



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ANÁLISIS ACTUARIAL DE LOS SISTEMAS DE  
PENSIONES DE CUENTAS NOCIONALES**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**A C T U A R I A  
P R E S E N T A :**

**LLUVIA CRYSTAL VALENCIA VALDEZ**



**DIRECTOR DE TESIS:  
ACT. CARLOS CONTRERAS CRUZ  
2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## Hoja de datos del Jurado

### 1. Datos del Alumno

Valencia  
Valdez  
Lluvia Crystal  
52436194  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Actuaría  
404098674

### 2. Datos del tutor

Act.  
Carlos  
Contreras  
Cruz

### 3. Datos del sinodal 1

Act.  
Alejandro  
Hazas  
Sánchez

### 4. Datos del sinodal 2

Act.  
César Adrián  
Hernández  
Viveros

### 5. Datos del sinodal 3

Act.  
Silvia Leticia  
Malpica  
Flores

### 6. Datos del sinodal 4

Act.  
Carlos Fernando  
Lozano  
Nathal

### 7. Datos del trabajo escrito

Análisis Actuarial de los Sistemas de Pensiones de Cuentas Nacionales  
135 p.  
2009

Mi más profundo y sincero reconocimiento hacia el Actuario Carlos Contreras Cruz por haber aceptado trabajar conmigo en el desarrollo de esta tesis, por el gran apoyo humanitario y educativo que me brindó, por compartirme sus conocimientos, por su tiempo, por su incondicionable colaboración y paciencia para la realización de este trabajo. Y también por ordenar mis ideas cuando estaban en un mar de confusión. Mi profunda admiración por su labor como Profesor y Actuario. Sinceramente... Muchas Gracias.

Hoy por hoy quiero agradecer a las causas de la vida por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida.

A mi mamá, que su recuerdo vive dentro de mí, mi felicidad está compartida de forma natural con ella. Que la más valiosa lección que recibí de ella es vivir con esperanza y esforzarnos para ser felices cada segundo, disfrutar cada paso de la vida, y aceptar todo lo que ocurra con alegría y una buena actitud. Las palabras de mi madre permanecen vivas en mí, porque todo lo que amamos profundamente se convierte en parte de nosotros mismos, y lo que una vez disfrutamos, nunca lo perdemos. Porque mi mamá sigue y seguirá viva en mi corazón, en la continuación de mi historia y siempre recordaré a esta personita tan especial en mi vida llena de grandes virtudes y con una gran fuerza interna. Su esfuerzo, se convirtió en su triunfo y el mío, TE AMO, MAMITA. Las cosas visibles son pasajeras, las invisibles son eternas.

Papá, gracias por tu cariño, comprensión, confianza, apoyo constante, por los estímulos, por enseñarme que no hay límites, que lo que me proponga lo puedo lograr y que solo depende de mí, por permitirme soñar y no ponerle barreras a mi imaginación, por enseñarme a enfrentar los obstáculos con alegría,

gracias porque me has dejado verte como a un amigo antes que a un padre y me has enseñado a ver la vida desde otra perspectiva de una manera positiva sin prejuicios, porque contigo he aprendido a disfrutar día con día, a divertirme, porque siempre me has compartido tu alegría y entusiasmo por la vida, porque me contagias de tu buen humor y jovialidad. Hoy por hoy eres un gran ejemplo para mí de perseverancia y lucha. Gracias por tus enseñanzas, siempre las llevaré presentes. TE AMO, PAPÁ.

A mis hermanos quienes han sido mi aliciente. Gracias por contagiarme su inocencia, su alegría, su espontaneidad y sinceridad, por apreciar aquellos detalles de la vida que yo ya no notaba. No sé olviden de siempre conservar ese niño interno tan lindo como lo son ustedes. En cada momento los llevo presente, son muy importantes para mí, los amo mucho.

A mis tíos, primos, los cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos difíciles, así como alegrías y logros. Quiero agradecerle hoy y siempre a toda mi familia porque sé que procuran mi bienestar. Gracias por su aliento y apoyo por estar presentes en todas las circunstancias posibles, también son parte de esta alegría, los amo y los recuerdo.

A mis abuelitos quiero agradecerles su apoyo, comprensión, cariño y cuidados, por creer en mí, por ser para mí un gran ejemplo de un intenso esfuerzo, honestidad, trabajo y lucha constante en el día a día. Ustedes han sido personitas claves para mi desarrollo como mujer y profesionalista. Los quiero muchísimo.

Carlos, gracias por ser parte de mi vida. Te agradezco por la enorme paciencia que me tienes, porque siempre estás ahí para escucharme y comprenderme, por tu apoyo constante, por tus consejos, que han sido parte de

este esfuerzo y espero que sigamos juntos por mucho tiempo más en este caminar de la vida, gracias. Eres parte de mis nuevas ilusiones, te amo.

A mi Madrina cuyo apoyo ha sido fundamental en todos estos años, por brindarme su ayuda cuando más la necesitaba, por ser una persona con la que puedo contar siempre, por el cariño que me brinda y los ánimos que me da.

A mis amigos por su confianza y lealtad, por su presencia incondicional, les agradezco profundamente su amistad, su apoyo y compañía en momentos de flaqueza e incertidumbre así como en los de alegría y gozo, en especial el ánimo y cariño recibido, por compartir conmigo muchos momentos inolvidables, por tener siempre tendida su mano, por escucharme, en fin, por darme cariño y amistad desde el día en que me conocieron.

A mis maestros por su disposición de enseñar, por la transmisión conocimientos ayuda brindada, por ser una parte esencial en mi formación profesional.

Sin ánimo de olvidar a nadie en particular a todas aquellas personas que de una u otra manera he compartido parte de mi vida con ustedes en el transcurso de los años. Mi más sincero agradecimiento a su comprensión, estímulo y ayuda, ya que todos son parte de mi vida, ya que dentro de los ámbitos que a cada uno le competen me han apoyado sin ponerme ningún impedimento, al contrario, me han brindado siempre una sonrisa. Les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, hicieron posible la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

“Nunca hay que considerar el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”.

**Albert Einstein.**

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES</b>	<b>12</b>
1.1 Panorama general a nivel mundial	12
1.2 Condiciones para la transición a un nuevo esquema de pensiones	18
<b>CAPÍTULO 2. SISTEMAS DE PENSIONES EN MÉXICO</b>	<b>21</b>
2.1 Objetivos de la seguridad social en México	21
2.2 IMSS, ISSSTE y otras instituciones	23
2.2.1 IMSS	24
2.2.2 ISSSTE	28
2.2.3 Tasas de reemplazo del IMSS y del ISSSTE	32
2.2.4 Prestaciones en otros esquemas	35
2.3 Situación actual de los sistemas de pensiones en México	36
2.3.1 Problemas demográficos	38
2.3.2 Esperanza de vida	40
2.3.3 Transición epidemiológica	41
2.3.4 Edad de retiro	42
2.3.5 Pobreza en la vejez	44
2.3.6 Situación del empleo en México	45
<b>CAPÍTULO 3. SISTEMA DE PENSIONES DE CUENTAS NOCIONALES</b>	<b>48</b>
3.1 Las cuentas nocionales de aportación definida	48
3.2 ¿En qué consisten las cuentas nocionales?	50
3.3 Historia de las cuentas nocionales	52
3.4 Ventajas del sistema de cuentas nocionales	54
3.5 Desventajas de sistema de cuentas nocionales	58
3.6 Fundamentos actuariales para la implementación de cuentas nocionales	63
3.7 Aplicación de los sistemas de cuentas nocionales en algunos países	68
a) Brasil	69
b) Polonia	74
c) Suecia	78

<b>CAPÍTULO 4. VIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES DE CUENTAS NOCIONALES EN MÉXICO</b>	<b>83</b>
4.1 De la fórmula general a la fórmula de aplicación al caso mexicano	85
4.2 Supuestos de ajuste de la fórmula general	86
4.3 Supuestos de aplicación para el caso mexicano	90
4.4 Resultados obtenidos	99
4.5 Tasas de reemplazo	103
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>117</b>
<b>Anexo 1. Cuantía de las pensiones del IMSS y del ISSSTE</b>	<b>117</b>
a. Pensión del IMSS	117
b. Pensión del ISSSTE	118
<b>Anexo 2. Histórico de la Valuación Anual del Índice Nacional de Precios del Consumidor</b>	<b>120</b>
<b>Anexo 3. Histórico de la tasa de rendimiento de los CETES.</b>	<b>122</b>
<b>Anexo 4. Histórico de la tasa de rendimiento real anual</b>	<b>124</b>
<b>Anexo 5. Comparativo de la Ley del 1973 y 1997 del IMSS</b>	<b>125</b>
<b>Anexo 6. Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>126</b>
<b>Anexo 7. Carreras Salariales</b>	<b>127</b>
a. Carrera salarial 1-2	128
b. Carrera salarial 1-5	129
c. Carrera salarial 3-6	130
<b>Anexo 8. Notación de la ecuación del seguro de sobrevivencia para las Anualidades de Reversión</b>	<b>131</b>
<b>Anexo 9. Demostración de la anualidad vitalicia anticipada pagadera m veces al año para la persona de edad x</b>	<b>132</b>
<b>Anexo 10. Tabla de Mortalidad</b>	<b>133</b>
Renta vitalicia y seguro de sobrevivencia	135

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

### TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Simulación de las Tasas de Reemplazo del IMSS y el ISSSTE	<b>34</b>
<b>Tabla 2.</b> Evolución de la Esperanza de Vida de la Población en México	<b>41</b>
<b>Tabla 3.</b> Indicadores Demográficos	<b>46</b>
<b>Tabla 4.</b> Cuantía de la pensión de Polonia	<b>77</b>
<b>Tabla 5.</b> Calendario de adaptación de la reforma de pensiones en Suecia	<b>81</b>
<b>Tabla 6.</b> Cuotas de Aportaciones de acuerdo a Ley del Seguro Social	<b>94</b>
<b>Tabla 7.</b> Fondo Nocional con carrera salarial de 1 a 2 SMG	<b>100</b>
<b>Tabla 8.</b> Fondo nocional con carrera salarial de 1 a 5 SMG	<b>100</b>
<b>Tabla 9.</b> Fondo nocional con carrera salarial de 3 a 6 SMG	<b>100</b>
<b>Tabla 10.</b> Fondo Nocional con Carrera Salarial de 1 a 2 SMG	<b>101</b>
<b>Tabla 11.</b> Fondo Nocional con Carrera Salarial de 1 a 5 SMG	<b>102</b>
<b>Tabla 12.</b> Fondo Nocional con Carrera Salarial de 3 a 6 SMG	<b>102</b>
<b>Tabla 13.</b> Tasa de reemplazo - Fondo Nocional (1-2 SMG)	<b>105</b>
<b>Tabla 14.</b> Tasa de reemplazo - Fondo Nocional (1-5 SMG)	<b>105</b>
<b>Tabla 15.</b> Tasa de reemplazo - Fondo Nocional (3-6 SMG)	<b>105</b>
<b>Tabla 16:</b> Tasa de Reemplazo- Fondo Nocional (1-2 SMG)	<b>107</b>
<b>Tabla 17:</b> Tasa de Reemplazo- Fondo Nocional (1-5 SMG)	<b>107</b>
<b>Tabla 18:</b> Tasa de Reemplazo- Fondo Nocional (3-6 SMG)	<b>108</b>

### GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Fondo Nocional (con Tasa Histórica)	<b>101</b>
<b>Gráfica 2.</b> Fondo Nocional (con Tasa Pactada)	<b>103</b>
<b>Gráfica 3.</b> Tasas de Reemplazo (con Tasa Histórica)	<b>106</b>
<b>Gráfica 4.</b> Tasas de Reemplazo (con Tasa Pactada)	<b>108</b>

## INTRODUCCIÓN

Sabido es por todos que los sistemas de pensiones tienen como objetivo proteger los ingresos del trabajador y su familia ante diferentes contingencias y situaciones naturales que ocurren en la vida. Las pensiones de vejez son el resultado del esfuerzo de toda la vida laboral activa de los trabajadores y su importancia reside en la capacidad que éstas tienen para ofrecer la tranquilidad y seguridad económica que garantiza una vida digna a las personas.

Sin embargo, en los últimos años se ha empezado a manifestar una severa crisis en los sistemas de pensiones y esto se debe principalmente a los cambios demográficos por los que está atravesando no sólo el país, sino el mundo entero: la población empieza a envejecer de una manera alarmante y acelerada como resultado de la disminución de las tasas de natalidad y mortalidad y consecuentemente el aumento de la esperanza de vida.

No obstante, no es sólo el factor demográfico el que ha ocasionado la crisis financiera del pago de pensiones; este difícil proceso que actualmente se está atravesando, ha sido originado por una serie de factores políticos, sociales y económicos en los que el desempleo, la inflación, los problemas en la administración básica y el buen mantenimiento de registros se manifiestan como las causas principales, aunque la lista podría ser más extensa. Debido a que esta crisis ha adquirido un carácter mundial, diversos países han abordado este problema.

Como consecuencia de esto, las naciones se han visto obligadas a pensar y comenzar a planear las medidas necesarias para enfrentar el conflicto y seguir

garantizando la protección social y financiera, ya que los medios económicos que la mayoría de la población tiene a su disposición, en ocasiones no son suficientes para satisfacer sus necesidades por mínimas que sean. No quedó otro camino que comenzar a plantear la necesidad de proponer modificaciones a los sistemas de pensiones. A causa de esto se han comenzado a implementar reformas a los sistemas de pensiones que respondan a las nuevas necesidades y que alivien y suavicen los problemas cotidianos.

Como una respuesta a las problemáticas que se han planteado, esta tesis pretende aplicar el modelo actuarial basado en cuentas nocionales en los sistemas de pensiones de retiro, con el objetivo de analizar las posibilidades de que este modelo sea una solución para los problemas que en cuestión de pensiones enfrenta el país. Se consideró que sólo un estudio minucioso podría revelar las ventajas y desventajas que este sistema presentaría y podría dar luz acerca de la viabilidad de esta propuesta.

Debido a los objetivos planteados se comenzó por trazar, en el marco teórico, el estado global de los sistemas de pensiones y las condiciones particulares de éstos en México; en seguida se procedió a explicar el sistema de cuentas nocionales y se analizaron algunos ejemplos de países que han adoptado estos sistemas. En la última parte de la tesis se procedió a plantear el trabajo desarrollado: se muestra la fórmula que se consideró, era la más adecuada para México, se explican las modificaciones que ésta presenta frente a la fórmula general y se muestra la aplicación de dicha fórmula y las gráficas y resultados que este ejercicio arrojó para finalizar con las conclusiones.

Este trabajo no pretende de ninguna manera convertirse en la panacea que sane de manera mágica los múltiples problemas que enfrentan los sistemas de pensiones, por el contrario, es sólo una parte del largo camino que hay que recorrer para encontrar una solución que no sólo ataque los conflictos actuales, sino que en un futuro no genere unos más graves. Al mismo tiempo, esta tesis es resultado de la necesidad de llevar a la práctica los conocimientos que se han adquirido durante el estudio de la carrera, conocimientos que, como en este caso, deben estar al servicio de los problemas y necesidades que desafortunadamente enfrenta la nación.

## CAPÍTULO 1

### SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES

#### 1.1 Panorama general a nivel mundial

Puede resultar sorprendente que varios países hayan emprendido importantes reformas a sus sistemas de pensiones en los últimos años. Esto se debe a que sus regímenes de pensiones se han convertido en complejos sistemas de protección y organización social, por eso el tema de las reformas, transformaciones y cambios hacia los sistemas de pensiones es de vital importancia para el bienestar y seguridad de un país. Sin embargo, éstos se ven sujetos a un constante cambio; la reciente afluencia de reformas es, en parte, una reacción ante las dificultades financieras con que han tropezado los sistemas de pensiones, pero también una respuesta al hecho de que el gasto en este rubro ha aumentado considerablemente en muchos países. Quizá la causa más importante ha sido ya enunciada: Según Madrid (2000), “los problemas financieros provienen, en parte, de deficiencias administrativas.”<sup>1</sup>

Las reformas a los sistemas de pensiones pueden contemplar una sustitución parcial o total de los sistemas de reparto tradicionales o el establecimiento de regímenes mixtos o complementarios (reparto y capitalización individual). No obstante, dichas reformas, el día de hoy, tienden a la sustitución de los regímenes públicos de pensiones basados en el reparto y la redistribución

---

<sup>1</sup> Carlos Vidal Meliá, et.al., “Cuentas Nacionales de aportación Definida: fundamento actuarial y aspectos aplicados”, p. 138.

intergeneracional por aquellos sistemas de pensiones privados que se sustentan en la capitalización individual.

Actualmente el ámbito de los sistemas de pensiones se enfrenta a grandes desafíos como la internacionalización de la economía mundial y los grandes y notables cambios en la estructura económica y demográfica de los países. Dichos retos han provocado que se especule respecto a la utilidad y futuro de los sistemas de jubilaciones y pensiones. Este fenómeno muestra que es sumamente necesario que surjan nuevas ideas e incluso que se proponga un cambio radical en el paradigma vigente, de otra manera sería imposible revertir el estancamiento y la involución que el sistema de jubilaciones ha presentado, así como su incapacidad para generar la maduración del mismo.

Existen varios factores que han ido afectando la viabilidad financiera de los sistemas de pensiones y que han generado la necesidad de reformas en su estructura<sup>2</sup>:

**a)** Uno de ellos es el incremento desproporcionado que las jubilaciones han presentado en su presupuesto. Esto se debe a que en las primeras décadas transcurridas después del comienzo de los sistemas de pensiones, era poca la gente que había cotizado durante el tiempo suficiente para ser acreedoras a una pensión. Sin embargo, a medida que esos sistemas iban llegando a su madurez, una porción cada vez mayor de la población iba teniendo derecho a prestaciones de vejez, lo cual hizo que los gastos en concepto de pensiones se dispararan.

---

<sup>2</sup> Ídem.

**b)** El aumento en la economía informal que reduce el número de afiliados en el sistema de pensiones es otra de las causas. Debido a que afecta directamente el financiamiento de estos sistemas puesto que genera el que una gran cantidad de dinero no se cotice.

**c)** Por último está la falta de acumulación de reservas durante los años en los que los sistemas de pensiones no generan grandes gastos; origina que en el tiempo no existan fondos suficientes para cubrir las pensiones y jubilaciones de los trabajadores actuales y futuros.

Sin importar las causas que obligan a reconfigurar los sistemas de pensiones, existe un consenso respecto a los objetivos generales que los sistemas de jubilaciones y pensiones deben de cumplir. Dichos objetivos están claramente clasificados en dos grupos: los objetivos individuales y los que corresponden a un nivel social o a la perspectiva del gobierno. Sólo si se toman en cuenta sus amplias diferencias y se les identifica por separado. Se podrá realizar un balance de las responsabilidades individuales y sociales ante los riesgos que implica el envejecimiento.

Con respecto a los objetivos que parten de la perspectiva individual, el más importante consiste en educar a las personas con el fin de que sean capaces de suavizar y moderar sus gastos ante la pérdida de la capacidad de generar ingresos para el sostenimiento de su vejez. Mientras que, desde la perspectiva de los objetivos gubernamentales, la prioridad se enfoca al alivio de la pobreza y la redistribución de los ingresos. Ya que existe discordancia entre la perspectiva de planificación del Estado y el del propio sistema en sí. Lo que pone en evidencia

que el enfoque del Estado no ha coincidido, salvo en contadas ocasiones, con las necesidades del sistema<sup>3</sup>.

De este modo, sin importar cómo sea la transformación o reforma que se proponga, ésta deberá tomar en cuenta los elementos antes mencionados si no se quieren repetir los mismos errores o generar, incluso, otros más graves, ya que como se ha advertido:

“Cualquier tipo de reforma que se lleve a cabo en los sistemas de pensiones en vigor, deberá ser resultado de un planteamiento minucioso y cuidadoso de los objetivos que se desean alcanzar, del análisis de todos los tipos de restricciones que se puedan enfrentar y de las diferentes opciones que se tengan disponibles, con el propósito de identificar la que presente mayores ventajas en todos los ámbitos<sup>4</sup>.

Existen algunos organismos que tienen fuerte influencia e injerencia en las reformas que se han venido elaborando a los sistemas de pensiones. Esto se debe a la fuerte autoridad y prestigio que tienen dentro de este ámbito, algunos de ellos se caracterizan por brindar apoyo económico a los países que ponen en marcha nuevas reformas, mientras que otros se dedican a vigilar y garantizar que las nuevas reformas no impliquen violaciones a las garantías y derechos de los trabajadores.

---

<sup>3</sup> Véase, Fabio M. Bertranou, “Sistemas de Jubilaciones y Pensiones en América Latina: Reformas, Paradigmas y Temas Emergentes”, p. 140.

<sup>4</sup> Consejo Nacional de Población, “El envejecimiento demográfico de México: retos y perspectivas”, p. 190

Entre aquellos que proporcionan apoyo económico se encuentra el Banco Mundial<sup>5</sup> quien ha auxiliado a los países que vienen emprendiendo estas reformas de corte estructural en sus sistemas de seguridad social. Actualmente la propuesta del Banco Mundial consiste en implementar sistemas que combinen capitalización y reparto. Existen tres pilares que este organismo define para la puesta en marcha de programas de reforma:<sup>6</sup>

1. Un primer pilar no capitalizado, obligatorio y de gestión pública.
2. Un segundo pilar capitalizado, obligatorio y de gestión privada.
3. Un tercer pilar, basado en regímenes complementarios, voluntarios y de gestión privada.

Al mismo tiempo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), organismo especializado de las Naciones Unidas, es quizá el principal monitor que se encarga de promover y vigilar que todas las personas tengan derecho a un trabajo con condiciones dignas y humanas<sup>7</sup>. De acuerdo con este organismo, la Seguridad Social está definida como:

“La protección que la sociedad proporciona a sus miembros, mediante una serie de medidas públicas, contra las privaciones económicas y sociales que, de no ser así, ocasionarían la desaparición o una fuerte reducción de los ingresos por causa de

---

<sup>5</sup> El Banco Mundial surgió en 1944 luego de la Segunda Guerra Mundial. Actualmente, interviene en la financiación para la reconstrucción luego de los conflictos bélicos actuales y en casos de desastres naturales que afectan a las economías en desarrollo. Además, financia proyectos para el sector social, la lucha contra la pobreza, el alivio de la deuda y el buen gobierno.

<sup>6</sup> Ob.cit., Carlos Vidal Meliá, et.al., p. 141.

<sup>7</sup> . La OIT fue creada en 1919, como parte del Tratado de Versalles que terminó con la Primera Guerra Mundial y reflejó la convicción de que la justicia social es esencial para alcanzar una paz universal y permanente. Sus objetivos principales son promover los derechos laborales, fomentar oportunidades de empleo dignas, mejorar la protección social y fortalecer el diálogo al abordar temas relacionados con el trabajo. Actualmente la O.I.T. cuenta con 178 Estados miembros.

enfermedad, maternidad, accidente de trabajo, o enfermedad laboral, desempleo, invalidez, vejez y, muerte; y también la protección en forma de asistencia médica y de ayuda a las familias con hijos. Dicha protección deberá implementarse preferentemente a través de los seguros sociales, los cuales deberán estar regulados por el Estado y administrados por entidades públicas<sup>8</sup>.

Esta definición fue fijada a través del Convenio 102. En los antecedentes de éste, la OIT indica que se trata de un documento que recopila toda la concepción de la seguridad social y asimismo inaugura el período sobre su normatividad internacional. La Norma Mínima de Seguridad Social representa el primer documento internacional que se dedica exclusivamente a la seguridad social en su conjunto.

El Convenio 102 establece una serie de prestaciones mínimas que cada Estado miembro debe ofrecer a sus habitantes, de tal manera que sólo fija condiciones mínimas para que todos los países puedan establecerlas de acuerdo a sus necesidades y la situación en que se encuentren al momento de su implementación. Así mismo indica el número mínimo de personas que cada Estado miembro debe cubrir con relación al total de la población asalariada, la población económicamente activa, o el número de residentes en el país<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> OIT, "Administración de la Seguridad Social" <http://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>.

<sup>9</sup> Carlos Contreras Cruz, Tesis inédita Análisis de los Principios Básicos de la Seguridad Social, pp. 44-45.

## **1.2 Condiciones para la transición a un nuevo esquema de pensiones**

Habría una serie de condiciones a cumplir que son deseables en los sistemas de pensiones para que éstos sean viables financieramente y al mismo tiempo garanticen a los trabajadores una vida digna y el respeto a sus derechos. Algunas de estas condiciones son:

- El monto de las pensiones que reciba un trabajador al momento de su retiro, debe guardar una estrecha relación con su salario, así como con las aportaciones efectuadas durante su vida activa, capitalizadas a una tasa real de interés positiva.
- El nuevo sistema de pensiones debe darle al trabajador la conservación de sus derechos, lo cual contribuirá a flexibilizar el mercado laboral, en beneficio del propio trabajador.
- Se debe propiciar la homologación con el sistema de pensiones global, en lo referente a factores como los requisitos de años de cotización, edad mínima de retiro, etcétera.
- El déficit actuarial debe hacerse transparente, para la adecuada constitución de las reservas del sistema.
- Las reservas generadas deben manejarse de manera independiente del resto de las prestaciones, tales como servicio médico, préstamos, servicios de bienestar, etcétera, para asegurar la transparencia financiera de cada uno de los rubros y evitar que este manejo se vea afectado por aspectos coyunturales<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Ob.cit. véase., Consejo Nacional de Población, p.257.

Crear un sistema alternativo para las pensiones y jubilaciones no es una tarea fácil, para llevarla a cabo se deben de contemplar un sin fin de elementos que, de ser ignorados, podrían causar grandes desastres en los sistemas. Se explicarán y se analizarán algunos de esos elementos con el fin de que sirvan como marco teórico para los fines concretos del presente trabajo<sup>11</sup>.

1. Se debe tomar en cuenta sobre todo a los tipos de trabajadores existentes: antiguos pensionados; nuevos trabajadores; trabajadores que forman parte de la fuerza de trabajo al momento de la reforma.
2. La magnitud del costo de la transición dependerá de la importancia de la deuda implícita del sistema antiguo y de los ingresos que el Estado deje de percibir como consecuencia de la reforma, así como las futuras erogaciones que tendrá que realizar para concretar dicha transición.
3. Es importante determinar, en el momento de instrumentar una reforma, por un lado, la velocidad de transición al nuevo sistema, es decir, el tratamiento que se le daría a la generación de transición. Por otro lado, es necesario determinar la profundidad de la reforma, la cual depende del grado en que el nuevo esquema permita la coexistencia de sistemas para las nuevas generaciones.
4. A su vez, las decisiones sobre la velocidad de transición y profundidad al momento de realizar una reforma, dependen de las condiciones iniciales del sistema, de la disponibilidad de recursos fiscales, ya sean federales o

---

<sup>11</sup> Confróntese., ibídem, p.258.

estatales, así como de la disponibilidad de los distintos grupos involucrados a aceptar el cambio.

Las condiciones iniciales del sistema se determinan utilizando, entre otros, los siguientes indicadores:

**a)** Tasa de reemplazo (pensión entre salario de cotización final), es decir, qué tan generosos son los beneficios que ofrece el actual sistema a los jubilados en relación al salario.

**b)** Nivel de reservas y la suficiencia de las aportaciones, es decir, el tiempo durante el cual las aportaciones son suficientes para cubrir las obligaciones de los sistemas de pensiones.

**c)** Coeficiente de dependencia del sistema (número de pensionados por cada mil activos), lo que indica la madurez del sistema y su potencial desbalance financiero.

**d)** Prima, esto es, la aportación como porcentaje del salario de cotización que se requiere para que el sistema de pensiones pueda afrontar sus obligaciones para con sus afiliados.

**e)** Condiciones de adquisición, que son los requisitos mínimos para acceder a los beneficios.

De esta manera, es importante determinar los recursos fiscales disponibles para llevar a cabo la reforma.

Finalmente, la factibilidad de un cambio en el sistema de pensiones depende de la disponibilidad de los distintos grupos involucrados a aceptar el cambio, lo cual a su vez depende de la labor de convencimiento por parte de las autoridades.

## CAPÍTULO 2

### SISTEMAS DE PENSIONES EN MÉXICO

#### **2.1 Objetivos de la seguridad social en México**

“En México, el derecho a la seguridad social es una de las mejores expresiones del principio de justicia social contenido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y corolario de importantes luchas históricas de los trabajadores del campo y la ciudad.”<sup>12</sup>

El objetivo de la seguridad social es garantizar a los mexicanos el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales para el bienestar individual y colectivo, así como otorgar una pensión que sea garantizada por el Estado.

El tema de la Seguridad Social ha cobrado importancia a nivel mundial dada su incidencia en el bienestar de la población en general y de ciertos segmentos en particular, como es el caso de los trabajadores beneficiados por las pensiones y por su eficacia potencial como una herramienta para el combate de la pobreza en la vejez.

De acuerdo al artículo 123, fracción 29 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos “La Ley del Seguro Social es de utilidad pública [...] comprenderá seguros de invalidez de vejez, de vida, de cesación involuntaria del trabajo, de enfermedades y accidentes, de servicios de guardería y cualquier otro

---

<sup>12</sup> Gonzalo Rojas Arreola y Odilia Ulloa Padilla, “Seguridad social en México: presente y futuro”, p.35.

encaminado a la protección y bienestar de los trabajadores, campesinos, no asalariados y otros sectores sociales y sus familias.”<sup>13</sup>

Así pues, puede verse que existe un gran vínculo entre la seguridad social y los trabajadores. Por lo ésta se encuentra estrechamente relacionada con las condiciones del mercado laboral y particularmente del empleo. Debido a esto se puede afirmar que, lamentablemente, en México, sólo quienes tienen un trabajo tanto formal como estable, acceden a beneficios sociales como la cobertura de pensiones y las prestaciones de seguros como el de salud; mientras que los trabajadores informales o pertenecientes al subempleo junto con las personas desempleadas, suelen carecer de éstos o dependen de programas sociales estatales, principalmente de naturaleza asistencial.

El papel que cumple el mercado laboral como fuente de financiamiento de los regímenes de pensiones es y seguirá siendo clave fundamental para el futuro. Aunado a eso, la historia laboral y de cotizaciones es trascendental en la determinación de la cobertura a futuro.

