

Longevidad y Pensiones: una Propuesta de Seguro para la Cuarta Edad

Autores:

Guillermo Larráin
Simón Ballesteros
Sebastián García

Santiago, Marzo de 2017

LONGEVIDAD Y PENSIONES: UNA PROPUESTA DE SEGURO PARA LA CUARTA EDAD

Guillermo Larraín¹

Simón Ballesteros

Sebastián García

Abstract: one of the principal shortcomings of the Chilean pension system is the low level of pensions. In this article, we present a proposal to reformulate the system that divides the retirement period in two periods, the third and fourth age. The entry door towards the fourth age is endogenous on life expectancy. We argue each period should be financed with different instruments: savings first and insurance later. Unlike most pension systems in which the savings and insurance logic overlap, in the proposed system they appear sequentially. The saving pillars maintain the same current structure with the difference that the depletion phase lasts only until the person reaches its retirement age's life expectancy. Afterwards, longevity insurance will finance pensions. Affiliated persons receive a pension financed with a premium on the labor income of active workers. This system not only has the potential to increase pensions directly – due to the higher contribution rate (contribution plus the premium) and smaller time of coverage - but also has the potential to better manage longevity risk that increasingly affects all of social security schemes. We analyze three institutional alternatives to provide this insurance: pure pay-as-you-go system, a segregated fund and an insurance company. This last option appears to be the most suitable. This proposal allows in the short term increasing current pensions and the future pensioners on average of 24% with an additional contribution or premium estimated between a 2% and 4% depending on the institutional structure. Finally, we analyze the possible distributive effects and discuss alternatives to face them.

¹ Larraín y Ballesteros son miembros del Centro de Regulación y Estabilidad Macrofinanciera (CREM), Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile. García es consultor de CEPAL. Correos de contacto: glarrain@fen.uchile.cl, sballest@fen.uchile.cl o sebastian.garcia@cepal.org. Agradecemos los comentarios en diversas etapas de este trabajo de José Pablo Arellano, Solange Berstein, Rubén Castro, Hugo Cifuentes, José De Gregorio, Eduardo Engel, Patricio Espinoza, Eduardo Fajnzylber, Alejandro Ferreiro, Ricardo Ffrench-Davis, Olga Fuentes, Daniel Hojman, Augusto Iglesias, Christian Larraín, Osvaldo Macías, Mario Marcel, Alejandro Micco, Marco Morales, Carlos Pavez, Ximena Quintanilla, Ernesto Ríos, Andras Uthoff, Salvador Valdés y Damián Vergara. Cualquier error remanente es de nuestra entera responsabilidad.

Abstract: Una de las principales falencias del sistema de pensiones chileno es el bajo monto de pensiones. En este artículo se presenta una propuesta de reforma al sistema que divide en dos etapas el periodo de jubilación, la tercera y la cuarta edad, que serían financiadas con instrumentos distintos: ahorro y seguro. El pilar de ahorro mantiene la misma estructura actual con la diferencia que la desacumulación de fondos se realiza sólo hasta la esperanza de vida a la edad de jubilación. Posteriormente, un seguro de longevidad financiaría las pensiones de los afiliados con cargo a una cotización o prima adicional a los ingresos laborales de los trabajadores activos. Este sistema no sólo tiene el potencial de aumentar la pensión de manera directa - por la mayor tasa de cotización y menor tiempo de cobertura - sino que tiene el potencial de gestionar de mejor manera el riesgo de longevidad que afecta crecientemente a todos los esquemas previsionales. Se analizan tres alternativas institucionales para proveer este seguro: sistema de reparto puro, un fondo para la cuarta edad y una compañía de seguros. Esta propuesta permite aumentar en el corto plazo las pensiones de los actuales y los futuros pensionados en un promedio de 24% con una cotización adicional (o prima para el caso de la compañía de seguros) calculada entre un 2% y un 4% dependiendo de la estructura seleccionada. Finalmente se analizan posibles efectos distributivos y se discuten alternativas para enfrentarlos.

1	Introducción	5
2	Longevidad en Chile	11
3	Gestión de la longevidad en el sistema chileno actual	16
3.1	Impacto de la longevidad sobre el sistema de pensiones	16
3.2	El Sistema de Consulta y Oferta de Montos de Pensión (SCOMP)	18
3.3	Money's worth ratios (MWR) y longevidad.....	19
3.4	Errores de predicción de esperanza de vida y <i>la cola tóxica de la parca</i>	22
3.5	¿Por qué el Estado podría gestionar mejor el riesgo de longevidad?	24
4	Seguro de longevidad para la 4ª Edad: Una propuesta	25
4.1	Tras la jubilación, dos etapas de naturaleza distinta	25
4.2	En el nuevo sistema ahorro y seguro se complementan	25
4.3	¿Qué nivel debe tener la pensión en la 4ª edad?.....	27
4.4	Tasa de dependencia del seguro de longevidad	29
4.5	¿Seguro Social o Seguro individual?.....	27
4.6	Alternativas de institucionalidad	31
4.6.1	Reparto puro	31
4.6.2	Fondo para la cuarta edad	31
4.6.3	Compañía de seguros.....	31
4.7	Estructura de los beneficios.....	32
4.8	¿Qué hacer con los pensionados actuales?	33
4.9	La transferencia a la primera generación	34
4.10	Brechas de género	36
4.11	¿Es regresivo un seguro para la cuarta edad?	37
5	Modelando el seguro para la cuarta edad	37
5.1	Descripción del modelo actuarial.....	37
5.2	Análisis actuarial del sistema en el largo plazo.....	39
5.3	Comparación de Largo Plazo entre Sistema Actual y Vigente.....	43
5.4	Una aproximación a los efectos distributivos	44
6	Resultados	47
6.1	Efecto sobre el nivel de pensiones.....	47
6.1.1	Aumento en el monto de las pensiones respecto a situación actual	47
6.1.2	Efecto de aumentar la edad legal de jubilación	49
6.2	Estimación de la tasa de cotización.....	50
6.2.1	Reparto Puro	50
6.2.2	Fondo para la Cuarta edad.....	52
6.2.3	Compañía de Seguro	52
6.3	Comparación de largo plazo respecto a sistema vigente	54
6.4	Cómo corregir la eventual regresividad	56
7	Conclusiones	57

8	Referencias	59
9	Anexos:	62
9.1	Anexo A: Escenario Base Sistema de Reparto Puro pagando 80% pensión	62
9.2	Anexo B: Dinámica Acumulación Fondo escenario Pesimista y optimista:	63
9.3	Anexo D: Estimación Ecuación de Ingresos y Probabilidad de Cotizar	64

1 Introducción

En 1980, Chile fue el primer país en el mundo en cambiar su sistema de pensiones en las tres dimensiones que caracterizaban al modelo bismarkiano. En efecto, la reforma de dicho año transformó el sistema de pensiones desde un esquema de *beneficio definido* a uno de *contribución definida*, mientras el financiamiento pasó desde un mecanismo de reparto a uno de capitalización individual. Finalmente, se pasó de una administración estatal a una privada supervisada por el Estado.

Más aún, en la lógica original del sistema de pensiones de 1980 se pensaba que todo el ahorro acumulado sería capaz de financiar pensiones que rondarían el 70% del salario imponible. O sea, en la lógica original, había una identificación entre sistema de pensiones y sistema de Administradoras de Fondos de Pensión (AFP). Las pensiones podrían ser íntegramente transferidas al ámbito de la responsabilidad individual sacando de en medio al Estado (Piñera,1991).

Esto, que en las proyecciones iniciales sería porque el ahorro acumulado sería muy alto, terminó siendo cierto por otra razón. Por un lado, la condición de acceso al beneficio de pensión mínima de 20 años de cotización era demasiado exigente de tal suerte que poca gente tendría acceso a ella. Por otro lado, el presupuesto asignado a la pensión asistencial (que no era un derecho sino simplemente un subsidio focalizado) fue siempre bajo. Desde 1980 hasta la reforma de 2008, el Estado en la práctica no tenía gran responsabilidad financiera en los beneficios que entregaba el sistema (Berstein, Larrain y Pino, 2006).

Esto cambió con la reforma de 2008 que introdujo un pilar solidario que entrega pensiones a cualquier persona en un formato en el que la pensión final siempre crece a medida en que el ahorro sube, aunque con un aporte del Estado (el llamado “aporte previsional solidario”) decreciente en el nivel del ahorro autofinanciado. Asimismo, se incorpora el bono por hijo nacido vivo para todas las mujeres de manera de compensar ausencias del mercado laboral producto de la maternidad.

El “modelo chileno” ha sido sujeto de enorme interés para muchos observadores dados los desafíos que viven los sistemas tradicionales de reparto, beneficio definido y administración estatal. Los expertos en temas de seguridad social se separaron entre aquellos que estaban a favor y en contra del modelo chileno y varios países desde Perú, México y Colombia hasta Suecia, adoptaron versiones más o menos cercanas al modelo chileno.

Transcurridos más de 30 años desde su implementación, la evidencia muestra tanto aspectos positivos como negativos.

Del lado positivo resalta el impacto del sistema en el crecimiento económico. Corbo y Schmidt-Hebbel (2003) estiman que un tercio del mayor crecimiento de Chile entre 1981-2001 comparado con 1960-1980 se explica por la reforma de pensiones. El principal de

tres mecanismos de transmisión que identifican es el desarrollo financiero y su impacto en la productividad. Según Schmukler y Raddatz (2008) este efecto se ha ido debilitando a través del tiempo, lo que es consistente tanto con la disminución de la rentabilidad que en promedio han obtenido los fondos como con el estancamiento de la productividad en Chile.

Otro elemento positivo asociado a la reforma de pensiones se relaciona con los gobiernos corporativos de las empresas en las cuales los fondos invierten (Lefort y Walker, 2007). Este efecto, posiblemente ha mejorado en los últimos años toda vez que, en tanto accionistas minoritarios, los representantes de los fondos en los directorios son cada vez más estrictos en la defensa de los intereses minoritarios.

En cuanto a los aspectos negativos, una crítica usual hace 15 años era la baja cobertura efectiva del sistema (Arenas, 2000). Esta baja cobertura, originada fundamentalmente por la carencia de obligación de cotizar de los trabajadores independientes, la alta rotación del mercado del trabajo entre empleo dependiente formal, trabajo independiente formal, informalidad y desempleo, hace que en la práctica las densidades de cotización sean bajas, particularmente en edades tempranas. En materias de otro orden, Uthoff (2001) criticaba el bajo impacto de los fondos de pensiones sobre la inversión productiva.

No obstante esto, el cuestionamiento más significativo al sistema viene dado por el bajo nivel de las pensiones que actualmente entrega, ya sea en términos absolutos o medidos a través de la tasa de reemplazo (que es la medida consistente con el objetivo de suavización del consumo entre la vida activa y la pasiva). En un sistema de contribución definida no existe una tasa de reemplazo predeterminada u oficial con qué juzgar el desempeño del sistema. Así, es necesario analizar varias definiciones de tasas de reemplazo posibles.

El Cuadro 1 presenta las tasas de reemplazo estimadas por la Comisión Asesora Presidencial sobre el Sistema de pensiones, definiéndola como el ratio entre la pensión recibida sobre los ingresos de los 10 últimos años de vida laboral. Se aprecia que sin el aporte previsional solidario (APS) que incorporó la Reforma Previsional de 2008, la mediana de la tasa de reemplazo asciende a un 48% para los hombres y un 24% para las mujeres. La situación mejora al incorporar el APS, llegando a un 31% para las mujeres y un 60% para los hombres.

De este modo, la mitad de los afiliados al sistema de pensiones chileno recibe una pensión equivalente al 45% de los ingresos laborales de sus últimos 10 años de actividad, incluyendo el aporte del Estado a su pensión.

Cuadro 1: Tasas de Reemplazo según tramo de meses cotizados (2007 - 2014)

Tramo meses cotizados	Intervalo	Pensiones autofinanciadas			Pensiones Autofinanciadas + APS		
		Mujer	Hombre	Total	Mujer	Hombre	Total
Tramo bajo (<=25%) N	[1 - 35]	4%	5%	4%	21%	128%	64%
		20.877	11.588	32.465	20.877	11.588	32.465
Tramo medio bajo (26%-50%) N	[36 - 146]	10%	23%	13%	15%	69%	33%
		43.449	29.493	72.942	43.449	29.493	72.942
Tramo medio alto (51%-75%) N	[147 - 285]	23%	45%	33%	27%	57%	42%
		51.797	54.435	106.232	51.797	54.435	106.232
Tramo alto (>75%) N	[286 - 386]	36%	55%	46%	37%	59%	48%
		51.191	71.963	125.782	53.819	71.963	125.782
Total		24%	48%	34%	31%	60%	45%
N		170.311	167.508	337.819	170.311	167.508	337.819

Fuente: Comisión Asesora Presidencial sobre el Sistema de Pensiones (2015)

Existe evidencia sobre algunas de las causas del bajo nivel de pensiones. En primer lugar, hay problemas en el mercado laboral que conducen a que la densidad de cotización de los trabajadores en Chile sea excesivamente baja, lo que provoca que el monto acumulado al momento de la jubilación sea bajo en promedio (ver Berstein, Larrain y Pino, 2005). Entre las principales causas de la baja densidad de cotización se encuentra la alta rotación laboral, la duración del desempleo, el alto grado de informalidad y el no pago de cotizaciones por parte del empleador. La reforma previsional del año 2008 abordó parte de este tema, aunque especializándose en los individuos de bajos ingresos y los que no realizaban (o lo hacían escasamente) contribuciones en ninguna AFP. Hoy se constata que el panorama no mejoró considerablemente.

En segundo lugar, Larrain (2016) estudia la situación de la baja densidad de cotizaciones durante crisis económicas. Durante estos períodos los problemas señalados en el párrafo previo se agudizan transitoriamente, pero con una alta probabilidad tienen un efecto permanente sobre el nivel del ahorro y, por lo tanto, en el nivel de la pensión. Por ejemplo, durante la crisis de 1982-83, la densidad de cotizaciones de los jóvenes de 20 años fue 12 veces menor para la misma cohorte pero que entró al mercado del trabajo dos décadas después. El efecto sobre el ahorro finalmente dependerá de qué ocurre con la rentabilidad de los fondos. Si se produce un incremento importante y sostenido, la caída en el ahorro producto de la no cotización se puede compensar, pero es poco probable. Si bien, la crisis de 1982-83 fue muy grande y traumática, eventos similares pero de menor impacto tuvieron lugar en 1998-99 durante la crisis asiática y en 2008-09 durante la Gran Crisis Financiera.

También asociado a crisis financiera, Larrain y Repetto (2011) estudian el efecto de cambio de fondos en momentos de stress financiero y encuentran que los afiliados se comportan asimétricamente entre el periodo de euforia y el de crisis. Durante la euforia hay un desplazamiento hacia fondos más riesgosos que es gradual, mientras que la reacción durante la crisis es más rápida. Una interpretación es que la crisis disminuye los costos de adquirir información lo que induce a algunos afiliados que se cambien de fondo hacia opciones más seguras. Esto sin embargo ocurre tarde, una vez que la crisis ya se manifestó, lo que genera una pérdida de ahorro que es permanente.

En tercer lugar, también en relación al mercado laboral, aparecen problemas desde la perspectiva de brechas de género. Berstein y Tokman (2005) encuentran que para personas de bajos ingresos, la brecha de género de ingresos entre la edad laboral activa y la pasiva es similar, mientras que para personas de ingresos altos, la diferencia inicialmente existente en la etapa activa se exagera en la pasiva.

En cuarto lugar, hay argumentos en torno a los temas de rentabilidad. En la fase de acumulación, la rentabilidad obtenida por el ahorro previsional ha venido cayendo sistemáticamente a medida que disminuye el crecimiento potencial y la rentabilidad del capital (Schmukler y Raddatz, 2008). Por su parte, en la fase de desacumulación la Subsecretaría de Previsión Social (2013) estima que la caída de un punto de la tasa de las rentas vitalicias disminuye el monto de la pensión aproximadamente en un 11%. Desde 1990 a la fecha esta tasa ha caído desde un 5,65% a 2,69% en 2016.

Finalmente, Chile se encuentra en un acelerado proceso de envejecimiento. Al aumentar la esperanza de vida, el ahorro acumulado durante la vida laboral es crecientemente insuficiente para cubrir la mayor cantidad de años que viven los chilenos y en consecuencia las pensiones resultantes son menores (Vial, 2013). Sin ir más lejos, sólo la última corrección al alza de la esperanza de vida en las nuevas tablas de mortalidad para el cálculo de pensiones realizada en 2016, disminuyó las pensiones en un 2,2% para mujeres y un 2,1% para hombres respecto a las calculadas con las tablas de mortalidad del año 2009.

Dada la complejidad técnica y política de los problemas señalados, aún no hay consenso sobre la política pública idónea para resolver este problema. El gobierno convocó en 2014 una segunda comisión consultiva para elaborar propuestas que permitiesen subsanar la situación actual de bajas pensiones, en la cual no hubo consenso entre los expertos sobre qué hacer para enfrentar el desafío de aumentar las pensiones. Dado el dinamismo de la economía y la sociedad, probablemente el “problema de las pensiones” no tiene una solución única de modo que lo razonable es buscar y adoptar un conjunto de medidas que permitan gestionarlo adecuadamente.

Este artículo presenta una alternativa de reforma al sistema de pensiones chileno que tiene como objetivo aumentar las pensiones con bajo costo fiscal, complementando el

sistema actual basado exclusivamente en el ahorro con un esquema de seguro el cual puede estructurarse de varias formas.

La propuesta parte de la base que el financiamiento de las pensiones de vejez debe cambiar de naturaleza en función de la probabilidad sobrevivencia del individuo. Como la edad legal de jubilación hoy es baja respecto de la expectativa de vida a dicha edad, sobrevivir cuando el individuo recién se jubila es un hecho altamente probable. El financiamiento del retiro a esa edad debe hacerse entonces con ahorro. A medida que la persona envejece, la probabilidad de sobrevivencia cae y por lo tanto llega un punto a partir del cual la forma óptima de financiar la pensión ya no es a través de ahorro sino que de seguro.

