



**LAS POSIBLES DESVIACIONES  
POR MORTALIDAD EN LOS  
SEGUROS DE RENTAS  
VITALICIAS**

# Seguros de Pensiones Derivados de la Seguridad Social

Al 31 de diciembre del 2000

## **TOTALES**

Pensionados	78,810
Reserva	\$31,691,918,533.00
Monto Promedio de la Pensión \$1,581.00	

## **POR MUERTE**

Pensionados	41,980 (53%)
Reserva	\$16,176,489,372 (51%)
Viudas	32,998 (42%)

## **POR INCAPACIDAD E INVALIDEZ**

Pensionados	36,830 (47%)
Reserva	\$15,515,428,161.00 (49%)



Los Seguros de Pensiones Derivados de la Seguridad Social que administran las Compañías de Seguros especializadas en estos contratos enfrentan dos grandes riesgos:

**a) En la Inversión de sus Reservas.**

**b) En la Mortalidad de sus Asegurados.**



Este trabajo se enfocará al cálculo de las posibles desviaciones que pueden ocurrir por la supervivencia de las pensiones de viudez (el 47% de los casos).

Por otro lado, la mortalidad de las mujeres ha sido establecida en el estudio de la mortalidad elaborado por la AMA-AMIS con las Tablas de mortalidad México 2000 y su actualización en el 2001, ya que se trata de vidas aseguradas, con cuatro años de antigüedad o más.

Variable Aleatoria      Probabilidad de Ocurrencia (Densidad)

$$\ddot{a}_{k+1|n}^{(12)}$$

$${}_k p_x q_{x+k}$$

Donde  $k$  es la variable aleatoria del tiempo a la muerte redondeado, y  $k = 0,1,2,3,\dots$

De esta forma se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor Presente Actuarial a Valor Esperado.

$$E\left[\ddot{a}_{k+1|n}^{(12)}\right] = \ddot{a}_x^{(12)} = \sum_{k=0}^{\infty} \ddot{a}_{k+1|n}^{(12)} {}_k p_x q_{x+k}$$

## Varianzas

$$\text{Var}\left[\ddot{a}_{\overline{k+1}|}^{(12)}\right] = \ddot{a}_x^{(12)} = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\ddot{a}_{\overline{k+1}|}^{(12)}\right)^2_k p_x q_{x+k} - \left[\ddot{a}_x^{(12)}\right]^2$$

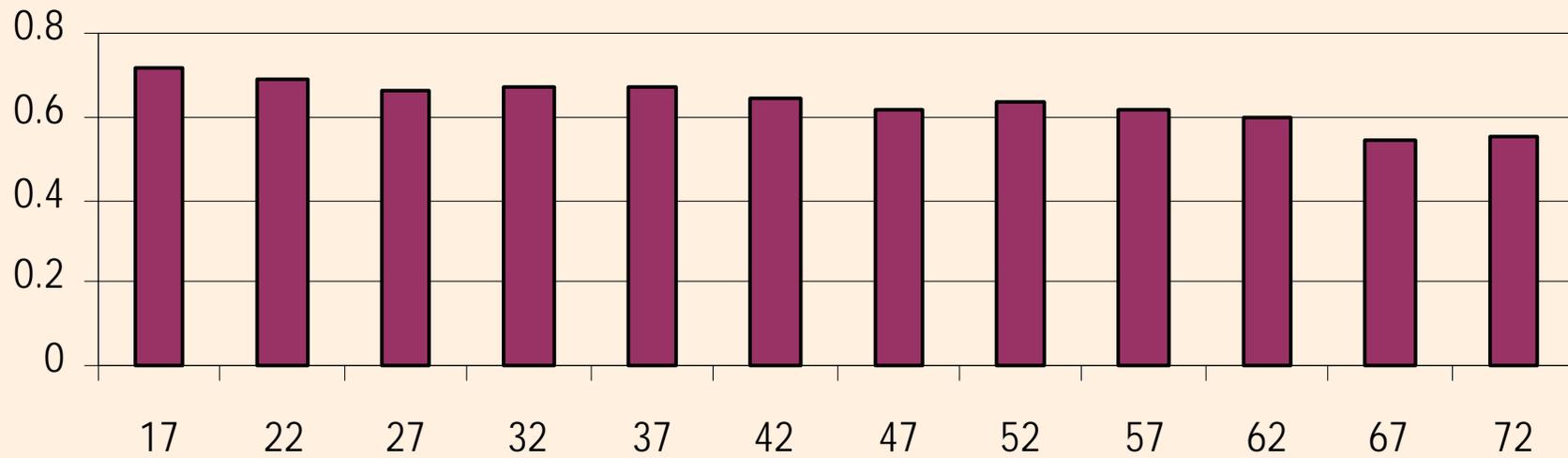
Probabilidad de Desviación del Valor Esperado

$$P_{ro} \left[ \ddot{a}_{\overline{k+1}|}^{(12)} > \ddot{a}_x^{(12)} \right]$$

<b>Edad</b>	$\ddot{a}_x^{(12)}$	<b>Varianza</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Número de Casos*</b>
17	25.33	6.554	0.714	72
22	24.68	7.749	0.691	1055
27	23.92	9.270	0.666	2562
32	23.02	11.137	0.668	3399
37	21.98	13.318	0.671	3977
42	20.78	15.699	0.647	4335
47	19.98	17.131	0.619	4665
52	<b>17.89</b>	<b>19.941</b>	<b>0.632</b>	4701
57	16.22	20.906	0.613	3745
62	14.36	21.321	0.601	2229
67	12.38	19.839	0.546	1150
72	10.28	19.173	0.549	1108
				<hr/> 33998

\* Sistema estadístico AMIS 2000.