Debido a todo lo antes explicado, no se puede pensar en una desvinculación total del mercado de trabajo en cuanto a la protección de los riesgos de vejez, invalidez y sobrevivencia. Para las sociedades modernas, el mercado laboral es una institución no sólo de gran relevancia económica sino también de una trascendencia social determinante. De esta manera, en México, la introducción social de las personas a lo largo del ciclo de vida se realiza, en

---

<sup>13</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>.

principio, a través de tres instituciones: el sistema educativo, el mercado laboral y el sistema de protección para la vejez<sup>14</sup>.

## **2.2 IMSS, ISSSTE y otras instituciones**

En México el sistema público de seguridad social incluye instituciones federales, estatales, empresas paraestatales y otros organismos sociales.

La seguridad social recae casi completamente en dos instituciones que son las más importantes a nivel nacional, por lo que este análisis se enfocará primordialmente a ellas: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Los servicios que estas instituciones prestan están amparados en el artículo 123 de la Constitución Política y en las Leyes Federales del Trabajo, sin embargo, en la actualidad, la cobertura de estas dos instituciones sigue siendo limitada, alcanzando solamente al 56.5% de la población económicamente total. La participación del IMSS en la cobertura es por mucho la más importante, ya que atiende al 46.3% de esta población, mientras que el ISSSTE atiende únicamente al 10.2%. Estas instituciones son las encargadas de ofrecer las garantías que se han establecido en el Convenio 102.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Confróntese, ob.cit., Fabio M. Bertranou.

<sup>15</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social, <http://www.imss.gob.mx/>., Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado <http://www.issste.gob.mx/>.

### **2.2.1 IMSS**

El derecho a la seguridad social en México siguió una ruta totalmente ascendente desde 1942, año en el que el Congreso de la Unión aprueba el Decreto de Ley del Seguro Social que reglamentó la fracción XXIX del artículo 123 constitucional para proteger a los trabajadores asalariados del sector formal de la economía.

En enero de 1943 se expidió la Ley del Seguro Social con una composición tripartita para su gobierno, integrado de manera igualitaria, por representantes de los trabajadores, de los patrones y del Gobierno Federal.

En 1944, con el nacimiento del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se otorgaron por primera vez coberturas en caso de accidentes del trabajo; para el retiro de los trabajadores; para gastos médicos para los trabajadores y sus familias para las enfermedades que pudieran padecer. A partir de entonces, el IMSS se ha constituido como la principal institución de seguridad social en México.<sup>16</sup>

En 1973 se fijó como meta gubernamental el avance en la seguridad social, esto dio origen a una reforma verdaderamente trascendental: se estaba dando el primer paso para llegar a implantar un verdadero sistema de seguridad social en el país. A través de esquemas modificados, se incrementaron los servicios; se crearon, por parte del seguro, guarderías para apoyar a las madres trabajadoras; los servicios médicos del IMSS se extendieron a grupos de mexicanos sin capacidad de pago (básicamente de los sectores rural y urbano marginados) y el régimen obligatorio del seguro social llegó a sectores no sujetos a una relación

---

<sup>16</sup> Instituto Mexicano del Seguro Social, <http://www.imss.gob.mx/>.

salarial a través de su incorporación voluntaria (con la participación del Estado como sujeto solidario).

Debido a los grandes cambios que se produjeron en los últimos 54 años en la estructura económica y social de esta institución, fue necesario renovar el sistema de Seguridad Social para que se adecuara a la nueva realidad del país que a su vez había cambiado completamente.

En 1989, se identificó que el IMSS estaba atravesando por los siguientes conflictos en el seguro denominado de Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte (IVCM): efectos de financiación y por tanto crisis durante los primeros años del siglo XXI.

El desequilibrio financiero del IMSS se debía a la falta de constitución de reservas en el ramo de Invalidez, Vejez, Cesantía en edad avanzada y Muerte (IVCM) y a la transferencia de recursos de este ramo al de enfermedades y maternidad. También había inequidades del sistema de reparto, pues no se podía incrementar el monto de la pensión mediante aportaciones voluntarias y, por último, los beneficios se ven disminuidos por la inflación y devaluaciones.

Otro aspecto importante que estaba ocurriendo en esa época con la población, y que actualmente sigue aconteciendo, fue el incremento en la esperanza de vida en México y el crecimiento de la población pensionada.

La realidad económica obligó al Estado mexicano a replantearse la forma de otorgar los beneficios del seguro social. El desempleo y la pérdida real adquisitiva del salario de los trabajadores, fuente fundamental de los recursos del seguro social, estaban impactando directamente al sistema. Las principales razones que motivaron la reforma dentro del sistema fueron: la necesidad de

fortalecer la Seguridad Social Mexicana; la importancia de elevar la calidad y mejorar los servicios; la prioridad de tener una viabilidad financiera; y necesidad de crear garantías al trabajador para su retiro.

El 19 de noviembre de 1995 se puso a consideración del Congreso de la Unión una iniciativa de nueva Ley del Seguro Social en la que se propuso un cambio radical a fin de incrementar la cobertura, ya que numerosos grupos sociales no contaban con la posibilidad de integrarse a los beneficios del seguro social.

El 21 de diciembre de 1995 se promulgó una nueva Ley del Seguro Social que entró en vigor el 1° de julio de 1997.

Esta nueva Ley modificó la operación de los diferentes seguros y particularmente los relacionados con las pensiones.

En el IMSS, el gobierno contribuye con una cuota establecida en la Ley del Seguro Social a los seguros de enfermedades y maternidad y al de invalidez y vida. Asimismo, aporta al seguro de retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, recursos que se destinan directamente a las Afores. Además de estas aportaciones estatutarias, el gobierno contribuye con una cuota social que se destina al seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez.

Otro de los cambios fundamentales en el Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez fue el hecho de que éste pasó de un esquema de beneficio definido, en el cual la pensión que se recibía se calculaba de acuerdo a una fórmula y esquema ya determinados, a un esquema de contribuciones definidas, en el que las pensiones que se reciben dependen del monto acumulado durante toda la vida laboral en la cuenta individual de ahorro para el retiro.

El trabajador, a partir de entonces, puede disponer de los recursos acumulados en su cuenta individual de ahorro para el retiro para obtener una pensión por cesantía en edad avanzada o vejez una vez cumplidos los requisitos que la Ley establece. Ya sea que tenga cumplidos 60 años para pensionarse por cesantía o 65 para vejez y 1250 semanas de cotización en los dos casos. En ese momento tendrá derecho a escoger la pensión que más le convenga, ya sea mediante una renta vitalicia, que contratará en una empresa aseguradora de su elección, o recibiendo su pensión a través de retiros programados que realice por conducto de su Administradora de Fondos para el Retiro. Si el trabajador no acumula en su cuenta individual los recursos suficientes para contratar una renta vitalicia o retiro programado al final de su vida laboral, el gobierno le garantiza una pensión cuyo monto es aproximado a un salario mínimo general para el Distrito Federal. El trabajador que no haya cumplido con el requisito del período de cotización y tenga sesenta años o más, podrá retirar el saldo de su cuenta individual en una sola exhibición. Todo esto le permite al futuro pensionado elegir entre varias opciones.

Las Administradoras de Fondos para el Retiro (AFORE) son entidades financieras especializadas, creadas para administrar exclusivamente las cuentas individuales. La elección de la AFORE que administrará los ahorros para el retiro de los trabajadores es libre e individual. El objetivo de estos sistemas es que el trabajador alcance una determinada tasa de reemplazo, en el sentido del monto de la pensión como porcentaje del salario final.

En caso de invalidez o muerte, el trabajador o sus beneficiarios deben comprar una renta vitalicia a la aseguradora especializada de su elección.

En conclusión se tiene que el cambio fundamental del IMSS consistió en una transición del sistema de beneficio definido a uno de contribución definida y de un sistema de reparto a uno de capitalización individual.

Con La reforma a la Ley del Seguro Social de 1997 el anterior sistema de reparto de las pensiones de los trabajadores afiliados al IMSS se convirtió en un sistema de capitalización individual, sin embargo, el Instituto presenta un déficit en algunos de sus principales seguros, lo que pone en riesgo el cumplimiento de sus labores sustantivas. Las reformas a la Ley del Seguro Social, por tanto, no han sido suficientes para enfrentar la severa crisis financiera de la dependencia y es algo en lo que hay que enfocar muchos de nuestro esfuerzo<sup>17</sup>.

### **2.2.2 ISSSTE**

Desde la década de los cincuenta surgieron conflictos debido a las malas políticas de administración, el incremento de derechohabientes en el IMSS y la base trabajadora al servicio del Estado. Todo esto provocó la creación del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, ISSSTE.<sup>18</sup>

En 1959 se transforma y adiciona el apartado B del artículo 123 constitucional, donde se incorporan las garantías que el Estatuto Jurídico de la Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado (FSTSE) había planteado para los servidores públicos y se expide la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado que da origen al

---

<sup>17</sup> Idem.

<sup>18</sup> 2° informe presidencial 2008, <http://www.informe.gob.mx/>.

Instituto del mismo nombre (ISSSTE) con el fin de proteger a los trabajadores asalariados del sector público.

Sin embargo, al paso del tiempo y debido a situaciones semejantes a las que se presentaron en el IMSS, el ISSSTE comenzó a entrar en desequilibrio financiero, demandando recursos cada vez más crecientes del gobierno federal, para así financiar su déficit en la nómina de pensiones.

El sistema de seguridad social del ISSSTE mantenía prácticamente la misma estructura desde su fundación, hace casi ya 50 años, periodo en el cual se han registrados cambios significativos en el ámbito económico, social y laboral, como ya se ha comentado anteriormente, lo que obligó al país a modificar el esquema del ISSSTE para hacer frente al cambio demográfico y epidemiológico que ha acentuado el déficit financiero del Instituto.

Con la ley del ISSSTE promulgada en 2007, se establecen con carácter obligatorio los siguientes seguros:

1. Seguro de Salud:
  - a. Atención Medica Preventiva;
  - b. Atención medica Curativa y de Maternidad, y
  - c. Rehabilitación Física y Mental;
2. Seguro de Riesgos de Trabajo;
3. Seguro de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez, y
4. Seguro de Invalidez y vida.

Con esta nueva Ley se buscaba fortalecer al Instituto, darle viabilidad en el largo plazo, otorgar prestaciones sociales adecuadas y pensiones justas. A

continuación se presentan algunos de los aspectos más relevantes de esta nueva ley<sup>19</sup>:

Se modifica el sistema de financiamiento colectivo y de beneficio definido por otro de financiamiento individual y costo definido. Esto significa que bajo el nuevo régimen, las aportaciones de los trabajadores activos dejarán de financiar a los jubilados y pasarán a sus cuentas individuales. Su pensión ahora será igual a las aportaciones del trabajador, más las aportaciones del gobierno más los rendimientos que éstas generen; y en caso de fallecimiento, sus beneficiarios podrían disponer de ellos.

Los recursos de los trabajadores que anteriormente se acumulaban en una bolsa general, ahora son administrados de forma individual por un organismo público denominado PENSIONISSSTE, el cual es, un órgano desconcentrado del Instituto, dotado de facultades ejecutivas y que administra las cuentas individuales y sus recursos con excepción de aquellos que pertenecen al Fondo de la Vivienda.

La inversión de los recursos administrados por PENSIONISSSTE se lleva a cabo a través del mercado de valores y de instrumentos financieros, teniendo como objetivo brindar la mayor seguridad y rentabilidad de los recursos de los trabajadores, así como la promoción del ahorro interno de largo plazo y el financiamiento de infraestructura: construcción de vivienda, generación de energía, producción de gas y petroquímicos y construcción de carreteras.

---

<sup>19</sup> Confróntese ob.cit.

Como se mencionó antes, a partir de este momento se establecen cuatro tipos de seguros que originalmente no se tenían, volviéndose ahora compatibles con los del IMSS:

1. Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez;
2. Invalidez y vida;
3. Riesgos de Trabajo y
4. Salud

Este cambio significa un importante avance respecto a una añeja demanda de la sociedad; los trabajadores podrán moverse entre el sector público y el privado, preservando íntegramente sus derechos pensionarios, es decir, habrá conservación plena de los derechos entre los institutos.

En cuanto al hecho de que se separan los seguros de Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez del seguro de Invalidez y vida, debe mencionarse que en el primer caso, se establece un sistema de cuentas individuales, con incrementos graduales en las aportaciones de los trabajadores. Se duplica el monto de la pensión mínima garantizada de uno a dos salarios mínimos. Para los trabajadores de menores ingresos cuyo saldo acumulado en su cuenta individual no sea suficiente para obtener la pensión mínima garantizada, el Gobierno Federal aportará la diferencia.

Los trabajadores que actualmente cotizan tuvieron la libertad de elegir el sistema de pensiones que más conviniera a sus intereses.

### **2.2.3 Tasas de reemplazo del IMSS y del ISSSTE**

El objetivo de todos los sistemas de pensiones, tanto los basados en la capitalización individual como aquellos que se basan en el reparto intergeneracional, es proveer un sustituto de los ingresos laborales a los trabajadores durante la vejez. La forma de medir el logro de este objetivo es utilizando el concepto de la tasa de reemplazo. Esta tasa indica la proporción que representa el monto de la pensión respecto al último salario que el trabajador recibió antes del momento de pensionarse.

Esta tasa permite saber qué tan adecuado es el estándar de vida de los individuos que están sustituyendo sus ingresos laborales con las pensiones<sup>20</sup>. Asimismo, esta medida puede ser útil para realizar comparaciones entre distintos sistemas de pensiones.

Las tasas de reemplazo, no necesariamente deben representar el 100% con respecto a los ingresos laborales para que un jubilado mantenga el mismo nivel de vida que llevaba antes de llegar al momento de ser pensionado. Cuando el individuo envejece y se retira del mercado laboral, parte importante de sus gastos disminuyen, tanto por el lado de sus responsabilidades con su grupo familiar como en las individuales tales como transporte, vestido, alimentación y costos asociados al trabajo<sup>21</sup>, sin embargo, es posible que los gastos relativos al cuidado de la salud aumenten debido a la edad de los individuos<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Disney, "Resources during retirement", en Javier Olivera Angulo, "La Tasa de Reemplazo en el Sistema Privado de Pensiones", p. 2.

<sup>21</sup> Whitehouse, "How poor are the old? A survey of evidence from 44 countries", Idem.

<sup>22</sup> Confrontese, Martínez, "Evaluación y Perspectivas del Sistema de Pensiones del Seguro Social".

La siguiente tabla muestra las simulaciones de las tasas de reemplazo y los sueldos de referencia para El IMSS y el ISSSTE y los cálculos de las pensiones de acuerdo a las normas preestablecidas a la Ley del Seguro Social y del ISSSTE (**Anexo 1**), considerando las siguientes variables:

Para determinar el valor de la tasa de reemplazo, se están planteando dos casos, el primero supone el caso de un trabajador que cotizó ante el IMSS por treinta años a partir del año 1978 hasta el año 2008. Para hallar este monto se utilizaron los siguientes supuestos:

1. Se utilizó el Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos (SMG), desde el año 2004 y hasta el 2008, ya que por disposición de la Ley del Seguro Social de 1973, se toman los últimos 5 años de la carrera salarial del trabajador, para el cálculo del monto de la pensión. Se calcularon distintos montos de pensiones debido a que un trabajador que está registrado en el IMSS, puede cotizar desde 1 hasta 25 SMG para el cálculo de la pensión
2. Se utilizó una tabla que proporciona el factor de cuantía básica e incremento anual.

Para el segundo caso se hace un cálculo del monto de la pensión del ISSSTE, donde también se supone a una persona que cotiza durante 30 años en el sistema y además se usaron los siguientes parámetros:

- Años cotizados.
- Promedio del Salario del último año laborado.
- Porcentaje.

**Tabla 1. Simulación de las Tasas de Reemplazo del IMSS y el ISSSTE**

Tasa de Reemplazo %	I M S S			I S S S T E		
	Edad	Años Cotización	Categoría Salarial	Edad	Años Cotización	Categoría Salarial
menor que 21	65	10-14	1	0.46% de la Población Total de los Pensionistas reciben Indemnización Global		
22-40		10-14	2-3			
		15-19	3-25			
		20-24	5-25			
41-55		15-19	2	60-65	10*	1-10
		20-24	2-4			
		25-27	3-25			
		28-29	5-25			
56-70		25-27	2	55 ó mas	15-23*	
		28-29	2-4			
	30 ó mas	2-25				
71-80	10-14	1	55 ó mas	24-27*		
	15-19					
	20-24					
81-85	25-27		55 ó mas	28-29 (H)		
	28-29					
	30 ó mas					
100	Requisito inexistente		Requisito Inexistente	28 (M)		
			30 (H)			

FUENTE: Elaboración propia, con base en las normas preestablecidas para los cálculos de las pensiones del IMSS e ISSSTE.

Ejemplo: En los recuadros sombreados se puede observar que en el caso del IMSS: una persona a la edad de 65 años de edad con menos de 15 años cotizados en el sistema, y que cotizaba entre 3 y 25 SMG, obtiene una tasa de Reemplazo menor que 21%, con respecto al promedio de los últimos salarios cotizados.

En el caso del ISSSTE: Una persona con 55 años o más de edad que cuenta con entre 24 y 27 años cotizados en el sistema, entre 1 y 10 SMG, obtienen una tasa de reemplazo del 80% con respecto al último salario cotizado.

#### **2.2.4 Prestaciones en otros esquemas**

Existen otras instituciones que proporcionan algunos beneficios de la seguridad social como el Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas (ISSFAM), Petróleos Mexicanos (Pemex), Luz y Fuerza del Centro (LFC), la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Banca de Desarrollo. Los trabajadores de Pemex no cotizan al IMSS, pues tienen un plan de pensiones independiente y reciben servicios de salud con infraestructura propia, mientras que los trabajadores de la banca de desarrollo, CFE y LFC sí cotizan al IMSS, pero cuentan con un plan complementario al de ese Instituto aunque reciben los servicios médicos del IMSS. Los sistemas de pensiones de todas estas instituciones se encuentran financiados bajo un sistema de reparto.

Asimismo, durante esta administración de Gobierno Federal, se otorga un apoyo para adultos mayores de 70 años, que a su vez, se encuentren incorporados a una familia inscrita en el Programa Oportunidades<sup>23</sup>, por un monto de 500 pesos mensuales.

---

<sup>23</sup> Oportunidades es un Programa del Gobierno Federal que busca fomentar el desarrollo humano de la población en pobreza extrema, para lograrlo, brinda apoyos en educación, salud, nutrición e ingreso

### **2.3 Situación actual de los sistemas de pensiones en México**

Retomando el tema de pensiones, uno de los objetivos principales de los programas de pensiones es proteger los estándares de vida. Las pensiones ocupan un lugar predominante, tanto por su importancia en el objetivo de mantener y mejorar las condiciones de vida de las personas como por su magnitud en el gasto en seguridad social.

En México, existen muchas causas por las cuales no se tiene un sistema de seguridad social que cubra al total de la población, pero las más destacadas son desempleo y trabajo informal.

Existe una gran discordancia entre la capacidad de planificación de los políticos y las características reales y particulares del propio sistema en sí. La visión de los políticos no ha coincidido, salvo en algunas ocasiones, con las necesidades del sistema. Frecuentemente se han hecho promesas a generaciones futuras, pero han sido muy difíciles de cumplir.

En los sistemas de pensiones se contempla una mezcla de objetivos que entran en conflicto y que es necesario delimitar para establecer, de forma clara, la estructura de las prestaciones, el propio diseño institucional y los instrumentos de financiación más adecuados desde la lógica económica. De hecho, los programas de pensiones pretenden alcanzar dos objetivos contrapuestos: uno adquisitivo, es decir, transferir capacidad adquisitiva individual de los periodos activos a los pasivos y otro re-distributivo que consiste en transferir renta entre distintas generaciones. Esto da lugar a un difícil equilibrio entre “seguro de rentas” y “bienestar social”, ya que el objetivo de “seguro de rentas” hace referencia al grado en que las pensiones están relacionadas con las cotizaciones pagadas por

los individuos mientras que el objetivo de “bienestar social” persigue proporcionar a todas las personas una renta mínima en la vejez, con independencia de las contribuciones efectuadas.

Estos objetivos son esenciales para elegir el método de financiación más adecuado y el diseño del sistema en general.

La naturaleza esencial de los actuales programas de pensiones está basada en la relación cotizaciones-prestaciones. Esta relación puede llevarse a cabo a través del sistema de capitalización o del sistema de reparto como dos formas básicas de financiación o se pueden utilizar otros sistemas denominados mixtos que consisten en una combinación de los dos anteriores.

Los sistemas de pensiones están fuertemente influidos por la dinámica de la economía, lo que se refleja en los salarios, la inflación, el empleo formal, así como la tasa de interés, demografía y epidemiología, entre otros. Por lo tanto, en el país, es importante examinar la situación en cuanto al vínculo entre estas variables y los cambios que se pueden presentar en la estructura y características de cada una de éstas ya que pueden convertirse en causa del aumento a la desprotección. Advertencia que ya se ha hecho cuando se ha afirmado que: F

“La viabilidad financiera de estos esquemas de pensiones se ve seriamente amenazada por la transición demográfica que se ha experimentado a nivel internacional, la cual se manifiesta en el incremento en la esperanza de vida y el envejecimiento de la población”.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Ob.cit., Fabio M. Bertranou, p.1.

### **2.3.1 Problemas demográficos**

Debe señalarse que la población mexicana se encuentra en constante cambio, la composición de las familias ha cambiado en las últimas décadas y, con ello, han cambiado las necesidades de la sociedad en materia de seguridad social. Aunado a ello, debe tenerse presente que el segmento de la población mexicana que requiere de una pensión se incrementará en la presente década.

En los últimos años se han registrado cambios demográficos de gran importancia: disminuyeron las tasas de fertilidad y de mortalidad infantil y aumentó la esperanza de vida de los mexicanos de tal manera que México es un país que tenderá a envejecer de forma acelerada en los próximos años.

La dinámica, el volumen, el crecimiento y la distribución de la población constituyen un instrumento indispensable para llevar a cabo la planeación económica, social y demográfica del país.

México se encuentra entrando en la fase final de la transición demográfica<sup>25</sup>, con una tasa de crecimiento cada vez menor. En ese proceso, la pirámide de población se verá transformada con un estrechamiento de su base y una ampliación de su cúspide, lo cual tendrá profundas consecuencias en la formación de un amplio espectro de demandas sociales.

El cambio en la estructura por edad presentará beneficios tangibles al generar una ventana de oportunidad o bono demográfico debido a una relación cada vez más favorable entre la población en edades dependientes y la población

---

<sup>25</sup> Véase, Francisco Alba, et.al., "El bono demográfico en los programas de las políticas públicas de México (2000-2006): un análisis introductorio", [http://www.conapo.gob.mx/pnp/pnp\\_pdf/07\\_04.pdf](http://www.conapo.gob.mx/pnp/pnp_pdf/07_04.pdf)

en edades laborales.<sup>26</sup> Se llama bono demográfico a la oportunidad económica generada por el cambio en la pirámide poblacional que sufrirá el país en las próximas décadas. En el año 2000 había una Población Económicamente Activa (PEA) de 42 millones de personas, para el 2030 serán 64 millones. Esto puede ser aprovechado para generar más oportunidades de empleo, pero al mismo tiempo, se puede volver un problema, porque si la economía no crece en las siguientes décadas, el país será un “infierno” a mediados de siglo. El “Bono demográfico” es un fenómeno que sólo sucede una vez en la historia de cada nación<sup>27</sup>.

Aproximadamente para el 2030, el bono demográfico de la juventud se habrá acabado, y México, comenzará a ser un país menos joven, más adulto y eventualmente más anciano. Ante esto, primeramente, urge optimizar la productividad de esta generación de mexicanos jóvenes y adultos, tanto en bien de ellos mismos como del país ya que parte de la problemática que se está originando se debe a la transición demográfica.

Esta ventana de oportunidades permanecerá abierta durante las tres próximas décadas, por lo que se deberá estimular la relación que existe entre empleo, ahorro e inversión. Este es el momento de oportunidad en el que hay que generar los empleos de calidad necesarios para poder responder a esta coyuntura y así poder alcanzar tasas de crecimiento económico muy altas.<sup>28</sup>, sobre todo,

---

<sup>26</sup> Véase s/a, El Universal, Ciudad de México, “Sugiere ONU a México aprovechar bono demográfico “.

<sup>27</sup> Véase, Consejo Nacional de Población, “Aprovechar las oportunidades que brinda el bono demográfico”, <http://www.conapo.gob.mx/micros/infavance/2005/04.pdf>

<sup>28</sup> Véase, Felipe Carlos Betancourt, “Bono Demográfico de México”, [http://www.yoinflujo.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=6460](http://www.yoinflujo.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=6460)

tratándose de sistemas basados en un seguro social (contributivos), donde la cobertura depende del empleo.

De la misma manera, la insuficiencia financiera de los sistemas de pensiones se ha visto agravada por las recientes tendencias demográficas que han provocado un rápido envejecimiento de gran parte de la población, causa principal de que los países se vean obligados a cambiar su sistema de pensiones para poder estabilizarlo financieramente. En el caso mexicano, la población mexicana atraviesa por una fase de plena y acelerada transición demográfica debido a que no se tomaron en cuenta las características de la población ni que el envejecimiento demográfico tenía que avanzar, ya que es el resultado obvio del comportamiento contrario en su crecimiento de la esperanza de vida. Este proceso se inició en la década de los treinta con el descenso paulatino de la mortalidad y, posteriormente se acentuó a mediados de los sesenta con la declinación de la fecundidad.

### **2.3.2 Esperanza de vida**

En México el promedio de vida esperado ha aumentado asombrosamente en los últimos años, en gran medida a causa de los progresos en materia de asistencia sanitaria e higiene. Esas tendencias demográficas no sólo han implicado que una proporción considerable de la población tenga derecho a prestaciones de vejez con la consiguiente elevación de los gastos destinados a cubrirlas, sino que incluso, han provocado la disminución del número de trabajadores en actividad, es decir, la parte de la población que debe correr con los gastos de los jubilados en los sistemas de reparto.

Este aumento en la esperanza de vida implica no sólo que aumente el número de trabajadores que llega a la edad del retiro, sino que se incremente el número de años en que se les paga su pensión.

A continuación se presenta una tabla donde se observa la esperanza de vida de hombres y mujeres con respecto al 2008<sup>29</sup>.

**Tabla 2. Evolución de la Esperanza de Vida de la Población en México**

	1930	1950	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2020	2030	2040	2050
Población Total	36.2	46.9	60.9	60.85	68.3	69.6	70.85	73.5	74.0	75.4	76.2	76.4	76.6	78.5	79.8	80.7	81.3
Hombres	35.5	45.1	58.8	59.8	69.8	71.1	67.7	71	71.6	73.0	73.7	74.0	74.2	76.1	77.5	78.4	79.0
Mujeres	37.0	48.7	63	61.9	65.2	66.5	74	76	76.5	77.9	78.6	78.8	79.1	80.9	82.1	83.0	83.6

FUENTE: "Elaboración propia con base en "Consejo Nacional de Población, Proyección de población 2005-2050".

### 2.3.3 Transición epidemiológica

Como se ha comentado ya, actualmente la gente vive más tiempo y en parte esto se debe a la protección que se ofrece en el campo de la salud. Hoy en día, se da atención médica a muchas personas y eso contribuye al hecho de que éstas vivan más, pero al mismo tiempo se enfrentan nuevos problemas como la transición epidemiológica que enfrenta al sector médico a la existencia de nuevas enfermedades que, en la mayoría de los casos, implican un tratamiento muy costoso.

<sup>29</sup> Consejo Nacional de la población, "Proyección de población 2005-2050".

También puede afirmarse que mayor esperanza de vida implica mayor gasto en salud, puesto que hay más demanda en los servicios a causa del aumento en la edad promedio de la población adulta mayor, en la cual se presentan mayoritariamente las enfermedades crónico-degenerativas. Los cambios epidemiológicos en la población mexicana han sido muy importantes, predominando el tipo de enfermedades antes mencionado, las cuales también se encuentran relacionadas con el estilo de vida y la educación para la salud de la población. Con frecuencia este tipo de enfermedades son discapacitantes y representan un costo financiero muy elevado, al demandar una mayor utilización de los servicios de salud y una mayor complejidad tecnológica para su diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Por tanto, podrían promoverse nuevas estrategias basadas en la prevención, más que en la curación y la rehabilitación, convirtiendo la corresponsabilidad del derechohabiente en un aspecto crucial en el cuidado de su salud.

La promoción de la salud y la atención preventiva deberán desempeñar en este proceso un papel preponderante. La prevención es uno de los elementos fundamentales para evitar una vejez con baja calidad de salud, por lo que deberán emprenderse tempranamente grandes campañas de prevención que seguramente entrañarán cambios radicales los estilos de vida.

#### **2.3.4 Edad de retiro**

Para una minoría, el retiro del trabajo con la protección de una pensión es un evento posible, en tanto que la gran mayoría, ante la necesidad de obtener ingresos para costear la subsistencia, se ve obligada a seguir en la actividad

económica hasta que sus fuerzas y capacidades se lo permiten, sin embargo, tarde o temprano la vejez impone fatalmente el retiro del trabajo, convirtiendo a los adultos mayores en personas totalmente dependientes de los sistemas de transferencia.<sup>30</sup> Menos del 50% de la población a partir de edad de 65 años en adelante cuenta con una pensión.

Debido al aumento de la esperanza de vida, se ha generado un desajuste en función de ésta y la edad de retiro, ya que en México ésta sigue fija desde hace ya varios años, sin atender a las variables que la esperanza de vida ha traído consigo.

El envejecimiento sano de la población pone presión a los sistemas de pensiones. A mayor esperanza de vida combinada con una edad promedio de retiro menor, cada pensionado disfruta de una pensión por más tiempo. Todo lo anterior se debe a una transición demográfica que México está atravesando y que no ha sido cabalmente analizada y estudiada dentro de las propuestas de reformas a los sistemas pensionarios.

A partir del 2030 aproximadamente (de acuerdo a las investigaciones del CONAPO), a medida que se acelere el envejecimiento de la población y se agoten los márgenes de la actividad de la misma, ni siquiera el aumento previsible de la fecundidad o de los flujos migratorios añadiría los suficientes recursos humanos para evitar ese deterioro, es decir, la relación entre el número de afiliados y el de pensionistas será inevitablemente cada vez más bajo.

---

<sup>30</sup> Ob.cit, Consejo Nacional de Población "Envejecimiento", p.19.