Así, la propuesta divide el financiamiento de la vejez en dos: una primera etapa (la “tercera edad”) donde las personas obtienen una pensión que proviene de los ahorros en la cuenta individual y una segunda etapa (la “cuarta edad”) donde se la financie a través de un sistema de seguro. Este puede organizarse de distintas maneras.

Berstein Morales y Puente (2015) se inclinan por una lógica individual, en el que cada individuo ahorra durante su etapa laboral activa los recursos necesarios para comprar este seguro al momento del retiro. Como en todo seguro, aparece aquí una mutualización de riesgos entre quienes adquieren el seguro en un determinado momento.

La alternativa propuesta en este artículo es la de un seguro “social”, en el sentido que su funcionamiento se basa en transferencias intra e intergeneracionales que permiten compensar a los individuos por shocks o estados de la naturaleza que estos no pueden manejar a través del ahorro individual. La mutualización de riesgos en este caso abarca no solo el caso intrageneracional – como en el modelo anteriormente señalado – sino que también permite alguna transferencia intergeneracional de riesgos por cuanto el monto de la cobertura no depende del monto ahorrado para este efecto sino de lo que la totalidad de los trabajadores vayan ahorrando en el tiempo.

Esto por supuesto abre la puerta para un descalce entre los flujos de aportes al seguro y el flujo de gastos del mismo. En el trabajo se señala que la solución institucional que se adopte es clave para que dicho descalce se maneje de tal forma que se minimicen los riesgos de insolvencia del sistema.

De esta manera, discutimos tres alternativas de estructuración institucional de este seguro social: como un sistema de reparto del tipo “pay-as-you-go”, como un “fondo para la cuarta edad” o como una “compañía de seguros”. Entre estas opciones como veremos, la última es la que permite un mejor marco institucional desde la perspectiva de la solvencia del sistema y del costo de operación.

En este trabajo realizamos estimaciones actuariales para estimar los costos involucrados. En función del marco institucional elegido, la cotización adicional se estima entre 2% y 4% del sueldo líquido, esto es más allá del 10% actualmente vigente. Para este cálculo hemos

usado como referencia un beneficio consistente en mantener de manera vitalicia en la cuarta edad el mismo monto de la pensión que se obtiene en la tercera edad.

Esto permite incrementar las pensiones en el corto plazo. Una parte del incremento es “aproximadamente lineal” y depende de la mayor intensidad de uso del ahorro individual (porque disminuye el período de cobertura de pensión con dicha fuente). Estimamos que este incremento en las pensiones es del orden del 25%.

Sin embargo, es posible que esta relación subestime la ganancia en montos de pensión. La razón se asocia a lo que Blake, Dowd y Cairns (2008) denominan el *toxic tail risk* o riesgo de cola tóxico. El riesgo de longevidad, definido como la incertidumbre de la supervivencia futura, es bajo durante los primeros años de jubilación, pero en las estimaciones de los autores este aumenta después de los 75 años y alcanza un máximo para edades a los 90. A partir de entonces, cae cuando la cohorte se vuelve extremadamente vieja y la tasa de supervivencia se aproxima a cero.

La presencia de aversión al riesgo de parte de los aseguradores y los enormes costos de transacción de los contratos de renta vitalicia hacen que posiblemente el mercado opere en un equilibrio sub-óptimo desde la perspectiva social. Si este riesgo se trata de una forma distinta, en particular si sacamos el riesgo de cola de la distribución de longevidad, la competencia por la provisión de rentas de plazo fijo hará que su monto suba adicionalmente al cálculo lineal presentado anteriormente.

El marco institucional descrito acepta numerosas combinaciones de participación pública y privada. Por ejemplo, tanto el caso de un Fondo para la Cuarta Edad o una Compañía de Seguros, el gestor puede ser privado o público. Incluso si se optara por un gestor público, este puede a su vez subcontratar servicios privados, por ejemplo, inversiones.

Entre estas combinaciones posibles, hay dos criterios que nos parecen importantes de destacar. Primero, planteamos que el óptimo es que el diseño institucional sea tal que permita internalizar el aspecto positivo de la longevidad. Cuando nos referimos a la longevidad la mayor parte de los análisis lo hacen desde la perspectiva de los costos (salud, pensiones), pero rara vez desde la perspectiva de las oportunidades que abre. En efecto, los datos muestran que en el margen las personas están postergando voluntariamente su edad de jubilación y que, más allá de si el individuo jubila o no, el empleo en la cuarta edad está creciendo proporcionalmente hablando. Un esquema puramente privado difícilmente permite al operador internalizar este efecto positivo. Por el contrario, un esquema gestionado por el Estado abre dicha posibilidad. Por ejemplo, el Estado puede internalizar fácilmente estos efectos positivos por la recaudación tributaria derivada de la actividad económica realizada por los adultos mayores, lo que – los efectos positivos de la longevidad, cosa que un actor privado no hace. Segundo, en la medida que haya fondos que administrar, parece razonable pensar en particionar su gestión en varios actores privados cuyo rendimiento sirva como benchmark para el resto.

El artículo está organizado de la siguiente manera: la sección 2 presenta una visión general del problema de la longevidad en Chile. Luego, la sección 3 aborda cómo se maneja la longevidad actualmente en el sistema de pensiones chileno, en particular en el mercado de rentas vitalicias. Posteriormente, la sección 4 desarrolla los detalles técnicos de la propuesta. La sección 5 muestra los datos y el modelo utilizado para predecir el desempeño de este sistema tanto en el corto como en el largo plazo. Luego, en la sección 6 se detallan los resultados obtenidos y finalmente, la sección 7 las conclusiones, incluyendo las tres alternativas de institucionalidad posibles.

2 Longevidad en Chile

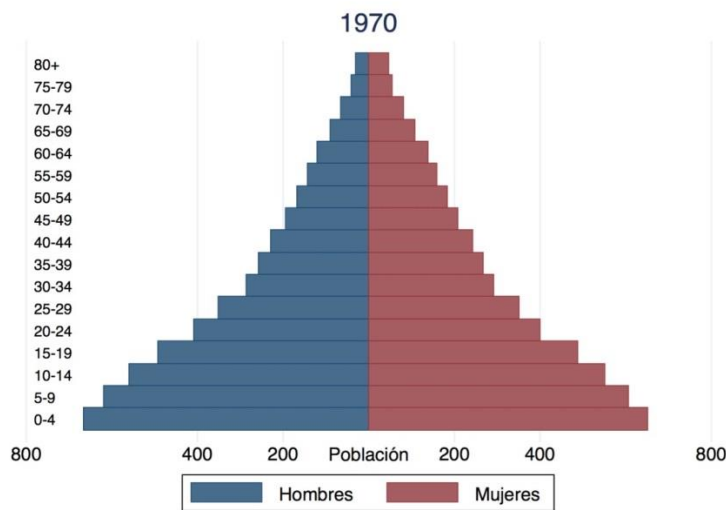
Tal como en el resto del mundo, la longevidad en Chile ha crecido de manera sustancial como parte de un proceso multidimensional desde mediados del siglo XIX. Según Oeppen y Vaupel (2002), las expectativas de vida no cesan de crecer desde que comenzaron a ser registradas. Si en 1840 la expectativa de vida al nacer era ligeramente superior a los 45 años de edad en Suecia, hacia 2000 dicha expectativa de vida en Japón asciende a 83 años aproximadamente. Las proyecciones de Naciones Unidas no solo han ido subiendo a través del tiempo sino que cada vez convergen a niveles más altos. Existe una variedad de visiones respecto de hasta dónde puede seguir progresando la longevidad en el mundo.

Más allá de la discusión que pudiera suscitar la variación y los límites de la longevidad humana², el aumento de ésta genera complicaciones importantes respecto de diseño y mantención de un sistema de pensiones, sea el caso de un sistema de reparto o uno de capitalización individual.

En Chile el fenómeno del aumento de la esperanza de vida ha ocurrido, y se espera que continúe ocurriendo en las próximas décadas. La pirámide poblacional chilena evidencia el paso, relativamente acelerado, de la transición demográfica. En la Figura 1, la pirámide poblacional chilena de 1970 refleja la estructura poblacional previa a la transición demográfica caracterizada por una amplia base de cohortes jóvenes arriba de las cuales se sitúan cohortes cada vez menores a medida que se consideran grupos etarios más viejos.

² Para un resumen de dicha discusión ver Siegel (2005)

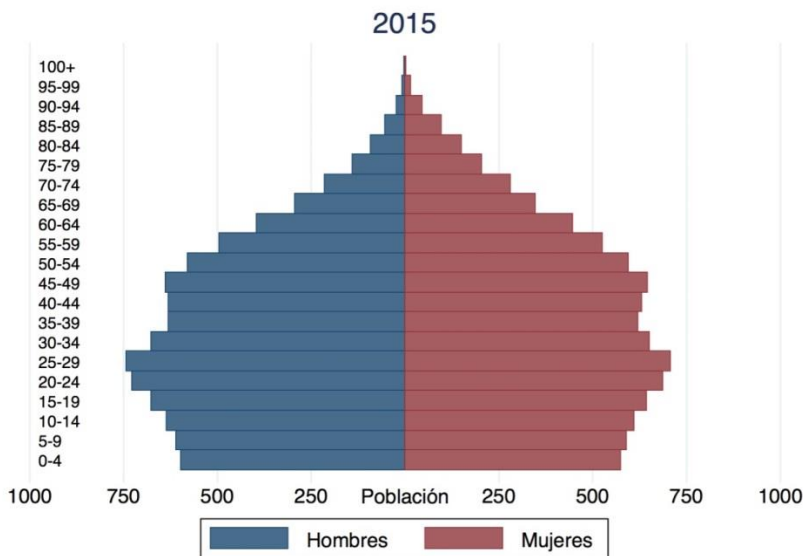
Figura 1
Chile: pirámide de población, 1970
(En miles de personas)



Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision.

La Figura 2 muestra la pirámide poblacional al año 2015, donde se aprecia con claridad la dinámica de la transición demográfica en Chile: hay un aumento considerable en la población mayor de 20 años junto a una fuerte disminución de la población infantil.

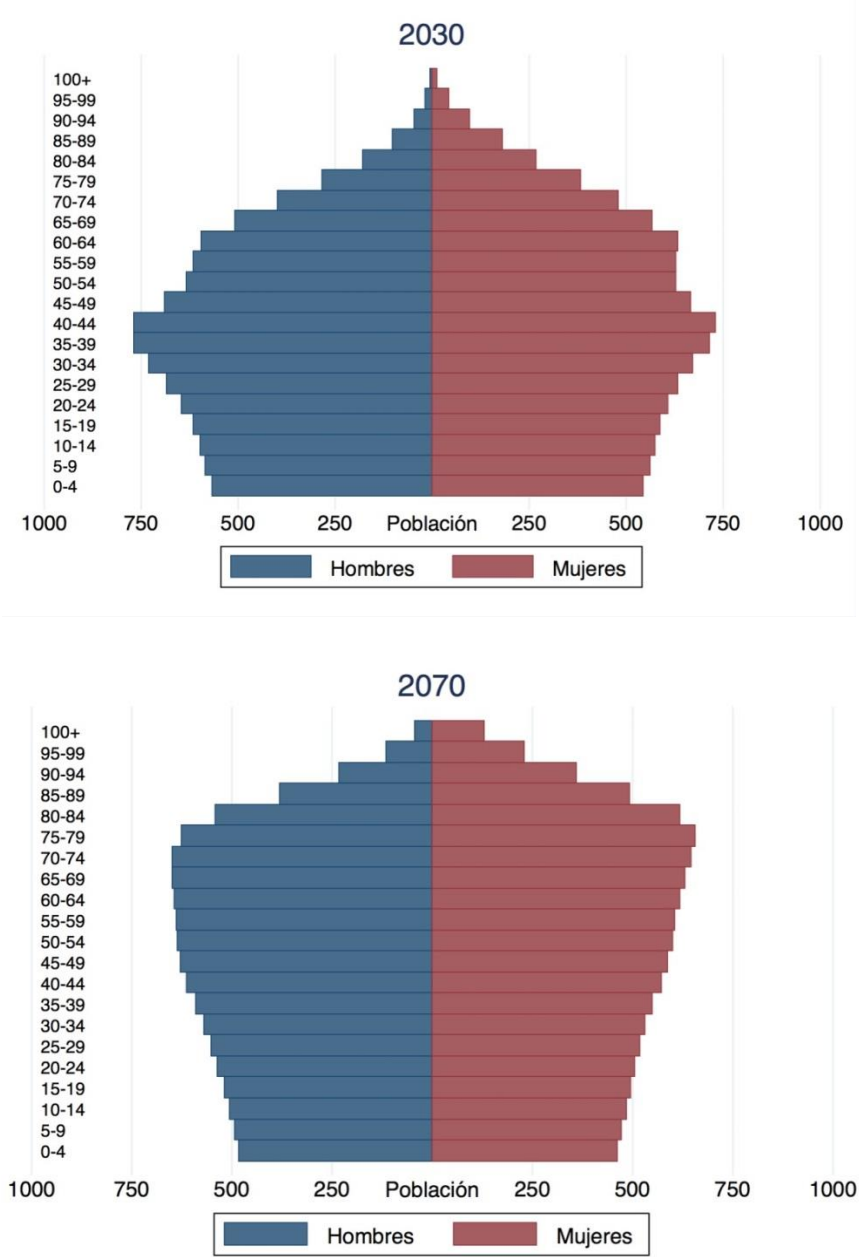
Figura 2
Chile: pirámide de población, 2015
(En miles de personas)



Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision.

La Figura 3 presenta las proyecciones de Naciones Unidas para 2030 y 2070 que confirma la tendencia de envejecimiento de la población.

Figura 3
Chile: pirámide de población, 2030 - 2070
(En miles de personas)

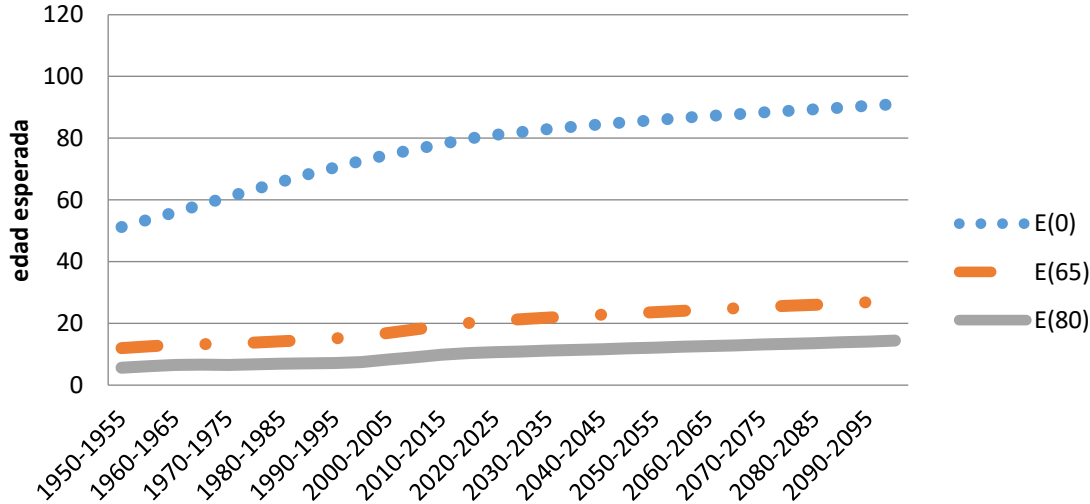


Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision.

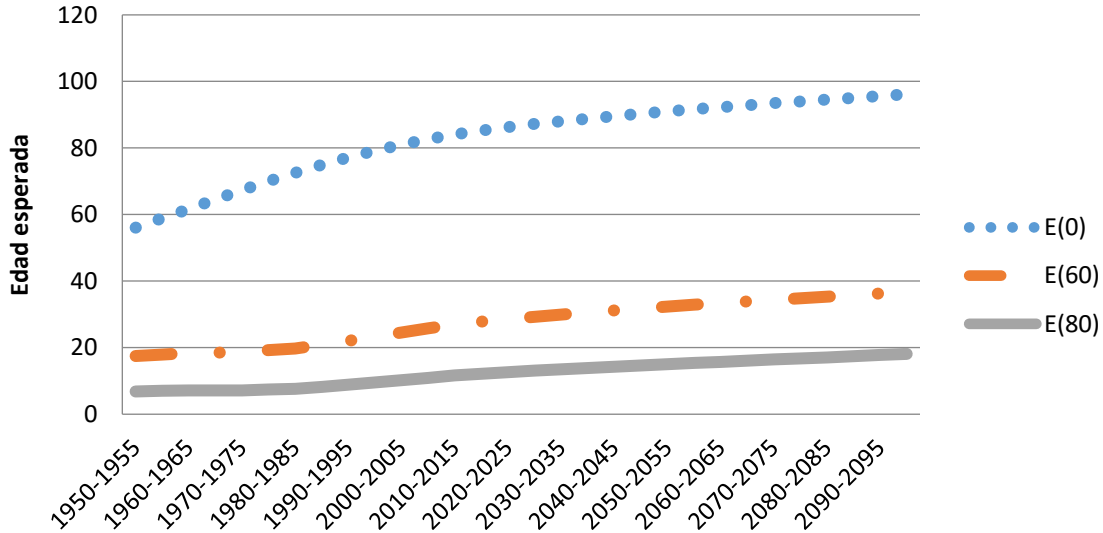
El cambio en la estructura etaria de la población chilena se pueden explicar por tres fenómenos diferentes: (i) la disminución en las tasas de natalidad; (ii) la disminución de la

mortalidad liderada inicialmente por caída en la mortalidad infantil y que luego prosiguió en la adultez y tercera edad; y (iii) por un aumento considerable de la esperanza de vida en edades avanzadas. Este último hecho se observa claramente en la Figura 4, que muestra la proyección de la esperanza de vida a distintas edades para hombres y mujeres.