## Probabilidad



■ Probabilidad



La Tabla de mortalidad que actualmente se está utilizando para determinar la probabilidad de supervivencia de las viudas aseguradas incluye un pequeño margen que junto con el margen para desviaciones de la reserva de previsión (2%) que se incluye junto con el Capital Constitutivo hacen que la probabilidad de desviaciones disminuya en la siguiente forma:



<b>Edad</b>	<b>Probabilidad Determinada</b>	<b>Probabilidad con los Márgenes Actuales</b>
17	0.714	0.467
22	0.691	0.505
27	0.666	0.506
32	0.668	0.543
37	0.671	0.546
42	0.647	0.549
47	0.619	0.552
52	<b>0.632</b>	<b>0.563</b>
57	0.613	0.539
62	0.597	0.597
67	0.546	0.500
72	0.549	0.498



De esta forma se puede observar que estos márgenes sólo  
probabilidad de desviación de décimas. Se  
ó a determinar en cuanto debería  
aumentarse el Capital Constitutivo para que su  
probabilidad de desviación fuera del 5%.

## Encontrándose los siguientes resultados:

Edad	Valor Presente probabilidad de desviación sea del 5%	Valor Presente del Capital margen para gastos)	Diferencia
17		26.18	1.07
22		25.55	1.36
27		24.80	1.69
32		23.93	2.06
37		22.90	2.52
42		21.72	3.00
45		20.93	3.31
52		18.86	4.04
57	<b>21.76</b>	<b>17.19</b>	<b>4.57</b>
62	20.38	15.37	5.01
67	18.74	13.43	5.31
72	16.79	11.43	5.36



ía que

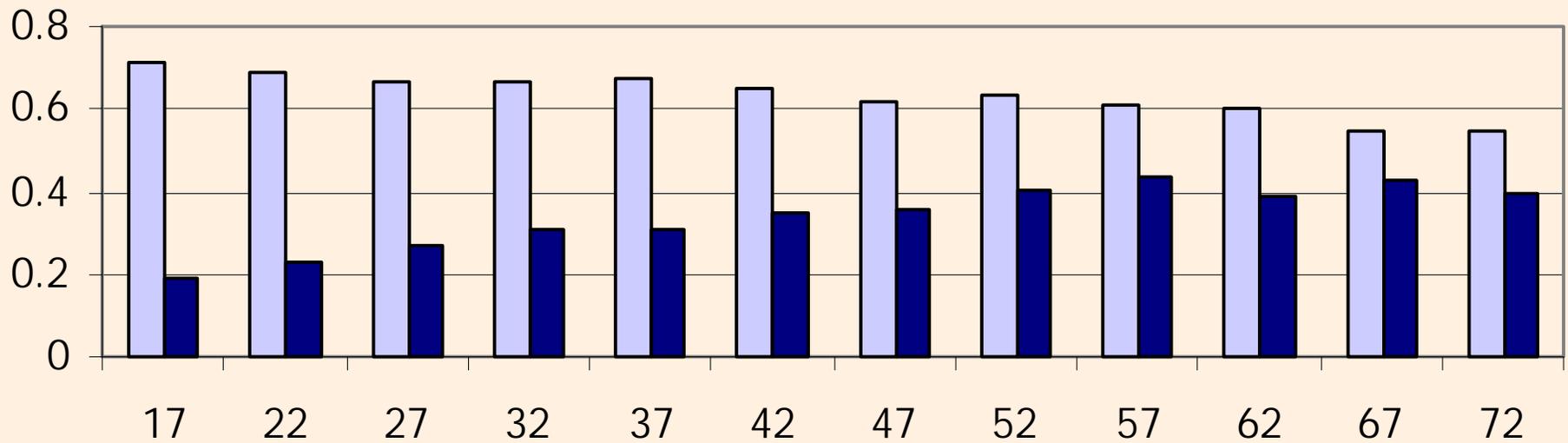
se propone que cuando menos se calcule el costo de la pensión con la Mediana, con la Tabla recargada y con un recargo del 2% sobre la ía lo siguiente:

<b>Edad</b>	<b>Valor Presente con Mediana mas recargo</b>	<b>Aumento a los valores actuales</b>	<b>Probabilidad de Desviación (Nueva)</b>
17	26.83	0.65 (1%)	0.194
22	26.30	0.75 (3%)	0.230
27	25.65	0.85 (3%)	0.269
32	24.90	0.97 (4%)	0.310
37	24.00	1.10 (5%)	0.311
42	22.95	1.23 (6%)	0.350
45	22.19	1.26 (6%)	0.356
52	20.15	1.29 (7%)	0.404
57	18.56	1.37 (8%)	<b>0.435</b>
62	16.70	1.33 (9%)	0.385
67	14.28	0.85 (6%)	0.425
72	12.24	0.81 (7%)	0.400



Con esta medida se lograría disminuir la probabilidad de desviación aproximadamente a la mitad con un aumento en los costos de aproximadamente el 5% y la ventaja de utilizar la mediana es que el aumento a las primas actuales tiene menor variación.

# Probabilidad



□ Probabilidad ■ Probabilidad de Desviación (Nueva)

# CONSECUENCIAS FINANCIERAS

La Reserva para Beneficios por Muerte al 31 de diciembre del 2000 era de \$16,176,489,372 para una edad promedio aproximada de 53 años.

Suponiendo que la mortalidad real sea del 40% de la esperada de acuerdo a la Tabla de mortalidad utilizada, el costo anual aproximado que se tendría que enfrentar con un 10% promedio de beneficios adicionales sería el siguiente:

$$S = -\text{Reserva}(1.10)[q_{x+h}(1-f)]$$

$S = 36,620,337.00$  que representa el 0.23% de la reserva.