### **2.3.5 Pobreza en la vejez**

La pobreza tiene características distintas en la vejez porque es una pobreza que tiene menos esperanzas y muy pocas opciones. La seguridad social adquiere mayor importancia cuando consideramos su potencial como instrumento de combate a la pobreza en general y de mejoría para las condiciones de vida de determinados grupos de la población, como sería el caso de los adultos mayores beneficiados por las pensiones.

Los sistemas de pensiones tienen como propósito que los trabajadores tengan, al momento del retiro, recursos que les permitan alcanzar cierto nivel de consumo. Los planes, generalmente, también protegen a los dependientes económicos del trabajador en caso de que éste muera.

La evaluación de ciertos aspectos que tienen que ver con la función de alivio de la pobreza muestra que este objetivo ha dejado de cumplirse con la implementación de las diversas reformas, de hecho, la pobreza en la vejez sigue siendo en el país un tema preocupante.

En México, así como en otros países de Latinoamérica y el mundo, la incidencia de la pobreza en las personas mayores de 65 años es mayor que la incidencia tanto para el promedio como para otros grupos más jóvenes de la población. De esta manera cabe preguntarse por qué las reformas no han privilegiado este objetivo. Una respuesta tiene que ver con las prioridades que cada sociedad otorga a cada meta y el balance entre los objetivos desde la perspectiva individual y social, que finalmente depende de qué tan tolerante sea la sociedad a prolongar situaciones de pobreza y desigualdad. Es por esta razón que la pobreza sigue siendo un reto central para el desarrollo del país.

Se ha considerado que la pobreza en el país es un desafío importante y que está asociada a una gran desigualdad de recursos, la cual sigue aumentando, sobre todo en las áreas rurales.

Existen varios indicadores de pobreza, sin embargo, de acuerdo al tema que se está tratando, los que interesan son el desempleo y las enfermedades.

La población de edad avanzada presenta una mayor vulnerabilidad debido a que se enfrentan a mayores riesgos en salud y menores capacidades físicas y mentales. Lo que provoca una menor autonomía, adaptabilidad y una mayor dependencia social y económica., como se ha explicado.

### **2.3.6 Situación del empleo en México**

El reto por el cual atraviesa México en materia de seguridad social es, en principio, aumentar la base de trabajadores cubiertos por las instituciones de seguridad social, sin embargo, aumentar el número de trabajadores afiliados se torna una tarea difícil en un ambiente de crecimiento económico lento, con tasas de desempleo crecientes y un acelerado crecimiento del sector informal, en el cual los trabajadores generalmente no cuentan con contratos de trabajo y no están cubiertos por sistemas de seguridad social. Además, un alto porcentaje de la población ocupada, a pesar de estarlo, no cuenta con cobertura.

No hay que perder de vista que en muchas ocasiones es la falta de oportunidades en un trabajo formal la que lleva al trabajador a auto emplearse o a incorporarse al sector informal que es caracterizado por ocupaciones de baja o casi nula productividad, ingresos insuficientes para poder garantizarse la sobrevivencia y carente de sistemas de protección social.

Para ilustrar lo dicho en esta sección, considérense los datos de la Población Económicamente Activa (PEA), la cual ha crecido más que la inserción de los trabajadores a la seguridad social, es decir, la PEA aumenta año tras año y en su crecimiento inciden la evolución demográfica, el comportamiento de la estructura productiva y los cambios en los mercados de trabajo; y por otro lado los sistemas de seguridad social han madurado y esto ha traído como consecuencia que el número de pensionados crezca más rápido que los cotizantes.

Todos los datos enunciados anteriormente se pueden ver sintetizados en la siguiente tabla que contiene algunas de las cifras más relevantes de la población mexicana:

**Tabla 3. Indicadores Demográficos**

<b>Año</b>	<b>2008</b>
Total de la población <sup>1</sup>	<b>109,607,255</b>
Total de la población > 65 <sup>31</sup>	<b>6,279,971</b>
Total de la Población Económicamente Activa (PEA) <sup>32</sup>	<b>45,460,003</b>
Población Pensionada	<b>2,910,000</b>
Pensionados IMSS (Cesantía en Edad Avanzada y vejez ) <sup>33</sup>	<b>2,614,000</b>
Pensionados ISSSTE (Jubilación) <sup>2</sup>	<b>296,000</b>
Población derechohabiente del IMSS <sup>34</sup>	<b>61,941,000</b>
Población derechohabiente del ISSSTE <sup>35</sup>	<b>50,770,000</b>
Población Total derechohabiente del ISSSTE y del IMSS <sup>36</sup>	<b>11,171,000</b>

FUENTE: "Elaboración propia con base en "Consejo Nacional de Población, Proyección de población 2005-2050", "Valuación Actuarial 2007, IMSS", "Valuación Actuarial 2007, ISSSTE", "informe Presidencial 2008"

El envejecimiento se convierte en un problema social cuando está acompañado de pobreza, enfermedad, discapacidad y aislamiento social.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Consejo Nacional de Población, "Proyección de población 2005-2050"

<sup>32</sup> Ídem.

<sup>33</sup> 2° informe presidencial 2008, <http://www.informe.gob.mx/>.

<sup>34</sup> Ídem.

<sup>35</sup> Ídem.

<sup>36</sup> Ídem.

De la que se pueden deducir varios datos que se considerarán más adelante en el desarrollo del trabajo, entre ellos:

- La población de 65 años de edad o más representa el 6% de la población total.
- El 14% de la población de 65 años o más de la población económicamente activa (PEA).
- La PEA representa el 41% del total de la población.
- La tasa de cobertura sobre la población de 65 años o más es de 46%, es decir, todavía falta el 54% de población para que reciba una pensión.

Es a este complejo mundo que hemos venido describiendo al que debe enfrentarse cualquiera de las propuestas de reforma que se hagan a los sistemas de pensiones. No tomarlos en cuenta implicaría generar una propuesta que sólo resultaría paliativa y que heredaría a las futuras generaciones una bomba de tiempo. La propuesta central de esta tesis ha contemplado cada uno de estos elementos y cada una de las problemáticas que traen consigo para generar una propuesta que alivie la grave situación a la que se enfrenta el país.

## CAPÍTULO 3

### SISTEMA DE PENSIONES DE CUENTAS NOCIONALES

Desde hace muchos años se ha considerado el modelo de reparto en el sistema público como el más aceptable por ser considerado socialmente el más justo. De hecho, ha sido utilizado tanto de manera pura como combinada en gran parte de los países desarrollados, pero en los últimos veinte años, debido a los problemas anteriormente expuestos, y que se han reproducido en una gran cantidad de países, se ha entrado a un período caracterizado por una gran dinámica reformadora. Las principales reformas propuestas y aplicadas se pueden resumir como modificaciones del sistema de reparto que se cambian a otros sistemas que combinan la capitalización y el reparto, ya que ésta es la propuesta que ha dado el Banco Mundial en los últimos años.

#### **3.1 Las cuentas nocionales de aportación definida**

Una de las más recientes y principales innovaciones en el ámbito de la reforma del sistema de pensiones ha sido la implementación de las denominadas “Cuentas Nocionales de Aportación Definida” (NDC’s)<sup>37</sup>, a las que simplemente se llamarán Cuentas Nocionales.

Este tipo de fórmulas se consideran adecuadas para países en los que, debido a sus particulares condiciones demográficas o características políticas, resulta difícil introducir la acumulación, al menos parcial, de fondos. Con este

---

<sup>37</sup> Notional Defined Contribution Accounts (Schemes) NDC's.

sistema se establece una propuesta intermedia entre los regímenes de reparto y el de capitalización, incorporando instrumentos financiero-actuariales al sistema de reparto, los cuales han sido utilizados en el sistema de capitalización. Con esto se refuerza la solvencia financiera a largo plazo del sistema de reparto, sin embargo, al mismo tiempo, aumentan la incertidumbre explícita acerca de la pensión a percibir por el beneficiario<sup>38</sup>; esto se explica debido a que en los sistemas de pensiones tradicionales que se financian por la modalidad de reparto, las prestaciones se determinan mediante una fórmula basada en los años de servicio y las últimas remuneraciones, mientras que los sistemas de pensiones basados en cuentas nocionales, si bien se financian también mediante el método de reparto, la fórmula basada en las remuneraciones se reemplaza por una fórmula que incluye elementos actuariales<sup>39</sup>.

Existen una serie de objetivos claros que llevaron a la necesidad de implementar estos nuevos sistemas ya que su instauración, no sólo los cumpliría, sino que traería varios beneficios al sistema de pensiones. Algunos de ellos son los siguientes:

- Estrechar la relación entre cotizaciones y prestaciones.
- Estabilizar financieramente el sistema y hacerlo capaz de afrontar, al menos parcialmente en el largo plazo, las variaciones desfavorables en la demografía y economía de un país.

---

<sup>38</sup> confróntese. María del Carmen Boado Penas, "Cuentas nocionales de aportación definida (NDC'S). Aplicación al caso español", p.8.

<sup>39</sup> Salvador Valdés Prieto, "La estabilidad financiera de las pensiones basadas en cuentas nocionales", p.43.

- Incrementar la aceptación del sistema por parte de los individuos mediante una redistribución de renta más transparente<sup>40</sup>.

### **3.2 ¿En qué consisten las cuentas nocionales?**

Una cuenta nocional es una cuenta virtual donde se recaudan las aportaciones individuales de cada cotizante y los rendimientos ficticios que dichas aportaciones generan a lo largo de la vida laboral, ya que las cuentas nocionales se capitalizan con base en una tasa de interés nocional. Este rendimiento, que es hipotético, está ligado normalmente a algún índice externo fijado por la ley; algunos de los índices más comunes incluyen el porcentaje de incremento de los salarios medios, el porcentaje de incremento de los salarios agregados, el crecimiento de los ingresos por cotizaciones, el tipo de rendimiento de la deuda pública a corto plazo, la variación del Producto Interno Bruto (PIB) o la tasa de inflación. Sea cual fuere el índice utilizado, las contribuciones son capitalizadas a un tanto de rendimiento hipotético que se plasma en el registro contable. Al momento del retiro, el trabajador recibe una prestación que se deriva del fondo nocional acumulado, de la mortalidad específica de la cohorte que en ese año se jubila y del tipo de interés aplicable a sus aportaciones (tasa nocional). Es por esta razón que se incorpora la idea de una estrecha vinculación entre cotizaciones y beneficios.

Como ya se mencionó anteriormente, este modelo se financia a través del sistema de reparto en el que las cotizaciones realizadas cada año sirven para pagar las prestaciones en vigor, por lo que en realidad, cada año se gastan las

---

<sup>40</sup> ob.cit. María del Carmen Boado Penas, p.8.

aportaciones recaudadas y en las cuentas individuales no se cuenta con dinero real; de ahí que las cuentas nocionales sean ficticias, es decir, estos saldos son imaginarios en el sentido de que no representan fondos o inversiones de la institución administradora del sistema de pensiones.

Sin embargo, debe mencionarse que por las propias características de un sistema de pensiones, los saldos de las cuentas nocionales son reales, aunque en otro sentido, pues determinan las prestaciones, ya que el monto de la pensión que corresponde a cada persona, se calcula a partir del saldo imaginario que ha acumulado al alcanzar la edad de retiro.

La cuenta es denominada como “nocional” porque sólo existe en un registro contable, pero el dinero no está depositado en ninguna cuenta individual real. A pesar de esto, la cuantía de la pensión se basa en el fondo acumulado por la cuenta nocional.

Cuando el trabajador llega a la edad de retiro, su fondo nocional se transforma en una renta vitalicia, aunque no habría inconveniente en convertirla en otro tipo de prestación, multiplicando la cuantía de dicho fondo ( $K$ ) por un factor de conversión ( $g$ ) que dependerá del tipo de interés y de la esperanza de vida en el momento de la jubilación, por lo que, indirectamente, consigue reducir el grado de variación de los rendimientos entre generaciones<sup>41</sup>. Por consiguiente es muy importante la elección de este factor de conversión a la hora de calcular la prestación a recibir, decidiéndose para cada país la tabla de mortalidad y el tipo de interés más adecuado a aplicar.

---

<sup>41</sup> cfr. *Ibíd.*

Este factor podría ser común para todo el colectivo promediando la esperanza de vida de hombres y mujeres o, por el contrario, ser distinto ya que la esperanza de vida de las mujeres es mayor que la de los hombres, con lo que el uso del promedio incrementaría el valor actual de la renta vitalicia para las mujeres con respecto a la de los hombres.

### **3.3 Historia de las cuentas nocionales**

El concepto de cuenta nocional no es nuevo<sup>42</sup>, y data al menos, del sistema voluntario de pensiones francés basado en puntos que se introdujo en 1945; y que para 1972 se había hecho obligatorio. En dicho sistema cada afiliado recibía “puntos” por las cotizaciones que pagaba anualmente y cuando el individuo alcanzaba la edad de jubilación, los puntos acumulados se convertían en una pensión. Todos los años se ajustaban parámetros del sistema como el precio de compra de los nuevos puntos, la tasa de cotización y el valor de venta, sin embargo, al no ajustar los parámetros de manera coherente<sup>43</sup> funcionaba como los sistemas de prestación definida y no como el de cuentas nocionales del que se está hablando.

En 1968, el estadounidense Buchanan, quién obtuvo el Premio Nobel de Economía en 1986, propuso un modelo para los Estados Unidos en el que estaba implícito el concepto de cuenta nocional. En este modelo, se sustituía el impuesto sobre el salario por la compra de “bonos de seguro social”, mismos que vencerían en la fecha de jubilación del individuo por su valor nominal y los intereses

---

<sup>42</sup> Véase., Salvador Valdés Prieto, “La estabilidad Financiera de las pensiones basadas en las cuentas nocionales”.

<sup>43</sup> Ídem.

acumulados en el período comprendido entre la compra del bono y la edad de jubilación.

En 1982, los estadounidenses Michael Jay Boskin Profesor de Economía en la Universidad de Stanford, Laurence Jacob Kotlikoff Profesor de Economía de la Universidad de Boston y John B. Shoven Director del Stanford Institute for Economic Policy Research propusieron el sistema de cuentas nocionales a las que denominaron “cuentas de seguros personales”, pero no propusieron un equilibrio financiero automático y, debido a esto, todos los años una junta de actuarios independientes fijaba la tasa de rentabilidad real para calcular la pensión en forma de renta vitalicia que equilibrara el valor entre las cotizaciones y las prestaciones durante los 75 años siguientes.

También el sistema alemán de ‘puntaje personal’, introducido en 1992, tiene elementos de cuentas nocionales. Dentro de éste, cada afiliado acumulaba “puntos”<sup>44</sup> que se sumaban cuando el individuo alcanzaba la edad de jubilación y con base en los puntos acumulados se obtenía la pensión inicial.

Durante 1977, en España, Ricardo Mateo Dueñas, Doctor en Administración de Empresas y Economía por la Universidad de Navarra fue el primero que se aproximó al concepto de cuenta nocional en la propuesta para el rediseño general del sistema de pensiones<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> Véase. José Enrique Devesa Carpio, Carlos Vidal Melia, “Cuentas nocionales de aportación definida (NDC's). ¿Cuál hubiera sido el efecto de su implantación en el sistema de pensiones español?”

<sup>45</sup> ob.cit. María del Carmen Boado Penas, p.8.

### **3.4 Ventajas del sistema de cuentas nocionales**

Naturalmente, el modelo basado en cuentas nocionales presenta algunas ventajas y estas serían:

1. Refleja de manera más directa las preferencias de los individuos en relación con la pensión que desean obtener al final de su vida activa, ya que el sistema (en contraposición con las fórmulas tradicionales en las que las prestaciones se fijan de acuerdo con las remuneraciones) consigue vincular mejor la relación entre prestaciones y cotizaciones, de esta manera se obtiene una mayor equidad o “justicia actuarial”, lo que por su parte reduce las distorsiones que producen las pensiones obligatorias en el mercado laboral. Y eso también contribuye a una mejor percepción por parte del trabajador asegurado.
2. Permite medir la deuda implícita acumulada en cada momento y de manera más sencilla, es decir; el conjunto de los compromisos de las pensiones reconocidas a los pensionistas y a los derechos en curso de adquisición de los trabajadores protegidos por un sistema de Seguridad Social. Mientras que en el sistema de pensiones tradicionales no hay obligación de contabilizar los compromisos adquiridos por el sistema, lo que resulta bastante ventajoso si se toma en cuenta que en algunos países, una de las críticas que con mayor fuerza se le vienen realizando al sistema de reparto tradicional es el hecho de que no exista una obligación de contabilizar y/o medir periódicamente estos compromisos. Si un gran banco, una compañía eléctrica, una aseguradora o una empresa pública están obligados en muchos países a declarar las obligaciones que hayan

contraído para con sus jubilados y sus trabajadores, o a capitalizarlas a través de un Plan de pensiones externo o con un contrato de seguro colectivo, no se entiende por qué el Estado no tiene, al menos, que registrar las obligaciones por pensiones.<sup>46</sup>

- 3.** Mitiga el efecto desincentivo al trabajo que se presenta en el sistema de reparto de prestación definida, ya que la prestación de jubilación depende de las cotizaciones de toda la vida laboral, por lo que en las cuentas nacionales los individuos no perciben la cotización como un impuesto, sino como un salario diferido. No obstante, esto es más psicológico que real, porque si en el sistema de cuentas nacionales la tasa de rendimiento acordada es menor que el tipo de interés de mercado, sigue subsistiendo un incentivo a adelantar el inicio del cobro de la pensión. Al mismo tiempo reduce algunos de los incentivos al fraude que se presentan en los sistemas tradicionales debido a que las prestaciones no se calculan sobre la base de los salarios al final de la carrera laboral.
- 4.** La aplicación de criterios actuariales en la determinación de la pensión reduce la variabilidad de la tasa de rendimiento esperado de los pensionistas de una misma generación.
- 5.** La introducción de reglas predeterminadas y anunciadas públicamente en el cálculo de la pensión hace que se puedan evitar las variaciones de las cuantías de las pensiones en un corto plazo, facilitando la planificación de éstas en el largo plazo. Sin embargo, esto parece que en las mismas

---

<sup>46</sup> Ob.cit., Carlos Vidal Meliá, et.al., p.152.

condiciones, también se podría alcanzar en un sistema tradicional de prestación definida bien diseñado

- 6.** Mejora la credibilidad política y financiera del sistema al ligar los cálculos de incrementos de las pensiones a señales objetivas de sostenibilidad macroeconómica (como el crecimiento de los salarios, la productividad, etc.) y a las mejoras en las expectativas de vida. Las cuentas nocionales introducen ajustes periódicos automáticos en las prestaciones, frente a los sistemas de reparto tradicionales que deben esperar a que los cambios sean aprobados por los políticos. Con frecuencia, estos cambios llegan demasiado tarde, en muchas ocasiones cuando el sistema está ya sometido a una severa crisis financiera, por tanto, se puede afirmar que las cuentas nocionales ayudan al mantenimiento de la disciplina financiera del sistema de reparto.
- 7.** La incorporación explícita de la matemática actuarial al sistema de reparto cambia radicalmente el paradigma de las prestaciones. Por tanto, la introducción de las cuentas nocionales facilita políticamente la aplicación de las legislaciones de reforma de las pensiones.
- 8.** El registro es mucho más sencillo que en un sistema verdadero de capitalización, dado que las cotizaciones no son verdaderamente invertidas. No hay necesidad de medir los ingresos de la inversión real, ajustar el interés o dividendo devengado pero aún no pagado. Tampoco hay que preocuparse de cómo valorar aquellos activos sobre los que no hay información frecuente para establecer su precio de mercado. Consecuentemente, los costos de administración son menores en un

registro de cuentas nocionales. Esto refuerza la transparencia por la necesidad de llevar un registro adecuado de las cotizaciones efectivamente realizadas y la evolución del saldo de la cuenta nocional.

- 9.** Las cuentas nocionales podrían ser atractivas para aquellos países que no tienen un mercado de capitales desarrollado. Incluso, para algunos países desarrollados que no tienen un mercado real de capitales sería bastante funcional su utilización. Para estos países, la fórmula de cuentas nocionales ofrece la apariencia de un sistema de capitalización sin que se tenga que hacer realmente inversiones locales o extranjeras.
- 10.** Al incorporar un componente de ajuste actuarial, y en general alguna forma de indexación vinculada a los salarios se permite contribuir al mejoramiento de la sustentabilidad financiera del sistema.
- 11.** Visto desde la política pública, el sistema nocional contribuye a facilitar la evaluación de la vinculación entre tipo de inserción laboral, estructura del empleo y protección social que pudiera resultar bajo este esquema.
- 12.** Permite acomodar formas flexibles de retiro y ajustes automáticos a cambios en la expectativa de vida.
- 13.** Las pensiones no pierden su valor de adquisición si se utilizan tasas de rendimiento real en el modelo de cuentas nocionales.

Según sus partidarios, la mayor ventaja del sistema de cuentas nocionales es que da estabilidad financiera a un sistema de pensiones, lo que se ha comprobado con la puesta en práctica de dicho sistema en otros países, de los cuales se analizarán algunos casos más adelante.

En esencia, un régimen de cuentas nocionales con reglas estrictas de ajuste actuarial de las prestaciones tendría capacidades redistributivas limitadas. Sin embargo, el esquema podría acomodar distintas formas de redistribución, por ejemplo, podría incluir una pensión mínima financiada con rentas generales u otorgar créditos *nocionales* adicionales a grupos poblacionales específicos, por ejemplo, a padres (hombres o mujeres) que se retiran del mercado laboral para el cuidado de niños recién nacidos o en edad preescolar.

### **3.5 Desventajas de sistema de cuentas nocionales**

Frente al conjunto de elementos positivos que incorpora el sistema de cuentas nocionales, también se deben mencionar algunos que no son tan satisfactorios ya que, ante la exigencia de varios requisitos para su implementación, el sistema nocional presenta algunas limitaciones que se podrían resumir de la siguiente manera:<sup>47</sup>

1. No hace frente a los cambios demográficos de manera completa, ya que las pensiones normalmente se calculan en el momento de ser causadas, por lo que no se toma en cuenta las mejoras en la esperanza de vida para volver a calcular las cuantías de las pensiones previamente causadas y que todavía están en vigor. Aún así, el sistema de cuentas nocionales se considera mejor al sistema de pensiones tradicional en este aspecto, ya que éste último no hace frente a ningún cambio. Por otro lado, sigue

---

<sup>47</sup> *Ibidem.* p. 154.

existiendo riesgo político, en cuanto a la posible modificación de los parámetros del sistema.

2. Al no absorberse automáticamente los cambios producidos en la productividad, los riesgos macroeconómicos afectarán por igual a las cuentas nocionales y al modelo de reparto de prestación definida.
3. Solamente bajo condiciones restrictivas muy fuertes (crecimiento de la productividad constante y nivel demográfico fijo) el sustento financiero automático a corto plazo puede ser mantenido con un sistema puro de cotizaciones definidas teóricas. Esto es lógico, ya que el sistema financiero sigue siendo el de reparto y su viabilidad financiera tiene que sustentarse en las condiciones, ya conocidas, que se basan en el crecimiento de los cotizantes y de los salarios reales. Valdés-Prieto, Profesor de Universidad Católica de Chile, demuestra que, incluso aplicando la fórmula más favorable, los sistemas de cuentas nocionales sólo pueden lograrlo en un estado estacionario poco realista. De esta manera, los sistemas de cuentas nocionales siempre exigen imponer otros mecanismos de ajuste financiero como las garantías estatales y el recurso reiterado a la legislación, igual que los sistemas de prestaciones tradicionales. De todas maneras, es considerado como un sistema “casi” solvente de forma automática.
4. La posibilidad de que el cotizante elija libremente su edad de jubilación puede desembocar en un número excesivo de jubilaciones anticipadas, que a su vez, provoquen presiones hacia las autoridades en el sentido de la elevación de la cuantía de la pensión mínima garantizada. Hay

evidencia empírica de que el individuo tiende a jubilarse tan pronto como le es permitido, por lo que la jubilación anticipada no puede establecerse de manera libre

5. Si la revalorización conseguida con el índice elegido es inferior a la rentabilidad alcanzada por los fondos de capitalización -esto se apreciaría en mayor medida en los sistemas mixtos que comparten cuentas nacionales y cuentas individuales de capitalización- el individuo considerará que en las cuentas nacionales hay un costo implícito equivalente al diferencial de revalorización. Esta sensación puede dar lugar a un efecto contrario al deseado al introducir las cuentas nacionales.
6. Los cotizantes asumen el riesgo de la evolución del índice y están sometidos a una relación riesgo-rentabilidad que ellos no han elegido, es decir, el sistema no tiene en cuenta la aversión al riesgo del individuo, al contrario de lo que ocurre en los fondos de capitalización privados. Asimismo, hay que resaltar que el índice o índices elegidos como tantos nacional podrían ser muy volátiles, sometiendo al cotizante-beneficiario a un riesgo excesivo en relación con el deseado, como es el caso de los salarios reales en Letonia y Polonia.
7. Las cuentas nacionales pueden resultar un concepto difícil de entender para muchas personas. Es complejo explicar a los cotizantes de bajo nivel cultural cómo funcionan las cuentas nacionales. El principal inconveniente estriba en comprender que las cuentas no sólo carecen de realidad, sino que son ficticias. También pueden encontrar dificultades para entender cómo se revaloriza el fondo virtual y cómo se convierten las cuentas en

rentas vitalicias. Está claro que si los cotizantes no comprenden el concepto, es improbable que valoren o aprecien las ventajas que proporciona, lo que puede tener un impacto negativo sobre su cumplimiento.

- 8.** La estimación de las prestaciones futuras de cuentas nocionales es mucho más compleja para el cotizante a diferencia de lo que sucede en un plan de prestación definida.
- 9.** Las prestaciones distintas de la jubilación, como invalidez, viudez, orfandad, deben basarse en fórmulas tradicionales. La aplicación práctica de este sistema de cuentas nocionales a la contingencia de jubilación necesita ser combinada con fórmulas tradicionales para cubrir las prestaciones de riesgo.
- 10.** Sigue existiendo riesgo político en cuanto a la posible modificación de los parámetros del sistema.
- 11.** La ventaja que se atribuye a las prestaciones basadas en cuentas nocionales de que son “equitativas” no convence a los trabajadores porque parece injusto (además de distorsionado) gravar más las cotizaciones que se pagan cuando uno es joven, que aquéllas pagadas al aproximarse a la edad de jubilación, si se compara con un sistema basado en la capitalización. Esta forma de distribuir la carga tributaria perjudica relativamente más a las mujeres que se retiran de la fuerza de trabajo para criar a sus hijos. Además, los sistemas de cuentas nocionales han establecido, en la práctica, un factor actuarial uniforme, no vinculado con

los ingresos percibidos durante el ciclo de vida ni con categorías de longevidad.

**12.** En lo que se refiere a los problemas de financiamiento de corto plazo, este nuevo régimen no garantizaría una mejora de corto plazo, tan solo evitaría ahondar el desfinanciamiento que la implementación de un régimen de pensiones tradicionales estándar produce por la pérdida de aportes personales, es decir, los costos de transición serían sustancialmente menores.

**13.** Otra limitación importante tiene que ver con el contexto institucional en el que se implementa un esquema de esta naturaleza. La capacidad gubernamental para administrar cuentas nocionales debería ser muy alta.

Ante este razonamiento se destaca la importancia de contar con:

- a)** capacidad económica para mantener la estabilidad macro;
- b)** capacidad política para hacer creíbles en el largo plazo las promesas en relación con las prestaciones;
- c)** capacidad institucional básica para ingresar las contribuciones y llevar un adecuado registro individual para cada cuenta *nocional* de los trabajadores; y
- d)** capacidad institucional avanzada para detectar oportunamente los cambios en las expectativas de vida para hacer las adecuaciones necesarias en los ajustes actuariales de las prestaciones.

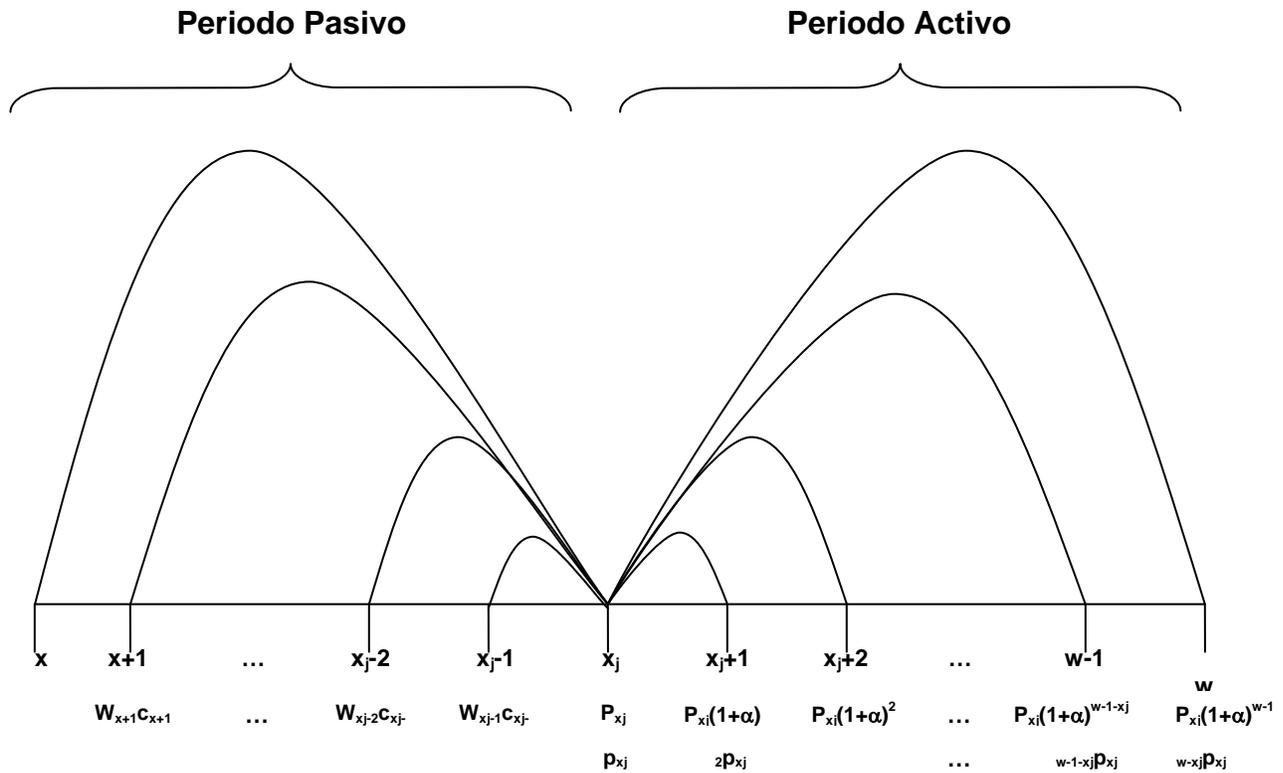
### **3.6 Fundamentos actuariales para la implementación de cuentas nocionales**

La formula aplicable para el sistema de cuentas nocionales no es única, aunque la idea teórica parece clara, y esto se debe a que cada país ha diseñado una expresión matemática para obtener la cuantía ficticia acumulada para cada individuo y otra ecuación para la determinación de su pensión. A continuación, se analizará una “fórmula sencilla y general que proporcione una idea de los factores que se deben tener en cuenta para el cálculo de la pensión. Como posteriormente se comprobará al estudiar las fórmulas que se están utilizando en los países que están aplicando este sistema no hay grandes diferencias, al menos matemáticamente, entre ellas”<sup>48</sup>.