Figura 4
Chile: esperanza de vida a diferentes edades, 1950-2100
(En años)
A. Hombres



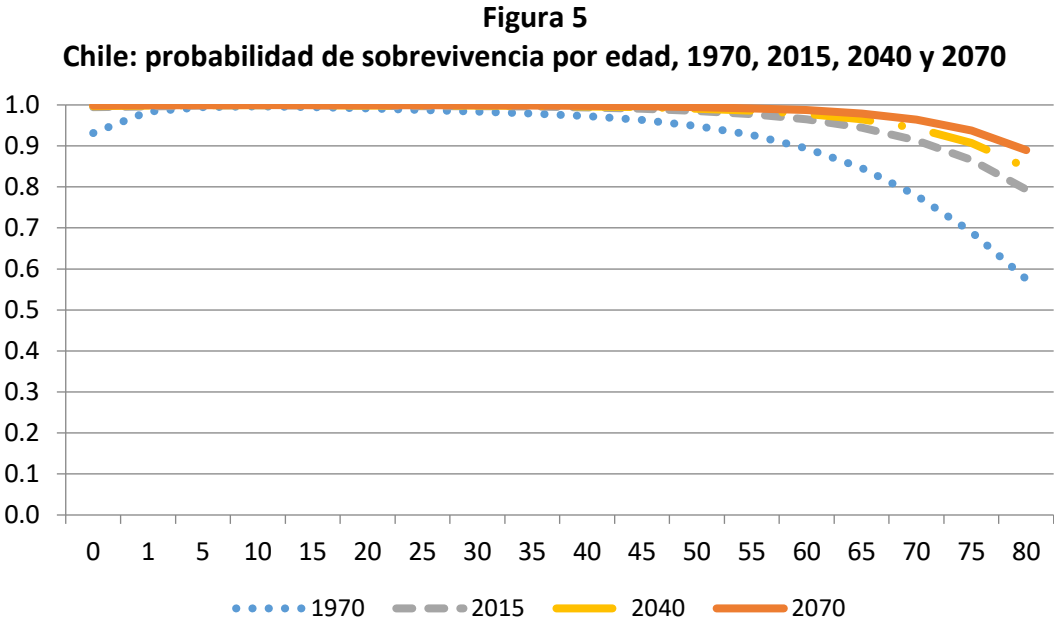
B. Mujeres



Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision.

Los gráficos, tanto de hombre como mujeres, permiten ver la diferencia entre los cambios en la esperanza de vida de la segunda mitad del siglo XX con las diferencias que ocurren desde el comienzo del siglo XXI. En el primer período el aumento de la esperanza de vida al nacer — $E(0)$ — se debe a una disminución considerable de la mortalidad infantil. Mientras que en el segundo período señalado, el aumento en la esperanza de vida al nacer se debe a una disminución transversal en la mortalidad en edades avanzadas, y por lo tanto a un aumento de la esperanza de vida a esas edades, como se señalaba al comienzo de esta sección.

La ‘rectangularización’, término acuñado por Fries (1983), se denomina de esta manera debido a la tendencia a la formación de un rectángulo en las figuras de probabilidad de supervivencia por edad de cada sociedad en la medida que avanzan los años. La Figura 5 permite ver las dinámicas de la esperanza de vida en diferentes edades desde la perspectiva de la disminución de la probabilidad de muerte, o aumento de la probabilidad de supervivencia por edad.



Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision.

Oeppen y Vaupel (2002) señalan, entre otras cosas, la dificultad constante que han tenido los demógrafos para estimar con exactitud el fenómeno del aumento de longevidad en la vida humana, y cómo su aumento constante sigue sorprendiendo en casi todo el mundo. El Cuadro 2 confirma lo anterior, presentando diferentes proyecciones en el tiempo

respecto de la esperanza de vida al nacer para Chile, desarrolladas por la División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.

Cuadro 2
Proyecciones de esperanza de vida al nacer de Chile

Proyección hecha en:	1995-2000	2000-2005	2010-2015	2020-2025	2045-2050
2000	74.9	75.6	76.9	78.0	80.1
2008		77.7	79.1	80.2	82.1
2012			79.8		85.7
2015			81.2	82.7	87.8

Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects.

El análisis anterior sugiere que la esperanza de vida es subestimada regularmente con un sesgo relativamente importante. Por ejemplo, en sólo 15 años, la estimación de la esperanza de vida al nacer en Chile para el periodo 2045-2050 aumentó en 7,7 años. Las correcciones son siempre en la misma dirección. Este es el resultado de dos eventos independientes: el aumento en la cantidad de personas que sobreviven a edades avanzadas y la mayor edad a la que alcanzan los ancianos.

En palabras de Blake, Dowd y Cairns (2008, pg 1062),

“hasta hace poco, los asesores financieros asumían que la longevidad agregada mejoraba de manera predecible: los proveedores de renta vitalicia podían protegerse contra el riesgo de longevidad mediante una cartera diversificada de rentas vitalicias y descansando en la ley de grandes números para asegurar a los pensionados fallecían cuando era esperado. Sin embargo, esta confianza en la predictibilidad de la longevidad agregada ha sido vapuleada en los últimos años”

3 Gestión de la longevidad en el sistema chileno actual

3.1 Impacto de la longevidad sobre el sistema de pensiones

En un sistema de beneficios definidos, el incremento en la longevidad se traduce en un riesgo de solvencia para los proveedores de estos beneficios. Si un sistema promete una cierta tasa de reemplazo respecto del salario que el individuo obtuvo durante su vida

laboral, su mayor longevidad incrementa los pasivos del proveedor y compromete por lo tanto su solvencia.

Desde la perspectiva de los individuos beneficiarios de un sistema de beneficio definido una vez jubilados, su mayor riesgo es el de insolvencia del proveedor. Si el programa de pensiones no es estatal, usualmente en caso de insolvencia hay un respaldo o garantía estatal que usualmente ofrece peores condiciones que las del programa privado. Si por el contrario el programa es estatal, el riesgo de longevidad lo absorbe el Estado. En cualquier caso, la mayor longevidad implica un incremento en los pasivos contingentes del Estado.

Respecto de los futuros pensionados en sistemas de beneficio definido, pueden implementarse reformas paramétricas que compensen la mayor longevidad. Estas pueden consistir en incrementos en las tasas de contribución, postergación de la edad de jubilación, incremento en los años de cotización para efectos de alcanzar la jubilación completa o reducción en los beneficios. Estas reformas paramétricas pasan por un proceso político cuyo resultado es incierto tanto en los tiempos como en los contenidos.

En un sistema de contribución definida como el chileno, el incremento en la longevidad tiene varios efectos interesantes, la mayor parte de los cuales recaen sobre los individuos. En primer lugar, hay un efecto directo derivado simplemente del hecho que cualquiera sea el ahorro acumulado durante la vida activa, si la longevidad aumenta dicho ahorro deberá financiar una pensión durante una mayor cantidad de años. En segundo lugar, como hemos visto, el riesgo de longevidad evoluciona y no es evidente que pueda ser adecuadamente predicho. En la medida que este riesgo continúe comportándose de esta manera, el incremento en el riesgo de longevidad reduce el nivel de las pensiones si los aseguradores son aversos al riesgo. Tercero, el incremento en la longevidad aumenta el nivel requerido de reservas técnicas y afecta por lo tanto la solvencia de los oferentes. Es decir, dado un stock de pasivos ya adquiridos en el pasado, un aumento no esperado de la longevidad se traduce en un incremento en el *riesgo de insolvencia* de la compañía. Cuarto, a medida que el nivel de las pensiones cae porque aumenta la longevidad se incrementa la probabilidad de uso de las garantías estatales explícitas. Estas garantías pueden activarse en dos casos generales. Uno es cuando las pensiones disminuidas por el efecto de la longevidad dan curso a un derecho a cobrar el aporte previsional solidario. El otro ocurre en caso que el proveedor de rentas vitalicias caiga en insolvencia y se detone el uso de la garantía estatal. Finalmente, en la medida que haya alguna sistematicidad entre nivel de ingreso y riesgo de longevidad el uso de tablas homogéneas genera una transferencia desde los que viven menos (los de menor ingreso) a los que viven más.

De esta forma, el incremento en la longevidad tiene en primer lugar un efecto negativo directo sobre las pensiones en el caso de los nuevos pensionados y pone en riesgo su nivel en el caso de los ya retirados. En segundo lugar, los proveedores de rentas vitalicias enfrentan riesgos de solvencia y finalmente el Estado incrementa sus pasivos contingentes.

3.2 El Sistema de Consulta y Oferta de Montos de Pensión (SCOMP)

El incremento en la longevidad aumenta las asimetrías de información entre los proveedores de instrumentos de retiro y los pensionables pues si bien resulta difícil para un experto hacer una estimación correcta de la proyección de longevidad, ello es virtualmente imposible para el individuo. Tal asimetría podría resultar en una fuente adicional de riesgo sobre la pensión derivada de un potencial abuso de mercado por parte del oferente. El marco institucional en el cual se desarrolla el mercado de las rentas vitalicias resulta entonces de primer orden de importancia. En Chile, este marco institucional es un mercado organizado cuyo diseño busca generar incentivos adecuados para optimizar el monto de la pensión ofrecida dentro de un marco de solvencia de los proveedores.

El SCOMP es un sistema electrónico que permite a los futuros pensionados solicitar ofertas de montos de pensión, de modo de facilitar una decisión informada y transparente. El sistema es “ciego” en el sentido que los oferentes potenciales no saben la identidad de la persona que solicita ofertas. Esta “ceguera” permite minimizar (aunque no elimina) los riesgos de fraude y los costos de comercialización. La utilización de este sistema es de carácter obligatorio, tanto para los afiliados como para los beneficiarios de pensión de sobrevivencia, al momento de optar por una modalidad de pensión.

La consulta a SCOMP es obligatoria para todos los afiliados que pueden autofinanciar una pensión mayor que la Pensión Básica Solidaria. Esta consulta no es vinculante y solo tiene un carácter informativo, no existiendo la obligación de aceptar ninguna de las ofertas realizadas en el sistema.

Según datos de la Superintendencia de Valores y Seguros, el número de ofertas y el número de Compañías de Seguro que hacen estas ofertas varía entre individuos. Mientras algunos pensionados no reciben ninguna oferta, otros reciben ofertas provenientes de más de diez compañías. De hecho, al año 2013 un 9,5% de los pensionados no recibieron ofertas, a través de SCOMP.

A pesar de estos problemas, la evaluación del funcionamiento del SCOMP de acuerdo con Larrain y Morales (2015) es positiva. El SCOMP ha incrementado las tasas de las rentas vitalicias y ha reducido la dispersión de precios lo que se interpreta como una mejora en las condiciones de competencia del mercado producto de la reducción de las asimetrías de información. Estas mejoras en las condiciones de venta de las rentas vitalicias han tenido como contraparte una mayor concentración en el mercado por el lado de los oferentes.

3.3 Money's worth ratios (MWR) y longevidad

La forma usual de estimar la eficiencia del funcionamiento de un mercado de rentas vitalicias es a través del llamado money's worth ratio (Rocha y Thornburn, 2007). El MWR para una renta vitalicia de un afiliado soltero viene dado por la siguiente expresión:

$$MWR = \frac{VP(p)}{A - C}$$

Donde $VP(p)$ representa el valor presente de los pagos p que realiza la compañía de seguros, A el ahorro del comprador de la Renta Vitalicia y C es la comisión que cobra la compañía de seguro por proveer este producto.

Un MWR superior a 1 indicaría que la compañía está entregando pagos en valor esperado superiores a lo que corresponderían con el saldo acumulado por el comprador de la Renta vitalicia. En dicho caso, la compañía de seguros sería inviable financieramente. Por su parte, un MWR inferior a 1 indica que dichos pagos son, en valor esperado, menores que los que podían generarse con dicho saldo acumulado por el comprador. De este modo, un MWR muy cercano a 1 sería un indicador que los márgenes de ganancia son los menores posibles dada la presión competitiva. En ese caso las aseguradoras estarían pagando como Renta Vitalicia un monto prácticamente idéntico a lo que ahorrado por los afiliados.

Para el caso chileno, Thornburn, Rocha y Morales (2008) encuentran que los MWR son bastantes cercanos o en algunos años incluso superiores a 1, por lo tanto concluyen que el mercado de Rentas Vitalicias es competitivo. De hecho, Rocha y Thornburn (2006) señalan que lo usual en rentas vitalicias indexadas es un MWR en torno a 0,85 y en el caso de las no indexadas parámetros entre 0,9 y 1. Así, el mercado chileno es evaluado positivamente para los compradores³. Sin embargo, Thornburn, Rocha y Morales (2008) advierten que estos altos MWR difícilmente podrán ser sostenidos en el largo plazo dada la imposibilidad de mantener pérdidas por largos períodos de tiempo.

No obstante, del hecho que el mercado de rentas vitalicias en Chile sea competitivo no se desprende necesariamente que maneje adecuadamente el riesgo de longevidad. De hecho, Rocha y Thornburn (2007) lo identifican como uno de los principales desafíos regulatorios, tanto para Chile como para el resto del mundo.

Para ver la relación entre presión competitiva y longevidad supongamos que el comprador vive solamente dos periodos después de su retiro – que podemos denominar 3ª y 4ª edad – y que la comisión que cobra la compañía de seguros es una fracción β del saldo ahorrado por el comprador. El MWR viene dado por:

³ Estos resultados deben ser interpretados con precaución, considerando lo planteado por Casassus y Walker (2013), quienes demuestran que este ratio tiende a sobre-estimar los pagos realizados a los compradores de Renta vitalicia ya que no está ajustado por liquidez ni riesgo crediticio.

$$MWR = \frac{p + \alpha_0 \frac{p}{(1+r)}}{A(1 - \beta)}$$

Donde r es la tasa de descuento asociada al pago de la pensión para el segundo periodo. Respecto de la probabilidad de sobrevivencia, suponemos que es 1 para la 3ª edad y α_0 es la probabilidad de sobrevivencia de la 4ª edad. Esta probabilidad es la definida por las tablas oficiales de sobrevivencia, que en teoría debiesen reflejar las probabilidades teóricas. Por el momento supondremos que ambas coinciden para discutir este punto más adelante.

El monto de la pensión p es determinado en el mercado – con el nivel que competencia existente – por la aseguradora en función del ahorro del individuo, la tasa de descuento (que supondremos es la misma tasa r), la presión competitiva existente medido por β y la probabilidad de sobrevivencia en la 4ª edad que la aseguradora estima usando sus modelos internos, α_x .

Suponiendo que el mercado es competitivo al máximo, el mark-up (β) debe ser el mínimo y para efectos de esta discusión, lo podemos igualar a 0. De esta manera, la pensión se determina de la siguiente forma:

$$A = p + \alpha_x \frac{p}{(1+r)}$$

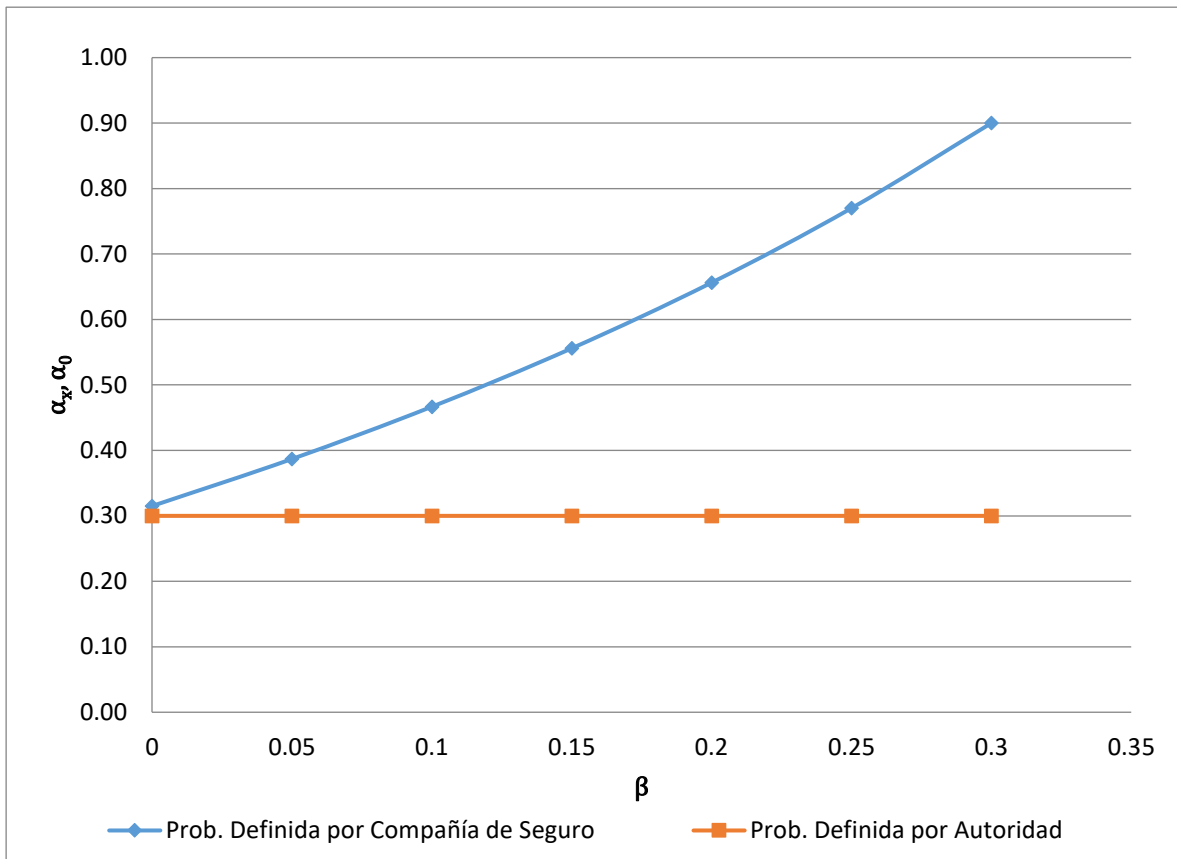
Donde α_x no es necesariamente la misma definida por la autoridad. Reemplazando esta expresión en nuestro MWR, finalmente se obtiene:

$$MWR = \frac{1 + r + \alpha_0}{(1 - \beta)(1 + r + \alpha_x)}$$

Según esta expresión simple, el MWR será igual a 1 si se cumplen dos condiciones. Primero, que el mercado sea competitivo, es decir que $\beta=0$. Esta es la lectura que se desprende de Thorburn, Rocha y Morales (2008). Segundo, el MWR igual a 1 requiere que las probabilidades de sobrevivencia que utilizan las compañías de seguro sean exactamente iguales a las teóricas ($\alpha_0=\alpha_x$).

