barcelona: Antoni Bosch.

Walker H., E. (1993). Desempeño financiero de las carteras accionarias de los fondos de pensiones en Chile. ¿Ha tenido desventajas ser grandes? *Cuadernos de Economía* (89), 35-75.

Walker, E. (1993). Desempeño financiero de las carteras de "renta fija" de los fondos de pensiones en Chile. ¿Han tenido desventaja ser grandes? *Cuadernos de Economía* , 1-33.

Whitehouse, E. (2007). *Panorama de las pensiones: sistema de ingreso al retiro en 53 países*. Bogotá: Banco Mundial.

## **PÁGINAS EN INTERNET**

Comision Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (CONSAR),  
[www.consar.gob.mx](http://www.consar.gob.mx)

Banco de México, [www.banxico.org](http://www.banxico.org)

Consejo Nacional de Población, [www.conapo.org](http://www.conapo.org)

Instituto Mexicano del Seguro Social, [www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)