A continuación se muestra un diagrama, donde se representa de manera muy general el modelo de cuentas nocionales:

---

<sup>48</sup> *Ibíd*em p. 48.



Las aportaciones efectuadas por el individuo a la edad  $t$ , son representadas por  $W_t \cdot c_t$  evaluadas a la edad  $x_j$  (al momento de la jubilación) con una tasa determinada; el conjunto de estas cotizaciones da lugar a una renta vitalicia revalorizable que cobrará el individuo durante su periodo pasivo, siendo la pensión inicial  $P_{x_j}$ .

Al momento de jubilación ( $x_j$ ) se calcula el valor de la renta actuarial, igualando las aportaciones realizadas en la vida laboral a las prestaciones futuras. Así mismo, la fórmula cumple con los principios financiero-actuariales. Conforme el esquema anterior, la fórmula general para el cálculo de la pensión se obtiene al igualar, en el momento  $x_j$ , el fondo acumulado nocional ( $K$ ) con el valor actual actuarial de la pensión esperada, que por razones operativas se ha considerado anticipada (es decir, se paga al principio del periodo):

### Ecuación 1. Fórmula General

$$\overbrace{\sum_{t=x}^{x_j-1} c_t * W_t \prod_{i=t}^{x_j-1} (1+r_i)(1+\pi_i)}^K = P_{x_j} \underbrace{\sum_{t=x_j}^w \frac{(1+\alpha)^{t-x_j}}{[(1+r)(1+\pi)]^{t-x_j}} \cdot {}_{t-x_j}p_{x_j}}_{G = \frac{1}{g}} = P_{x_j} \ddot{a}_{x_j}^{\alpha}$$

$c_t$ : Tasa de cotización en el momento t,

$W_t$ : Salario o base de cotización en el momento t,

$\pi$ : Tasa esperada de inflación anual,

$\pi_i$   $\Pi_i$ : Tasa de inflación anual del periodo i,

$r$ : Tasa esperada de crecimiento real anual de la variable relevante,

$r_i$ : Tasa de crecimiento real anual de la variable relevante, durante el periodo i,

$\alpha$ : Tasa esperada de revalorización anual de la pensión,

$P_{x_j}$ : Pensión en el momento “ $x_j$ ”,

$\cdot {}_{t-x_j}p_{x_j}$ : Probabilidad de que un individuo de edad “ $x_j$ ” alcance la edad “t”, o viva “t- $x_j$ ” años más.

$\ddot{a}_{x_j}^{\alpha}$ : Valor actual de una renta actuarial, pre-pagable, unitaria, vitalicia, para un individuo de edad  $x_j$ , creciente al tanto acumulativo anual  $\alpha$ , siendo el tipo de interés técnico:

### Ecuación 2.

$$i^* = (1+r)(1+\pi) - 1$$

En la ecuación 1 la incógnita es la cuantía de la pensión que va a recibir el trabajador al momento de la jubilación, debido a que las cuantías posteriores se

calculan revalorizando la pensión inicial en función del índice elegido. Al despejar la cuantía de la pensión al momento de jubilación se tiene:

**Ecuación 3.**

$$P_{xj} = g \sum_{t=x}^{xj-1} c_t * W_t \prod_{i=t}^{xj-1} (1 + r_i)(1 + \pi_i)$$

Donde g es el factor de conversión predeterminado, que es igual al inverso de la renta actuarial ya definida anteriormente:

**Ecuación 4.**

$$g = \frac{1}{\sum_{t=xj}^w \frac{(1 + \alpha)^{t-xj}}{[(1 + r)(1 + \pi)]^{t-xj}} * {}_{t-xj} p_{xj}} = \frac{1}{\ddot{a}_x^\alpha}$$

De la misma forma, si la política de revalorización de las pensiones se diseña de tal forma que hay una perfecta indización de las pensiones a la tasa de crecimiento de la variable relevante,  $(1 + \alpha) = (1 + r)(1 + \pi)$ , entonces, el factor de actualización es igual a la unidad, con lo que el factor de conversión se transforma en el inverso de la esperanza de vida a la edad de jubilación más la unidad:

**Ecuación 5.**

$$g = \frac{1}{\sum_{t=xj}^w {}_{t-xj} p_{xj}} = \frac{1}{1 + e_{xj}}$$

Por ende, en la fórmula de la pensión aparecería, explícitamente, este parámetro demográfico:

**Ecuación 6.**

$$P_{xj} = \frac{\sum_{t=x}^{xj-1} c_t * W_t \prod_{i=t}^{xj-1} (1 + r_i)(1 + \pi_i)}{1 + e_{xj}} = \frac{K}{G}$$

Siendo  $G = \frac{1}{g}$

Con lo que, la fórmula sería excepcionalmente transparente. De acuerdo con las fórmulas anteriores, la revalorización de la pensión una vez causada sería:

**Ecuación 7.**

$$P_{xj+1} = P_{xj} (1 + r_{xj}) (1 + \pi_{xj})$$

En la que, si se decide introducir el efecto de los cambios de esperanza de vida, sólo habría que añadir un cociente de esperanzas de vida que recogiese dicho efecto:

**Ecuación 8.**

$$P_{xj+1} = P_{xj} (1 + r_{xj}) (1 + \pi_{xj}) \frac{1 + e_{xj+1}^0}{1 + e_{xj+1}^1}$$

Donde, el superíndice que acompaña a la esperanza de vida indica los años transcurridos desde la jubilación hasta el momento de la revisión de la mortalidad.

Normalmente, el cociente de esperanzas de vida, dada la tendencia actual de la mortalidad, sería un número menor que la unidad. Por tanto, la revalorización de la pensión de una manera generalizada, considerando revisiones de mortalidad anuales, sería:

**Ecuación 9.**

$$P_{xj+1k} = P_{xj+k-1} (1 + r_{xj+k-1}) (1 + \pi_{x+k+j-1}) \frac{1 + e_{xj+k}^0}{1 + e_{xj+k}^1}$$

**3.7 Aplicación de los sistemas de cuentas nacionales en algunos países.**

Países como Brasil, Italia, Letonia, Polonia y Suecia han reformado sus sistemas de pensiones basados en el concepto de cuentas nacionales. Los países que a continuación se analizarán son Brasil, Polonia y Suecia. Se entra de lleno en los aspectos aplicados mediante el análisis de los pilares de reparto basados en

cuentas nacionales de los sistemas de pensiones reformados. Se han elegido estos países por presentar bibliografía y datos estadísticos suficientes y de calidad para poder considerar fiable la información. Otros países importantes -como China desde 1997 y Mongolia desde 1999- están en el proceso de conversión de sus sistemas de reparto de prestación definida hacia sistemas basados en la filosofía de cuentas nacionales. Asimismo, la República ex-soviética de Kirguistán también ha implantado, en 1999, un modelo de cuentas nacionales; pero su funcionamiento parece bastante deficiente ya que presenta fallas en la acreditación del interés de las cuentas. La falta de información detallada y contrastada es el motivo principal por el que no se realiza el análisis de los países de este segundo grupo<sup>49</sup>.

Los objetivos que se han propuesto los países al implementar el sistema de cuentas nacionales son diversos:

- En el caso de Polonia, la meta del “primer pilar” es asegurar un sistema que sea “autosuficiente desde el punto de vista financiero”, “estable” y “económicamente sustentable” [...]
- Italia, por su parte, busca que la reforma aprobada por el parlamento, el 4 de agosto de 1995, “garantice el equilibrio financiero del sistema de pensiones obligatorias”.
- Por último, la reforma aprobada por el parlamento de Letonia en noviembre de 1995 estuvo orientada a modificar el sistema de pensiones

---

<sup>49</sup> ob.cit. Carlos Vidal Melia et.al. p. 158.

vigente financiado por la modalidad de reparto a fin de “asegurar su financiamiento”.

Ya que se han estudiado los principales elementos teóricos en los que está basado el modelo de cuentas nocionales, ahora se realizará un breve análisis de los aspectos más destacados que se han aplicado en una serie de países en los que se han implantado fórmulas de jubilación sustentadas en el modelo nocional. El análisis que se realiza, únicamente, hace referencia al sistema reformado que se basa en las cuentas nocionales. Usualmente, las reformas implantan elementos de capitalización real, que exhiben una problemática interesantísima como son la financiación de la transición; costos de administración; estrategias de inversión de los fondos de pensiones; entre otros, que, en ningún caso, son el objeto sustancial del presente trabajo.

#### **a) Brasil**

Brasil es el país que tiene el mayor número de habitantes en América Latina y la economía más potente en términos generales. Anteriormente, se han llevado a cabo diversos estudios que han destacado los desequilibrios financieros del sistema brasileño (una deuda implícita alrededor de un 250% del PIB), debido a las debilidades en las normas para determinar el cálculo de las prestaciones, las cuales terminaban siendo extremadamente generosas y sólo privilegiaban, especialmente, a los sectores cuyos ingresos se incrementaban al final de la vida laboral de los afiliados.

En un principio, ante este problema, se optó por pasar a un régimen de capitalización a corto plazo, sin embargo, esta medida fue considerada poco viable

debido a las limitaciones presupuestarias y al elevado costo de transición previsto, a pesar de que el país ya contase con un sistema de capitalización privado moderadamente desarrollado que en 1999 tenía fondos acumulados que alcanzaban más del 14% del PIB.

La reforma del Régimen General de Previsión Social (RGPS) –la cual cubre a todos los trabajadores del sector privado- trató de corregir el desequilibrio financiero del sistema. Por lo tanto, la solución adoptada fue la de introducir un sistema de cuentas “nacionales” que permitiera una mejoría del equilibrio financiero-actuarial.

Para el caso particular de Brasil, la aplicación del modelo de cuentas nacionales tenía algunos problemas:

**Problemas operacionales.** Deficiencia en la información acerca de los registros de aportaciones para periodos de tiempo muy extensos, hacía imposible establecer las cotizaciones acumuladas de los próximos individuos a jubilarse. Conjuntamente, los altos niveles de inflación en los años 80 y primera mitad de la década los 90 perjudicaron la calidad de la información.

Debido a esto, las siguientes soluciones fueron adoptadas para cada uno de dichos problemas:

1. Sustitución del tipo de interés anual por una tasa endógena que va variando en función del número de años que el trabajador haga sus aportaciones y de la edad del trabajador al momento de llegar la jubilación.
2. Respectivamente a la deficiencia de registros, “se maneja el salario medio calculado a partir de un determinado período, que se extenderá

gradualmente desde los últimos cinco años hasta toda la vida laboral de los trabajadores. Esta cuantía se emplea como base de referencia para el valor depositado en la cuenta individual.”

En la pasada legislación, se obtenía la prestación mediante la media simple de las últimas 36 remuneraciones reales (corregidas por la inflación). Las cuales debían corresponder a un periodo máximo de 48 meses. Si llegara a ocurrir el que no se registraran 36 remuneraciones en ese periodo, podía reducirse hasta un mínimo de 24 el número de contribuciones de referencia. Esto creaba enormes distorsiones distributivas, debido a que favorecía a sectores sociales de alta posición económica -puesto que suelen jubilarse antes de la edad normal, manteniendo unos ingresos salariales crecientes-, al contrario que a los de baja escolaridad, que veían reducidas sus remuneraciones en edades próximas al momento de jubilación.

Así, el cálculo de la prestación de jubilación responde a la siguiente fórmula:

***Ecuación 10.***

$$P_{xj} = Mf$$

Donde:

$P_{xj}$  : Pensión de jubilación.

$M$ : Media de los 80% mayores salarios de cotización del trabajador registrados entre julio de 1994 y el momento de la jubilación corregido por la inflación. El equivalente a la denominada base reguladora en otros sistemas.

$f$ : Factor previsional. Podría compararse con la tasa de sustitución en un sistema de prestación definida.

***Ecuación 11.***

$$f = \frac{Nc}{e_{xj}} \left( 1 + \frac{x_j + Nc}{100} \right)$$

$N$ : Número de cotizaciones del trabajador.

$c$ : Tasa de cotización del trabajador

$e_{xj}$  : Esperanza de vida del trabajador a la edad de jubilación; la proporciona el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística y se considera una media única igual para ambos sexos.

$x_j$  : Edad del trabajador en la fecha de jubilación.

Por lo tanto, la fórmula para el cálculo de la pensión se puede reescribir de la siguiente manera:

### **Ecuación 12.**

$$P_{xj} = Mf = \frac{MNC}{e_{xj}} \left( 1 + \frac{x_j + Nc}{100} \right)$$

El numerador del primer factor  $MNC$  es, aproximadamente, en términos reales, la suma aritmética, de las aportaciones del trabajador. Si se pasa la esperanza de vida al primer miembro, éste es correspondiente, aproximadamente, con la suma aritmética de las pensiones esperadas.

El segundo factor de la **ecuación 12** para el cálculo de la pensión representa el papel de un factor financiero (implícito), originando un incremento del valor de la pensión a medida que lo hace alguno de los siguientes parámetros:

1. Edad de jubilación.
2. Número de cotizaciones del trabajador.
3. Tasa de cotización del trabajador.

Los dos primeros parámetros dependen de la decisión que tome el trabajador, mientras que el último depende de las reglas que fije el propio sistema.

Es importante señalar que la ecuación utilizada para el cálculo de la pensión no es estrictamente (al menos no lo es explícitamente) una ecuación de equivalencia financiero-actuarial, debido a que no se actualiza el valor de las pensiones, solo que simplemente se aproxima por el valor promedio esperado de las mismas. Por otra parte, en el caso de las aportaciones tampoco se utiliza el criterio de capitalizarlas individualmente (mediante una renta financiera o actuarial), es decir se incrementan en función de las variables mencionadas anteriormente.

Brasil no corresponde exactamente al modelo de cuentas nacionales debido a las siguientes razones:

1. No existe un capital nocional del que se informe anualmente.
2. No existe una tasa exógena de revalorización de las cotizaciones.
3. En todo caso, la tasa implícita de revalorización se puede interpretar como un tipo de interés de capitalización simple; lo cual parece ser contrario a la práctica habitual de valorar el ahorro a largo plazo con capitalización compuesta.
4. Esta tasa implícita depende de la edad de jubilación y del número de años de cotización, lo que conduce a un sistema poco transparente, lo cual entra en contradicción con lo que parece ser la filosofía de un sistema basado en cuentas nacionales.

Al utilizar la media salarial real conforme a un sistema de capitalización, el factor provisional premia a aquellos trabajadores con funciones salariales crecientes, sin embargo castiga a los que tengan trayectorias decrecientes.

Este método de cálculo de la pensión proporciona ganancias marginales crecientes para los cotizantes por cada año adicional de permanencia en el sistema, lo que lo convierte en un sistema donde el trabajador puede decidir la fecha al momento de jubilación de acuerdo a preferencia.

Otro aspecto relevante del nuevo sistema es la actualización anual de las Tablas de Mortalidad, así que las nuevas pensiones se adaptan continuamente a los cambios demográficos. Sin embargo, permanece el problema de que las pensiones ya en vigor no se revisan por desviaciones en la mortalidad.

La justicia actuarial todavía está lejos de alcanzarse, principalmente por:

1. Son beneficiados Mujeres y Profesores de primaria y secundaria de reglas especiales que aumentan artificialmente el número de años realmente cotizados.
2. Se utilizan tablas de mortalidad de sexo único.
3. Los trabajadores de bajos ingresos tienen un tipo de cotización inferior al general, sin embargo a la hora de calcular la cuantía de la pensión se toma en consideración el tipo general.
4. No tienen una base máxima de cotización los trabajadores de altos ingresos, aunque la pensión máxima sí que está limitada.

## **b) Polonia**

En 1995, se realizó la primera propuesta de reforma en Polonia, (Chlon, Gora, y Rutkowski, 1999), pero se inició formalmente en 1999.

“La contribución de la parte capitalizada es menor que en el primer pilar, 37.5% frente al 62.5% del total de cotizaciones, sin embargo,

está previsto que en el medio plazo se igualen las aportaciones al primer y segundo pilar. La participación en la parte capitalizada es obligatoria para los que tenían menos de 30 años en 1999 y voluntaria para las edades comprendidas entre 30 y 50. Los mayores de 50 y los pensionistas permanecen en el antiguo sistema.”<sup>50</sup>

Antes de la reforma, se vivía una situación del sistema de pensiones que era común a la que se daba en otros países con sistemas de reparto de prestación definida, sin embargo, fue empeorando por las siguientes circunstancias: “edad de jubilación anticipada muy baja, amplios sectores con privilegios y prestación de invalidez muy generosa y de fácil acceso. Las dificultades financieras del sistema iban en aumento, lo que provocó un incremento muy rápido de la tasa de cotización, del 25% en 1981 al 45% en 1990.” En 1991, se introdujo una nueva fórmula jubilatoria en la que no se causaba reducción alguna por jubilación anticipada ya que únicamente se tenía en cuenta los años de cotización.

La fórmula jubilatoria que corresponde al primer pilar está basada en cuentas de cotización definida nocional, aunque en el caso polaco se utilizan tablas de mortalidad comunes. En pocas palabras, la fórmula es aplicada a la esperanza de vida correspondiente a los 62 años, no obstante la edad de jubilación es de 60 años para las mujeres y 65 para los hombres.

Hoy por hoy, ha desaparecido la posibilidad de anticipar la edad de jubilación. “La tasa de cotización actual es del 12,22% del salario bruto del

---

<sup>50</sup> Ibidem. p. 174.

empleado, frente al 7,3% que va al segundo pilar capitalizado. La tasa de indización de las cotizaciones se mantiene discrecionalmente entre el incremento del índice de precios al consumo y el incremento de las cotizaciones y está sujeta a decisiones parlamentarias adoptadas anualmente<sup>51</sup>. En el tema de los salarios o cotizaciones, se toma en cuenta sólo el 75% del aumento de éstos. Las pensiones se revalorizan en base al índice de precios más el 20% del crecimiento de los salarios reales.

Para los trabajadores que ya estaban afiliados antes de la reforma, los derechos acumulados se incorporan como un capital inicial nocional, donde “el valor de este capital inicial se determina teniendo en cuenta el valor de los derechos acumulados, según el anterior sistema, de la siguiente manera:”<sup>52</sup>

### ***Ecuación 13.***

$$K_0 = P_0 * \rho * G_{62}$$

$K_0$ : Capital nocional a 31 de diciembre de 1998.

$G_{62}$ : Esperanza de vida a la edad de 62 años de la tabla de mortalidad común, en 1998 (209 meses).

$P_0$ : Pensión con la fórmula anterior, calculada a 31 de diciembre de 1998.

$\rho$ : Elemento de ajuste, que depende de las cotizaciones realizadas y de la edad.

En el trabajo de Chlon, Gora y Rutkowsky (1999) se pueden encontrar las fórmulas completas del elemento de ajuste, así como la fórmula de la pensión del sistema anterior.

---

<sup>51</sup> Íbidem. p.175.

<sup>52</sup> Ídem.

Al determinar el capital inicial nocional se utiliza una fórmula que es bastante generosa ya que deriva de una fórmula antigua que suministra tasas de sustitución muy elevadas

Actualmente, Se pronostica que la pensión de las primeras cohortes que se jubilen estará constituida en más de un 60% por el capital inicial. Aún así, la nueva fórmula de cálculo de la pensión no entrará plenamente en vigor hasta el año 2014 en el caso de los hombres y a partir del 2009, parcialmente, para las mujeres, de acuerdo con el esquema que aparece en la siguiente tabla:

Año	% Antigua formula	% Nueva Fórmula
2009	80	20
2010	70	30
2011	55	45
2012	35	65
2013	20	80

Fuente: Chlon, Gora, Rutkowsky (1999)

Cada una de las personas que cotizan recibirá información regular del monto actual de su cuenta nocional y una estimación de su posible pensión, tomando en cuenta edades de jubilación distintas, como sucede con otros países.

En el sistema polaco también son consideradas las pensiones mínimas garantizadas financiadas a través de reducciones de la contribución, contribuciones máximas y otros impuestos, para empresarios que ofrezcan contribuciones adicionales al tercer pilar voluntario de jubilación.

Al igual que en Suecia, se promueve la acreditación de cuidado de niños e incapacidad laboral y de los períodos de desempleo, financiado, y todo esto a través del presupuesto público.

En conclusión, se acumulará en un fondo para hacer frente a cambios demográficos futuros, todo excedente acumulado por el sistema y un 1% obligatorio del total del impuesto sobre nóminas.

### **c) Suecia**

En 1984, se creó una comisión gubernamental, cuyo fin era analizar la viabilidad financiera del sistema, con esto dio inicio el proceso de reforma del sistema sueco de pensiones. Dicha comisión obtuvo los resultados, en los cuales se concluía que para el año 2020 el sistema presentaría serias dificultades financieras. El antiguo sistema mostraba los siguientes problemas:

1. Gran sensibilidad a los cambios en el crecimiento económico.
2. No respondía al principio de sustitución de ingresos reales. Es decir, se había convertido en un sistema que suministraba una prestación uniforme.
3. Débil conexión entre cotizaciones y prestaciones.
4. Generaba distorsiones importantes en el mercado de trabajo.

En 1991, se formó un grupo de trabajo especial integrado, principalmente, por miembros de los siete partidos con representación parlamentaria para estudiar cómo se podía llevar a cabo una reforma para el sistema sueco. En 1994, este grupo mostró una propuesta y en consecuencia se creó un nuevo grupo de trabajo que tenía como objetivo perfilar los detalles de la reforma y elaborar el texto legal que permitiera ponerla en marcha. Ya para junio de 1998, fue aprobado el texto definitivo por el parlamento sueco.

Los objetivos más relevantes de la reforma fueron:

1. Estrechar la relación entre cotizaciones y prestaciones, es decir elevar el grado de justicia actuarial del sistema.
2. Realizar la redistribución de manera más transparente.
3. Conseguir una estabilidad financiera que hiciera frente a los cambios demográficos y económicos que afectan al propio sistema.
4. Generar ahorro financiero gestionado por el sector privado.”<sup>53</sup>

Actualmente, el nuevo sistema sueco pone en práctica la combinación de tres pilares. El primer pilar es financiado mediante el sistema de reparto, articulado a través de cuentas nocionales de aportación definida. El segundo pilar está conformado por cuentas individuales de capitalización individual utilizando una tasa de cotización es del 18,5% del salario de cada trabajador (donde financiado por proporciones iguales por empresario y trabajador), del cual es destinado el 16% a la cuenta nocional individual de cada trabajador, y el restante 2,5% se queda en la cuenta individual de capitalización que, a través de un organismo público específico, se invierte en el mercado financiero.

Es importante resaltar, respecto al tercer pilar, que casi la totalidad de los trabajadores suecos están cubiertos por Planes de Pensiones de la modalidad de empleo cuyas cotizaciones suponen, además, entre un 2% y un 4,5% de los ingresos. “El índice que se utiliza para actualizar las cotizaciones hasta el momento de la jubilación es el crecimiento real de los salarios per cápita, lo que ha sido criticado por Disney, (1999) y Palmer (2000), unos de los primeros investigadores sobre el concepto de cuentas nocionales, ya que es una potencial

---

<sup>53</sup> Ibidem. p. 177.

fuente de inestabilidad financiera, porque sólo recoge una componente de las dos que se consideran básicas para mantener la estabilidad de los sistemas de reparto.”<sup>54</sup>

El cálculo de la pensión inicial de acuerdo con el primer pilar, en general, tal y como se ha comentado anteriormente. El fondo ficticio a la edad de jubilación, derivado de la cuenta nocional, se divide por un factor que representa el monto actual actuarial de una renta vitalicia unitaria y revalorizable. Este factor depende de tres elementos que son: patrón de mortalidad, rendimiento supuesto y tasa de indización o ajuste de pensiones futuras.

En la actualidad, la edad mínima de jubilación es de 61 años, aunque se tiene claro de que ésta es demasiado baja y requiere ser elevada, al menos, hasta los 65 años. El patrón de mortalidad que se utiliza es el específico de cada cohorte que se jubila, y no se hace distinción entre género, y esto perjudica a los hombres frente a las mujeres. El rendimiento supuesto en el caso del sistema sueco es un tipo de interés real del 1,6%, (crecimiento proyectado de los salarios reales) en consecuencia, permite disfrutar de una pensión inicial mayor, que la que se hubiera desprendido de una estricta aplicación actuarial de la misma; en cambio, la revalorización de la cuantía se realizará a un menor ritmo con el fin de preservar el equilibrio actuarial. “La pensión inicial se revaloriza de acuerdo con la inflación prevista más/menos un diferencial que recoge la discrepancia entre el crecimiento real de los salarios y el previsto. Por ejemplo, si se supone una inflación del 2% y un crecimiento real del salario del 0,5% la indización a aplicar a

---

<sup>54</sup> *Ibidem.* p. 178

las pensiones será de 0,9% (es decir,  $2-(1,6-0,5)$ ). Si, por el contrario, el crecimiento real del salario se hubiera situado en el 1,8%, la indización sería de un 2,2%.

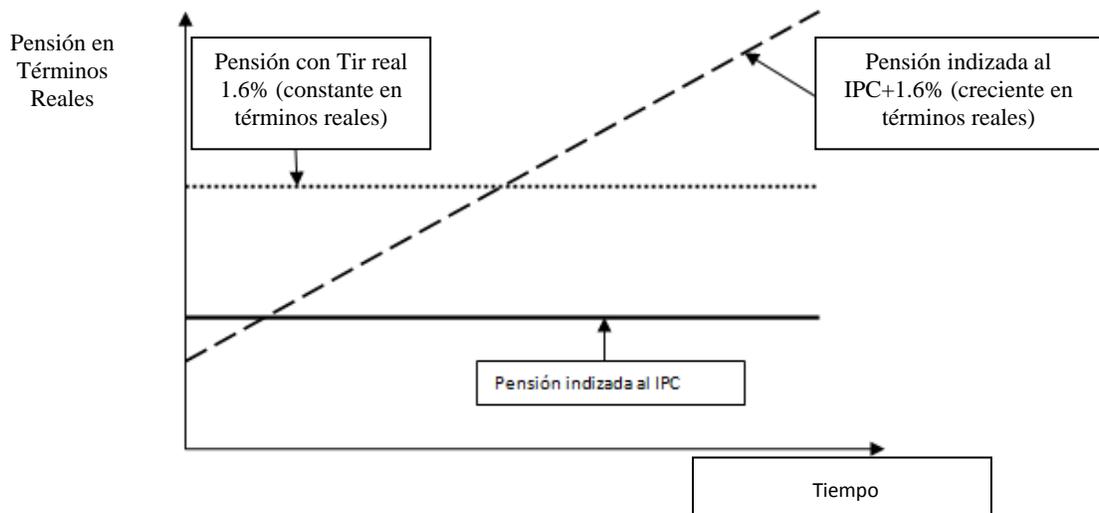
El sistema no es actuarialmente justo, ya que se introducen también fuertes elementos de redistribución, principalmente a través de tres aspectos: la utilización de las tablas de mortalidad comunes, la pensión mínima garantizada y la acreditación de los períodos de desempleo, enfermedad e incapacidad transitoria; aunque hay que subrayar que la mayor parte de la redistribución se realiza a través de los impuestos<sup>55</sup>.

**Tabla 5. Calendario de adaptación de la reforma de pensiones en Suecia**

Año de nacimiento	% de pensión imputable al nuevo sistema
Antes de 1938	0
1938	20
1947	50
1953	95
1954 en adelante	10

Fuente: Sunden (2000)

<sup>55</sup> Ibidem p.180



Fuente: Adaptado Palmer (2000)

En principio, la transición al nuevo sistema se proyectó para realizarse en 20 años, pero finalmente se hará en 16 ya que los retrasos en las tramitaciones parlamentarias del proyecto hicieron precisa esta reducción de los plazos para hacer posible su total implantación antes de 2020. En 1999 entró en vigor el nuevo sistema, de forma que los primeros pagos se han realizado en 2001. La adaptación al nuevo sistema se realizará de modo que las pensiones se calcularán teniendo en cuenta los dos sistemas, mediante unos coeficientes que dependen del año de nacimiento<sup>56</sup>.

<sup>56</sup> ibídem. p. 174

## **CAPÍTULO 4**

### **VIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PENSIONES DE CUENTAS NOCIONALES EN MÉXICO**

En México el concepto de cuentas nocionales es relativamente nuevo, aunque hay autores<sup>57</sup> que afirman que éste aparece de manera implícita en algunos rubros, tal es el caso del programa de vivienda administrado por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)<sup>58</sup>, sin embargo, este sistema no ha sido aplicado a las pensiones.

Debido a la fuerte crisis y los problemas que desde hace muchos años, el sistema de pensiones mexicano ha venido presentando, es necesario tomar medidas eficaces que ayuden a acabar con estos problemas con el fin de garantizar que este sistema sea más eficaz y práctico. La propuesta primordial de este trabajo consiste en mostrar la aplicación del modelo de cuentas nocionales en las pensiones con el fin de explorar los probables beneficios que esto traería.