Supongamos que el MWR es constante, por ejemplo 1, y grafiquemos la ecuación previa en el espacio (α_x, β) suponiendo $\alpha_0=0,3$ es decir que la probabilidad oficial de sobrevivencia en la 4ª edad es 30%.

Figura 6
Money's worth ratio



Fuente: Elaboración propia

Dado un MWR igual a 1, la Figura 6 muestra que incluso en el caso de máxima competencia, $\beta=0$, α_x es ligeramente superior a α_0 . A medida que el mercado es menos competitivo (cuando β crece) las probabilidades internamente calculadas α_x se pueden alejar más de las teóricas, α_0 . Es decir, MWR iguales 1 son consistentes con un mercado de rentas vitalicias muy competitivo y baja diferencia entre las probabilidades estimadas y teóricas de sobrevivencia en la 4ª edad con escenarios alternativos en que hay menor competencia y alta diferencia entre de probabilidades de sobrevivencia efectivas y teóricas.

Dado un nivel de los MWR, a mayor competencia, menor la diferencia entre las probabilidades internamente calculadas y las teóricas que son consistentes con dicho nivel del MWR.

La pregunta que corresponde ahora analizar es los α_x y α_0 es decir, la distribución de probabilidades de cola de las funciones de sobrevivencia.

3.4 Errores de predicción de esperanza de vida y *la cola tóxica de la parca*

La cola de la distribución de sobrevivencia tiene características especiales al punto que han llevado a autores como Blake et al (2008) a denominarla como “cola tóxica de la parca”. A diferencia de la mayoría de los procesos estocásticos usuales en economía, en el caso de la sobrevivencia como vimos en la sección 2, la distribución está desplazándose hacia edades avanzadas en dos dimensiones: algunos individuos viven más años y cada vez más individuos viven más años.

La longevidad es un proceso en curso sobre el cual la información pasada es solo parcialmente útil. Por ejemplo un descubrimiento científico puede afectar en principio la expectativa de vida, pero usualmente la información inicial respecto de un descubrimiento es insuficiente para estimar con certeza su efecto en la población. Es decir, respecto de la evolución de la longevidad hay un alto grado de incertidumbre, en particular en horizontes largos. Por ejemplo, en el Cuadro 2 vimos que en 15 años, entre 2000 y 2015, la proyección de esperanza de vida al nacer para el quinquenio 2045-2050 subió de 80,1 años a 87,8 años, es decir un 9,6%.

En los términos de la discusión de la sección anterior, la estimación de las probabilidades de sobrevivencia va con un rezago respecto de las probabilidades efectivas. Esto fue literalmente el caso en Chile cuando desde 1985 hasta 2004 se usaron las mismas tablas de mortalidad (RV-85) para efectos de constituir reservas técnicas. Desde entonces se han introducido mejoras en las estimaciones como son los factores de ajuste y las proyecciones dinámicas que minimizan los errores, pero no hay evidencia que ellos hayan desaparecido. Hay una incertidumbre inherente en el proceso actual de longevidad que recibe el nombre de “la cola tóxica de la parca”.

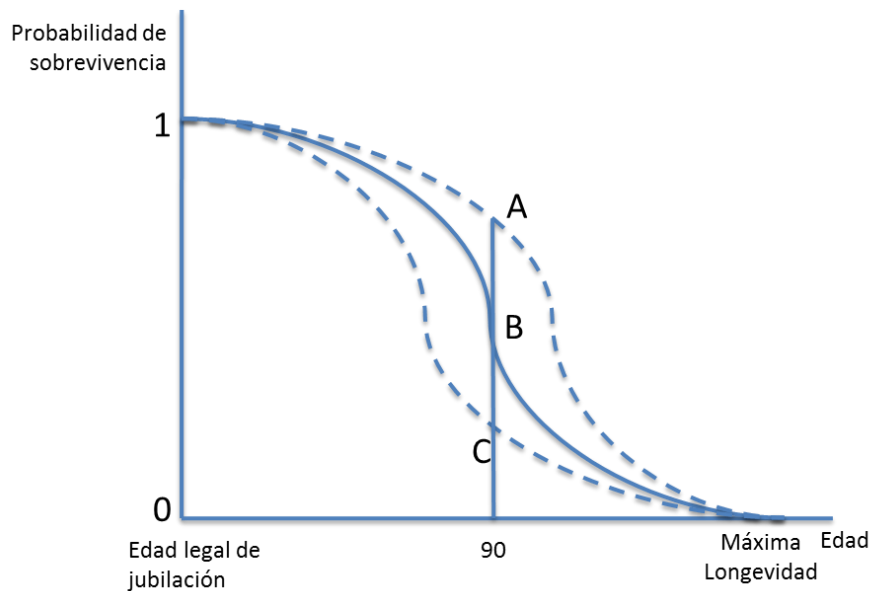
Desde la perspectiva de un proveedor de rentas vitalicias esto es relevante. En efecto, los errores en la predicción de la esperanza de vida tienen efectos “tóxicos” sobre la viabilidad de la empresa, ya sea porque los requerimientos de solvencia se incrementan o porque el riesgo de default crece. La longevidad extrema es algo generalmente positivo desde la perspectiva de los individuos, pero complejo desde la perspectiva de los proveedores.

De acuerdo con las estimaciones de Blake et al (2008) hechas para Inglaterra y Gales, el riesgo de longevidad entendido como la incertidumbre respecto de la sobrevivencia futura es baja hasta los 75 años de edad, crece desde entonces hasta una dispersión máxima en torno a los 90 años de edad. Estas estimaciones sugieren que dar cobertura financiera vitalicia subirá significativamente de precio y dicho aumento está positivamente correlacionado con la edad de la persona y el horizonte en el cual se planifica la compra de la renta vitalicia.

El ejercicio de Blake sirve para ilustrar además una faceta esperable del “pricing” de las rentas vitalicias. La Figura 7 presenta la trayectoria de la probabilidad de sobrevivencia

según los “fan chart” que aparecen en Blake et al (2008), en donde se aprecia que la probabilidad de sobrevivencia que es alta y con baja dispersión en edades tempranas post retiro. Luego se mantiene alta aunque cayendo y con dispersión creciente hasta una edad por determinar en que la dispersión es máxima y luego converge y colapsa lentamente hasta que la probabilidad de sobrevivencia es cero.

Figura 7



Si una compañía debe tarificar una renta vitalicia a la edad 90, debiera usar la probabilidad de sobrevivencia en el punto B que es el punto central del intervalo de confianza definido por los puntos A y C. Este intervalo de confianza en principio es simétrico. Es decir, en cada edad hay una distribución normal de probabilidades de sobrevivencia cuya esperanza está en B y cuyas “colas” se definen por A y C.

Sin embargo, la simetría de esta distribución no tiene que ver con las consecuencias financieras de situarse en A o en C. Supongamos que la empresa fijara su precio en C, es decir, anticipando una probabilidad de supervivencia baja (y una trayectoria futura baja también). Cualquiera sea el nivel del ahorro que la persona tenga, esto significa que la pensión ofrecida será “alta”. ¿Qué ocurre sin embargo si una vez ofrecida dicha pensión alta, la probabilidad de sobrevivencia resulta no ser tan baja? En ese caso, la compañía verá amenazada su solvencia porque deberá pagar altas pensiones por mucho tiempo.

Lo contrario ocurre en el punto A: la pensión ofrecida será baja por lo que un error de proyección sobre la evolución de la longevidad va a aumentar la solvencia de la compañía.

En la medida que la compañía sea aversa al riesgo no será indiferente entre situarse en el punto C o el A. En el punto C pone en riesgo la solvencia de la compañía. En el punto A

pone en riesgo la utilidad por realizar (si la persona no elige la compañía porque la oferta es baja).

Este análisis sugiere que respecto del “óptimo social” que representa el punto B el equilibrio competitivo estará sesgado hacia el punto A, es decir, hacia pensiones más bajas y precios más altos. La existencia de una “cola tóxica de la parca” tiene como contrapartida menores pensiones.

3.5 ¿Por qué el Estado podría gestionar mejor el riesgo de longevidad?

La naturaleza del riesgo de longevidad no cambia por la forma que tome el seguro de la cuarta edad. Así, la pregunta que surge es qué diferencia hace el hecho que este riesgo sea gestionado con criterios privados o públicos.

El riesgo de longevidad puede descomponerse en dos: el riesgo asociado a accidentes que pueden resultar en una muerte prematura y los cambios asociados a la tendencia de la demografía, es decir, un cambio sistemático en el número de muertes respecto de su valor esperado. El primero es un riesgo manejable por un seguro en la medida que es una variación aleatoria respecto de una probabilidad conocida de muertes por esta causa. En este caso basta incrementar suficientemente el número de pólizas y la diversificación de riesgos permite la viabilidad del seguro. El segundo sin embargo se trata de un riesgo no diversificable porque le afecta a todos los individuos, tanto dentro de un país como incluso en el exterior dado que el fenómeno de mayor longevidad es universal.

Desde esta perspectiva, una aseguradora privada parte enfrentando el problema de la diversificación señalada. Incluso si persistieran diferenciales de mortalidad, por ejemplo entre individuos de altos y bajos ingresos, las *mejoras* de mortalidad favorecen a todos.

Pero más allá de este punto, lo que una aseguradora privada ve del riesgo de longevidad es sólo su lado negativo, pues cualquiera sea el nivel del ahorro que la persona tenga, ahora deberá servir para financiar un período más largo. La aseguradora solo ve un monto de ahorro que se transfiere a su gestión.

El Estado, por su parte, vería eso mismo pero podría internalizar más cosas. Como vimos una característica de la longevidad es que la probabilidad de sobrevivencia en la tercera edad sube. El correlato de este proceso es que las personas involucradas crecientemente a esas edades tendrán algún tipo de actividad económica. Esa actividad económica es indiferente para la aseguradora privada, pero no para el Estado porque ella le genera alguna recaudación tributaria, que, eventualmente, podría ser inyectada nuevamente al sistema de pensiones.

El Estado entonces tiene una ventaja en términos de internalizar, además del lado negativo de la longevidad, cosa que también hace el privado, el lado positivo de esta asociada a la actividad económica que crecientemente será realizada en la tercera edad.

Este argumento va en contra por ejemplo de lo planteado por Visco (2006) donde discute el rol del Estado como “asegurador de última instancia”. Visco habla desde la perspectiva europea que está marcada por el moral hazard y de ahí concluye la necesidad de reducir la exposición del Estado a riesgos idiosincráticos y a tener una preocupación particular por el diseño de los incentivos. Sin embargo, dado que Chile parte de una situación distinta en la que los incentivos a la cotización son todo fuertes que pueden ser (salvo para los trabajadores independientes a los que hay es necesario obligar a cotizar), la preocupación de Visco parece fuera de lugar.

Finalmente, se podría contra-argumentar que la administración del Estado tiene beneficios, pero también costos (sobre todo administrativos) producto de la burocracia estatal. Sin embargo, una gestión estatal moderna no exige que sea el Estado el que realice todas las tareas que una compañía de seguros estándar, ya que muchas de ellas, sobre todo la gestión de inversiones, pueden ser licitadas al sector privado a un precio competitivo.

4 Seguro de longevidad para la 4ª Edad: Una propuesta

4.1 Tras la jubilación, dos etapas de naturaleza distinta

El diagnóstico central en que se basa el modelo que se presenta a continuación es que el actual sistema de pensiones no maneja adecuadamente el proceso de mayor longevidad pues concentra en el nivel de la pensión la principal variable de ajuste. Más aún, no considera que el periodo post-retiro no es homogéneo, sino que al menos se pueden identificar dos etapas con características diferentes que requieren herramientas distintas para asegurar ingresos en cada una de ellas.

Las dos etapas no reconocidas como diferentes por el sistema de pensiones son lo que la demografía ha denominado la *tercera* y la *cuarta edad* (Baltes, 1997; Laslett, 1991). Pese a que no hay consenso sobre cuándo comienzan y terminan (Smith, 2002), en general se caracteriza a la tercera edad como aquella que comienza con la jubilación. En esta etapa la probabilidad de sobrevivencia es alta y el individuo tiene capacidad física de trabajar, aunque estas dos características se van deteriorando con el paso del tiempo. Por su parte, la cuarta edad se caracteriza por individuos con capacidad de trabajar reducida, dependencia creciente de terceros para desarrollar sus tareas cotidianas y probabilidad de sobrevivencia converge a cero.

4.2 En el nuevo sistema ahorro y seguro se complementan

Cuando se trata de financiar un evento cierto – en este caso, la pensión cuando la probabilidad de estar vivo es muy alta – el instrumento adecuado es ahorro. Es decir, en la

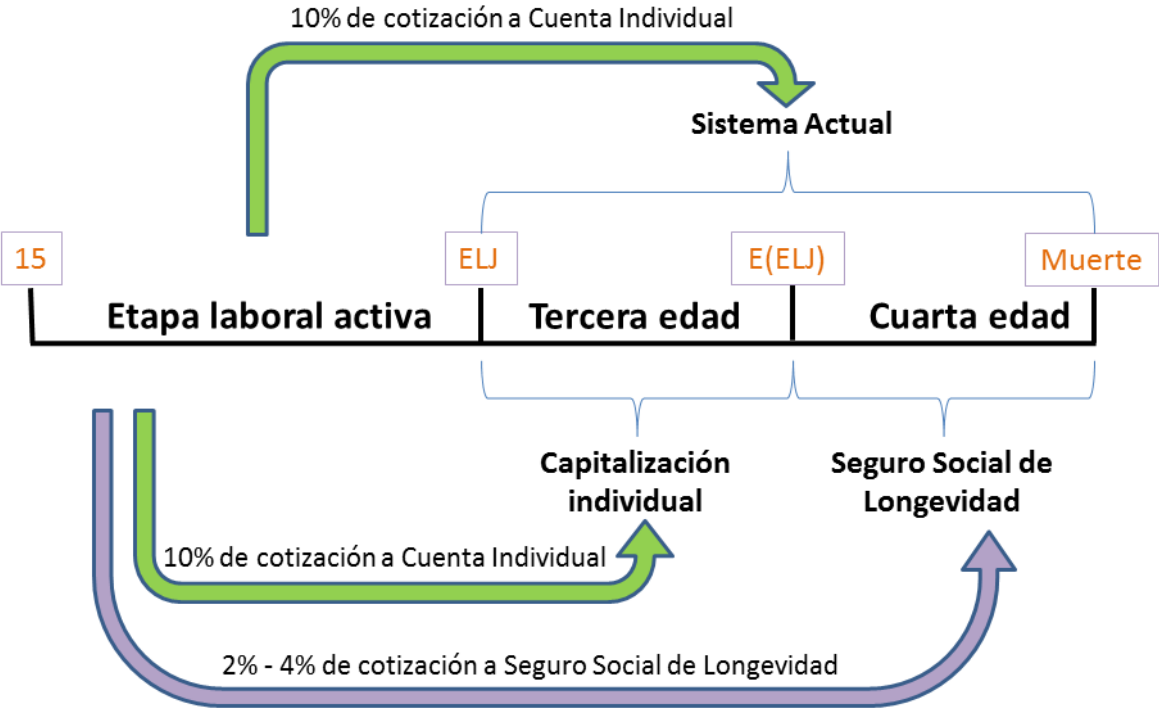
tercera edad el financiamiento de la pensión debe hacerse con ahorro. En términos del sistema de pensiones, esto sugiere que la tercera edad debe continuar con el mecanismo de financiamiento de capitalización individual y productos de retiro asociados a dicho ahorro.

Por el contrario, a medida que la certeza de estar vivo disminuye, la forma óptima de financiamiento deja de ser ahorro y pasa a ser un esquema que conceptualmente es de “seguro”, aunque veremos que institucionalmente puede organizarse de varias formas.

De acuerdo con esta lógica, corresponde que el financiamiento de la tercera edad se haga con una cotización obligatoria, por ejemplo el 10% del ingreso imponible que existe en la actualidad. En cambio, para financiar las pensiones en la cuarta edad, se requerirá una cotización o prima adicional que se determinará en la sección 6.

El diseño del esquema propuesto se puede apreciar en la Figura 8, en donde se marca el hecho de que el sistema actual no distingue entre la tercera y la cuarta edad, a diferencia de la propuesta, que tiene como principal característica la existencia de una separación explícita para financiar con instrumentos distintos cada una de las etapas de la vejez.

Figura 8: Sistema Actual y Sistema Propuesto de Pensiones



El paso de la tercera a la cuarta edad es convencional, no hay un argumento que lo determine inequívocamente. Un criterio simple y razonable es definir que la tercera edad

comienza a la edad legal de jubilación (que denominamos ELJ) y finaliza a la esperanza de vida a dicha edad (E(ELJ)). Por su parte, la cuarta edad comienza la edad E(ELJ).

La forma en que describiremos el nivel de las pensiones en cada edad es independiente de lo que pueda proveer adicionalmente el pilar solidario. Para efectos de claridad de exposición omitiremos por el momento referencia a dicho pilar para centrarnos en la lógica del seguro de cuarta edad.

4.3 ¿Qué nivel debe tener la pensión en la 4ª edad?

Hemos dicho que la pensión que la persona obtiene en la tercera edad es la que determina su nivel de ahorro durante la vida activa.

¿Qué relación debe existir entre la pensión de la tercera y la cuarta edad? En principio podría ser de cualquier tipo dado que sus mecanismos de financiamiento son distintos. En lo sucesivo supondremos que en la cuarta edad la pensión del nuevo sistema de seguro de longevidad debe proveer el mismo nivel de pensión que la persona obtuvo en la tercera edad. Este criterio se basa en el objetivo de suavizar el consumo durante toda la vida post retiro aunque puede ser criticado sobre la base de la regresividad que involucra darle ese tratamiento a personas de alto ingreso que viven más tiempo. Volveremos sobre este punto más adelante.

4.4 ¿Seguro Social o Seguro individual?

El mecanismo de seguro se puede estructurar de distintas maneras. Por ejemplo, Berstein, Morales y Puente (2015), proponen un esquema donde cada individuo a lo largo de su vida cotiza un monto adicional que va a una nueva cuenta individual que se utiliza al momento de la jubilación con el objetivo exclusivo de comprar el seguro de la cuarta edad. En ese caso, las tasas adicionales de cotización para financiar un seguro adquirido a los 65 años para financiar flujos de ingresos luego de los 85 años son entre 1,76 y 2,31%.