En primera instancia se considera que en el caso de México, el modelo de cuentas nocionales podría ser un sistema adecuado debido a las ventajas teóricas que presenta entre las que se encuentran: costos de transición relativamente bajos que en algunos casos llegan incluso a ser nulos ya que no destina aportes a un pilar privado; incentivos laborales altos que benefician directamente a los trabajadores quienes perciben las contribuciones como ahorros; un vínculo muy estrecho entre cotizaciones y prestaciones; oportunidad de medir la deuda

---

<sup>57</sup> (CISS, 2005)

<sup>58</sup> Institución pública

implícita acumulada en cualquier momento; la mejoría de la credibilidad política y financiera del sistema ya que éste liga los cálculos de incrementos de las pensiones a criterios objetivos de sostenibilidad demográfica y macroeconómica; y por último, costos de administración más bajos que en un sistema de capitalización individual.

Pero así como existe el aspecto positivo del modelo de las cuentas nacionales, por otro lado está el aspecto negativo o desventajas que presenta este modelo, una de ellas es que México aún no tiene una población completamente estable, ya que como se mencionó anteriormente, se está atravesando por una importante transición demográfica; otro aspecto es que México no tiene una economía propiamente en desarrollo debido a que existen rezagos sociales y económicos, como son la limitada escolaridad y calificación de la población en edad productiva, la insuficiencia de empleos y la inestabilidad laboral, que restringen el aprovechamiento pleno del potencial productivo de los enormes contingentes de la población en edad laboral.

Para poder evaluar la eficacia de la aplicación del modelo nacional en el contexto mexicano en el cálculo de las pensiones que corresponderían a los trabajadores, es necesario utilizar fórmulas jubilatorias basadas en este mismo modelo. Existe ya una fórmula general del modelo de cuentas nacionales, la cual se mencionó en el capítulo anterior, sin embargo, la aplicación de ésta en México resultaría inadecuada debido a que dicha fórmula general no se encuentra adaptada; es decir, no está basada en las condiciones particulares que el país presenta en cuanto a economía, demografía, política y tendencias administrativas. Por lo tanto se hizo necesario (como en el caso de los países que han aplicado

este modelo) desarrollar una fórmula que se adaptara a las condiciones mexicanas, por diversas características que a continuación se abordarán, por lo tanto, la fórmula resultante no es la misma que se ha aplicado en otros países que han adoptado el sistema de cuentas nocionales.

#### 4.1 De la fórmula general a la fórmula de aplicación al caso mexicano

Para ejemplificar el uso del modelo en el caso mexicano partimos de utilizar un modelo genérico que es el siguiente: se retoma la formula general (**Ecuación 1**) del modelo de *cuentas nocionales*:

$$\sum_{t=x}^{xj-1} c_t * W_t \prod_{i=t}^{xj-1} (1 + r_i)(1 + \pi_i) = P_{xj} \sum_{t=xj}^w \frac{(1 + \alpha)^{t-xj}}{[(1 + r)(1 + \pi)]^{t-xj}} \cdot t-xj p_{xj} = P_{xj} \ddot{a}_{xj}^{\alpha}$$

Como se puede observar en el lado derecho de la ecuación 1, en la parte del divisor el modelo utiliza una tasa de inflación constante para cualquier periodo, tampoco considera que la persona con derecho a pensionarse en caso que fallezca, pueda tener sobrevivientes los cuales cumplan con los requisitos necesarios para poder recibir una pensión de sobrevivencia. Por otro lado en el modelo genérico se puede notar del lado derecho que para hacer ciertos cálculos se ocupan tasas de interés nominal para el momento  $t$ . Otro aspecto en el que el modelo se basa es que las cotizaciones ( $c_t$ ) que el trabajador realiza, son de un tanto por ciento en el momento  $t$  y esto indica que dependen del tiempo, es decir que no se está cotizando el mismo porcentaje durante todo el periodo de cotización.

## **4.2 Supuestos de ajuste de la fórmula general**

Por consiguiente este modelo será modificado con base en lo siguiente:

Para comenzar, se van a utilizar tasas de interés real por la justificación de la siguiente sección.

### **✓ Tratamiento de los problemas inflacionarios**

Todas las economías, independientemente de su grado de desarrollo, buscan una serie de objetivos. Uno de los más importantes de éstos, por su incidencia, es la estabilidad de precios, componente básico en la economía de un país, dado que es el resultado de un comportamiento equilibrado de la misma que, al crecer armónicamente, no sufrirá tensiones indeseables sobre los precios. Podemos definir pues a la estabilidad de los precios como la permanencia del nivel general de precios en el tiempo. De aquí se desprende que el concepto, o el comportamiento que se contrapone a éste, es el de "inflación" y que podemos definirlo como el aumento sostenido del nivel general de precios.

El indicador de medición de este fenómeno se llama Tasa de Inflación; y la podemos definir como el porcentaje de variación del nivel de precios entre periodos consecutivos. La herramienta más comúnmente aceptada para determinar la inflación es el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), que se utiliza para medir las variaciones de los precios al por menor de un conjunto de bienes previamente escogidos, que en el caso de México se llama "Canasta Básica", partiendo de un año base y observando cómo varían sus precios a lo largo del tiempo. No obstante para que el resultado se ajuste a la realidad, se

deben considerar los productos escasos y su valor en el mercado, para poder conformar un verdadero índice de inflación.

Por otro lado, debe recordarse que la tasa nominal de rendimiento es la tasa convenida para una operación financiera y la tasa real de rendimiento indica el aumento o disminución del poder adquisitivo. Si  $i$  representa la tasa nominal de rendimiento,  $r$  la tasa real de rendimiento y  $\pi$  la tasa de inflación, la relación entre estas tres variables puede expresarse de la forma siguiente:

***Ecuación 14.***

$$(1 + i) = (1 + r)(1 + \pi)$$

La ecuación anterior se le conoce con el nombre de “Ecuación de Fisher”, en honor al economista norteamericano Irving Fisher (1887-1947) y muestra que la tasa nominal de rendimiento puede variar por dos razones: por la tasa real de rendimiento o porque lo haga la tasa de inflación.

La tasa real de rendimiento se ajusta para equilibrar el ahorro y la inversión. Si se profundiza un poco sobre la teoría cuantitativa del dinero, se demuestra que la tasa de crecimiento del dinero determina la tasa de inflación. Así la ecuación de Fisher indica que se debe sumar la tasa de interés real y la tasa de inflación para averiguar la tasa de interés nominal.

Con base en los dos conceptos anteriores, a continuación se utilizará el Teorema de las Unidades Monetarias de Valor Adquisitivo Constante para poder explicar qué tratamiento se dará al problema de la inflación:

Pártase de la igualdad siguiente, la cual muestra que en un determinado momento del tiempo, el valor presente de las obligaciones futuras (egresos) debe ser igual al valor presente de los derechos futuros (ingresos).

**Ecuación 15.**

$$\bar{p} \sum_{t=0}^{\infty} W_t (1 + \pi)^t V^t = \sum_{t=0}^{\infty} W_t c_t (1 + \pi)^t V^t$$

Donde:

$\bar{p}$  : representa la prima promedio del sistema.

$\sum_{t=0}^{\infty} W_t V^t$ : indica el valor actual de los salarios.

$\sum_{t=0}^{\infty} W_t c_t V^t$  : representa el valor actual del monto de los beneficios.

$(1 + \pi)^t$  : indica el factor de inflación.

Sustituyendo el valor de  $V^t = \frac{1}{(1+r)^t(1+\pi)^t}$  (**Ecuación 14**), se obtiene la siguiente

ecuación

**Ecuación 16.**

$$\bar{p} \sum_{t=0}^{\infty} W_t (1 + \pi)^t \left( \frac{1}{(1+r)^t(1+\pi)^t} \right) = \sum_{t=0}^{\infty} W_t c_t (1 + \pi)^t \left( \frac{1}{(1+r)^t(1+\pi)^t} \right)$$

Si se cancela el factor inflación  $(1 + \pi)^t$  , se obtiene la igualdad siguiente:

**Ecuación 17.**

$$\bar{p} \sum_{t=0}^{\infty} W_t \frac{1}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^{\infty} W_t c_t \frac{1}{(1+r)^t}$$

Y con esto se muestra que es indispensable que en los cálculos realizados se ocupen tasas reales que permitan mantener el valor adquisitivo de las unidades monetarias que se manejen.

Como se puede observar, en el teorema se parte de un supuesto de una prima promedio del sistema  $\bar{p}$  que representa los ingresos del trabajador y  $c_t$  es la cuantía de los beneficios como porcentaje del salario del trabajador, y ésta se

ocupa en el modelo genérico. Lo que aquí se ocupará es una prima promedio  $\bar{p}$  en lugar de la cuantía  $c_t$ , se hace esta modificación debido a que la tasa de cotización no depende del tiempo sino que es la misma todo el periodo de la vida activa laboral del individuo, como lo marca la legislación de la seguridad social en México. También se puede notar que la prima promedio del sistema no le va a afectar la inflación por el uso de las tasas de rendimiento real.

#### ✓ **Transmisión de la pensión a los sobrevivientes.**

Como se comentó anteriormente, la fórmula no toma en cuenta que el pensionado puede dejar sobrevivientes en caso de que llegue a fallecer, así que para la aplicación del caso mexicano sí se tomó en cuenta este aspecto, por esta razón a la fórmula general se le agregó el cálculo de un seguro de sobrevivencia. Para el cálculo de éste se contempló un trabajador con esposa, pues en el Convenio 102 se establece una tabla denominada “de beneficiarios tipo”, donde se marca un porcentaje mínimo de las prestaciones monetarias con base en el salario de cotización de cada trabajador; y para el caso de vejez se establece que éste debe ser un hombre con cónyuge en edad de pensión.

#### ✓ **Carrera Salarial**

Se toma en consideración el supuesto de una carrera salarial del trabajador, esto con crecimiento lineal, ya que no puede ser constante y es difícilmente decreciente puesto que los salarios difícilmente se reducen: las empresas no suelen bajar los salarios y los empleados no suelen aceptar bajas en los mismos. Es por eso que se hace la suposición de una carrera salarial creciente lineal.

### 4.3 Supuestos de aplicación para el caso mexicano

A partir de la fórmula para llevar a cabo el cálculo de la Pensión Inicial se realizaron diversas simulaciones, de las que se ejemplifican distintos casos para poder mostrar el uso del modelo de cuentas nocionales y ver su efecto para el caso mexicano.

Los supuestos que se utilizaron para la ejemplificación fueron:

- ✓ Un supuesto es que se parte del año 1978 dado que el trabajador podría retirarse en este momento, es decir, en el año 2008. Este supuesto es considerado así porque se quiere hacer equiparable al día de hoy las condiciones que habría entre la ley del Seguro Social, la Ley del ISSSTE y que hubiera habido con otro modelos como sería el de cuentas nocionales.
- ✓ Se consideró una tasa anual de inflación calculada por el banco de México con base al Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) (**Anexo 2**).
- ✓ La tasa de rendimiento nocional que se eligió fue la tasa de rendimiento anual de los CETES (Certificados de la Tesorería de la Federación). Las razones por la cual fueron elegidos, es porque se sabe que el que invierte en ellos encontrará en el mercado de estos instrumentos diferentes plazos, con la ventaja de poder programar sus necesidades de liquidez, al adquirir los certificados con el vencimiento que más le convenga; porque el riesgo de no pago es muy bajo, ya que cuenta con la garantía del Gobierno Federal, puesto que este es su emisor a través del Banco de México; y porque además al existir un mercado secundario, se pueden

vender los títulos (en reporto o en directo) antes de su vencimiento, otorgando liquidez; y finalmente porque el rendimiento del CETE funciona como tasa de interés de referencia de un gran número de operaciones financieras: Instrumento de ahorro de renta fija y liquidez inmediata. **(Anexo 3)**. También se tomó en consideración que el valor nominal de los CETES es de \$10 pesos y se emiten habitualmente a 28, 91, 182 y 364 días o más; que pueden existir emisiones a diferentes plazos según las necesidades del Banco de México; que su rendimiento se deriva de la colocación bajo par, esto es, debajo de su valor nominal; que el rendimiento se da por el diferencial entre su precio de compra bajo par y su valor de redención o precio de venta (cuando la venta se efectúa antes del vencimiento, el precio es también bajo par, pero usualmente mayor que el de compra). Esta tasa se convirtió en real, como ya se ha mencionado antes.

Al principio de este tema se mencionó que se hicieron distintos casos para la ejemplificación de este modelo, a continuación se expondrá una breve explicación para hacer referencia a estos casos:

A partir de la tasa nominal de rendimiento se obtuvieron las tasas reales usando la inflación anteriormente mencionada. Pero se obtuvieron dos tipos de tasas:

- ✓ Una que fue obtenida a partir de los rendimientos históricos, es decir, cómo se comportaron los CETES y la inflación partir del año 1978 **(Anexo 4)**.

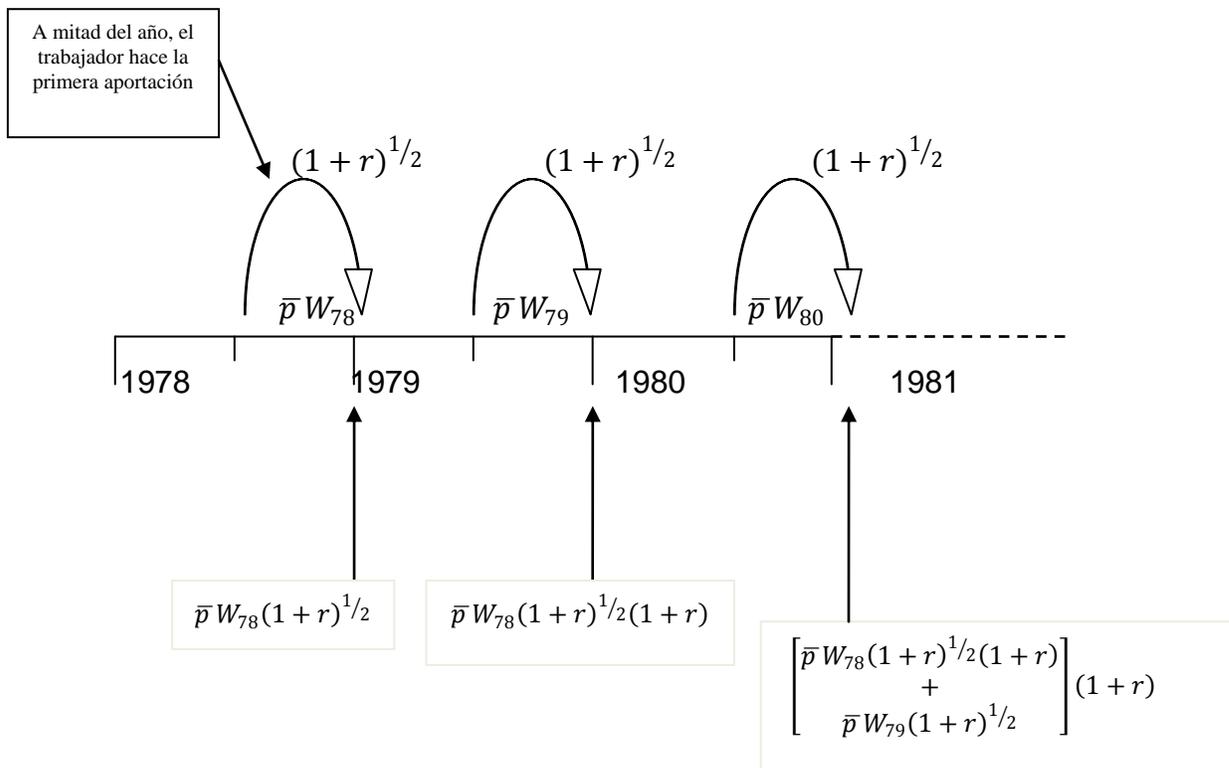
- ✓ Debido a que algunas tasas de rendimiento real de los CETES fueron muy bajas entonces, se supusieron tasas del 5% y 6% de rendimiento nominal, con el fin de conseguir el *Fondo* necesario para una pensión, es decir, así el Estado garantiza que por lo menos se tenga lo mínimo que se deba ganar en el fondo.

Los supuestos que se acaban de explicar son aplicados a los casos elegidos, solo en caso de que vuelva haber una diferencia entre estos se volverá a explicar cómo se hizo en la parte antes mencionada.

- ✓ La densidad de cotizaciones se define como el número de contribuciones realizadas por un trabajador como proporción del total de cotizaciones que éste puede realizar en un determinado período de tiempo. Se supone una densidad de cotización del 100%, esto quiere decir, que el trabajador se mantiene activo y cotizante durante todos los años que se toman en cuenta para el cálculo de la pensión, por lo tanto el total de aportaciones deberían ser doce, ya que se suponen aportaciones mensuales. Este supuesto de densidad de cotización es considerado para que exista una uniformidad en las aportaciones durante un periodo de un año, lo que implica que la persona cotiza de manera ininterrumpida durante toda su vida laboral, y por lo que se puede suponer que el total de las aportaciones de un año se haga a la mitad del mismo, para que la primera mitad del año compense a la segunda, ya que las aportaciones que se realizarían durante la primera mitad serían iguales a las que se realizan en la segunda.

A continuación se explica el funcionamiento de la fórmula de acumulación del fondo: A partir de un cierto año  $t_1$ , se realizan aportaciones al fondo, una vez al año, la cual se invierte medio periodo a una tasa denominada nocional; así de manera recursiva año con año se acumulan los recursos hechos a mitad del periodo más los que provengan de años anteriores.

En seguida, se representa el esquema del modelo matemático del “Fondo Nocial”, para aclarar más el funcionamiento del fondo:



El desarrollo matemático del Fondo Nocial sería:

$$\left( \bar{p}W_{78}(1+r)^{1/2} \right) + \left( \begin{array}{c} \left[ \bar{p}W_{78}(1+r)^{1/2} \right] (1+r) \\ + \\ \bar{p}W_{79}(1+r)^{1/2} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \left[ \bar{p}W_{78}(1+r)^{1/2}(1+r) \right. \\ + \\ \left. \bar{p}W_{79}(1+r)^{1/2} \right] (1+r) \\ + \\ \bar{p}W_{80}(1+r)^{1/2} \end{array} \right) + \dots$$

Dónde su expresión matemática quedaría como:

**Ecuación 18.**

$$(1 + r)^{1/2\bar{p}} \sum_{t=1}^n W_t (1 + r)^t$$

- ✓ Se hizo la simulación con cuotas y aportaciones establecidas de acuerdo a la ley anterior y vigente del Seguro Social y siendo éstas las establecidas en los artículos 177° y 178° de la ley del Seguro Social de 1973, y el 168° de la ley más reciente del Seguro Social. A continuación presenta una tabla de éstos:

**Tabla 6. Cuotas de Aportaciones de acuerdo a Ley del Seguro Social**

Ley del Seguro Social Cuotas del SIVCM (% Sobre el SBC)*										
Trabajadores		Patrones			Estado		Total		Cuota Social	
1973	1997	1973	1997	3%	1973	1997	1973	1997	1973	1997
2.125%	.125%	5.95%	3.15%	3%	7.143%	7.143%	8.5%	7.5%	Dato Inexistente	5.5%

Fuente: Elaboración Propia con base a la Ley del Seguro Social actual vigente

\*Para mayor detalle del articulado ver en el Anexo 5

Estas cuotas sólo son tomadas en cuenta para llevar a cabo los cálculos en donde se toman los datos históricos.

- ✓ Asimismo, se hizo otra simulación con las cuotas y aportaciones del 10%, 15% y 20%, estas cantidades ya son el total de las cuotas y aportaciones, se consideran que entran dentro de un margen razonable de aportación.
- ✓ El sueldo básico que se tomará en cuenta para efectuar los cálculos correspondientes al fondo nocional es el Salario Mínimo General promedio

de los Estados Unidos Mexicanos (SMG), por lo tanto las aportaciones establecidas en la Ley del Seguro Social tanto la de 1973 y 1997, se efectúan sobre este Salario al igual que los cálculos para las tasas de rendimiento (**Anexo 6**).

✓ Se toman en cuenta las carreras salariales que pudieran reflejar el comportamiento de los ingresos de un trabajador común u ordinario más representativas del sector laboral en México (de 1 a 2 SMG, 1 a 5 SMG y de 3 a 6 SMG). Este supuesto no afecta al trabajador porque se supone que el crecimiento es proporcional conforme va pasando el tiempo. (**Anexo 7**).

✓ Para el cálculo del seguro de Sobrevivencia se utilizó el concepto de “Anualidades de Reversión” y este concepto consiste en que el pago de la renta comienza cuando se cumplen las condiciones por parte de un trabajador, y continua cuando ese estado cambia, pero existe alguien más con derecho a recibir pensión, que en este caso podría ser la esposa sobreviviente a quien se le empezaría a pagar una renta vitalicia a partir de que muera el trabajador. Entonces el valor de la anualidad si se paga continuamente por año, se calcula de la siguiente manera:

**Ecuación 19.**

$$a_{x|y} = a_y - a_{xy}$$

Dónde:

$\ddot{a}_y$  : Anualidad anticipada vitalicia para una persona de edad **y**

$\ddot{a}_{xy}$  : Anualidad anticipada vitalicia para un grupo compuesto de dos personas de edad  $x$  y  $y$

Para ver la notación de estas anualidades véase el **Anexo 8**.

- ✓ El salario base de cotización para el momento  $t$  es  $W_t$  y éste va a ser un factor de las aportaciones, que son el resultado de la cantidad que aporta el individuo de una parte de su salario base de cotización con respecto a una cuota, en este caso es la prima media  $\bar{p}$ , durante la vida laboral del trabajador.
- ✓ La renta actuarial anticipada pagada doce veces al año vitalicia para el trabajador o persona de edad  $x_j$  ( $\ddot{a}_{x_j}^{(12)}$ ) (**Anexo 9**).

$$\left(\ddot{a}_{x_j}^{(12)}\right) = \ddot{a}_{x_j} - \frac{m-1}{2m}$$

- ✓ Otro supuesto a considerar, es que a la cuantía de la renta que será para el trabajador, será sumada al valor del seguro de sobrevivencia, y el resultado obtenido será multiplicado por el factor  $\frac{13}{12}$  para tomar en consideración la gratificación anual que se otorga, además de los 12 meses a pagar.

$$\frac{13}{12} \left(\ddot{a}_{x_j}^{(12)}\right) = \frac{13}{12} \left(\ddot{a}_{x_j} - \frac{m-1}{2m}\right)$$

- ✓ Para el cálculo de la renta vitalicia y el seguro de sobrevivencia se toma en parte lo que dictamina la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), se utiliza la TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE ACTIVOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL 1997 publicada dentro del CIRCULAR S-

22.3 (**Anexo 10**), la cual implica que se use una tasa de interés técnico anual del 3.5% real.

- ✓ Por último se supone el caso del trabajador hombre dado que se toma la TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE ACTIVOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL 1997 para hombre, además que fue más fácil conseguir datos para el caso de las edades de la viuda con respecto a un trabajador varón.
- ✓ Con el objetivo de simplificar los cálculos, todos estos se hacen anuales.

Considerando todos estos parámetros, la ecuación que se aplicaría para el caso mexicano queda de la siguiente forma:

**Ecuación 20.**

$$\bar{p} \sum_{t=1}^{x_j} W_t (1+r)^t = P_{x_j} \left[ \frac{13}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} + a_{x|y} \right) \right]$$

Donde:

$\bar{p}$  : Prima promedio del sistema.

$W_t$ : Salario Mínimo General Promedio en el momento  $t$ .

$r$  = tasa de rendimiento real de los CETES

$\sum_{t=1}^{x_j} W_t (1+r)^t$ : Valor actual de los salarios en términos reales en el momento  $t$ .

$P_{x_j}$  : Pensión inicial en el momento  $x_j$ , la cual se medirá como un porcentaje del último salario del propio trabajador.

$\ddot{a}_{x_j}^{(12)}$ : Anualidad anticipada vitalicia pagadera 12 veces al para un individuo de edad  $x_j$

$\frac{13}{12}$ : Factor de gratificación anual

$\ddot{a}_{x|y}$ : Renta vitalicia pagadera a la esposa del trabajador de edad  $y$  a partir de la muerte del trabajador a la edad  $x$ , donde  $y = x - 3$  según los datos presentados en las valuaciones actuariales del IMSS (2006).

Cómo se puede observar el lado izquierdo de la **ecuación 20** representa el fondo nocional que el trabajador acumuló durante su vida laboral dónde la cuantía del fondo será conocida al momento en que le trabajador decida retirarse, es decir, al momento  $x_j$

El fondo nocional en el momento es igual a  $x_j$

### **Ecuación 21.**

$$\text{Fondo Nocional}_{x_j} = \bar{p} \sum_{t=1}^{x_j} W_t (1+r)^t$$

Tanto la anualidad, como el seguro de sobrevivencia y el fondo nocional son valores conocidos al momento que el trabajador se retire,  $x_j$ , por lo tanto la incógnita del modelo actuarial es la cuantía de la pensión inicial ( $P_{x_j}$ ) que va a recibir el trabajador al momento de retirarse de la vida laboral y al comenzar el periodo pasivo.

Entonces la fórmula para calcular la pensión inicial sería:

### **Ecuación 22.**

$$P_{x_j} = \frac{\text{Fondo Nocial}_{x_j}}{\left[ \frac{12}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} + a_{x|y} \right) \right]}$$

#### 4.4 Resultados obtenidos

Con el desarrollo de la metodología antes presentada, se elaboraron los cálculos necesarios para el obtener la cuantía de la pensión que obtendrá el trabajador llegado el momento de retirarse de la vida activa laboral, los resultados obtenidos de los cálculos realizados fueron los siguientes:

Se calcularon dos Fondos nocionales distintos:

- En uno, las tasas rendimiento anual de enero y junio, donde se denotan como  $r_{ene}$  y  $r_{jun}$  respectivamente, justamente para la suposición en el que se hacen aportaciones a mitad del año se toma  $r_{jun}$  y  $r_{ene}$  cuando se reinvierten al siguiente año.
- En un segundo caso, se toma la tasa real de rendimiento promedio anual denotada por  $r_{prom}$ , ya sea para las aportaciones a mitad de año o para la reinversión del siguiente año, no se hace diferencia en este caso. Se fijaron tasas de rendimiento del 5% y 6% para el todo el periodo activo, es decir, las cuentas nocionales se capitalizan a este tanto por ciento nocial durante el tiempo que el trabajador hace sus aportaciones.

**Tabla 7. Fondo Nocional con carrera salarial de 1 a 2 SMG**

Carrera Salarial	1 - 2 (SMG)	
	Tasa de rendimiento Promedio Anual	Tasa de rendimiento diferenciadas en Julio y Enero
<b>Fondo Nocional</b>	56,626	56,934

FUENTE: Elaboración propia, con base a una tasa de rendimiento real con periodos de julio y enero, y promedio anual de acuerdo a los resultados históricos y con cuotas de aportación de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

**Tabla 8. Fondo nocional con carrera salarial de 1 a 5 SMG**

Carrera Salarial	1 - 5 (SMG)	
	Tasa de rendimiento Promedio Anual	Tasa de rendimiento diferenciadas en Julio y Enero
<b>Fondo Nocional</b>	125,674	125,862

FUENTE: Elaboración propia, con base a una tasa de rendimiento real con periodos de julio y enero, y promedio anual de acuerdo a los resultados históricos y con cuotas de aportación de acuerdo a la Ley del Seguro Social.

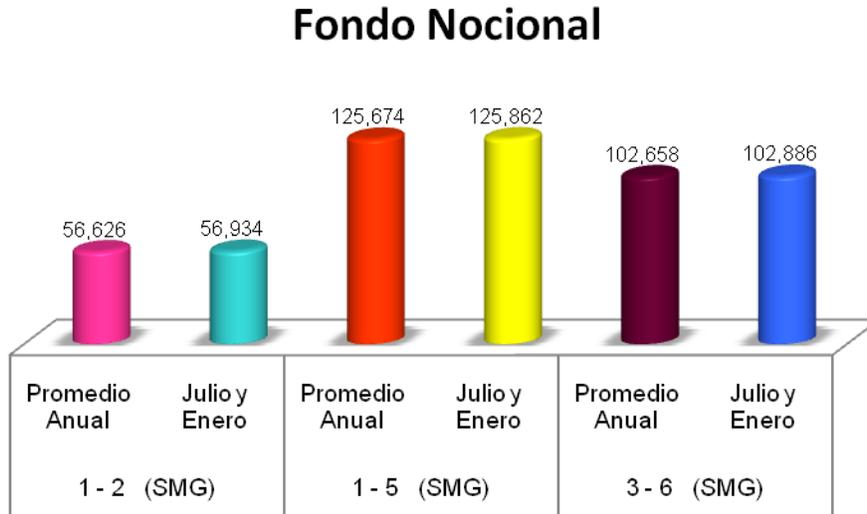
**Tabla 9. Fondo nocional con carrera salarial de 3 a 6 SMG**

Carrera Salarial	3 - 6 (SMG)	
Tasas de rendimiento	Promedio Anual	Julio y Enero
<b>Fondo Nocional</b>	102,658	102,886

FUENTE: Elaboración propia, con base a tasa de rendimiento real con periodos de julio y enero, y promedio anual de acuerdo a los resultados históricos y con cuotas de aportación de acuerdo a la Ley del Seguro Social

A continuación se puede apreciar de manera gráfica el monto de los fondos nocionales obtenidos a partir de los rendimientos históricos y con cuotas de aportación de acuerdo a la Ley del Seguro Social, para las diferentes carreras salariales más representativas.

**Gráfica 1. Fondo Nocial (con Tasa Histórica)**



Fuente: Elaboración propia con bases a los resultados obtenidos con respecto al Fondo Nocial

Como se puede observar, los montos de los fondos nocials en cada categoría salarial no varían por mucho. Otro aspecto que se puede apreciar es que el monto del fondo nocial de la carrera salarial de 1 a 5 SMG es mucho más alto que el de las otras dos carreras salariales, es decir, que el trabajador si empieza ganando poco y termina con un salario más alto que con el que empezó a cotizar, puede acumular más en el fondo, lo que por cierto, no implica necesariamente que su pensión sea mayor.

**Tabla 10. Fondo Nocial con Carrera Salarial de 1 a 2 SMG**

Carrera Salarial	1 - 2 ( S M G )		
	Aportaciones		
Tasas de rendimiento	10%	15%	20%
	Fondo Nocial		
5%	48,676	73,014	97,351
6%	52,587	78,881	105,175

FUENTE: Elaboración propia, con base a una tasa de rendimiento real pactada con valor de 5% y 6% y con aportaciones del 10%, 15% y 20 %.

**Tabla 11. Fondo Nocial con Carrera Salarial de 1 a 5 SMG**

Carrera Salarial	1 - 5 ( S M G )		
	Aportaciones		
Tasas de rendimiento	10%	15%	20%
	Fondo Nocial		
5%	108,529	162,794	217,059
6%	116,660	174,990	233,320

FUENTE: Elaboración propia con base a una tasa de rendimiento real pactada con valor de 5% y 6% y con aportaciones del 10%, 15% y 20 %

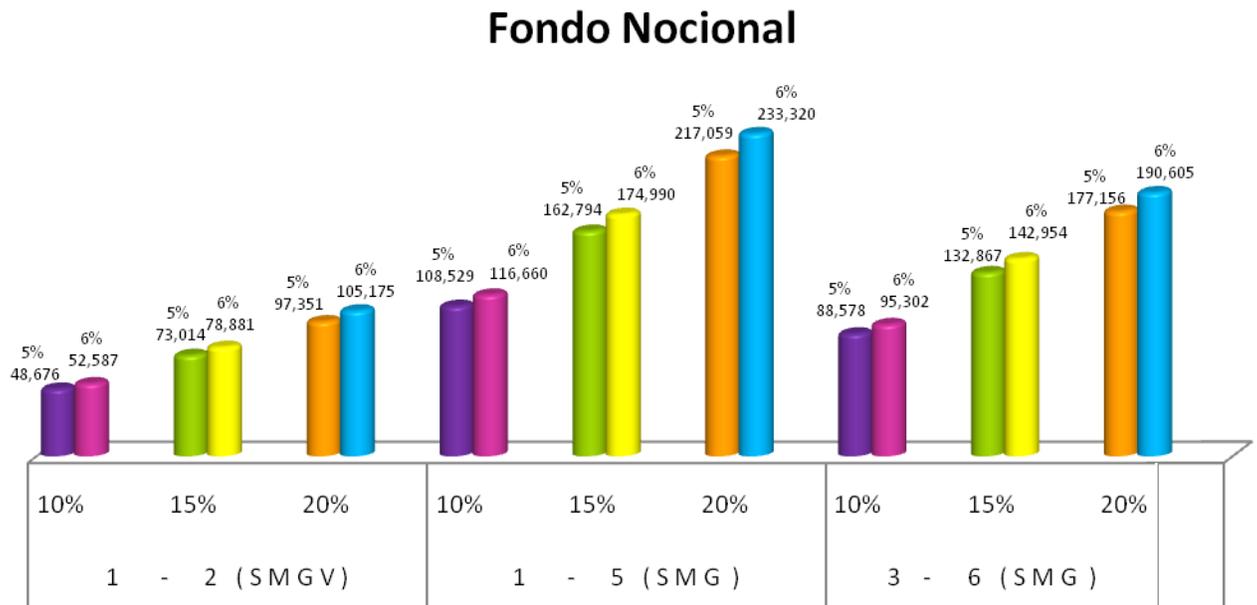
**Tabla 12. Fondo Nocial con Carrera Salarial de 3 a 6 SMG**

Carrera Salarial	3 - 6 ( S M G )		
	Aportaciones		
Tasas de rendimiento	10%	15%	20%
	Fondo Nocial		
5%	88,578	132,867	177,156
6%	95,302	142,954	190,605

FUENTE: Elaboración propia con base a una tasa de rendimiento real pactada con valor de 5% y 6% y con aportaciones del 10%, 15% y 20 %.

Ahora se presentará la gráfica de los fondos obtenidos con estas tasas pactadas, para hacer un análisis de éstos:

**Gráfica 2. Fondo Nocial (con Tasa Pactada)**



Fuente: Elaboración propia con bases a los resultados obtenidos con respecto al Fondo Nocial

Se puede notar que los datos numéricos obtenidos a partir de una tasa pactada siguen la misma tendencia con respecto a los datos numéricos obtenidos del cálculo del fondo nocial con tasa histórica, otra vez aquí se presenta la misma situación con respecto a la carrera salarial de 1 a 5 SMG, que vuelve hacer mayor que las otras dos carreras salariales.

#### 4.5 Tasas de Reemplazo

Una vez obtenidos los fondos nociales se pueden calcular las “Tasas de Reemplazo”. Una Tasa de Reemplazo mide la relación que existe entre el ingreso del trabajador durante el periodo activo laboral, con el ingreso que tendrá al momento de retirarse, es decir, es el porcentaje con respecto al último salario percibido que recibirá como pensión.

Resultados más significativos que se obtuvieron de las tasas de reemplazo, que fueron clasificados de acuerdo a las carreras salariales más representativas fueron los siguientes:

Desarrollo:

El cálculo de la tasa de reemplazo se utilizando la siguiente fórmula

Retomando la fórmula para calcular la pensión inicial

$$P_{x_j} = \frac{\text{Fondo Nocial}_{x_j}}{\left[ \frac{13}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} + a_{x|y} \right) \right]}$$

Y como la pensión representa un porcentaje del último salario percibido, entonces se puede expresar de la siguiente forma:

**Ecuación 23.**

$$P_{x_j} = TR\%Sn$$

Dónde

$P_{x_j}$ : Pensión inicial en el momento  $x_j$

$TR\%$ : Tasa de reemplazo

$Sn$ : Último Salario de cotización

1. Sustituyendo  $P_{x_j}$  por  $TR\%Sn$  en la **Ecuación 22** queda:

**Ecuación 24.**

$$TR\%Sn = \frac{\text{Fondo Nocial}_{x_j}}{\left[ \frac{13}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} + a_{x|y} \right) \right]}$$

Despejando  $TR\%$  se puede deducir la fórmula para calcular la tasa de reemplazo es la siguiente:

**Ecuación 25.**

$$TR\% = \frac{\text{Fondo Nocial}x_j}{Sn * \left[ \frac{13}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} + a_{x|y} \right) \right]}$$

A continuación se mostrarán las tablas donde se podrán ver las tasas de reemplazo obtenidas de acuerdo al fondo nocional en el momento  $x_j$  que le corresponde:

**Tabla 13. Tasa de reemplazo - Fondo Nocial (1-2 SMG)**

Carrera Salarial	1 - 2 (SMG)	
Tasas de rendimiento	Promedio Anual	Julio y Enero
Fondo Nocial	56,626	56,934
TR%	9.63%	9.68%

FUENTE: Elaboración propia, con base a una carrera salarial 1-2 SMG con tasas de rendimiento históricas

**Tabla 14. Tasa de reemplazo - Fondo Nocial (1-5 SMG)**

Carrera Salarial	1 - 5 (SMG)	
Tasas de rendimiento	Promedio Anual	Julio y Enero
Fondo Nocial	125,674	125,862
TR%	8.55%	8.56%

FUENTE: Elaboración propia, con base a una carrera salarial 1-5 SMG, con tasas de rendimiento históricas

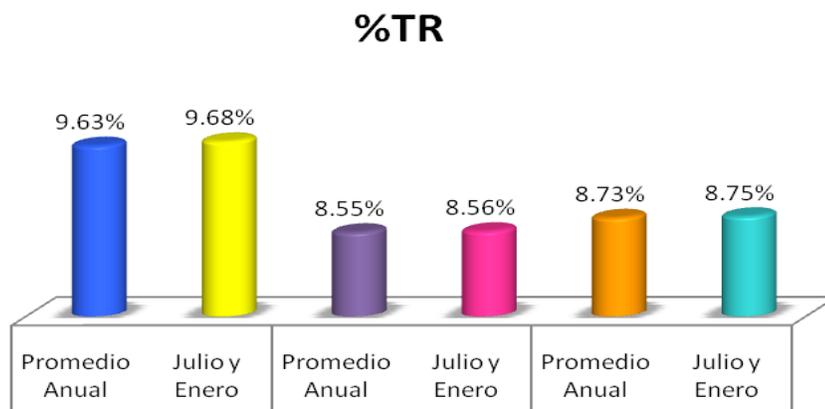
**Tabla 15. Tasa de reemplazo - Fondo Nocial (3-6 SMG)**

Carrera Salarial	3 - 6 (SMG)	
Tasas de rendimiento	Promedio Anual	Julio y Enero
Fondo Nocial	102,658	102,886
TR%	8.73%	8.75%

FUENTE: Elaboración propia, con base a una carrera salarial 3-6 SMG, con tasas de rendimiento históricas

En seguida, se representarán los valores de las tasas de reemplazo gráficamente:

**Gráfica 3. Tasas de Reemplazo (con Tasa Histórica)**



FUENTE: Elaboración propia, en base a los Fondos Nacionales obtenidos con rendimientos históricos

Lo que se observa ahora, es que las tasas de reemplazo no varían ni siquiera en un punto porcentual, por cada carrera salarial mostrada en la gráfica, pero el análisis más importante es el que sigue, se hará para uno de los casos anteriores, ya que el análisis es análogo para los demás:

Se obtiene una tasa de reemplazo de 9.63% con rendimiento real de una tasa de promedio anual, con cuotas de aportaciones según lo marca la Ley del Seguro Social con una carrera salarial del 1-2, y cuyo fondo nacional obtenido fue de 56,626.

El objetivo de estas cuentas nacionales es que se vayan a un fondo común en donde se ubiquen todas las cuentas de los trabajadores que estén bajo este régimen, para que así el fondo común genere mejores rendimientos de los que se generaría con una sola cuenta nacional, y este fondo común serviría para pagar

las pensiones de lo que se están retirando, sin embargo, la tasa de reemplazo que se alcanza bajo éste son muy bajas, y para poder decir esto, se toma como referencia lo establecido en el convenio 102 de la OIT, en el cual establece, como ya se mencionó con anterioridad, que se debe garantizar por lo menos una pensión equivalente al 40% del último salario base del trabajador tipo, es decir, el trabajador con cónyuge.

Atendiendo únicamente al convenio 102 que dice que lo mínimo es una tasa de reemplazo del 40%, quiere decir que del dinero del fondo común se tendría que sacar el equivalente a más de 30 puntos porcentuales, pero este implica dejar a otros 3 trabajadores sin beneficios para pagar una única pensión, lo que es imposible de hacer. Por esta argumentación, es necesario hacer el análisis para todas las tasas de reemplazo ya que todas se ubican el mismo rango de valores.

**Tabla 16: Tasa de Reemplazo- Fondo Ncional (1-2 SMG)**

Carrera Salarial	1 - 2 ( S M G V )					
	Aportaciones					
Tasas de Rendimiento	10%		15%		20%	
	Fondo	%TR	Fondo	%TR	Fondo	%TR
5%	48,676	8.28%	73,014	12.42%	97,351	16.55%
6%	52,587	8.94%	78,881	13.41%	105,175	17.88%

FUENTE: Elaboración propia con base con una carrera salarial 1-2 SMG, tasas de rendimiento 5% y 6%

**Tabla 17: Tasa de Reemplazo- Fondo Ncional (1-5 SMG)**

Carrera Salarial	1 - 5 ( S M G V )					
	Aportaciones					
Tasas de Rendimiento	10%		15%		20%	
	Fondo	%TR	Fondo	%TR	Fondo	%TR
5%	108,529	7.38%	162,794	11.07%	217,059	14.76%
6%	116,660	7.94%	174,990	11.90%	233,320	15.87%

FUENTE: Elaboración propia con base con una carrera salarial 1-5 SMG, tasas de rendimiento 5% y 6%

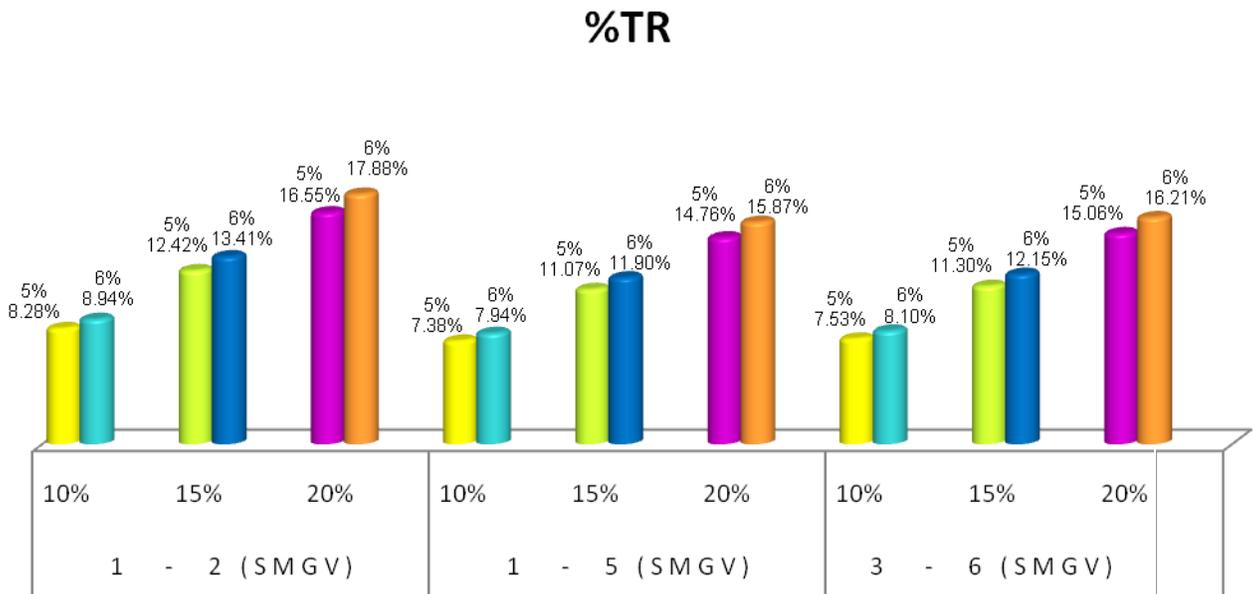
**Tabla 18: Tasa de Reemplazo- Fondo Ncional (3-6 SMG)**

Carrera Salarial	3 - 6 ( S M G V )					
Tasas de Rendimiento	Aportaciones					
	10%		15%		20%	
	Fondo	%TR	Fondo	%TR	Fondo	%TR
5%	88,578	7.53%	132,867	11.30%	177,156	15.06%
6%	95,302	8.10%	142,954	12.15%	190,605	16.21%

FUENTE: Elaboración propia con base con una carrera salarial 3-6 SMG, tasas de rendimiento 5% y 6%

A continuación se expondrá una gráfica que representa las tasas de reemplazo obtenidas:

**Gráfica 4. Tasas de Reemplazo (con Tasa Pactada)**



FUENTE: Elaboración propia, con base en los Fondos Nacionales obtenidos con tasas pactadas rendimientos de 5% y 6%

De acuerdo con los datos presentados de las tasas de reemplazo obtenidas, se puede observar que si se pacta una tasa de rendimiento real ya sea del 5% ó del 6% se presentan valores más altos para las tasas de reemplazo con respecto a las obtenidas con tasas de rendimientos reales de acuerdo a los datos históricos, se observa que los datos siguen el mismo patrón,.

Para las tasas de reemplazo equivalentes a 15.87%, se pacta una tasa de rendimiento del 6% de interés real con una cuota de aportación del 20% y una carrera salarial de 1-5 SMG, sin embargo, se tendría que tomar del *fondo común* el equivalente a 24.13%, para completar el 40% de su último salario como así lo establece el convenio 102. De acuerdo con esto le estaríamos restando una cantidad inmensa a un trabajador o a varios para darle la pensión a uno solo.

Otro aspecto que se podría tomar en cuenta es que si el gobierno se hace responsable del déficit como sucede en los sistemas de reparto, es decir, en calidad de garante, tendría que aportar 24.13%, para poder financiar la pensión de un trabajador para evitar quitarle a otro o otros el dinero que aportaron a través del tiempo, lo cual podría ser muy costoso.

Ahora si se toma en cuenta el caso de la tasa de rendimiento de 11.30% del 5% con aportaciones del 20 y con una carrera salarial del 3 a 6 SMG, esto implica que hay 28.7 puntos porcentuales que tiene que obtenerse de algún otro lado, si se toma en cuenta un supuesto de salarios medios, es decir, que todo trabajador gane lo mismo, cada aproximadamente 4 pensiones obtenidas se pagaría realmente 1 pensión. Este es el déficit de pensiones que se tendría, lo cual implicaría que no se alcanzaría para financiar ni siquiera del fondo común.

Por lo tanto, este modelo de cuentas nacionales si es basado en datos históricos, no es viable, ya que presenta algunas insuficiencias al igual que si se pactan tasa de rendimiento real al 5% y 6% de interés, lo cual provoca que los beneficios otorgados a la mayoría de los trabajadores no sean los mínimos establecidos por la OIT en su convenio 102.

## Conclusiones

A lo largo de esta tesis se ha sostenido que las obligaciones derivadas del pago de pensiones del sector público en México se van incrementando día con día, con el riesgo inminente de ser insostenibles, por lo que la reforma en materia de pensiones constituye uno de los temas que con urgencia y responsabilidad debe de ser atendido de manera inmediata, para ello, se requiere hacer un compromiso de todos los sectores de la sociedad mexicana en su conjunto, que esté basado en hacer algún sacrificio, unos más que otros quizá, pero tomando en cuenta que es para el bien de todos, un bienestar que es para el presente y futuro de México, el objetivo es buscar el equilibrio necesario para consolidar las reformas legales en materia de pensiones y sentar las bases de un sano desarrollo económico de las finanzas públicas del México del futuro.

Así que para alcanzar esta meta de manera efectiva es importante que la administración de los programas de pensiones, ya que esta es de gran importancia, debe garantizar que los trabajadores y beneficiarios estén registrados de forma adecuada, que la recaudación de las contribuciones se lleve a cabo, que los recursos se inviertan con una mezcla adecuada de riesgo y rendimiento, que el pago de los beneficios se dé a tiempo y que cualquier información que el beneficiario necesite conocer acerca de sus beneficios y contribuciones le sea proporcionada de una forma rápida y certera.

Otro aspecto importante es incluir una mejor educación y concientización de la importancia de la previsión de la salud, acompañado de un progreso en la

imagen de los administradores de la seguridad social, tanto de las instituciones públicas como privadas.

Así pues, se tienen dos aspectos principales que se han venido arrastrando hasta nuestros días y que son: la edad de retiro sigue siendo fija y la esperanza de vida es mayor. La situación es compleja y se requiere tomar medidas urgentemente.

Hay evidencia creciente de que países como México pueden beneficiarse de la creciente proporción de la población en edad de trabajar, que puede acelerar la tasa de crecimiento económico y mejorar los niveles de vida, siempre y cuando se creen suficientes empleos decentes para la creciente fuerza de trabajo.

En México, se necesitan educar a las generaciones jóvenes para desarrollar una fuerza de trabajo mejor calificada, invertir o atraer inversiones que generen más y mejores empleos, y proveer una seguridad económica a las personas mayores. Si se aprovecha esa ventana de oportunidad de manera eficiente será posible contribuir a impulsar un círculo virtuoso de más empleos, más ahorro, más inversión y nuevamente más empleos.

De hecho, la disponibilidad de una población laboral de mayor tamaño, más saludable y educada y mejor capacitada tendrá sentido si ésta cuenta con las oportunidades laborales más productivas y mejor remuneradas donde pueda volcar sus capacidades y potencialidades productivas.

Así que, si no se cuenta con un sistema de seguridad social adecuado, se corre el riesgo de que la población de adultos mayores esté desprotegida y en condiciones de pobreza. Si llegan a esa edad sin una pensión entonces la presión económica y social será enorme, por tanto se debe tener en cuenta que un menor

número de cotizantes activos por pensionado implica menores recursos para los retirados.

Ya que se ha analizado el efecto que hubiera tenido la implantación en México de fórmulas basadas en el modelo de cuentas nocionales, y una vez ya detallados todos los aspectos principales del modelo, se ha observado que una de las ventajas con las que cuenta este *nuevo sistema*, con respecto a otros sistemas, es que aumenta la equidad en términos de justicia actuarial, es decir, en este sistema existe una relación más estrecha entre las cotizaciones que realiza el individuo durante el periodo activo de su vida y las prestaciones que recibe en el periodo pasivo de su vida.

La pensión o la prestación de la jubilación debería ser el reflejo de la actividad realizada por el trabajador a lo largo de su vida laboral, sin embargo, en la realidad la prestación de jubilación no guarda una relación directa con su actividad laboral.

Otra ventaja destacable del modelo de cuentas nocionales es que se reduce la manipulación política, ya que la cuantía de la pensión a recibir queda definida desde el momento en que se calcula, sin posibilidad de que los políticos influyan sustancialmente en la evolución de ésta.

Con este nuevo sistema, no se elimina el compromiso intergeneracional entre los cotizantes actuales y los pasivos actuales, ya que lo que aportan los primeros, lo reciben los segundos. Sin embargo, los cotizantes no tienen la impresión de que aportan sin ninguna garantía de que ellos recibirán el mismo trato en el momento de su jubilación. Esto es debido a la creación de esas cuentas individuales de carácter ficticio, que reducen dicha incertidumbre y, como

consecuencia, aumentan la transparencia. No obstante, para que esta ventaja se consiga, todos los individuos deben entender y aceptar cuál es el objetivo del sistema. Para fortalecer esta credibilidad en el sistema, en países como Letonia y Polonia, se da información periódica a los cotizantes sobre cuál sería la cuantía de la pensión de jubilación que podrían recibir considerando distintas edades.

Sin embargo, no todo en el modelo propuesto son ventajas. El sistema de cuentas nacionales, pese a no ser la solución definitiva a los problemas de sostenibilidad y de envejecimiento de la población, es un sistema que proporciona soluciones a temas que también son importantes, como el de la transparencia y el de la justicia actuarial. Es un buen camino para iniciar la reforma de los sistemas de reparto maduros, pero, en ningún caso, es la solución única y definitiva a los mismos puesto que en contra del mismo están los bajos niveles de pensión que se pueden obtener (tasas de reemplazo).

Cabe destacar que si bien los regímenes de cuentas nacionales presentarían algunas ventajas deseables frente a las alternativas de otros sistemas, siguen siendo esquemas, aunque con limitaciones, viables tan solo para brindar cobertura a los trabajadores asalariados de la economía formal y estable.

## Bibliografía

- Banco de México [En línea] [Fecha de consulta: 2008]. Disponible en: <<http://www.banxico.org.mx>>.
- BERTRANOU, Fabio M. “Sistemas de Jubilaciones y Pensiones en América Latina: Reformas, Paradigmas y Temas Emergentes” [En línea]. Marzo 2004. [Fecha de consulta: 14 de abril del 2008]. Disponible en: <<http://www.claeh.org.uy/seminario/docs/bertranou.pdf>>.
- BETANCOURT, Felipe Carlos. “Bono Demográfico de México” [En línea]. Yo influyo. [Fecha de consulta: julio del 2008]. Disponible en: <[http://www.yoinfluyo.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=6460](http://www.yoinfluyo.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=6460)>.
- BOADO PENAS, María del Carmen; INMACULADA DOMÍNGUEZ, Fabián; VIDAL MELIÁ, Carlos. “Cuentas nocionales de aportación definida (NDC’S): Aplicación al caso español” [En línea], España: Revista internacional de Seguridad Social, ISSN 0250-605X, Vol. 60, Nº. 4, 2007, pp. 117-140, [fecha de consulta: 20 de enero del 2008]. Disponible en: <<http://www.uv.es/qf/04013.pdf>>.
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, (CONAPO). “El envejecimiento demográfico de México: retos y perspectivas” [En línea]. [Fecha de consulta: 10 de septiembre del 2008]. Disponible en: <<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/Otras/Otras2/PDF/envejeci.pdf>>.
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, (CONAPO). “Aprovechar las oportunidades que brinda el bono demográfico”, 2005 [En línea]. [Fecha de consulta: 23 de marzo del 2008]. Disponible en: <<http://www.conapo.gob.mx/micros/infavance/2005/04.pdf>>.

- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, (CONAPO). Proyección de población 2005-2050 [En línea]. [Fecha de consulta: 11 de marzo del 2008]. Disponible en: <<http://www.conapo.gob.mx/micros/infavance/2005/04.pdf>>.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 2008. [En línea]. [Fecha de consulta: 20 de septiembre del 2008]. Disponible en: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>>.
- CONTRERAS CRUZ, Carlos. Análisis de los Principios Básicos de la Seguridad Social, Tesis de la licenciatura en actuaría, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, 2006.
- DISNEY. "Resources during retirement" [En línea]. 2003. [Fecha de consulta: 30 de enero del 2008]. Disponible en: <<http://www.sbs.gob.pe/PortalSbs/Publicaciones/working/SBS-DT-02-2002.pdf>>.
- HOOKER, P.F. y L.H., Longley-Cook. Life and other contingencies, Volume II, Cambridge: Institute of Actuaries/ Faculty of Actuaries at the University, 1957, pp.100-111.
- INSTITUTO DEL SEGURO SOCIAL Y SERVICIOS PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO, (ISSSTE). [En línea]. [Fecha de consulta: 2008]. Disponible en: <<http://www.issste.gob.mx/index2.html>>.
- INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, (IMSS). [En línea]. [Fecha de consulta: 2008]. Disponible en: <<http://www.imss.gob.mx/>>.
- INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, (IMSS). "60 Años de Servir a México y Acervo Documental Secretaría General" [En línea] [Fecha de consulta: 24 julio del 2008] Disponible en:

<[http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS\\_SITIOS/IMSS\\_06/Institucion/SG/imss\\_tiempo/60\\_esfuerzo.htm](http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS_SITIOS/IMSS_06/Institucion/SG/imss_tiempo/60_esfuerzo.htm)>.

- JORDAN, Chester Wallace, Jr. Text book on Life Contingencies, Second Edition, Published by the Society of Actuaries, 1967, pp.260-267.
- MANKIW, Gregory N. Macroeconomía, Antoni Bosch (ed.), cuarta edición, ISBN, p.703.
- MARTÍNEZ. “Evaluación y Perspectivas del Sistema de Pensiones del Seguro Social” [En línea]. México: Instituto Tecnológico Autónomo de México, Septiembre del 2001. [Fecha de consulta: 28 de septiembre del 2008]. Disponible en: <<http://icpr.itam.mx/ss2/Martinez.PDF>>.
- NEWTON L., Bowers; HANS U., Gerber; JAMES C., Hickman, “et al”. Actuarial Mathematics, Published by the Society of Actuaries, 1997, pp.279-286.
- Organización Internacional del Trabajo [En línea]. [Fecha de consulta: 10 de octubre del 2008]. Disponible en: <<http://www.ilo.org/global/lang-es/index.htm>>.
- ROJAS ARREOLA, Gonzalo y ULLOA PADILLA, Odilia. “Seguridad social en México: Presente y Futuro” [En línea]. Academia Mexicana de la Seguridad Social en México. [Fecha de consulta: 2 de septiembre del 2008]. Disponible en: <<http://www.bibliojuridica.org/libros/1/357/5.pdf>>.
- S.A. “Sugiere ONU a México aprovechar bono demográfico”, El Universal, Ciudad de México, 11 julio 2008. [En línea] [Fecha de consulta: 30 de julio del 2008]. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/notas/433519.html>>.

- VALDÉS PRIETO, Salvador. “La estabilidad financiera de las pensiones basadas en cuentas nocionales” [En línea]. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile, 2002. [Fecha de consulta: 27 de enero del 2008]. Disponible en: <<http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/7604/lcg21142.pdf>>.
- VIDAL MELIÁ, Carlos; DEVESA CARPIO, José Enrique; LEJÁRRAGA, García Ana. “Cuentas Nocionales de aportación Definida: Fundamento actuarial y aspectos aplicados” [En línea]. España: Universidad de Valencia, Facultad de Economía, 2004. [Fecha de consulta: 25 de enero del 2008]. Disponible en: <<http://www.actuarios.org/espa/anales/2002/Vidal2002.pdf>>.
- 2° INFORME PRESIDENCIAL 2008 [En línea] [Fecha de consulta: 19 de octubre del 2008]. Disponible en: <<http://www.informe.gob.mx/>>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuantía de las pensiones del IMSS y del ISSSTE

#### a. Pensión del IMSS

La pensión del IMSS fue calculada con distintos salarios: 1, 5, 10, 15, 20 SMG<sup>1</sup> (Salario Mínimo general Mensual) con los que se supone cotiza un trabajador ante el IMSS y SPC<sup>2</sup> (Salario promedio de cotización en el IMSS).

Años de Cotización	Pensión Mensual						
	1	SPC	5	10	15	20	25
10	1,145.13	<b>1,247.99</b>	1,238.17	1,860.83	2,791.25	3,721.66	4,652.08
15	1,188.52	<b>1,975.31</b>	2,084.08	3,749.19	5,623.78	7,498.38	9,372.97
20	1,228.81	<b>2,650.68</b>	2,869.56	5,502.66	8,254.00	11,005.33	13,756.66
25	1,269.11	<b>3,326.04</b>	3,655.05	7,256.14	10,884.21	14,512.28	18,140.35
28	1,293.29	<b>3,731.26</b>	4,126.34	8,308.22	12,462.34	16,616.45	20,770.56
30	1,309.40	<b>4,001.41</b>	4,440.53	9,009.61	13,514.42	18,019.23	22,524.04

Años de Cotización	Tasas de Reemplazo						
	1	SPC	5	10	15	20	25
10	75.1%	<b>19.1%</b>	16.2%	12.2%	12.2%	12.2%	12.2%
15	77.9%	<b>30.2%</b>	27.3%	24.6%	24.6%	24.6%	24.6%
20	80.6%	<b>40.5%</b>	37.6%	36.1%	36.1%	36.1%	36.1%
25	83.2%	<b>50.8%</b>	47.9%	47.6%	47.6%	47.6%	47.6%
28	84.8%	<b>57.0%</b>	54.1%	54.5%	54.5%	54.5%	54.5%
30	85.9%	<b>61.1%</b>	58.2%	59.1%	59.1%	59.1%	59.1%

<sup>1</sup> Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos, 1964-2008<sup>1</sup>, <http://www.conasami.gob.mx/formatestimonios.aspx?ID=10&int=0>

<sup>2</sup> Véase, Instituto Mexicano del Seguro Social, "Valuación Actuarial, 2006.", <http://www.imss.gob.mx/>.