La propuesta que se describe en esta sección establece un mecanismo de seguro en donde la cotización para la cuarta edad durante la vida laboral activa se entiende como una prima que da derecho al seguro de longevidad. Este seguro es “social” porque las primas pagadas por los trabajadores activos financian las pensiones del conjunto de individuos en la cuarta edad, con un potencial subsidio a la mujer para cerrar la brecha de género, como se analiza en la sección 4.10.

Entre el seguro de longevidad de Berstein, Morales y Puente (2015) y el propuesto en este artículo hay diferencias. En el primero, el riesgo de una longevidad extrema sigue afectando a la baja las nuevas pensiones porque se incorporan dentro del cálculo de la renta vitalicia. Segundo, el riesgo de longevidad extrema afecta potencialmente la

solvencia de los proveedores para aquellos afiliados que ya adquirieron sus rentas vitalicias. Es decir, la parte “tóxica” del riesgo de longevidad lo asumen personas y aseguradoras.

Esto se aprecia al comparar qué pasa en cada propuesta si hay un incremento en la expectativa de vida de la población pocos meses antes de que un individuo ingrese a la tercera edad, de tal manera que la autoridad no alcanzará a ajustar la edad de tránsito a la cuarta edad a tiempo⁴.

Bajo un esquema de seguro individual, hasta antes del aumento inesperado de la esperanza de vida, supongamos que el individuo hubiera cotizado un seguro que prometía entregar en la cuarta edad una pensión equivalente a la renta temporal adquirida en la tercera edad. Dada esta mejora repentina en la mortalidad, el fondo acumulado por el individuo para la compra del seguro de longevidad será insuficiente para financiar la pensión antes prometida. El ajuste en este sistema será que en la cuarta edad el pensionado tendrá una menor pensión que la recibida en la tercera⁵.

En el caso del seguro “social” en principio también puede darse esta solución. Si las primas pagadas por los trabajadores activos no son suficientes para financiar la pensión prometida a los jubilados en la cuarta edad, una salida es bajar el beneficio en dicha edad tal como el seguro individual. Sin embargo, el seguro social contempla una alternativa adicional: aumentar la prima a los trabajadores activos de manera de cumplir el compromiso de mantener la pensión en la cuarta edad.

Esto es un procedimiento explícito de transferencia intergeneracional de riesgos. Este mecanismo es una alternativa adicional de ajuste frente al shock de longevidad y corresponderá al hacedor de política pública analizar la plausibilidad de aumentar las primas de los trabajadores activos u optar por bajar el nivel de la pensión prometida.

De hecho, en la transición se acumulará un fondo con los excedentes entre los ingresos del sistema y sus egresos. Para ello, la tasa de cotización fijada debe permitir acumular recursos que posibiliten evitar cambios paramétricos bruscos para equilibrar el sistema en caso de que ocurra cualquier shock en la longevidad.

Es posible argumentar además que un sistema de seguro “social” entrega algunas ventajas desde el punto de vista de las economías de ámbito que no son internalizadas en el caso del seguro privado. Si se tiene en cuenta que la proporción de personas miembros de la tercera y cuarta edad irá en aumento, el Estado requerirá crecientemente información

⁴ Este escenario es totalmente factible, considerando que en Chile las tablas de mortalidad de la Superintendencia de Pensiones se actualizan cada 5 años aproximadamente.

⁵ Berstein, Morales y Puente (2015) proponen la creación Fondo de Solidaridad Intergeneracional cuyo financiamiento dependerá de consideraciones de política económica en base a aspectos fiscales, impacto en el mercado laboral y de equidad, entre otros. De cualquier modo, el mecanismo propuesto en esta modalidad de seguro social incluye en la tasa de cotización adicional requerida este mecanismo, mientras el seguro individual no.

para el desarrollo de políticas públicas destinado a esos grupos, tarea en la que una compañía de seguro estatal podría jugar un rol protagónico, en tanto permitirá tener acceso a datos e información que hasta este momento eran manejados exclusivamente por privados (compañías de seguro).

Finalmente, es importante mencionar que varios de los problemas que se le suelen impugnar a los sistemas de reparto clásicos, no son válidos para el esquema propuesto en este artículo. Por ejemplo, se argumenta que los sistemas de reparto, al ser de beneficio definido, entregan incentivos a sub-cotizar al comienzo de la vida laboral y a sobre-cotizar al final para de este modo asegurar una alta pensión. Bajo el sistema propuesto no se generan dichos incentivos, pues en este caso la pensión que entrega no es un porcentaje de los últimos salarios como en los esquemas de repartos tradicionales sino que mantiene la pensión de la tercera edad, que depende directamente de la trayectoria de aportes a lo largo de toda la vida laboral. Es decir, sería un sistema de reparto de contribución definida.

4.5 Tasa de dependencia del seguro de longevidad

Un elemento crítico de la propuesta bajo análisis es que no solo se propone separar la edad post-jubilatoria en dos, la tercera y la cuarta edades, sino que además la edad a la cual se transita desde una a la otra es una edad conceptual – la esperanza de vida al momento del retiro – lo que implica que no es un número fijo. En efecto, dicha edad evoluciona con la propia longevidad.

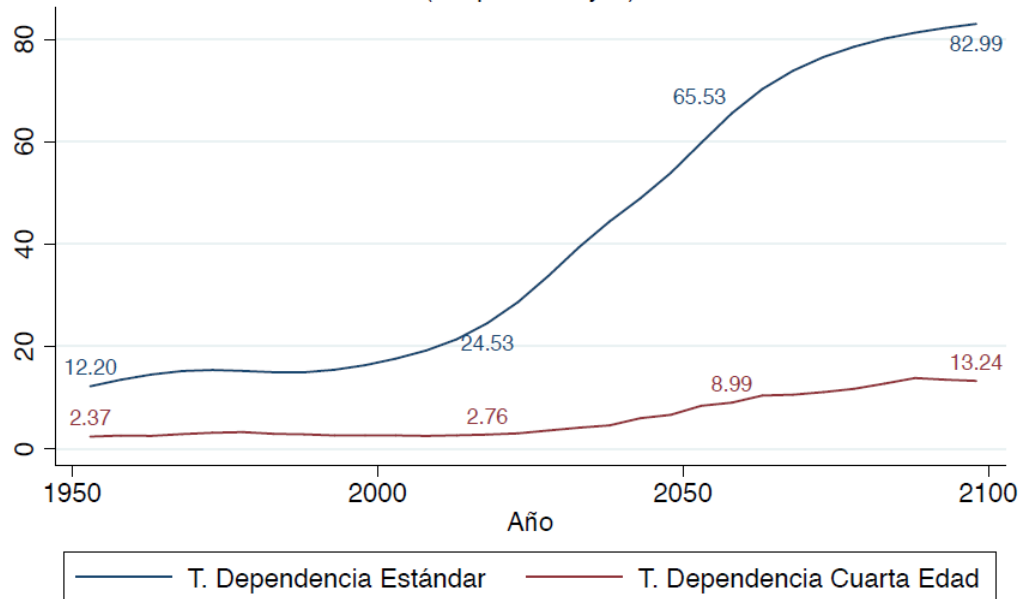
Así, la tasa de dependencia⁶ relevante para este sistema no está compuesta por todos los jubilados sino que sólo por los que están en la cuarta edad, por lo que necesariamente es más favorable que la tasa de dependencia calculada en el caso de un esquema de reparto tradicional.

La Figura 9 ilustra esta situación, mostrando tanto la tasa de dependencia estándar como la relevante para la propuesta.

⁶ Definida en este caso como el ratio entre la población pasiva y activa.

Figura 9:

Chile: Tasas de dependencia, 1950-2100
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la División de Población de las Naciones Unidas

De esta manera, mientras en el cálculo estándar la tasa de dependencia crece dramáticamente en las próximas décadas, desde un 24,53% en 2016 a un 65,3% en 2052, no ocurre lo mismo con la tasa de dependencia relevante para la propuesta, que se mantiene hasta el año 2100 bajo del 15%.

A esto hay que agregar que la existencia de este mecanismo de ajuste automático de la edad en la que se obtiene el seguro social de longevidad no sólo representa una fortaleza en términos de tasa de dependencia frente a un sistema de reparto tradicional, sino que también de economía política: modificar la edad de ingreso a la cuarta edad no tiene las mismas implicancias de economía política que modificar la edad de jubilación, pues la primera de ellas no altera la edad a la que los individuos abandonan el mercado del trabajo.

4.6 Alternativas de institucionalidad

La institucionalidad a cargo del seguro de longevidad que trata esta propuesta puede adoptar varias formas que describiremos de manera creciente respecto de su solidez jurídica y facilidad de implementación

4.6.1 Reparto puro

Una posibilidad es que las cotizaciones o primas cobradas a los trabajadores activos sean enteradas al Tesoro público y que este luego financie las transferencias a los beneficiarios. Por definición, en este caso los trabajadores no adquirirían ningún derecho específico puesto que el uso de los recursos del Tesoro es una materia de definición política sobre la cual no es posible definir reglas precisas, en particular en horizontes largos. Esto quiere decir que las definiciones respecto de los beneficios en la 4ª edad son vulnerables a las discusiones políticas coyunturales que pueden desviar recursos inicialmente previstos para financiar estas pensiones hacia otros usos. Por la misma razón, esta contribución o prima es fácilmente asimilable a un impuesto al trabajo.

4.6.2 Fondo para la cuarta edad

Para darle una forma institucional más sólida al seguro de la 4ª edad, una alternativa es constituir un “fondo para la cuarta edad” que reciba todas las contribuciones. Este fondo sería de “beneficio definido” en el sentido que tendría pasivos consistentes en las pensiones a las que los trabajadores tendrían derecho. Los trabajadores que sobrevivan hasta la 4ª edad recibirían financiamiento para su pensión proveniente de este fondo que estaría constituido por aportes de los trabajadores activos. La ventaja de esta forma institucional, respecto del reparto puro, es que al menos los fondos acumulados tendrían un uso específico consistente en pagar pensiones en el nivel antes dicho. En este sentido, este marco institucional es más sólido que en el caso previo.

4.6.3 Compañía de seguros

La forma institucional más sólida para implementar el seguro de longevidad que plantea este trabajo es el de una “compañía de seguros”. Esta compañía se regiría estrictamente por las leyes y normas actualmente en vigor para el sector asegurador. Esto garantiza al menos cuatro cosas de suma importancia. Primero, una forma de cálculo de los pasivos acorde con normas internacionales. Segundo, reglas de inversión de los recursos acumulados que seguirían las mejores prácticas. Tercero, normas mínimas de gobierno corporativo acordes con la naturaleza de la función social de esta empresa. Finalmente, será posible que parte del financiamiento de las pensiones pueda hacerse con cargo a deuda, tal como lo hace hoy cualquier compañía de seguros que opera con apalancamiento regulado por ley.

La claridad en estas reglas del juego permite a su vez que la gestión de la empresa sea directamente hecha por el Estado o eventualmente sea externalizada en empresas

privadas siguiendo un mecanismo de licitación. En caso que fuera administración directa del Estado, también es posible licitar la gestión financiera para evitar los conflictos de interés que en esta materia podría enfrentar esta empresa.

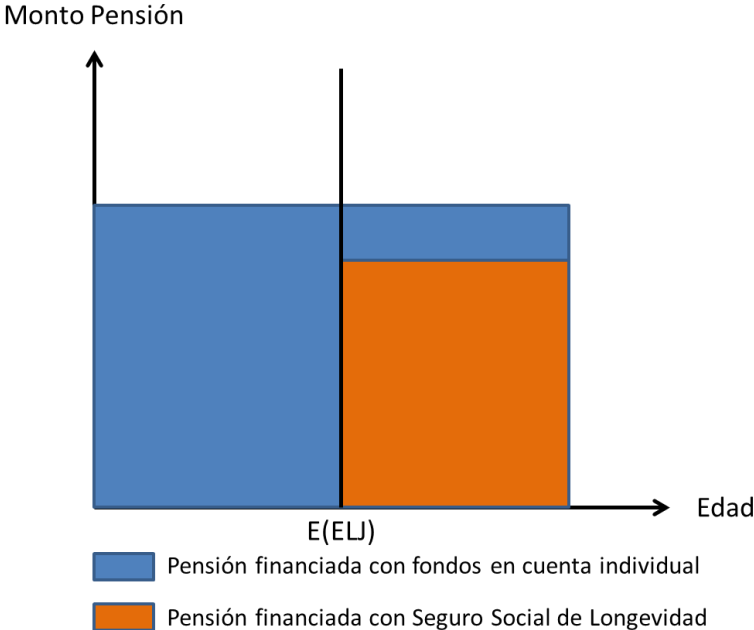
4.7 Estructura de los beneficios

Hemos señalado que en el escenario base los beneficios otorgados por este seguro replicarían el nivel de la pensión que el individuo hubiera obtenido durante la tercera edad. En la práctica, el seguro de la cuarta edad otorgaría una renta vitalicia a partir de la expectativa de vida al momento del retiro, $E(ELJ)$.

Esta renta vitalicia puede tener muchas variantes. Primero, el caso base es que sea la misma compañía la que provea la renta vitalicia. El problema con esta propuesta es que el Estado tendría un conflicto de interés en gestionar el riesgo de longevidad puesto que cualquier incremento en la “cola tóxica” tiene un impacto inmediato sobre la compañía estatal reduciendo su solvencia o requiriendo incrementos de primas. Es posible que ello induzca a diferir medidas. Esto es sin embargo el tipo de riesgo que estamos intentando corregir.

Hay alternativas. En efecto y en segundo lugar, puede haber una mezcla de una parte de renta vitalicia pública y un pedazo privado tal como lo sugiere la Figura 10. Esta forma contiene el conflicto de interés antes mencionado porque cualquier postergación de reconocimiento del riesgo de longevidad conllevaría un subsidio a una empresa privada.

Figura 10



Este mecanismo permite que un agente externo realice estimaciones de las probabilidades de sobrevivencia, lo que serviría como disciplinador de mercado del accionar de la compañía estatal. Esto a su vez facilita otras cosas. Por ejemplo, no sería necesario generar una compañía tradicional con sus consiguientes necesidades de infraestructura y personal, ya que bastaría con ser una empresa que transfiera recursos a las compañías de seguros que ya pagan la pensión de la tercera edad, en una cantidad suficiente para pagar el complemento restante para la pensión de la cuarta edad.

Un aspecto relevante a considerar, es que en este caso, la pensión de retiro programado para la cuarta edad sería equivalente sólo al aporte que realizará la compañía de seguro estatal a la pensión de cuarta edad de una renta vitalicia. Esto se debe a que en el retiro programado no hay una compañía de seguros que financie la pensión, sino que es una desacumulación de fondos individual.

4.8 ¿Qué hacer con los pensionados actuales?

El seguro de longevidad planteado podría servir inmediatamente a todos los nuevos pensionables. Tal como vimos, los nuevos pensionables son pocos comparados con los trabajadores activos que pagarían su prima. Esto significa que un sistema como este podría acumular recursos significativos en una primera etapa. Veremos más adelante una estimación del monto en el cual podrían subir estas pensiones y la acumulación de ahorro previsional en este sistema.

El problema que se plantea es respecto del stock de pensionados actuales. ¿Cómo podrían ellos beneficiarse?

Partiendo del supuesto que el Estado decidiera gestionar el riesgo de cola de la distribución de sobrevivencia de una manera como se propone aquí, es en principio económica y financieramente posible recontractar las pólizas de rentas vitalicias existentes. Los afiliados estarían disponibles porque la pensión que obtendrían sería mayor y, en la medida que las compañías fueran aversas al riesgo y adquirieran conciencia de los riesgos del *toxic tail*, verían reducido el riesgo de solvencia y de costo de capital.

Si se hicieran los cálculos caso a caso, algunos individuos se habrán pensionado recientemente, otros estarán a punto de llegar a la cuarta edad y finalmente habrá quienes hayan superado dicha barrera. Por ejemplo, si una persona está próxima a pasar a la cuarta edad y se le recalcula la pensión con todo su saldo restante de reservas técnicas, el aumento de la pensión será desmesurado lo que tendría implicancias además para la determinación del pasivo de la nueva compañía de seguros de longevidad. Esto sugiere que es necesario hacer una estimación para el sistema en su conjunto y definir un incremento generalizado de pensiones. ¿Cómo se financiaría? Con las reservas técnicas liberadas dado que el riesgo de cola del sistema se trataría de una forma distinta.

Un problema complejo tiene que ver con la modalidad de pensión que hubieron escogieron los individuos al momento del retiro, ya sea Retiro Programado o Renta Vitalicia. Para el caso del Retiro Programado el individuo mantiene la propiedad de su fondo, de manera que el recalcule de la pensión es técnicamente factible.

El caso de la Renta Vitalicia es más complejo, puesto que en este caso el afiliado traspasó sus fondos a una Compañía de Seguros en un acuerdo bilateral a cambio de una anualidad hasta el momento de su fallecimiento. De este modo, el primer escollo que se enfrenta es la renegociación de contrato entre las partes involucradas para que la compañía de seguros sólo financie una renta temporal en vez de una renta vitalicia hasta el ingreso a la cuarta edad. Esta tarea puede ser compleja dado el poder de negociación que tendría la compañía de seguros, la cantidad de afiliados que escogen esta modalidad, y sobre todo, que muchos de estas personas están en una edad tan avanzada que se ven imposibilitados de enfrentar esta negociación en condiciones normales.

Debido a todas estas complicaciones con la Renta Vitalicia, es preferible un mecanismo alternativo para implementar el aumento de pensión de aquellos afiliados que escogieron esta modalidad. Una posibilidad es que para este segmento de afiliados se aplique a todos un aumento de la pensión equivalente a lo que se le aumentará a los futuros jubilados. El costo de estas pensiones sería atribuido a la compañía de seguros la que financiaría un suplemento de pensión. Es decir, parte de la prima pagada durante la vida activa podría ser utilizada para financiar el incremento de pensiones del stock de pensionados actuales.