## b. Pensión del ISSSTE

La pensión del IMSS se calculó con distintos salarios: 1, a 10 SMG (Salario Mínimo general Mensual) con el cotiza un trabajador ante el ISSSTE y SPC (Salario promedio de cotización en el ISSSTE).<sup>3</sup>

Pensión Mensual por jubilación			
Años Cotizados			30 años
			100%
			%
SMG Mensual/ Promedio del salario del último año laborado	1	1,525	1,525
	2	3,050	3,050
	3	4,576	4,576
	4	6,101	6,101
	SPC	7,799	7,799
	5	7,626	7,626
	6	9,151	9,151
	7	10,676	10,676
	9	12,202	12,202
	8	13,727	13,727
	10	15,252	15,252

Pensión Mensual de Retiro por edad y tiempos de servicios e invalidez										
Años Cotizados		15	16	17	18	19	20	21	22	
%		50%	52.50%	55%	57.50%	60%	62.50%	65%	67.50%	
SMG Mensual/ Promedio del salario del último año laborado	1	1,525	762.60	800.73	838.86	876.99	915.12	953.25	991.38	1,029.51
	2	3,050	1,525.20	1,601.46	1,677.72	1,753.98	1,830.24	1,906.50	1,982.76	2,059.02
	3	4,576	2,287.80	2,402.19	2,516.58	2,630.97	2,745.36	2,859.75	2,974.14	3,088.53
	4	6,101	3,050.40	3,202.92	3,355.44	3,507.96	3,660.48	3,813.00	3,965.52	4,118.04
	SPC	7,799	3,899.56	4,094.53	4,289.51	4,484.49	4,679.47	4,874.45	5,069.42	5,264.40
	5	7,626	3,813.00	4,003.65	4,194.30	4,384.95	4,575.60	4,766.25	4,956.90	5,147.55
	6	9,151	4,575.60	4,804.38	5,033.16	5,261.94	5,490.72	5,719.50	5,948.28	6,177.06
	7	10,676	5,338.20	5,605.11	5,872.02	6,138.93	6,405.84	6,672.75	6,939.66	7,206.57
	9	12,202	6,100.80	6,405.84	6,710.88	7,015.92	7,320.96	7,626.00	7,931.04	8,236.08
	8	13,727	6,863.40	7,206.57	7,549.74	7,892.91	8,236.08	8,579.25	8,922.42	9,265.59
	10	15,252	7,626.00	8,007.30	8,388.60	8,769.90	9,151.20	9,532.50	9,913.80	10,295.10

<sup>3</sup> Véase, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores del Estado, "Valuación Actuarial 2006.", <http://www.issste.gob.mx/>.

<b>Pensión Mensual de Retiro por edad y tiempos de servicios e invalidez</b>									
<b>Años Cotizados</b>			<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
<b>%</b>			<b>70.00%</b>	<b>72.50%</b>	<b>75%</b>	<b>80%</b>	<b>85%</b>	<b>90%</b>	<b>95%</b>
SMG Mensual/ Promedio del salario del último año laborado	<b>1</b>	1,525	1,067.64	1,105.77	1,143.90	1,220.16	1,296.42	1,372.68	1,448.94
	<b>2</b>	3,050	2,135.28	2,211.54	2,287.80	2,440.32	2,592.84	2,745.36	2,897.88
	<b>3</b>	4,576	3,202.92	3,317.31	3,431.70	3,660.48	3,889.26	4,118.04	4,346.82
	<b>4</b>	6,101	4,270.56	4,423.08	4,575.60	4,880.64	5,185.68	5,490.72	5,795.76
	<b>SPC</b>	7,799	5,459.38	5,654.36	5,849.34	6,239.29	6,629.25	7,019.20	7,409.16
	<b>5</b>	7,626	5,338.20	5,528.85	5,719.50	6,100.80	6,482.10	6,863.40	7,244.70
	<b>6</b>	9,151	6,405.84	6,634.62	6,863.40	7,320.96	7,778.52	8,236.08	8,693.64
	<b>7</b>	10,676	7,473.48	7,740.39	8,007.30	8,541.12	9,074.94	9,608.76	10,142.58
	<b>9</b>	12,202	8,541.12	8,846.16	9,151.20	9,761.28	10,371.36	10,981.44	11,591.52
	<b>8</b>	13,727	9,608.76	9,951.93	10,295.10	10,981.44	11,667.78	12,354.12	13,040.46
<b>10</b>	15,252	10,676.40	11,057.70	11,439.00	12,201.60	12,964.20	13,726.80	14,489.40	

<b>Pensión por Cesantía en Edad Avanzada</b>							
<b>Años de Servicio</b>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Edad</b>			<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>
<b>%</b>			<b>40%</b>	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>46%</b>	<b>48%</b>
SMG Mensual/ Promedio del salario del último año laborado	<b>1</b>	1,525	610.08	640.58	671.09	701.59	732.10
	<b>2</b>	3,050	1,220.16	1,281.17	1,342.18	1,403.18	1,464.19
	<b>3</b>	4,576	1,830.24	1,921.75	2,013.26	2,104.78	2,196.29
	<b>4</b>	6,101	2,440.32	2,562.34	2,684.35	2,806.37	2,928.38
	<b>SPC</b>	7,799	3,119.65	3,275.63	3,431.61	3,587.59	3,743.57
	<b>5</b>	7,626	3,050.40	3,202.92	3,355.44	3,507.96	3,660.48
	<b>6</b>	9,151	3,660.48	3,843.50	4,026.53	4,209.55	4,392.58
	<b>7</b>	10,676	4,270.56	4,484.09	4,697.62	4,911.14	5,124.67
	<b>9</b>	12,202	4,880.64	5,124.67	5,368.70	5,612.74	5,856.77
	<b>8</b>	13,727	5,490.72	5,765.26	6,039.79	6,314.33	6,588.86
<b>10</b>	15,252	6,100.80	6,405.84	6,710.88	7,015.92	7,320.96	

## Anexo 2: Histórico de la Valuación Anual del Índice Nacional de Precios del Consumidor (INPC).<sup>4</sup>

INPC ( $\pi$ )							
FECHA	ANUAL %	FECHA	ANUAL %	FECHA	ANUAL %	FECHA	ANUAL %
Ene 1978	19.53%	Mar 1982	34.71%	May 1986	76.44%	Jul 1990	27.13%
Feb 1978	18.63%	Abr 1982	38.88%	Jun 1986	83.17%	Ago 1990	28.08%
Mar 1978	17.81%	May 1982	44.50%	Jul 1986	85.84%	Sep 1990	28.68%
Abr 1978	17.35%	Jun 1982	49.37%	Ago 1986	92.25%	Oct 1990	28.62%
May 1978	17.46%	Jul 1982	54.35%	Sep 1986	95.96%	Nov 1990	30.21%
Jun 1978	17.64%	Ago 1982	68.21%	Oct 1986	99.58%	Dic 1990	29.93%
Jul 1978	18.30%	Sep 1982	73.95%	Nov 1986	103.67%	Ene 1991	27.11%
Ago 1978	17.07%	Oct 1982	79.00%	Dic 1986	105.75%	Feb 1991	26.46%
Sep 1978	16.35%	Nov 1982	84.49%	Ene 1987	104.34%	Mar 1991	26.04%
Oct 1978	16.86%	Dic 1982	98.84%	Feb 1987	109.76%	Abr 1991	25.45%
Nov 1978	16.79%	Ene 1983	110.04%	Mar 1987	113.69%	May 1991	24.51%
Dic 1978	16.17%	Feb 1983	112.95%	Abr 1987	120.86%	Jun 1991	23.10%
Ene 1979	17.68%	Mar 1983	115.39%	May 1987	125.00%	Jul 1991	21.97%
Feb 1979	17.68%	Abr 1983	117.25%	Jun 1987	126.73%	Ago 1991	20.76%
Mar 1979	18.05%	May 1983	114.61%	Jul 1987	133.44%	Sep 1991	20.25%
Abr 1979	17.80%	Jun 1983	112.50%	Ago 1987	133.88%	Oct 1991	19.92%
May 1979	18.18%	Jul 1983	112.08%	Sep 1987	135.18%	Nov 1991	19.72%
Jun 1979	17.87%	Ago 1983	98.08%	Oct 1987	141.00%	Dic 1991	18.79%
Jul 1979	17.31%	Sep 1983	93.83%	Nov 1987	143.65%	Ene 1992	17.95%
Ago 1979	17.91%	Oct 1983	90.39%	Dic 1987	159.17%	Feb 1992	17.30%
Sep 1979	18.01%	Nov 1983	91.87%	Ene 1988	176.83%	Mar 1992	16.82%
Oct 1979	18.63%	Dic 1983	80.78%	Feb 1988	179.73%	Abr 1992	16.64%
Nov 1979	18.93%	Ene 1984	73.40%	Mar 1988	175.83%	May 1992	16.28%
Dic 1979	20.02%	Feb 1984	73.25%	Abr 1988	161.44%	Jun 1992	15.85%
Ene 1980	21.56%	Mar 1984	72.31%	May 1988	147.82%	Jul 1992	15.56%
Feb 1980	22.60%	Abr 1984	69.06%	Jun 1988	135.81%	Ago 1992	15.46%
Mar 1980	23.45%	May 1984	67.41%	Jul 1988	121.79%	Sep 1992	15.32%
Abr 1980	24.49%	Jun 1984	67.14%	Ago 1988	106.92%	Oct 1992	14.82%
May 1980	24.89%	Jul 1984	64.49%	Sep 1988	95.24%	Nov 1992	12.96%
Jun 1980	25.97%	Ago 1984	62.84%	Oct 1988	81.59%	Dic 1992	11.94%
Jul 1980	27.94%	Sep 1984	62.68%	Nov 1988	70.50%	Ene 1993	11.32%
Ago 1980	28.64%	Oct 1984	62.96%	Dic 1988	51.66%	Feb 1993	10.91%
Sep 1980	28.49%	Nov 1984	59.20%	Ene 1989	34.56%	Mar 1993	10.44%
Oct 1980	28.20%	Dic 1984	59.16%	Feb 1989	25.89%	Abr 1993	10.09%
Nov 1980	28.77%	Ene 1985	60.75%	Mar 1989	21.05%	May 1993	10.00%
Dic 1980	29.85%	Feb 1985	59.04%	Abr 1989	19.20%	Jun 1993	9.87%
Ene 1981	27.80%	Mar 1985	58.43%	May 1989	18.54%	Jul 1993	9.70%
Feb 1981	27.98%	Abr 1985	56.53%	Jun 1989	17.58%	Ago 1993	9.62%
Mar 1981	28.08%	May 1985	55.10%	Jul 1989	16.81%	Sep 1993	9.48%
Abr 1981	28.72%	Jun 1985	53.43%	Ago 1989	16.85%	Oct 1993	9.14%
May 1981	28.57%	Jul 1985	53.73%	Sep 1989	17.30%	Nov 1993	8.72%
Jun 1981	27.83%	Ago 1985	56.02%	Oct 1989	18.13%	Dic 1993	8.01%
Jul 1981	26.55%	Sep 1985	57.55%	Nov 1989	18.21%	Ene 1994	7.50%
Ago 1981	26.54%	Oct 1985	58.02%	Dic 1989	19.70%	Feb 1994	7.18%
Sep 1981	27.47%	Nov 1985	59.82%	Ene 1990	22.48%	Mar 1994	7.10%
Oct 1981	28.36%	Dic 1985	63.75%	Feb 1990	23.57%	Abr 1994	7.01%
Nov 1981	28.60%	Ene 1986	65.92%	Mar 1990	24.40%	May 1994	6.92%
Dic 1981	28.68%	Feb 1986	66.38%	Abr 1990	24.43%	Jun 1994	6.85%
Ene 1982	30.86%	Mar 1986	67.62%	May 1990	24.89%	Jul 1994	6.81%
Feb 1982	32.74%	Abr 1986	71.11%	Jun 1990	26.11%	Ago 1994	6.74%

<sup>4</sup> Véase, Banco de México, "Inflación", <http://www.banxico.org.mx/>

INPC ( $\pi$ )							
FECHA	ANUAL %	FECHA	ANUAL %	FECHA	ANUAL %	FECHA	ANUAL %
Sep 1994	6.71%	Nov 1998	17.41%	Ene 2003	5.16%	Mar 2007	4.21%
Oct 1994	6.83%	Dic 1998	18.61%	Feb 2003	5.52%	Abr 2007	3.99%
Nov 1994	6.93%	Ene 1999	19.02%	Mar 2003	5.64%	May 2007	3.95%
Dic 1994	7.05%	Feb 1999	18.54%	Abr 2003	5.25%	Jun 2007	3.98%
Ene 1995	10.23%	Mar 1999	18.26%	May 2003	4.70%	Jul 2007	4.14%
Feb 1995	14.31%	Abr 1999	18.23%	Jun 2003	4.27%	Ago 2007	4.03%
Mar 1995	20.43%	May 1999	18.01%	Jul 2003	4.13%	Sep 2007	3.79%
Abr 1995	29.39%	Jun 1999	17.39%	Ago 2003	4.04%	Oct 2007	3.74%
May 1995	34.15%	Jul 1999	17.04%	Sep 2003	4.04%	Nov 2007	3.93%
Jun 1995	37.72%	Ago 1999	16.58%	Oct 2003	3.96%	Dic 2007	3.76%
Jul 1995	39.91%	Sep 1999	15.83%	Nov 2003	3.98%	Ene 2008	3.70%
Ago 1995	41.57%	Oct 1999	14.91%	Dic 2003	3.98%	Feb 2008	3.72%
Sep 1995	43.48%	Nov 1999	13.92%	Ene 2004	4.20%	Mar 2008	4.25%
Oct 1995	45.66%	Dic 1999	12.32%	Feb 2004	4.53%		
Nov 1995	48.46%	Ene 2000	11.02%	Mar 2004	4.23%		
Dic 1995	51.97%	Feb 2000	10.52%	Abr 2004	4.21%		
Ene 1996	51.72%	Mar 2000	10.11%	May 2004	4.29%		
Feb 1996	48.95%	Abr 2000	9.73%	Jun 2004	4.37%		
Mar 1996	43.75%	May 2000	9.48%	Jul 2004	4.49%		
Abr 1996	36.93%	Jun 2000	9.41%	Ago 2004	4.82%		
May 1996	33.83%	Jul 2000	9.12%	Sep 2004	5.06%		
Jun 1996	31.82%	Ago 2000	9.10%	Oct 2004	5.40%		
Jul 1996	31.03%	Sep 2000	8.85%	Nov 2004	5.43%		
Ago 1996	30.60%	Oct 2000	8.91%	Dic 2004	5.19%		
Sep 1996	30.00%	Nov 2000	8.87%	Ene 2005	4.54%		
Oct 1996	28.97%	Dic 2000	8.96%	Feb 2005	4.27%		
Nov 1996	27.77%	Ene 2001	8.11%	Mar 2005	4.39%		
Dic 1996	27.70%	Feb 2001	7.09%	Abr 2005	4.60%		
Ene 1997	26.44%	Mar 2001	7.17%	May 2005	4.60%		
Feb 1997	25.64%	Abr 2001	7.11%	Jun 2005	4.33%		
Mar 1997	24.46%	May 2001	6.95%	Jul 2005	4.47%		
Abr 1997	22.33%	Jun 2001	6.57%	Ago 2005	3.95%		
May 1997	21.23%	Jul 2001	5.88%	Sep 2005	3.51%		
Jun 1997	20.35%	Ago 2001	5.93%	Oct 2005	3.05%		
Jul 1997	19.70%	Sep 2001	6.14%	Nov 2005	2.91%		
Ago 1997	19.18%	Oct 2001	5.89%	Dic 2005	3.33%		
Sep 1997	18.76%	Nov 2001	5.39%	Ene 2006	3.94%		
Oct 1997	18.24%	Dic 2001	4.40%	Feb 2006	3.75%		
Nov 1997	17.77%	Ene 2002	4.79%	Mar 2006	3.41%		
Dic 1997	15.72%	Feb 2002	4.79%	Abr 2006	3.20%		
Ene 1998	15.27%	Mar 2002	4.66%	May 2006	3.00%		
Feb 1998	15.35%	Abr 2002	4.70%	Jun 2006	3.18%		
Mar 1998	15.27%	May 2002	4.68%	Jul 2006	3.06%		
Abr 1998	15.10%	Jun 2002	4.94%	Ago 2006	3.47%		
May 1998	14.97%	Jul 2002	5.51%	Sep 2006	4.09%		
Jun 1998	15.31%	Ago 2002	5.29%	Oct 2006	4.29%		
Jul 1998	15.41%	Sep 2002	4.95%	Nov 2006	4.09%		
Ago 1998	15.50%	Oct 2002	4.94%	Dic 2006	4.05%		
Sep 1998	15.92%	Nov 2002	5.39%	Ene 2007	3.98%		
Oct 1998	16.65%	Dic 2002	5.70%	Feb 2007	4.11%		

### Anexo 3: Histórico de la tasa de rendimiento de los CETES<sup>5</sup>

CETES (i)							
FECHA	Tasa de Rendimiento (Efectiva) Anual %	FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %	FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %	FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %
Ene 1978	10.6%	Mar 1982	42.2%	May 1986	124.0%	Jul 1990	37.3%
Feb 1978	10.3%	Abr 1982	45.7%	Jun 1986	135.1%	Ago 1990	35.6%
Mar 1978	10.2%	May 1982	53.3%	Jul 1986	146.1%	Sep 1990	37.0%
Abr 1978	10.1%	Jun 1982	65.6%	Ago 1986	154.9%	Oct 1990	35.4%
May 1978	10.1%	Jul 1982	69.8%	Sep 1986	169.4%	Nov 1990	30.0%
Jun 1978	10.3%	Ago 1982	74.5%	Oct 1986	192.8%	Dic 1990	29.4%
Jul 1978	10.7%	Sep 1982	65.7%	Nov 1986	181.7%	Ene 1991	27.0%
Ago 1978	11.1%	Oct 1982	53.6%	Dic 1986	185.4%	Feb 1991	26.2%
Sep 1978	11.4%	Nov 1982	67.4%	Ene 1987	183.9%	Mar 1991	25.2%
Oct 1978	12.0%	Dic 1982	78.0%	Feb 1987	184.0%	Abr 1991	23.9%
Nov 1978	13.2%	Ene 1983	81.6%	Mar 1987	175.2%	May 1991	22.3%
Dic 1978	13.6%	Feb 1983	84.6%	Abr 1987	169.1%	Jun 1991	20.3%
Ene 1979	14.4%	Mar 1983	90.8%	May 1987	166.2%	Jul 1991	20.5%
Feb 1979	14.8%	Abr 1983	87.4%	Jun 1987	166.0%	Ago 1991	19.3%
Mar 1979	15.0%	May 1983	88.1%	Jul 1987	160.2%	Sep 1991	20.6%
Abr 1979	15.1%	Jun 1983	86.8%	Ago 1987	159.6%	Oct 1991	20.2%
May 1979	15.4%	Jul 1983	84.0%	Sep 1987	158.4%	Nov 1991	18.8%
Jun 1979	15.6%	Ago 1983	78.2%	Oct 1987	161.0%	Dic 1991	18.9%
Jul 1979	16.1%	Sep 1983	75.3%	Nov 1987	200.9%	Ene 1992	17.1%
Ago 1979	16.6%	Oct 1983	72.6%	Dic 1987	267.5%	Feb 1992	16.3%
Sep 1979	16.9%	Nov 1983	71.4%	Ene 1988	377.2%	Mar 1992	12.4%
Oct 1979	17.3%	Dic 1983	71.2%	Feb 1988	360.1%	Abr 1992	12.6%
Nov 1979	18.3%	Ene 1984	70.0%	Mar 1988	116.9%	May 1992	14.0%
Dic 1979	19.7%	Feb 1984	66.2%	Abr 1988	71.0%	Jun 1992	16.0%
Ene 1980	20.6%	Mar 1984	58.5%	May 1988	58.6%	Jul 1992	18.5%
Feb 1980	21.5%	Abr 1984	59.7%	Jun 1988	39.2%	Ago 1992	18.9%
Mar 1980	24.0%	May 1984	65.3%	Jul 1988	38.3%	Sep 1992	20.5%
Abr 1980	25.1%	Jun 1984	66.6%	Ago 1988	38.3%	Oct 1992	21.5%
May 1980	25.1%	Jul 1984	66.5%	Sep 1988	38.3%	Nov 1992	20.0%
Jun 1980	24.1%	Ago 1984	65.8%	Oct 1988	38.3%	Dic 1992	19.1%
Jul 1980	23.3%	Sep 1984	64.5%	Nov 1988	64.1%	Ene 1993	20.1%
Ago 1980	24.0%	Oct 1984	61.4%	Dic 1988	67.1%	Feb 1993	20.6%
Sep 1980	26.4%	Nov 1984	61.3%	Ene 1989	65.7%	Mar 1993	19.7%
Oct 1980	28.1%	Dic 1984	63.5%	Feb 1989	63.7%	Abr 1993	18.2%
Nov 1980	29.6%	Ene 1985	61.9%	Mar 1989	62.7%	May 1993	17.7%
Dic 1980	32.2%	Feb 1985	64.1%	Abr 1989	67.2%	Jun 1993	17.3%
Ene 1981	33.5%	Mar 1985	77.5%	May 1989	71.0%	Jul 1993	15.9%
Feb 1981	33.3%	Abr 1985	80.6%	Jun 1989	73.0%	Ago 1993	15.1%
Mar 1981	33.1%	May 1985	81.8%	Jul 1989	43.8%	Sep 1993	15.2%
Abr 1981	32.8%	Jun 1985	90.5%	Ago 1989	43.8%	Oct 1993	14.5%
May 1981	32.4%	Jul 1985	102.7%	Sep 1989	42.8%	Nov 1993	14.7%
Jun 1981	32.7%	Ago 1985	108.8%	Oct 1989	47.8%	Dic 1993	12.4%
Jul 1981	36.0%	Sep 1985	99.8%	Nov 1989	49.2%	Ene 1994	11.3%
Ago 1981	39.9%	Oct 1985	94.2%	Dic 1989	49.3%	Feb 1994	10.3%
Sep 1981	40.3%	Nov 1985	99.1%	Ene 1990	49.4%	Mar 1994	10.9%
Oct 1981	40.2%	Dic 1985	110.6%	Feb 1990	53.6%	Abr 1994	17.2%
Nov 1981	39.6%	Ene 1986	111.7%	Mar 1990	56.9%	May 1994	19.0%
Dic 1981	39.5%	Feb 1986	114.2%	Abr 1990	55.6%	Jun 1994	18.2%
Ene 1982	40.7%	Mar 1986	120.4%	May 1990	46.1%	Jul 1994	19.0%
Feb 1982	43.3%	Abr 1986	123.7%	Jun 1990	39.4%	Ago 1994	15.9%

<sup>5</sup> Banco de México, "Mercado de Valores", <http://www.banxico.org.mx/>

CETES (t)							
FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %	FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %	FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %	FECHA	Tasa de rendimiento (Efectiva) Anual %
Sep 1994	15.2%	Nov 1998	40.8%	Ene 2003	9.1%	Mar 2007	7.5%
Oct 1994	15.0%	Dic 1998	40.9%	Feb 2003	9.3%	Abr 2007	7.4%
Nov 1994	15.6%	Ene 1999	38.0%	Mar 2003	9.5%	May 2007	7.7%
Dic 1994	21.7%	Feb 1999	33.2%	Abr 2003	8.3%	Jun 2007	7.7%
Ene 1995	47.9%	Mar 1999	26.9%	May 2003	5.9%	Jul 2007	7.6%
Feb 1995	51.5%	Abr 1999	23.4%	Jun 2003	5.5%	Ago 2007	7.7%
Mar 1995	103.2%	May 1999	23.4%	Jul 2003	5.4%	Sep 2007	7.6%
Abr 1995	103.8%	Jun 1999	23.8%	Ago 2003	5.2%	Oct 2007	7.7%
May 1995	72.5%	Jul 1999	23.1%	Sep 2003	5.3%	Nov 2007	7.9%
Jun 1995	60.3%	Ago 1999	23.9%	Oct 2003	5.5%	Dic 2007	7.9%
Jul 1995	48.6%	Sep 1999	23.8%	Nov 2003	5.4%	Ene 2008	7.9%
Ago 1995	43.1%	Oct 1999	22.5%	Dic 2003	6.4%	Feb 2008	7.8%
Sep 1995	40.9%	Nov 1999	20.5%	Ene 2004	5.2%	Mar 2008	7.8%
Oct 1995	50.8%	Dic 1999	19.3%	Feb 2004	5.8%		
Nov 1995	71.7%	Ene 2000	19.0%	Mar 2004	6.4%		
Dic 1995	61.4%	Feb 2000	17.9%	Abr 2004	6.1%		
Ene 1996	51.4%	Mar 2000	15.5%	May 2004	7.3%		
Feb 1996	50.0%	Abr 2000	15.4%	Jun 2004	7.5%		
Mar 1996	53.6%	May 2000	16.8%	Jul 2004	7.6%		
Abr 1996	44.9%	Jun 2000	18.1%	Ago 2004	7.8%		
May 1996	36.4%	Jul 2000	15.7%	Sep 2004	8.1%		
Jun 1996	34.4%	Ago 2000	17.0%	Oct 2004	8.4%		
Jul 1996	37.2%	Sep 2000	17.5%	Nov 2004	9.0%		
Ago 1996	33.8%	Oct 2000	18.6%	Dic 2004	9.1%		
Sep 1996	32.0%	Nov 2000	19.7%	Ene 2005	9.1%		
Oct 1996	31.8%	Dic 2000	19.0%	Feb 2005	9.8%		
Nov 1996	33.5%	Ene 2001	20.3%	Mar 2005	10.2%		
Dic 1996	30.3%	Feb 2001	19.8%	Abr 2005	10.5%		
Ene 1997	27.8%	Mar 2001	17.9%	May 2005	10.4%		
Feb 1997	24.5%	Abr 2001	16.6%	Jun 2005	10.2%		
Mar 1997	25.0%	May 2001	13.4%	Jul 2005	10.2%		
Abr 1997	25.0%	Jun 2001	10.8%	Ago 2005	10.2%		
May 1997	22.8%	Jul 2001	10.8%	Sep 2005	9.6%		
Jun 1997	23.8%	Ago 2001	8.9%	Oct 2005	9.4%		
Jul 1997	21.4%	Sep 2001	11.5%	Nov 2005	9.2%		
Ago 1997	22.3%	Oct 2001	10.2%	Dic 2005	8.5%		
Sep 1997	22.7%	Nov 2001	9.1%	Ene 2006	8.1%		
Oct 1997	22.0%	Dic 2001	7.8%	Feb 2006	7.9%		
Nov 1997	24.6%	Ene 2002	7.6%	Mar 2006	7.7%		
Dic 1997	22.0%	Feb 2002	8.5%	Abr 2006	7.5%		
Ene 1998	21.3%	Mar 2002	7.6%	May 2006	7.4%		
Feb 1998	21.7%	Abr 2002	6.6%	Jun 2006	7.6%		
Mar 1998	23.0%	May 2002	6.9%	Jul 2006	7.4%		
Abr 1998	21.5%	Jun 2002	7.8%	Ago 2006	7.4%		
May 1998	20.7%	Jul 2002	8.2%	Sep 2006	7.4%		
Jun 1998	23.3%	Ago 2002	7.3%	Oct 2006	7.5%		
Jul 1998	24.4%	Sep 2002	8.1%	Nov 2006	7.4%		
Ago 1998	28.6%	Oct 2002	8.6%	Dic 2006	7.4%		
Sep 1998	51.9%	Nov 2002	8.1%	Ene 2007	7.5%		
Oct 1998	45.4%	Dic 2002	7.5%	Feb 2007	7.5%		

## Anexo 4: Histórico de la tasa de rendimiento real anual

Fórmula de Fisher:

$$(1 + r)(1 + \pi) = (1 + i)$$

Donde:

$$(1 + r) = \frac{(1 + \pi)}{(1 + i)}$$

Por lo tanto la tasa real es:

$$r = \frac{(i - \pi)}{(1 + \pi)}$$

<b>Tasa Real (Promedio Anual) (r)</b>	
<b>FECHA</b>	<b>%</b>
1978	0.00%
1979	0.00%
1980	0.29%
1981	6.40%
1982	4.72%
1983	0.00%
1984	0.50%
1985	20.10%
1986	33.34%
1987	22.22%
1988	12.25%
1989	30.28%
1990	12.55%
1991	0.05%
1992	2.38%
1993	6.37%
1994	8.23%
1995	22.56%
1996	11.10%
1997	2.47%
1998	12.38%
1999	7.24%
2000	10.60%
2001	6.28%
2002	2.59%
2003	2.08%
2004	2.56%
2005	5.56%
2006	3.80%
2007	3.52%
2008	3.77%

## Anexo 5: Comparativo de la Ley del 1973 y 1997 del IMSS<sup>6</sup>

<b>Ley del Seguro Social</b>	<b>Título Segundo</b>
<b>Del Régimen Obligatorio</b>	<b>Del Régimen Obligatorio</b>
<b>1973</b>	<b>1997</b>
<b>Capítulo V:</b> De los seguros de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte	<b>Capítulo VI:</b> Del seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez Sección quinta : Del régimen financiero
<b>Artículo 177.</b>	<b>Artículo 167.</b>
A los patrones y a los trabajadores les corresponde cubrir, para los seguros a que se refiere este Capítulo, las cuotas del 5.950 por ciento y 2.125 por ciento sobre el salario base de cotización, respectivamente.	Los patrones y el Gobierno Federal, en la parte que les corresponda, están obligados a pagar al Instituto, por conducto de las Administradoras del Fondo para el Retiro o de las entidades financieras autorizadas por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro quienes actuarán por cuenta y orden del Instituto, el importe de las cuotas obrero patronales y la aportación estatal correspondientes al seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez, para que éstas efectúen su depósito previa individualización en las respectivas subcuentas de la cuenta individual de cada trabajador, en la forma y términos señalados por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro, de conformidad con la presente Ley y demás ordenamientos legales aplicables.
<b>Artículo 178.</b>	<b>Artículo 168.</b>
En todos los casos en que no esté expresamente prevista por Ley o decreto la cuantía de la contribución del Estado para los seguros de invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, será igual al 7.143 por ciento del total de las cuotas patronales y se cubrirá en los términos del artículo 115.	Las cuotas y aportaciones a que se refiere el artículo anterior serán: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el ramo de retiro, a los patrones les corresponde cubrir el importe equivalente al dos por ciento del salario base de cotización del trabajador.</li> <li>2. En los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez, a los patrones y a los trabajadores les corresponde cubrir las cuotas del tres punto ciento cincuenta por ciento y uno punto ciento veinticinco por ciento sobre el salario base de cotización, respectivamente.</li> <li>3. En los ramos de cesantía en edad avanzada y vejez la contribución del Estado será igual al siete punto ciento cuarenta y tres por ciento del total de las cuotas patronales de estos ramos.</li> <li>4. Además, el Gobierno Federal aportará mensualmente, por concepto de cuota social, una cantidad inicial equivalente al cinco punto cinco por ciento del salario mínimo general para el Distrito Federal, por cada día de salario cotizado, la que se depositará en la cuenta individual de cada trabajador asegurado. El valor del mencionado importe inicial de la cuota social, se actualizará trimestralmente de conformidad con el Índice Nacional de Precios al Consumidor, en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre de cada año.</li> </ol> <p>Estas cuotas y aportaciones al destinarse, en su caso, al otorgamiento de pensiones, se entenderán destinadas al gasto público en materia de seguridad social.</p>

<sup>6</sup> Véase, Instituto Mexicano del Seguro Social, "Comparativo de la Ley del 1973 y 1997 del IMSS.", <http://www.imss.gob.mx/>.