4.9 La transferencia a la primera generación

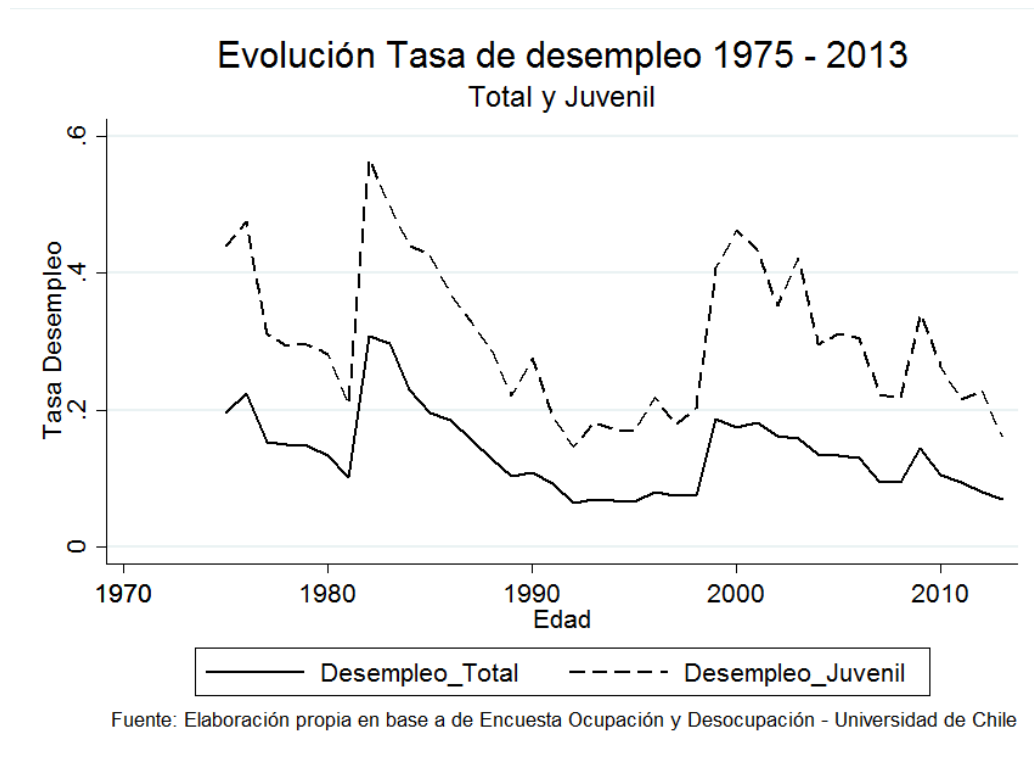
La discusión de la sección anterior significa que habría una transferencia a la primera generación de beneficiarios del sistema: ella no habría contribuido al seguro (o lo habrá hecho escasamente), pero recibirá los beneficios que se derivan del mismo.

¿Qué razón se puede esgrimir para justificar esta transferencia?

En primer lugar, las generaciones beneficiadas serían las que vivieron la transición al sistema de capitalización individual por lo que, siguiendo el trabajo de Corbo y Schmidt-Hebbel (2003), no se beneficiaron completamente de las altas tasas de rentabilidad que registró el nuevo sistema en su primera década de existencia.

En efecto, estas generaciones enfrentaron en su juventud la severa crisis de 1982 que tuvo un alto impacto económico y en desempleo por varios años, lo que provoca que su densidad de cotización sea mucho menor respecto a la de las cohortes posteriores, desembocando en una menor pensión esperada. En la Figura 11 se aprecia cómo entre 1982 y 1986 la tasa de desempleo se elevó muy por encima del promedio de las últimas décadas, sobre todo la tasa juvenil, y es precisamente a dicha generación, a la que se estaría beneficiando con la transferencia intergeneracional.

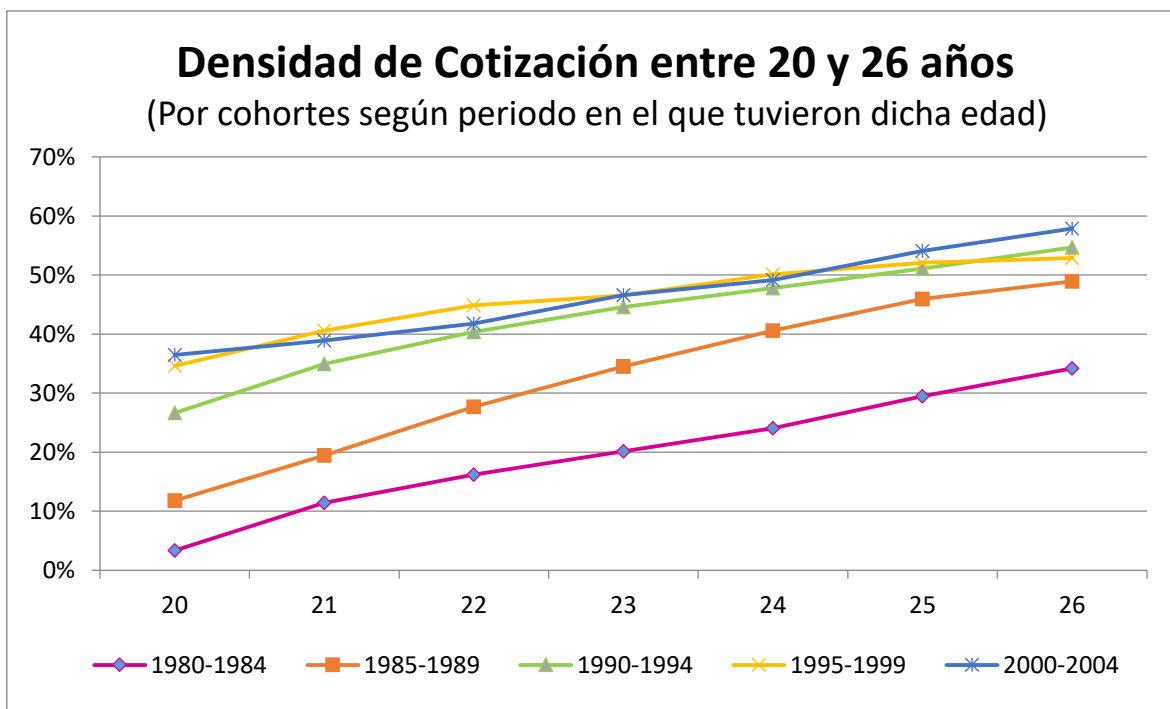
Figura 11:



Esto se reflejó en que la densidad de cotización de los que tuvieron entre 20 y 26 durante la crisis económica anteriormente mencionada fuese particularmente baja respecto a las cohortes posteriores. Esto se aprecia en la Figura 12, donde la cohorte que tuvo esta edad durante la crisis económica, y la inmediatamente posterior, tuvieron densidades de cotización casi 20 puntos porcentuales más baja.

Contrapesando este efecto de menor cotización en períodos de crisis, los resultados financieros posteriores, en particular durante los años 80, fueron particularmente elevados. Esto minimizó el problema de ahorro de una fracción de la población, pero eso dependía de la velocidad a la cual la persona se reintegraba a un empleo bien particular: dependiente formal.

Figura 12:



Fuente: Elaboración Propia en base a datos de historias previsionales de los afiliados de la Superintendencia de Pensiones.

4.10 Brechas de género

Hasta ahora sólo hemos dicho que la cuarta edad comienza a la esperanza de vida a la edad de jubilación, pero sucede que en el sistema chileno las tablas de mortalidad están diferenciadas según sexo. En la práctica, esto significa que bajo esta propuesta las mujeres ingresarían al sistema de reparto posterior a los hombres y jubilando antes, por lo que es esperable que ellas se vean menos favorecidas que los hombres, lo que no sería deseable considerando la brecha de pensión actualmente vigente, tal como se aprecia en el Cuadro 1.

Según las tablas de mortalidad publicadas en julio 2016, la esperanza de vida a la edad de la jubilación de la mujer es de 30,31 años, llegando a los 90,31 años. Para los hombres dicha cifra asciende a los 85,24 años, alcanzando los 25,24 años.

Ante esta situación, se simularán incrementos de pensión en un escenario con edad de truncamiento de las tablas de mortalidad separado según sexo y en otro escenario donde la edad de truncamiento de la tabla de mortalidad sea a la esperanza de vida a la edad de jubilación de los hombres, con el objetivo de generar una transferencia intrageneracional explícita hacia la mujer de manera de disminuir la brecha de pensión actual.

4.11 ¿Es regresivo un seguro para la cuarta edad?

Existe evidencia de que las personas de mayores ingresos viven más que las de menores ingresos (Waldron, 2007; Whitehouse y Zaidi, 2008). Esto sugeriría que el seguro social de longevidad, que sería financiado por todos los trabajadores activos, iría a financiar principalmente a personas de altos ingresos, lo que lo transformaría en un esquema regresivo.

Al respecto habría que precisar dos aspectos. En primer lugar, que el gasto del sistema de reparto se concentre en segmentos de altos ingresos no es suficiente para establecer que el sistema en su conjunto sea regresivo, ya que se ignora la potencial progresividad de la recaudación. Como veremos en la sección 5 en detalle, la densidad de cotizaciones de los sectores de altos ingresos es varias veces superior a la de los trabajadores de ingresos más bajos, de manera que si bien es posible que el uso del seguro de longevidad sea inicialmente al menos más intenso por parte de los sectores de rentas altas, también serán ellos los que más contribuyen a financiarlo.

En segundo lugar, incluso aunque en la versión que hemos discutido el sistema pudiese ser regresivo, es factible hacer modificaciones paramétricas que permitan que la recaudación sea aún más progresiva de manera de equilibrar el sistema. Por ejemplo, la cotización para la cuarta edad puede ser diferenciada por nivel de ingresos, a través de un mecanismo similar al utilizado para calcular el impuesto a la renta. Esto tiene la ventaja de distorsionar menos el mercado del trabajo ya que aquel segmento del mercado laboral con alta elasticidad precio de la demanda por trabajo – los que emplean a trabajadores no calificados – pagarían primas menores que los trabajadores más calificados, que tienen rentas más altas y la elasticidad precio de la demanda es menor.

5 Modelando el seguro para la cuarta edad

5.1 Descripción del modelo actuarial

Utilizando datos del saldo promedio en el fondo individual un año antes de la edad de jubilación legal provistos por la Superintendencia de Pensiones, se estimarán las pensiones bajo el sistema actual y la propuesta presentada en este artículo, tanto para las modalidades de Retiro Programado como Renta Vitalicia.

Las fórmulas para estimar ambas modalidades vienen dadas por:

$$P_{it}^{RP} = \frac{Saldo_{it}}{12 \cdot CNU_{i,t,iRP,TM}} \qquad P_{it}^{RV} = \frac{Saldo_{it=65}}{12 \cdot CNU_{i,t=65,iRV,TM}}$$

Donde P_{it}^{RP} y P_i^{RV} corresponden a las pensiones de Retiro Programado y Renta Vitalicia respectivamente, del individuo i en el año t . $Saldo_{it}$ denota al monto que posee el individuo i en el año t en su cuenta individual, mientras que CNU representa el Capital Necesario por Unidad de pensión del individuo i en el año t , a una tasa de interés de retiro programado iRP o iRV en el caso de las rentas vitalicias, y una tabla de mortalidad TM . El CNU considera también el sexo, la edad del afiliado y las características de su grupo familiar, pues pueden existir posibles beneficiarios de pensión de sobrevivencia (Pino, 2005). La tasa del retiro programado a utilizar es la que definió la Superintendencia de Pensiones para el segundo semestre de 2016, la cual es de un 2,91%, mientras que la de la Renta Vitalicia es la que en promedio ha cobrado la industria en el mismo periodo, ascendiendo a 2,61%.

Las fórmulas anteriormente mencionadas serán las que se utilizarán para calcular pensiones bajo el sistema actual y el propuesto. La única diferencia entre ambos sistemas vendrá dada por el CNU , ya que la propuesta requiere truncar las tablas de mortalidad a la esperanza de vida a la edad de jubilación. Es decir, se asume que la probabilidad de muerte es igual a 1 a dicha edad, de manera que todos los fondos individuales restantes se gasten en ese momento. En el caso de las Rentas Vitalicias que contemplan que las compañías de seguro privadas paguen un 20% de la pensión en la cuarta edad, no se impone la condición de que la probabilidad de muerte es igual a 1 a la esperanza de vida a la edad de jubilación, sino que se ponderan las probabilidades de muerte para que paguen el 20% de la pensión luego de dicha edad.

Los CNU calculados serán los de hombres y mujeres, solteros y casados, sin hijos. Siguiendo a Vega (2014), bajo el sistema actual, el CNU de un afiliado soltero sin hijos se calcula de la siguiente manera:

$$CNU_{i,t} = \sum_{t=0}^T \frac{l_{x+t}}{(1+i_t)^t} - \frac{11}{24}$$

Donde l_{x+t} representa la probabilidad de que el afiliado esté vivo en el periodo $x+t$ e i_t representa la tasa de interés, ya sea la de Retiro Programado o la de Renta Vitalicia. Se asume que $l_x = 1$, ya que en $t=0$, que es cuando el individuo jubila, hay certeza de que está vivo. Así la tabla de mortalidad se aplica sobre l_{x+t} hasta los 110 años, donde se asume que el individuo morirá.

El CNU de un afiliado casado sin hijos viene de sumar al CNU de soltero el CNU del conyugue (denotado con la letra k), que Vega (2014) establece como:

$$CNU_{k,t} = 0,6 \cdot \left[\sum_{t=0}^T \frac{l_{y+t}}{(1+i_t)^t} \cdot (1 - l_{x+t}) \right]$$

Esto significa que el conyugue k , que tiene una edad y en vez de x , recibirá una pensión equivalente a un 0,6% de la pensión del causante en caso de que este fallezca.

Bajo la propuesta, el CNU del conyugue no cambia, ya que incluso en la cuarta edad, la pensión de sobrevivencia va con cargo a fondos individuales. Por lo tanto, lo que cambiará es el CNU del afiliado soltero sin hijos, que como ya se mencionó se calculará hasta la esperanza de vida a la edad legal de jubilación (ELJ), quedando de la siguiente forma:

$$CNU_{i,t} = \sum_{t=0}^{E(ELJ)} \frac{l_{x+t}}{(1+i_t)^t} - \frac{11}{24}$$

Así, este CNU se utiliza para estimar la pensión hasta la esperanza de vida a la edad de jubilación, y lo que hace el nuevo sistema en la cuarta edad es entregar una pensión equivalente a mantener la renta temporal que recibe en la tercera edad un afiliado soltero.

En el caso de que la compañía de seguro financie el 20% de la cuarta edad, el CNU del afiliado soltero sin hijos simplemente viene dado por:

$$CNU_{i,t} = \sum_{t=0}^{E(ELJ)} \frac{l_{x+t}}{(1+i_t)^t} - \frac{11}{24} + 0,2 \cdot \left[\sum_{t=E(ELJ)}^T \frac{l_{x+t}}{(1+i_t)^t} \right]$$

Finalmente, habrá una última variación, para el caso mencionado anteriormente, en donde las mujeres pasen a la cuarta edad a la misma edad que los hombres con el objetivo de mejorar su pensión. En este escenario, el cálculo del CNU para mujeres solteras implica truncar la tabla a la esperanza de vida a la edad legal de jubilación de los hombres, es decir, utilizando la misma fórmula anterior pero donde $E(ELJ)$ es la del otro sexo.

5.2 Análisis actuarial del sistema en el largo plazo

Para obtener la tasa de cotización necesaria que equilibre el sistema en el largo plazo, se desarrolla un modelo de predicción simple para el sistema utilizando datos de la Superintendencia de Pensiones, la OECD y la división de población de Naciones Unidas. Se entiende por largo plazo aquel que comienza cuando por primera vez una cohorte de individuos participa en el nuevo sistema durante toda su vida laboral. En términos prácticos, suponiendo que las edades de jubilación se mantienen constantes, para las mujeres comienza en 2056 y para los hombres en 2061. Este análisis se realizará con proyecciones hasta el año 2070.

La caracterización matemática del sistema requiere fijar un mecanismo de control del tiempo. Se tiene que t representa el tiempo, y g a cada generación, de tal manera que g además significa el período t en que cada generación apareció en el mundo. De esta

manera, se tiene que $t+1-g$ representa la edad de una generación determinada. Por ejemplo, en $t=3$ la generación $g=1$ tiene 3 años de vida.

Además se tiene que

$$ELJ + E_g(ELJ) = EC_g$$

Siendo EC_g la edad de paso a la Cuarta Edad de la generación g .

Por otro lado, el conjunto de generaciones que pertenecen a la Cuarta Edad se define como:

$$\Omega^t = \{g \in \mathbb{Z}: t + 1 - g \geq EC_g\}$$

Donde Ω^t es el conjunto de generaciones en t que se encuentran en la Cuarta Edad. Por lo tanto, esta expresión indica que aquellas generaciones en las cuales la edad sea mayor a EC_g

pertenecen al conjunto Ω^t . Se asume una edad máxima de vida igual a 110 donde las generaciones desaparecen.

Con este tratamiento para cada generación, se modelan los escenarios para las tres formas que puede adoptar el sistema propuesto: Reparto Puro, Fondo para la Cuarta Edad y Compañía de Seguros.

En un sistema de reparto puro, para cada periodo se tiene que cumplir que:

$$\text{Ingresos}_t = \text{Gastos}_t$$

Donde los ingresos vendrán dados por la siguiente expresión:

$$\text{Ingresos}_t = \sum_{g=t-ELJ}^t C_{g,t} v_{g,t} w_{g,t} \phi_t$$

Donde $C_{g,t}$ es la cantidad de personas que componen la generación g en el período t ; $v_{g,t}$ representa la probabilidad de cotizar en el período t ; $w_{g,t}$ es el salario promedio de la generación g ; y finalmente, ϕ_t es la tasa de cotización que equilibra en cada periodo ingresos y gastos.

Los gastos vienen dados por:

$$\text{Gastos}_t = \sum_{g \in \Omega^t} C_{g,t} P_g$$

Donde P_g es la pensión promedio que le corresponde a la generación g .

En cuanto a la modelación del sistema como Fondo o Compañía de seguros, para ambos casos se debe cumplir que:

$$\text{Fondo}_t = \text{Ingresos}_t - \text{Gastos}_t + (1 + r) \cdot \text{Fondo}_{t-1}$$

Donde los ingresos vienen representados por:

$$\text{Ingresos}_t = \sum_{g=t-ELJ}^t C_{g,t} v_{g,t} w_{g,t} \phi$$

Es decir, la única diferencia es que en este caso es que ϕ es constante, ya que es la tasa de cotización que equilibra el sistema en el largo plazo. Los gastos mantienen la misma expresión que el sistema de reparto puro.

La única diferencia entre financiar el sistema como Fondo y como Compañía de Seguros es que el valor del fondo en $t=2070$ en el primer caso concluye en cero en un proceso de acumulación y desacumulación, mientras que como compañía de seguros termina con un valor equivalente a una proporción de las reservas técnicas necesarias para cumplir con los compromisos de pensión suscritos hasta ese momento. En particular, se evalúan requerimientos de patrimonio equivalentes a un cuarto y a un séptimo de las reservas técnicas.

De este modo, el cálculo de la tasa de cotización ϕ requiere que realizar ciertos supuestos y proyecciones de diferentes variables de la economía chilena. En particular es necesario utilizar proyecciones de largo plazo, o hacer supuestos de las siguientes variables:

- Proyecciones demográficas (población por edad y género, esperanza de vida por edad, etc.): se utilizan las proyecciones de largo plazo de la División de Población del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.
- Brecha salarial de género y tasa de participación: se utiliza una proyección lineal desde los niveles actuales a los niveles alcanzados en promedio por los países de la OCDE, en un período de 30 años.
- Además se realizan supuestos sobre los niveles de desempleo, formalidad de los trabajadores no asalariados, y niveles de las tasas de fecundidad. Para estos se tomaron supuestos para diseñar tres escenarios diferentes, tal como se indican en el Cuadro 3.

Cuadro 3
Supuestos de los escenarios de largo plazo para el cálculo de la tasa de cotización requerida

Supuestos	Pesimista	Base	Optimista
Desempleo Masculino	8%	7%	6%
Desempleo Femenino	9%	8%	7%
Informalidad Masculina	12%	10%	8%
Informalidad Femenina	18%	15%	12%
Independientes Cotizantes Hombres	75%	80%	85%
Independientes Cotizantes Mujeres	75%	80%	85%
Tasa de fecundidad (según estándar ONU)	Baja	Media	Alta

Fuente: **Elaboración propia.**

- Tasa de crecimiento de los salarios: se extraen de un modelo de Solow simple, utilizando las proyecciones de crecimiento de largo plazo publicadas por la OCDE.

Partiendo desde la ecuación clásica de producción Cobb-Douglas:

$$Y = AL^\alpha K^{1-\alpha}$$

Donde Y es el producto, L el factor trabajo, K el capital, A el parámetro de productividad y α y $1-\alpha$ la participación del trabajo y del capital en el producto, respectivamente.

Combinando dicha ecuación con la del pago de los factores productivos:

$$Y = rK + wL$$

Se obtiene la tasa de crecimiento de los salarios buscada:

$$\frac{\Delta w}{w} = \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta L}{L}$$

El Cuadro 4 presenta la tasa para cada quinquenio:

**Cuadro 4: Crecimiento anual de los salarios promedio
(En porcentajes)**

Quinquenio	Crecimiento
2015-2019	2,6
2020-2024	2,0
2025-2029	1,6
2030-2034	1,4
2035-2039	1,4
2040-2044	1,3
2045-2049	1,4
2050-2054	1,2
2055-2059	1,1
2060-2064	0,9

Elaboración propia

- Para la tasa de interés real se realizó un supuesto de decrecimiento simple: la tasa disminuye 0,25% quinquenalmente, en línea con la convergencia implícita en el modelo de Solow de que la tasa de interés converge hacia la tasa de crecimiento de la economía.

5.3 Comparación de Largo Plazo entre Sistema Actual y Vigente

Una comparación adecuada para determinar la idoneidad del sistema propuesto, es verificar si en el largo plazo, es decir, para un afiliado que durante toda su vida cotizó sólo en el nuevo sistema, es más conveniente para las personas el sistema propuesto o el sistema actual con una tasa de cotización equivalente a la que requiere el seguro social de longevidad para funcionar.

Por lo tanto, para realizar esta comparación, se simularán los saldos en la cuenta individual a la edad de jubilación para hombres y mujeres, en dos escenarios: (i) Bajo el sistema actual, con una cotización equivalente a la actual más la necesaria para que el sistema propuesto funcione, y (ii) Bajo el sistema propuesto con una cotización del 10% que financiará la tercera edad, y la correspondiente pensión de cuarta edad financiada con la cotización adicional, que corresponderá al valor de la renta temporal de tercera edad de un afiliado soltero.

Dado que lo relevante para el análisis es la diferencia en el monto de la pensión entre un sistema y otro, hay una serie de variables que son muy importantes al momento de determinar el monto específico de una pensión que en este ejercicio no se sensibilizaran debido a que no afectan dicha diferencia entre las dos modalidades propuestas. Los

ejemplos más evidentes de variables de este tipo son la tasa de rentabilidad de los fondos en la etapa activa y la densidad de cotización. De esta manera, la única diferencia entre ambos saldos viene precisamente por la diferencia en la tasa de cotización.

Una vez obtenido el saldo, se procede a calcular el CNU relevante para estos individuos, lo que tiene dos problemas prácticos respecto a lo descrito en la sección 5.1. El primero es determinar qué tasas de interés se utilizará para el cálculo de la pensión. Al respecto se asumirá que la tasa de interés mantiene la misma trayectoria que la del ejercicio 5.2.

El segundo problema es que no existen por parte de la Superintendencia de Pensiones estimaciones de las tablas de mortalidad hasta el año 2070. Lo único que existe es un factor de mejoramiento para cada edad según sexo, lo que permitiría hacer una extrapolación de las tablas actuales al largo plazo. Sin embargo, en la práctica las tablas de mortalidad se revisan y modifican cada 4 años, pudiendo tener cambios significativos respecto a su versión anterior. Por lo tanto, dado que las tablas que finalmente se utilizarán son una proyección en el tiempo de las actuales, esto podría provocar que los resultados obtenidos sean particularmente inexactos, aunque de cualquier modo son la única forma de hacer esta predicción.

Finalmente, con los saldos y los CNU respectivos se procede a calcular las pensiones bajo los dos sistemas para finalmente compararlos de la misma forma que en los casos anteriores.

5.4 Una aproximación a los efectos distributivos

Whitehouse y Zaidi (2008) presentan abundante evidencia internacional que indica que personas con más años de educación y mayores ingresos, tienden a vivir más que las personas con bajos niveles en dichas categorías. Ante esto surge la legítima interrogante de si el sistema propuesto es regresivo, dado que el Seguro de Longevidad sería utilizado principalmente por las personas que viven más – por lo tanto los individuos de ingresos más altos – pero sería financiado por todos los trabajadores activos.

La posible regresividad del nuevo sistema estaría determinada por dos elementos distintos: (i) a qué segmento de ingresos pertenecen los individuos que viven por encima de la esperanza de vida a la edad de jubilación; y (ii) cuánto aportan los individuos al fondo de reparto según su nivel de ingresos.

Analizar formalmente la aseveración (i) no es posible con los datos disponibles, pues no existen datos representativos de mortalidad de individuos según su nivel de ingreso a lo largo de la vida para Chile⁷. No obstante, se realizarán simulaciones que permitan entregar

⁷ La única evidencia similar disponible proviene de Damianović (2015) donde se presentan diferencias en la expectativa de vida al nacer para 24 comunas chilenas con más de 100.000 habitantes. La diferencia entre las comunas de altos y bajos ingresos sería la mejor aproximación que se podría desprender de este trabajo,

magnitudes sobre a qué segmentos de ingresos pertenecen los potenciales beneficiarios del sistema. Para ello se asumirá que la tendencia en la mortalidad por nivel socioeconómico de Chile es similar a la de Estados Unidos que estima Waldron (2007), según si los hombres pertenecen al 50% de la población con mayores o menores ingresos. Lamentablemente no se disponen datos para mujeres.

De este modo, dado que se tiene la diferencia en la esperanza de vida a los 65 años, en este caso 5 años según Waldron (2007), la tabla de mortalidad para hombres se multiplicará por más y menos un factor tal que genere una diferencia en la expectativa de vida de 5 años. Así, la tabla de mortalidad actual sería el promedio entre estas dos tablas de mortalidad que representan al 50% de mayores ingresos de la sociedad y al 50% de menores ingresos.

Con estas tablas de mortalidad simuladas se procederá a determinar la pensión de cuarta edad que recibirán las personas pertenecientes a las mitades de mayores y menores ingresos. Para ello se requiere previamente simular los saldos que tienen cada una de esas mitades al momento de jubilar para distintas generaciones.

Para esto se utilizará una base de datos que es producto del cruce de la base de Historial Previsional de los Afiliados (HPA), de la Superintendencia de Pensiones, con la Encuesta de Protección Social (EPS), dependiente de la Subsecretaría de Previsión Social. Los datos del HPA corresponden a un panel representativo de los afiliados al sistema de pensiones, que contiene información mensual de 27.735 de ellos, desde enero de 1981 hasta diciembre de 2009. El panel no es balanceado, pues hay individuos que fallecen así como otros se incorporan en la medida que ingresan al mercado laboral, dejando en total 6.646.840 observaciones. Por su parte, la EPS es una encuesta longitudinal tipo panel, con representatividad nacional y de la cual se utilizará su versión correspondiente al año 2009. De esta forma, cruzando ambas bases de datos, se tienen observaciones para 5.055 afiliados hombres.

La metodología a utilizar proviene de Berstein, Larraín y Pino (2005), y consiste en multiplicar una predicción del ingreso imponible por la tasa de cotización respectiva tomando en cuenta la densidad de cotización de cada individuo, para obtener todos los aportes mensuales de los individuos a su cuenta individual hasta la edad de jubilación. Se asume que todos los individuos jubilan a la edad que indica la ley.

De esta manera, se estima una ecuación de ingresos y una de probabilidad de cotizar. A su vez, cada una de ellas tendrá dos versiones: una considerando sólo variables del individuo, y otra adicionando también variables relevantes cada mes, como la tasa de desempleo o el salario mínimo vigente.

La ecuación de ingresos viene descrita por:

aunque esta información sería igualmente insuficiente pues lo que se requiere es la esperanza de vida a la edad legal de jubilación, no al nacer.

$$\ln W_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{edad}_{it} + \beta_2 \text{edad}_{it}^2 + \beta_3 \text{edad}_{it}^3 + \beta_4 \text{esc}_i + \beta_5 f_nac_i + \beta_6 tdes_t + \beta_7 \log_minW_t + v_i + \varepsilon_{it}$$

Donde $\ln W_{it}$ representa el logaritmo del ingreso laboral del individuo i en el periodo t , edad_{it} es la cantidad de años del individuo i en el periodo t , esc_i corresponde al número de años con educación formal de dicho individuo, la variable f_nac_i indica el año en que nació el individuo, $tdes_t$ es la tasa de desempleo nacional para dicho periodo y \log_minW_t es el logaritmo del salario mínimo vigente el mes t . Además se agregan controles por cohorte de nacimiento y por tiempo, según la metodología de Deaton (1997).

Por su parte, la ecuación que estima la probabilidad de contribución viene dada por:

$$Pr_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{edad}_{it} + \beta_2 \text{edad}_{it}^2 + \beta_3 \text{esc}_i + \beta_4 \text{casado}_i + \beta_5 \text{jefe}_i + \beta_6 f_nac_i + \beta_7 tdes_t + \beta_8 \hat{v}_i + \vartheta_i + \varepsilon_{it}$$

En donde \hat{v}_i corresponde al efecto aleatorio de la ecuación de ingresos, que se agrega con el objetivo de capturar algún componente no observable heterogéneo que pueda ser relevante para la probabilidad de cotizar. A su vez, casado_i es una variable dummy que toma el valor de 1 si el individuo está casado y jefe_i es otra variable dummy que toma el valor de 1 si el individuo es jefe de hogar y 0 si no lo es. Esta ecuación también tiene controles por cohorte.

Luego de estimar ambas ecuaciones, se realiza la ya comentada proyección de ingresos y probabilidad de contribuir para cada individuo para todos los meses hasta que cumpla 65 años. Multiplicando estas dos variables con la tasa de cotización vigente se obtiene para cada mes el aporte que cada trabajador hará a su cuenta individual.

Para obtener el saldo final en el fondo, sólo resta ajustar todas las variables por la rentabilidad real que tendrán hasta la edad de jubilación y sumar sus aportes. Los bonos de reconocimiento por ley tienen una rentabilidad real de un 4% anual, mientras que la rentabilidad de los fondos acumulados en las cuentas individuales se asumirá de un 5%. Con todo esto, se simula el fondo al momento de jubilar para cada uno de los individuos a través de la siguiente expresión:

$$\text{Saldo}_{i,T=ELJ} = \left[\sum_{t=2009m12}^{T=ELJ} 0,1 * \widehat{W}_{it} * \widehat{Pr}_{it} * (1+r)^{T-t} \right] + [\text{Saldo}_{i,t=2009m12} * (1+r)^{T-t}] + [\text{Bono}_{i,t=2009m12} * (1+r)^{T-t}]$$

De esta manera, con las tablas de mortalidad divididas según nivel de ingresos y con los saldos promedios a la edad de jubilación para cada una de esas mitades de la población afiliada, se analiza cuántas personas y con qué nivel de pensión promedio llegan a la esperanza de vida a la edad de jubilación, de manera de identificar qué porcentaje del gasto en la cuarta edad se dirige a cada uno de estos segmentos. Por simplicidad este análisis se realizará sólo para hombres solteros, puesto que calcular el CNU para hombres casados, cuando su pareja puede potencialmente pertenecer a uno u otro segmento de ingresos de la sociedad, complejiza innecesariamente el análisis.

Respecto a la aseveración (ii), lo que se necesita determinar es qué proporción de los ingresos que aportó cada cohorte al Seguro de Longevidad son entregados por la mitad de mayores y menores ingresos. Esto se desprende sin cálculos adicionales utilizando los cálculos de ingreso y probabilidad de cotización realizados para determinar la aseveración (i).

Así, con toda esta información, se podrá tener una aproximación para determinar si el sistema en su conjunto es regresivo, ya que para cada cohorte se verá cuánto aporta al fondo de reparto cada segmento de ingresos y luego para esa misma cohorte se podrá encontrar cuánto recibe según la misma clasificación.

6 Resultados

6.1 Efecto sobre el nivel de pensiones

6.1.1 Aumento en el monto de las pensiones respecto a situación actual

El cuadro 5 muestra el aumento en el nivel de pensiones si se implementa la propuesta respecto a la situación actual, considerando una edad de tránsito entre la tercera y cuarta edad diferenciada por sexo, tanto para el retiro programado y la renta vitalicia (contemplando los escenarios con y sin participación de compañías de seguros privadas en la cuarta edad), para hombres y mujeres, solteros y casados, sin hijos.

**Cuadro 5: Aumento Pensión
Distinta edad de tránsito a cuarta edad por sexo**

Modalidad	Mujer (90)		Hombre (85)	
	Soltera	Casada	Soltero	Casado
RP	16,1%	16,9%	28,4%	32,7%
RV	7,9%	12,5%	13,7%	25,4%
Promedio	13,4%		25,1%	
RP - 20%	15,9%	16,6%	27,7%	31,9%
RV - 20%	5,9%	11,8%	10,3%	23,9%
Promedio - 20%	12,5%		23,4%	
Aumento Promedio Total	13,0%		24,3%	

Nota: Entre paréntesis la edad de tránsito entre la tercera y cuarta edad.
Diferencias valor esperado para todo el periodo de jubilación.

Los resultados indican que para mujeres el aumento en promedio de la pensión oscila entre un 5,9% en el caso de una mujer soltera con renta vitalicia y un 16,9% en el caso de una mujer casada con retiro programado. En síntesis, el aumento en promedio de la mujer asciende a un 13%. En el caso de los hombres, el aumento oscila entre un 10,3% para uno soltero con renta vitalicia con aporte del 20% a cargo de la compañía de seguros privada y un 32,7% para uno casado con retiro programado. El aumento promedio en este caso sería del 24,3%.

Por lo tanto, considerando una edad de tránsito a la cuarta edad diferenciada por sexo, la propuesta favorecería más a casados que solteros, más a las personas que se jubilen mediante retiro programado que a los que lo hagan por Renta Vitalicia y más a hombres que a mujeres.

Favorece más a casados que solteros porque bajo el nuevo sistema la pensión de cuarta edad que reciben los primeros es igual a la de los segundos, situación distinta a la que existe en el sistema actual, donde la pensión de casados es más baja porque siempre guarda recursos para pagar pensiones de sobrevivencia.

Favorece más a los que se jubilan por retiro programado que a los que lo hacen por renta vitalicia puesto que bajo el régimen actual los primeros tienen una pensión decreciente en la cuarta edad, siendo prácticamente cero en edades avanzadas, mientras que en el nuevo esquema tendrán una pensión constante en dicha etapa y de la misma cuantía que la que reciben las personas que escogen renta vitalicia.

Finalmente, favorece más a hombres que mujeres simplemente porque la edad de truncamiento de la tabla de mortalidad de ellas es muy superior a la de los hombres, de manera que sus ahorros se dividen en una tercera edad más grande, recibiendo, por tanto, una menor pensión tanto en la tercera como en la cuarta edad. Si se adiciona como

objetivo al nuevo sistema el disminuir la brecha de pensión entre hombres y mujeres, se puede imponer que la edad de tránsito a la cuarta edad de ellas, sea a la edad en que los hombres lo hacen. Los resultados se presentan en el Cuadro 6:

**Cuadro 6: Aumento Pensión
Misma edad de tránsito a cuarta edad**

Modalidad	Mujer (85)		Hombre (85)	
	Soltera	Casada	Soltero	Casado
RP	30,6%	30,6%	28,4%	32,7%
RV	17,4%	23,1%	13,7%	25,4%
Promedio	25,4%		25,1%	
RP - 20%	29,6%	29,6%	27,7%	31,9%
RV - 20%	13,5%	22,5%	10,3%	23,9%
Promedio - 20%	23,8%		23,4%	
Aumento Promedio Total	24,6%		24,3%	

Nota: Entre paréntesis la edad de tránsito entre la tercera y cuarta edad.