**Anexo 6: Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos (SMG)  
1964-2008<sup>7</sup>**

Período	Pesos diarios	Variación respecto al período anterior %	Período	Pesos diarios	Variación respecto al período anterior %
1964-1965	17.79	--	1989 <sup>24</sup>	7 833.66	8.0
1966-1967	20.90	17.5	1989 <sup>25</sup>	8 306.03	6.0
1968-1969	24.15	15.6	1989 <sup>26</sup>	9 138.89	10.0
1970-1971	27.93	15.7	1990 <sup>27</sup>	9 138.89	0.0
1972-1973	33.23	19.0	1990 <sup>28</sup>	10 786.58	18.0
1973 <sup>1</sup>	39.20	18.0	1991 <sup>29</sup>	10 786.58	0.0
1974 <sup>2</sup>	45.03	14.9	1991 <sup>30</sup>	12 084.02	12.0
1974-1975 <sup>3</sup>	55.24	22.7	1992	12 084.02	0.0
1976 <sup>4</sup>	67.26	21.8	<b>Nuevos pesos</b>		
1976 <sup>5</sup>	82.74	23.0	1993	13.06	8.1
1977	91.20	10.2	1994	13.97	7.0
1978	03.49	13.5	1995 <sup>31</sup>	14.95	7.0
1979	119.78	15.7	1995 <sup>32</sup>	16.74	12.0
1980	140.69	17.5	1995 <sup>33</sup>	18.43	10.1
1981	183.05	30.1	<b>Pesos diarios</b>		
1982 <sup>6</sup>	244.83	33.8	1996 <sup>34</sup>	18.43	0.0
1982 <sup>7</sup>	318.28	30.0	1996 <sup>35</sup>	20.66	12.1
1983 <sup>8</sup>	398.09	25.1	1996 <sup>36</sup>	24.30	17.6
1983 <sup>9</sup>	459.01	15.3	1996	24.30	0.0
1984 <sup>10</sup>	598.66	30.4	1998 <sup>37</sup>	27.99	15.1
1984 <sup>11</sup>	719.02	20.1	1998 <sup>38</sup>	31.91	14.0
1985 <sup>12</sup>	938.81	30.6	1999	31.91	0.0
1985 <sup>13</sup>	1 107.64	18.0	2000	35.12	10.0
1986 <sup>14</sup>	1 474.50	33.1	2001	37.57	6.99
1986 <sup>15</sup>	1 844.60	25.1	2002	39.74	5.78
1986 <sup>16</sup>	2 243.77	21.6	2003	41.53	4.5
1987 <sup>17</sup>	2 760.83	23.0	2004	43.29	4.25
1987 <sup>18</sup>	3 314.79	20.1	2005	45.24	4.5
1987 <sup>19</sup>	4 080.08	23.1	2006	47.05	4.0
1987 <sup>20</sup>	5 101.95	25.0	2007	48.88	3.9
1987 <sup>21</sup>	5 867.24	15.0	2008 <sup>39</sup>	50.84	4.0
1988 <sup>22</sup>	7 040.69	20.0			
1988 <sup>23</sup>	7 252.92	3.0			

\* Ponderado con la población asalariada.

1. Del 17 de septiembre al 31 de diciembre de 1973.
2. Del 1o. de enero al 7 de octubre de 1974.
3. Del 8 de octubre de 1974 al 31 de diciembre de 1975.
4. Del 1o. de enero al 30 de septiembre de 1976.
5. Del 1o. de octubre al 31 de diciembre de 1976.
6. Del 1o. de enero al 31 de octubre de 1982.
7. Del 1o. de noviembre al 31 de diciembre de 1982.
8. Del 1o. de enero al 13 de junio de 1983.
9. Del 14 de junio al 31 de diciembre de 1983.
10. Del 1o. de enero al 10 de junio de 1984.
11. Del 11 de junio al 31 de diciembre de 1984.
12. Del 1o. de enero al 3 de junio de 1985.
13. Del 4 de junio al 31 de diciembre de 1985.
14. Del 1o. de enero al 31 de mayo de 1986 (comprende el aumento del 32% y la reclasificación de zonas).
15. Del 1o. de junio al 21 de octubre de 1986.
16. Del 22 de octubre al 31 de diciembre de 1986.
17. Del 1o. de enero al 31 de marzo de 1987.
18. Del 1o. de abril al 30 de junio de 1987.
19. Del 1o. de julio al 30 de septiembre de 1987.
20. Del 1o. de octubre al 15 de diciembre de 1987.

21. Del 16 al 31 de diciembre de 1987.
22. Del 1o. de enero al 29 de febrero de 1988.
23. Del 1o. de marzo al 31 de diciembre de 1988.
24. Del 1o. de enero al 30 de junio de 1989.
25. Del 1o. de julio al 3 de diciembre de 1989.
26. Del 4 al 31 de diciembre de 1989.
27. Del 1o. de enero al 15 de noviembre de 1990.
28. Del 16 de noviembre al 31 de diciembre de 1990.
29. Del 1o. de enero al 10 de noviembre de 1991.
30. Del 11 de noviembre al 31 de diciembre de 1991.
31. Del 1o. de enero al 31 de marzo de 1995.
32. Del 1o. de abril al 3 de diciembre de 1995.
33. Del 4 al 31 de diciembre de 1995.
34. Del 1o. de enero al 31 de marzo de 1996.
35. Del 1o. de abril al 2 de diciembre de 1996.
36. Del 3 al 31 de diciembre de 1996.
37. Del 1o. de enero al 2 de diciembre de 1998.
38. Del 3 al 31 de diciembre de 1998.
39. A partir del 1o. de enero 2008.

<sup>7</sup> Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos, 1964-2008<sup>7</sup>, <http://www.conasami.gob.mx/formatestimonios.aspx?ID=10&int=0>

## Anexo 7: Carreras Salariales

Para poder hacer el cálculo para diferentes carreras salariales se le tuvieron que hacer varias modificaciones al Salario Mínimo General (SMG):

- En el periodo de 1964- 1992, se manejaban unidades monetarias diferentes a las que en la actualidad se utilizan, ya que las cantidades que se utilizaban eran con tres ceros mas, lo cual era poco práctico, hasta 1993 que fue introducido el nuevo peso facilitar la comprensión de grandes cantidades de dinero, facilitar las transacciones y lograr un empleo más eficiente de los sistemas de cómputo y registro contable, y hoy por hoy es conocido simplemente como peso. Es por eso que se modificó el SMG y se trabajó con todas las cantidades convertidas en pesos actuales.
- El otro ajuste fue que se hizo fue hacer un promedio ponderado<sup>8</sup> al SMG, debido a que el valor del SMG no era anual, es decir tenía periodos menores a un año, y como se necesitaban valores anuales, es por eso que se determinó un promedio sumando los valores existentes, que cada uno fue multiplicado por el periodo en mese que duro.

Ejemplo:

En 1995 hubo 3 SMG, con distinto periodo de duración y valor:

Periodo	Pesos Diarios
1995 <sub>31</sub>	14.95
1995 <sub>32</sub>	16.74
1995 <sup>33</sup>	18.43

31. Del 1o. de enero al 31 de marzo de 1995.
32. Del 1o. de abril al 3 de diciembre de 1995.
33. Del 4 al 31 de diciembre de 1995.

Salario anual en pesos diarias del 1995 es:

$$\frac{[(14.95)*(90) + (16.74)*(247) + (18.43)*(28)]}{365} = 16.43$$

---

<sup>8</sup> **Promedio ponderado:** Es aquél que en su determinación utiliza, además de las variables en sí que se desean promediar, el peso relativo de la base cuantitativa que corresponde a cada una de dichas variables

a. Carrera salarial 1-2

<b>Años</b>	<b>30</b>
<b>SMGInicial</b>	1
<b>SMGFinal</b>	2
<b>Proporción</b>	0.033

<b>Período</b>	<b>Años Cotizados</b>	<b>Incremento Salarial Anual</b>	<b>SMGAnualDF</b>	<b>Salario Anual de Cotización</b>
<b>1978</b>	0	1.00	37.26	37.26
<b>1979</b>	1	1.03	43.12	44.56
<b>1980</b>	2	1.07	50.65	54.02
<b>1981</b>	3	1.10	65.90	72.49
<b>1982</b>	4	1.13	92.55	104.89
<b>1983</b>	5	1.17	155.31	181.20
<b>1984</b>	6	1.20	239.59	287.51
<b>1985</b>	7	1.23	304.34	375.36
<b>1986</b>	8	1.27	636.08	805.71
<b>1987</b>	9	1.30	1,384.67	1,800.07
<b>1988</b>	10	1.33	2,598.32	3,464.42
<b>1989</b>	11	1.37	2,927.63	4,001.10
<b>1990</b>	12	1.40	3,364.15	4,709.81
<b>1991</b>	13	1.43	3,946.74	5,657.00
<b>1992</b>	14	1.47	4,350.25	6,380.36
<b>1993</b>	15	1.50	4,701.60	7,052.40
<b>1994</b>	16	1.53	5,029.20	7,711.44
<b>1995</b>	17	1.57	5,910.93	9,260.46
<b>1996</b>	18	1.60	7,338.82	11,742.11
<b>1997</b>	19	1.63	8,748.00	14,288.40
<b>1998</b>	20	1.67	10,186.16	16,976.93
<b>1999</b>	21	1.70	11,487.60	19,528.92
<b>2000</b>	22	1.73	12,643.20	21,914.88
<b>2001</b>	23	1.77	13,525.20	23,894.52
<b>2002</b>	24	1.80	14,306.40	25,751.52
<b>2003</b>	25	1.83	14,950.80	27,409.80
<b>2004</b>	26	1.87	15,584.40	29,090.88
<b>2005</b>	27	1.90	16,286.40	30,944.16
<b>2006</b>	28	1.93	16,938.00	32,746.80
<b>2007</b>	29	1.97	17,596.80	34,607.04
<b>2008</b>	30	2.00	18,302.40	36,604.80

b. Carrera salarial 1-5

<b>Años</b>	<b>30</b>
<b>SMGInicial</b>	1
<b>SMGFinal</b>	5
<b>Proporción</b>	0.133

<b>Período</b>	<b>Años Cotizados</b>	<b>Incremento Salarial Anual</b>	<b>SMGAnualDF</b>	<b>Salario Anual de Cotización</b>
<b>1978</b>	0	1.00	37.26	37.26
<b>1979</b>	1	1.13	43.12	48.87
<b>1980</b>	2	1.27	50.65	64.15
<b>1981</b>	3	1.40	65.90	92.26
<b>1982</b>	4	1.53	92.55	141.90
<b>1983</b>	5	1.67	155.31	258.86
<b>1984</b>	6	1.80	239.59	431.26
<b>1985</b>	7	1.93	304.34	588.40
<b>1986</b>	8	2.07	636.08	1,314.57
<b>1987</b>	9	2.20	1,384.67	3,046.27
<b>1988</b>	10	2.33	2,598.32	6,062.74
<b>1989</b>	11	2.47	2,927.63	7,221.49
<b>1990</b>	12	2.60	3,364.15	8,746.78
<b>1991</b>	13	2.73	3,946.74	10,787.77
<b>1992</b>	14	2.87	4,350.25	12,470.71
<b>1993</b>	15	3.00	4,701.60	14,104.80
<b>1994</b>	16	3.13	5,029.20	15,758.16
<b>1995</b>	17	3.27	5,910.93	19,309.04
<b>1996</b>	18	3.40	7,338.82	24,951.99
<b>1997</b>	19	3.53	8,748.00	30,909.60
<b>1998</b>	20	3.67	10,186.16	37,349.25
<b>1999</b>	21	3.80	11,487.60	43,652.88
<b>2000</b>	22	3.93	12,643.20	49,729.92
<b>2001</b>	23	4.07	13,525.20	55,002.48
<b>2002</b>	24	4.20	14,306.40	60,086.88
<b>2003</b>	25	4.33	14,950.80	64,786.80
<b>2004</b>	26	4.47	15,584.40	69,610.32
<b>2005</b>	27	4.60	16,286.40	74,917.44
<b>2006</b>	28	4.73	16,938.00	80,173.20
<b>2007</b>	29	4.87	17,596.80	85,637.76
<b>2008</b>	30	5.00	18,302.40	91,512.00

c. Carrera salarial 3-6

<b>Años</b>	<b>30</b>
<b>SMGInicial</b>	3
<b>SMGFinal</b>	6
<b>Proporción</b>	0.1

<b>Período</b>	<b>Años Cotizados</b>	<b>Incremento Salarial Anual</b>	<b>SMGAnualDF</b>	<b>Salario Anual de Cotización</b>
1978	0	3.00	37.26	111.77
1979	1	3.10	43.12	133.67
1980	2	3.20	50.65	162.07
1981	3	3.30	65.90	217.46
1982	4	3.40	92.55	314.66
1983	5	3.50	155.31	543.60
1984	6	3.60	239.59	862.52
1985	7	3.70	304.34	1,126.07
1986	8	3.80	636.08	2,417.12
1987	9	3.90	1,384.67	5,400.20
1988	10	4.00	2,598.32	10,393.27
1989	11	4.10	2,927.63	12,003.29
1990	12	4.20	3,364.15	14,129.42
1991	13	4.30	3,946.74	16,971.00
1992	14	4.40	4,350.25	19,141.09
1993	15	4.50	4,701.60	21,157.20
1994	16	4.60	5,029.20	23,134.32
1995	17	4.70	5,910.93	27,781.37
1996	18	4.80	7,338.82	35,226.34
1997	19	4.90	8,748.00	42,865.20
1998	20	5.00	10,186.16	50,930.80
1999	21	5.10	11,487.60	58,586.76
2000	22	5.20	12,643.20	65,744.64
2001	23	5.30	13,525.20	71,683.56
2002	24	5.40	14,306.40	77,254.56
2003	25	5.50	14,950.80	82,229.40
2004	26	5.60	15,584.40	87,272.64
2005	27	5.70	16,286.40	92,832.48
2006	28	5.80	16,938.00	98,240.40
2007	29	5.90	17,596.80	103,821.12
2008	30	6.00	18,302.40	109,814.40

## Anexo 8: Notación de la ecuación del seguro de sobrevivencia para las Anualidades de Reversión

$$a_{x|y} = a_y - a_{xy}$$

$$a_y = \frac{V^{y+1}l_{y+1} + V^{y+2}l_{y+2} + V^{y+3}l_{y+3} + \dots}{V^y l_y}$$

Donde:

$$D_y = V^y * l_y$$

Entonces:

$$= \frac{D_{y+1} + D_{y+2} + D_{y+3} + \dots}{D_y} = \frac{\sum_{k=1}^{\infty} D_{y+k}}{D_y}$$

Y

$$\sum_{k=1}^{\infty} D_{y+k} = N_{y+1}$$

$$\therefore a_y = \frac{N_{y+1}}{D_y}$$

En cuanto a la anualidad vitalicia para un grupo de 2 personas con edades  $x$  y  $y$ , se calcula análogamente, usando:

$$D_{x:y} = V^x * l_x * l_y$$

Y

$$N_{x+1:y+1} = \sum_{k=1}^{\infty} D_{x+k:y+k}$$

$$\therefore \ddot{a}_{xy} = \frac{N_{x+1:y+1}}{D_{x:y}}$$

**Anexo 9: Demostración de la anualidad vitalicia anticipada pagadera m veces al año para la persona de edad x<sup>9</sup>**

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m}$$

Supuesto: Este resultado puede ser obtenido si parte de que la función  $v^{k+(j/m)} {}_{k+(j/m)}p_x$  es lineal para  $j$  y  $j = 0, 1, 2, \dots, m-1$

Así que para este caso se parte de la igualdad:

$$\begin{aligned} \sum_{j=0}^{m-1} \frac{1}{m} v^{k+(j/m)} {}_{k+(j/m)}p_x &= \sum_{j=0}^{m-1} \frac{1}{m} \left[ \left(1 - \frac{j}{m}\right) v^k {}_k p_x + \frac{j}{m} v^{k+1} {}_{k+1} p_x \right] \\ &= v^k {}_k p_x - ((v^k {}_k p_x - v^{k+1} {}_{k+1} p_x) \sum_{j=0}^{m-1} \frac{j}{m^2}) \\ &= v^k {}_k p_x - \frac{m-1}{2m} (v^k {}_k p_x - v^{k+1} {}_{k+1} p_x) \end{aligned}$$

Entonces:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x^{(m)} &= \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{m-1} \frac{1}{m} v^{k+(j/m)} {}_{k+(j/m)}p_x \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} v^k {}_k p_x - \frac{m-1}{2m} \sum_{k=0}^{\infty} (v^k {}_k p_x - v^{k+1} {}_{k+1} p_x) \\ &= \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} \end{aligned}$$

$$\therefore \ddot{a}_x^{(m)} = \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m}$$

<sup>9</sup> Véase, Newton, L., Bowers, et. al., Actuarial Mathematics, p. 151.

## Anexo 10: Tabla de Mortalidad<sup>10</sup>

TABLA DE TASAS DE MORTALIDAD DE ACTIVOS PARA LA SEGURIDAD SOCIAL, 1997									
EMSSAH-97 Hombres		Valores conmutados							
Edad	$q_x$	$d_x$	$l_x$	$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$
15	0.00	430.00	1000000	596890.62	247.98	15171818.31	83840.22	320588332.04	4331267.82
16	0.00	459.80	999570.00	576457.93	256.20	14574927.69	83592.24	305416513.73	4247427.60
17	0.00	489.56	999110.20	556707.98	263.56	13998469.77	83336.03	290841586.03	4163835.36
18	0.00	529.27	998620.63	537618.54	275.30	13441761.79	83072.47	276843116.27	4080499.33
19	0.00	578.89	998091.36	519162.90	290.93	12904143.25	82797.17	263401354.48	3997426.86
20	0.00	628.43	997512.47	501315.74	305.15	12384980.34	82506.24	250497211.23	3914629.69
21	0.00	687.85	996884.04	484057.88	322.71	11883664.61	82201.09	238112230.89	3832123.46
22	0.00	757.11	996196.19	467366.07	343.19	11399606.72	81878.38	226228566.28	3749922.37
23	0.00	826.21	995439.08	451218.23	361.85	10932240.65	81535.20	214828959.56	3668043.99
24	0.00	895.15	994612.87	435597.80	378.78	10481022.42	81173.35	203896718.91	3586508.79
25	0.00	963.91	993717.71	420488.66	394.08	10045424.62	80794.57	193415696.49	3505335.44
26	0.00	1052.32	992753.81	405875.15	415.68	9624935.96	80400.49	183370271.87	3424950.87
27	0.00	1130.54	991701.49	391734.23	431.48	9219060.80	79984.81	173745335.91	3344140.39
28	0.00	1218.40	990570.95	378055.70	449.28	8827326.58	79553.33	164526275.11	3264155.58
29	0.00	1305.95	989352.55	364821.93	465.28	8449270.87	79104.05	155698948.53	3184602.25
30	0.00	1393.15	988046.60	352019.67	479.56	8084448.95	78638.77	147249677.66	3105498.20
31	0.00	1489.85	986653.46	339636.06	495.51	7732429.28	78159.21	139165228.71	3026859.43
32	0.00	1586.11	985163.61	327655.28	509.69	7392793.21	77663.70	131432799.44	2948700.22
33	0.00	1691.75	983577.50	316065.46	525.25	7065137.93	77154.01	124040006.22	2871036.53
34	0.00	1796.85	981885.74	304852.01	539.01	6749072.47	76628.76	116974868.29	2793882.51
35	0.00	1901.37	980088.89	294003.99	551.08	6444220.46	76089.75	110225795.82	2717253.75
36	0.00	2015.07	978187.52	283510.75	564.28	6150216.47	75538.67	103781575.35	2641164.00
37	0.00	2137.82	976172.45	273359.14	578.41	5866705.73	74974.39	97631358.88	2565625.33
38	0.00	2259.76	974034.63	263536.70	590.73	5593346.59	74395.98	91764653.15	2490650.94
39	0.00	2390.57	971774.87	254034.10	603.79	5329809.88	73805.25	86171306.56	2416254.97
40	0.00	2530.09	969384.31	244839.79	617.42	5075775.78	73201.45	80841496.68	2342449.72
41	0.00	2668.52	966854.22	235942.76	629.18	4830935.99	72584.03	75765720.90	2269248.27
42	0.00	2825.06	964185.70	227334.84	643.57	4594993.23	71954.85	70934784.91	2196664.24
43	0.00	2989.83	961360.63	219003.62	658.07	4367658.39	71311.29	66339791.68	2124709.38
44	0.00	3162.62	958370.80	210939.63	672.56	4148654.77	70653.22	61972133.28	2053398.10
45	0.00	3352.78	955208.18	203133.85	688.89	3937715.14	69980.66	57823478.51	1982744.88
46	0.00	3559.94	951855.40	195575.70	706.72	3734581.30	69291.77	53885763.37	1912764.23
47	0.00	3783.70	948295.46	188255.31	725.74	3539005.60	68585.05	50151182.07	1843472.46
48	0.00	4023.62	944511.76	181163.45	745.66	3350750.29	67859.31	46612176.47	1774887.41
49	0.00	4288.63	940488.14	174291.49	767.89	3169586.84	67113.65	43261426.18	1707028.10
50	0.00	4578.02	936199.51	167629.68	791.99	2995295.35	66345.76	40091839.33	1639914.45
51	0.01	4891.01	931621.50	161169.06	817.52	2827665.67	65553.77	37096543.98	1573568.69
52	0.01	5236.03	926730.49	154901.37	845.60	2666496.62	64736.25	34268878.31	1508014.92
53	0.01	5611.90	921494.46	148817.56	875.65	2511595.24	63890.65	31602381.69	1443278.67
54	0.01	6026.51	915882.56	142909.43	908.55	2362777.68	63015.00	29090786.45	1379388.02
55	0.01	6478.18	909856.05	137168.20	943.61	2219868.25	62106.45	26728008.77	1316373.02
56	0.01	6974.08	903377.87	131586.05	981.49	2082700.04	61162.84	24508140.52	1254266.57
57	0.01	7520.83	896403.80	126154.79	1022.65	1951113.99	60181.35	22425440.48	1193103.73
58	0.01	8106.61	888882.97	120866.04	1065.02	1824959.20	59158.70	20474326.48	1132922.38
59	0.01	8754.92	880776.36	115713.76	1111.30	1704093.16	58093.68	18649367.28	1073763.68
60	0.01	9461.43	872021.44	110689.44	1160.37	1588379.40	56982.38	16945274.12	1015669.99
61	0.01	10229.96	862560.01	105785.95	1212.19	1477689.96	55822.01	15356894.73	958687.61
62	0.01	11063.24	852330.05	100996.45	1266.60	1371904.01	54609.82	13879204.76	902865.60
63	0.01	11962.81	841266.80	96314.51	1323.28	1270907.56	53343.22	12507300.75	848255.78
64	0.02	12937.14	829303.99	91734.22	1382.66	1174593.05	52019.94	11236393.19	794912.56
65	0.02	13984.36	816366.85	87249.43	1444.04	1082858.84	50637.28	10061800.13	742892.62
66	0.02	15108.86	802382.48	82854.93	1507.40	995609.40	49193.24	8978941.30	692255.34
67	0.02	16304.44	787273.62	78545.67	1571.67	912754.47	47685.84	7983331.89	643062.11
68	0.02	17570.39	770969.18	74317.87	1636.43	834208.80	46114.17	7070577.42	595376.27
69	0.03	18910.31	753398.79	70168.27	1701.67	759890.93	44477.74	6236368.62	549262.10
70	0.03	20308.61	734488.48	66093.77	1765.69	689722.66	42776.07	5476477.69	504784.37
71	0.03	21768.20	714179.88	62093.02	1828.59	623628.89	41010.38	4786755.03	462008.30

<sup>10</sup> Véase, Comisión Nacional de Seguros y fianzas, "Circulares",  
<http://www.cnsf.gob.mx/Normativa/CirculareSeguros/Paginas/Agentes.aspx>

Edad	$q_x$	$d_x$	$l_x$	$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$
72	0.03	23271.96	692411.68	58164.66	1888.81	561535.87	39181.78	4163126.14	420997.92
73	0.04	24805.01	669139.72	54308.93	1945.15	503371.21	37292.98	3601590.26	381816.13
74	0.04	26340.40	644334.71	50527.25	1995.70	449062.28	35347.83	3098219.05	344523.16
75	0.05	27865.36	617994.31	46822.89	2039.85	398535.03	33352.12	2649156.77	309175.33
76	0.05	29347.11	590128.94	43199.66	2075.67	351712.14	31312.27	2250621.73	275823.21
77	0.05	30753.28	560781.83	39663.13	2101.57	308512.48	29236.60	1898909.59	244510.94
78	0.06	32045.53	530028.56	36220.30	2115.83	268849.35	27135.03	1590397.11	215274.34
79	0.07	33185.59	497983.03	32879.63	2117.00	232629.05	25019.20	1321547.76	188139.31
80	0.07	34120.78	464797.44	29650.75	2103.05	199749.42	22902.20	1088918.71	163120.10
81	0.08	34811.59	430676.66	26545.02	2073.08	170098.67	20799.15	889169.29	140217.90
82	0.09	35212.20	395865.07	23574.28	2026.02	143553.65	18726.07	719070.62	119418.76
83	0.10	35275.46	360652.87	20751.06	1961.03	119979.37	16700.05	575516.96	100692.69
84	0.11	34968.31	325377.41	18088.31	1878.21	99228.31	14739.02	455537.59	83992.64
85	0.12	34236.33	290409.10	15598.42	1776.71	81140.00	12860.81	356309.29	69253.61
86	0.13	33071.90	256172.77	13294.22	1658.25	65541.58	11084.10	275169.29	56392.80
87	0.14	31488.46	223100.87	11186.41	1525.46	52247.36	9425.85	209627.71	45308.71
88	0.15	29514.06	191612.41	9282.67	1381.46	41060.95	7900.39	157380.35	35882.85
89	0.17	27200.10	162098.35	7587.30	1230.10	31778.28	6518.93	116319.40	27982.46
90	0.18	24614.88	134898.25	6100.63	1075.54	24190.97	5288.84	84541.13	21463.53
91	0.20	21842.72	110283.36	4818.79	922.14	18090.34	4213.30	60350.15	16174.69
92	0.21	18976.71	88440.64	3733.70	774.05	13271.55	3291.16	42259.81	11961.39
93	0.23	16116.33	69463.93	2833.39	635.15	9537.85	2517.12	28988.26	8670.22
94	0.25	13357.17	53347.61	2102.43	508.61	6704.46	1881.97	19450.41	6153.11
95	0.27	10783.82	39990.43	1522.73	396.73	4602.02	1373.36	12745.95	4271.14
96	0.29	8464.95	29206.61	1074.50	300.89	3079.29	976.63	8143.93	2897.77
97	0.31	6447.75	20741.66	737.28	221.44	2004.79	675.74	5064.64	1921.14
98	0.33	4756.01	14293.91	490.90	157.82	1267.51	454.30	3059.85	1245.40
99	0.36	3389.39	9537.90	316.49	108.66	776.61	296.48	1792.33	791.10
100	0.38	2328.50	6148.51	197.12	72.13	460.12	187.82	1015.72	494.62
101	0.40	1538.36	3820.01	118.33	46.04	263.00	115.69	555.60	306.80
102	0.43	974.90	2281.65	68.29	28.19	144.67	69.65	292.60	191.10
103	0.45	591.08	1306.75	37.79	16.51	76.39	41.46	147.93	121.45
104	0.48	341.91	715.67	19.99	9.23	38.60	24.95	71.54	79.99
105	0.50	188.17	373.76	10.09	4.91	18.60	15.72	32.94	55.04
106	0.53	98.24	185.59	4.84	2.48	8.52	10.81	14.34	39.32
107	0.56	48.50	87.35	2.20	1.18	3.68	8.34	5.82	28.51
108	0.58	22.58	38.85	0.95	0.53	1.47	7.15	2.15	20.18
109	0.61	9.87	16.27	0.38	0.22	0.53	6.62	0.67	13.02
110	1.00	6.40	6.40	0.15	6.40	0.15	6.40	0.15	6.40

- **Renta vitalicia y Seguro de Supervivencia**

En estas tablas se puede encontrar el valor de la Renta vitalicia o del seguro de supervivencia, dependiendo de la edad del trabajador y de la esposa

<b>Trabajador</b>	
$x_j$	$\frac{13}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} \right)$
60	15.049
61	14.636
62	14.219
63	13.798
64	13.375
65	12.949
66	12.521
67	12.093
68	11.664
69	11.235
70	10.809

<b>Esposa</b>	
$y_j$	$a_y$
57	16.116
58	15.765
59	15.408
60	15.045
61	14.677
62	14.304
63	13.926
64	13.544
65	13.158
66	12.769
67	12.377
68	11.983
69	11.587

<b>Seguro de Supervivencia</b>	
$xy$	$a_{x y}$
59	3.434
60	3.463
61	3.488
62	3.509
63	3.526
64	3.538
65	3.544
66	3.546
67	3.541
68	3.531
69	3.515

<b>Seguro de Supervivencia y Renta vitalicia</b>	
$xy$	$\frac{13}{12} \left( \ddot{a}_{x_j}^{(12)} \right) + a_{x y}$
59	221.794
60	217.188
61	212.486
62	207.691
63	202.806
64	197.836
65	192.785
66	187.658
67	182.460
68	177.198
69	171.880