De esta manera, las pensiones de las mujeres aumentan, dependiendo la modalidad de pensión, en una cuantía similar o incluso mayor que las pensiones de los hombres, lo que sin duda es un objetivo de política deseado. Evidentemente esto sólo es posible porque hay una transferencia explícita hacia ellas, lo que tendrá un costo a estimarse en la sección 6.2.

6.1.2 Efecto de aumentar la edad legal de jubilación

Los resultados de la sección anterior son altamente sensibles a las edades actuales de jubilación de hombres y mujeres. Sin embargo, dentro de la discusión pública en materia de pensiones en Chile se encuentra la posibilidad cierta de que en un futuro cercano aumente la edad de jubilación de hombres, pero por sobre todo, la de mujeres.

El cuadro 7 presenta el efecto que tiene en el nivel de pensiones un aumento en la edad de jubilación tanto de hombres y mujeres en el mismo escenario que el Cuadro 6 pero aumentando en un año la edad de jubilación de ambos. El Cuadro descompone el aumento total de la pensión en sus dos posibles componentes: el aumento proveniente por implantar el sistema propuesto y el que se desprende de aumentar la edad legal de jubilación en un año. Finalmente, es importante notar que la edad de tránsito a la cuarta edad ya no es a los 85 años, sino que a los 86, precisamente porque esa es la expectativa de vida de un hombre a los 61 años.

**Cuadro 7: Aumento Pensión atrasando un año edad de jubilación
Misma edad de tránsito a cuarta edad**

Modalidad	Aumento proveniente de:	Mujer (86)		Hombre (86)	
		Soltera	Casada	Soltero	Casado
Retiro Programado	Nuevo Sistema	28,6%	31,1%	25,7%	30,2%
	Atraso en edad de jubilación	5,1%	4,9%	4,7%	4,2%
	Aumento Total	33,8%	36,0%	30,4%	34,5%
Renta Vitalicia	Nuevo Sistema	15,8%	24,8%	12,1%	23,3%
	Atraso en edad de jubilación	5,8%	5,3%	5,6%	4,7%
	Aumento Total	21,6%	30,1%	17,7%	28,1%
Aumento Total Promedio		30,4%		27,6%	

Nota: Entre paréntesis la edad de tránsito entre la tercera y cuarta edad.

Se aprecia que el aumento de la pensión que es atribuible a la implementación de un sistema con seguro social para la cuarta edad es levemente menor cuanto aumenta en un año la edad legal de jubilación. Aunque, una vez que se adiciona el efecto de atrasar la edad de jubilación, el efecto total es bastante significativo, llegando a un aumento de pensión del 30,4% para las mujeres y un 27,6% para los hombres respecto a la situación actual.

Adicionalmente, se puede constatar que la diferencia se inclina levemente en favor de las mujeres, tanto por el efecto mismo de la propuesta como por el aumento en la edad de jubilación por sí solo. Esto se debe, a que la probabilidad de sobrevivencia de la mujer a los 60 es mucho mayor que la de un hombre a los 65, por lo que retrasar dicha edad 1 año libera una mayor cantidad de recursos en el caso de la mujer.

6.2 Estimación de la tasa de cotización

6.2.1 Reparto Puro

El cuadro 8 presenta las tasas de cotización necesaria en un sistema de reparto puro para equilibrar en cada quinquenio ingresos y gastos para los escenarios pesimista, base y optimista (descritos en la sección 5.2), así como también en el caso donde la edad de tránsito a la cuarta edad es idéntica para hombres y mujeres bajo dichos escenarios⁸.

⁸ En Anexo A se presentan los resultados para el escenario base asumiendo que este seguro financia el 80% del total de la pensión de cuarta edad, tal como se mencionó en la sección 4.6.

Cuadro 8: Tasa de Cotización requeridas para equilibrar un sistema de reparto puro hasta 2070

Año	Tránsito Cuarta Edad según sexo			Misma Edad de Tránsito a Cuarta Edad		
	Pesimista	Base	Optimista	Pesimista	Base	Optimista
2015-2019	0,86%	0,82%	0,79%	1,15%	1,10%	1,05%
2020-2024	0,96%	0,91%	0,86%	1,37%	1,32%	1,26%
2025-2029	1,01%	0,95%	0,94%	1,41%	1,35%	1,29%
2030-2034	1,32%	1,24%	1,23%	1,85%	1,77%	1,70%
2035-2039	1,59%	1,49%	1,46%	2,01%	1,93%	1,85%
2040-2044	2,12%	1,94%	1,85%	2,86%	2,70%	2,55%
2045-2049	2,73%	2,42%	2,24%	3,44%	3,17%	2,93%
2050-2054	3,70%	3,17%	2,83%	4,90%	4,38%	3,94%
2055-2059	4,62%	3,80%	3,27%	5,50%	4,76%	4,16%
2060-2064	5,65%	4,46%	3,70%	7,14%	5,95%	5,04%
2065-2069	6,93%	5,20%	4,14%	8,49%	6,77%	5,53%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados indican que la implementación de un sistema de este tipo requeriría una cotización bastante baja en los primeros quinquenios. Con edades de tránsito segmentadas según sexo, se requeriría una cotización adicional de sólo un 0,82% bajo el escenario base el primer quinquenio, mientras que con edad de tránsito idénticas, dicha cotización sería de un 1,10%.

Sin embargo, desde el quinquenio que comienza en 2040 se aprecia un vertiginoso aumento de la tasa de cotización necesaria para equilibrar el sistema. Así, en el quinquenio 2065-2069, la tasa bajo el escenario base llega al 5,20% o al 6,77% dependiendo qué edad de tránsito para la cuarta edad se defina. Esto muestra la relevancia que tiene el cambio demográfico para los sistemas de pensiones, incluso cuando la edad en que comienza a funcionar el sistema de reparto se vaya actualizando según la esperanza de vida efectiva.

Finalmente, es posible constatar la gran diferencia que se produce entre los distintos escenarios, que en el último quinquenio se expresan en una brecha de 2,79% en la tasa de cotización entre el marco pesimista y el optimista.

6.2.2 Fondo para la Cuarta edad

El Cuadro 9 presenta la tasa de cotización que sería necesaria para que el sistema se encuentre en equilibrio hasta 2070 para todos los escenarios y para las distintas opciones en cuanto a la edad de tránsito para la cuarta edad.

Cuadro 9: Tasa de Cotización con Fondo para la cuarta edad

Edad de tránsito a la cuarta edad	Escenario		
	Pesimista	Base	Optimista
Idéntica para ambos sexos	4,06%	2,98%	2,73%
Diferenciada por sexo	2,56%	2,22%	2,01%

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, el Cuadro 9 muestra que la tasa de cotización bajo el escenario base es de 2,22% con edad de tránsito segmentada por sexo y de 2,98% si es idéntica. Es decir, esta tasa regiría desde el primer año que se implemente el sistema, hasta el quinquenio 2065 – 2069, extinguiendo el fondo acumulado en dicho periodo.

6.2.3 Compañía de Seguro

Finalmente, el Cuadro 10 presenta la tasa de cotización para que el sistema funcione como una compañía de seguros. Como ya se explicó anteriormente, la diferencia con el escenario anterior consiste en que la compañía tiene la posibilidad de endeudarse y así aprovechar diferenciales de tasas para maximizar el resultado de su inversión. Sin deuda, los activos de una compañía – tal como ocurre con un fondo – deben corresponder a la estructura de los pasivos que esta tiene. Esto obliga a tener carteras de largo plazo centradas en renta fija.

Alternativamente, si se permite que la compañía tenga deuda financiera, esto permite utilizar distintas estrategias de inversión por el lado del activo y aprovechar entonces coyunturas de interés. Por ejemplo, una compañía tiene más libertad para invertir en distintos tipos de bonos corporativos de corto y largo plazo, fondos de inversión, acciones nacionales y/o extranjeras, etc.

Aquí surgen dos preguntas: ¿cuál es el nivel aceptable de endeudamiento para una compañía de este tipo? y ¿cuánto más alto puede ser el retorno esperado de adoptarse tal estrategia?

Respecto del nivel de endeudamiento aceptable, es útil tener como referencia el apalancamiento aceptado en el sector asegurador para compañías con exposición a rentas vitalicias. La regulación dice que las Reservas Técnicas más los Pasivos Financieros deben

ser inferiores a 20 veces el Patrimonio disponible. En las simulaciones que siguen usaremos supuestos bastante más conservadores de 4 y 7 veces el patrimonio.

Respecto de la rentabilidad esperada de una estrategia de mayor diversificación, para tener un punto de referencia baste comparar el promedio de rentabilidad del Fondo C comparado con el Fondo E. Según la Superintendencia de Pensiones esa diferencia ha sido de 1% entre 2002 y 2017. Si tomamos los últimos 12 meses la diferencia es 2,5%. O sea, una estrategia más diversificada aporta en 1% y 2,5% de mayor rentabilidad esperada que una más conservadora.

Los resultados se muestran a continuación.

Cuadro 10: Tasa de Cotización necesaria con compañía de seguros

	Edad de tránsito diferente			Edad unisex		
	Pesimista	Base	Optimista	Pesimista	Base	Optimista
Pat = 1/4 RT y r+1%	2,42%	2,12%	1,93%	3,40%	2,86%	2,63%
Pat = 1/4 RT y r+2,5%	2,23%	1,98%	1,82%	3,15%	2,68%	2,49%
Pat = 1/7 RT y r+1%	2,41%	2,12%	1,93%	3,37%	2,84%	2,62%
Pat = 1/7 RT y r+2,5%	2,21%	1,96%	1,81%	3,10%	2,65%	2,47%

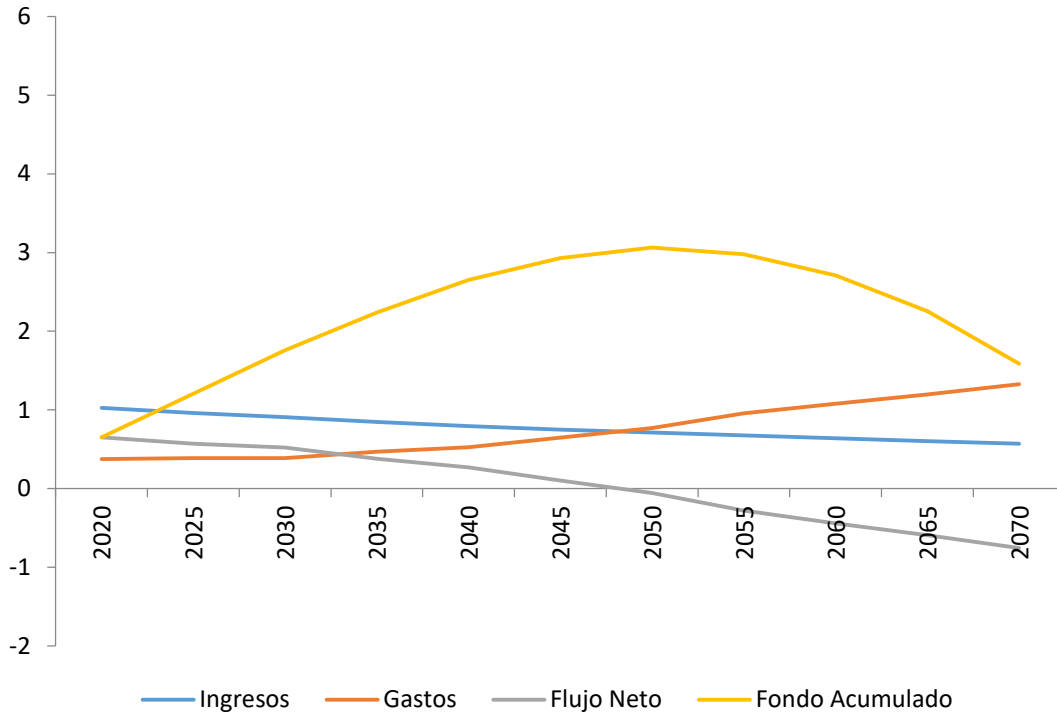
Los resultados indican que si la forma institucional es de una compañía de seguros de vida que puede endeudarse y tener estrategia de inversión más diversificada la tasa de cotización es inferior al caso con Fondo.

La dinámica de este fondo (patrimonio) acumulado se aprecia en la Figura 13, donde se presentan la evolución de los flujos asociados al sistema en el escenario base. Se aprecia que hacia el quinquenio finalizado en 2069, el fondo tendrá acumulado un patrimonio y reservas técnicas por alrededor de un 1,6% del PIB.

La dinámica para los escenarios pesimista y optimista se encuentra en el Anexo B. Sin embargo, a pesar de las diferencias entre los tres escenarios, en ninguno de estos tres casos el fondo acumulado supera el 4% del PIB proyectado, y los flujos netos, ingresos menos gastos, nunca alcanzan a ser menores que -1,0% del PIB proyectado.

Figura 13

Activos y flujos de la compañía de seguros en escenario base, 2020-2070



Fuente: Elaboración propia

6.3 Comparación de largo plazo respecto a sistema vigente

Como ya se mencionó anteriormente, la cotización calculada en la sección 6.2.3, no sólo financiará las pensiones de cuarta edad para los futuros jubilados sino que también para los actuales. Por lo tanto, dicha cotización comprende la cotización necesaria para financiar el seguro de cuarta edad de una persona que cotizó durante toda su vida laboral, más la cotización necesaria para financiar las pensiones de los afiliados que no alcancen a ahorrar lo suficiente (por estar muy cerca de la edad de jubilación) y del stock actual de pensionados. Así, la comparación de largo plazo correcta, debiese considerar sólo la cotización necesaria para aquella generación de largo plazo y no las de la transición.

Realizando el mismo ejercicio de la sección 6.2.3, pero excluyendo a los afiliados que vivirán la transición y al stock de pensionados, se obtiene que la tasa necesaria para financiar el seguro social de longevidad es de un 0,95% con edades de tránsito distintas según sexo (89 años para hombres y 93 para mujeres en el año 2070) y de un 1,7% en caso de la misma edad de tránsito (89 años para ambos sexos). Para hacer una comparación más justa entre ambos sistemas, se le exige al fondo finalizar con un superávit equivalente a las reservas técnicas totales, equivalentes al 1,6% del PIB proyectado para el 2070.

Con todo esto, se procede a estimar si el sistema en régimen, es decir, desde el año 2070, entrega mejores pensiones que un sistema como el actual pero con una cotización equivalente a la que necesita el Seguro de Longevidad para funcionar.

La comparación en el nivel de pensiones se presenta en el Cuadro 11, donde se aprecia que el sistema propuesto entrega, en promedio, mejores pensiones que el sistema actual, tanto si se diferencian las edades de tránsito a la cuarta edad por sexo, como si se igualan a los 89 años..

**Cuadro 11: Diferencias nivel de Pensión año 2070
entre el sistema propuesto y el actual con mayor tasa de cotización**

	Mujer			Hombre			Promedio
	Soltera	Casada	Promedio	Soltero	Casado	Promedio	
Distinta Edad de Corte (93 y 89)	-1,0%	1,8%	0,4%	2,4%	9,8%	6,1%	3,3%
Misma edad de Corte (89)	-0,4%	3,1%	1,4%	-4,1%	2,8%	-0,7%	0,3%

Nota: Tasa de Renta Vitalicia de 1,5%. Entre paréntesis la edad de tránsito entre la tercera y cuarta edad.

En el caso de las mujeres, se aprecia que en el caso de un seguro de longevidad que distinga entre sexos al momento de definir el ingreso a la cuarta edad, ellas se ven levemente favorecidas, obteniendo una pensión que en promedio es un 0,5% mayor que el sistema vigente. Sin embargo, la situación no es homogénea, ya que mientras las solteras se ven desfavorecidas casi en un 1%, las casadas se ven favorecidas en un 1,8%. La diferencia, tal como en la sección 6.1.1, se debe a que el seguro de longevidad siempre favorecerá más a casadas que solteras, ya que las primeras siempre deben dejar una parte de su saldo para financiar posibles pensiones de sobrevivencia en caso de fallecimiento.

En el mismo caso, pero para hombres, se constata que el seguro los favorece fuertemente respecto al sistema actual, en un 6,1%. De esta manera, en promedio, las pensiones son un 3,3% superiores para hombres y mujeres que bajo el escenario vigente en la actualidad pero con una mayor tasa de cotización.

Distinto es el escenario en caso de la misma edad de corte. En este caso, en promedio, el sistema propuesto es levemente superior al actual, en sólo 0,3%. Esto se explica en gran parte porque el subsidio hacia la mujer (que tiene un costo en cotización de 0,75%), hace que en este caso sea el hombre el que obtenga una menor pensión bajo el nuevo sistema, mientras que la mujer obtiene una superior. De esta manera, el subsidio a la mujer cumple con el objetivo de mejorar la pensión de ellas, pero tiene un costo en eficiencia que hace que en promedio las pensiones sólo crezcan un 0,3% y no un 3,3%.

6.4 Cómo corregir la eventual regresividad

Finalmente se analiza si esta reforma al sistema de pensiones sería regresiva, en el sentido de que el Seguro de longevidad entregaría pensiones principalmente a personas de altos ingresos cuando este se financiaría con contribuciones de todos los afiliados. Como ya se mencionó, para determinar la veracidad de esta aseveración hay que abordar este problema en su globalidad: importa tanto la recaudación del fondo de reparto como quiénes son sus potenciales beneficiarios.

El Cuadro 12 muestra qué proporción del total de la recaudación para el Seguro de Longevidad es aportada por las mitades de mayores y menores ingresos de la población, así como la proporción que cada una de ellas recibirá del total de beneficios que entregue el seguro, para tres cohortes de afiliados hombres⁹.

**Cuadro 12: Proporción de la recaudación y gasto del Seguro de Longevidad
Hombres solteros, cohortes jubilados entre 2020 y 2034**

	Cohorte jubilada entre					
	2020 - 2024		2025 - 2029		2030 - 2034	
	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos	Bajos Ingresos	Altos Ingresos
Proporción recaudación al Seguro	24,8%	75,2%	28,8%	71,2%	32,4%	67,6%
Proporción beneficios del Seguro	8,0%	92,0%	10,6%	89,4%	12,6%	87,4%

Fuente Elaboración propia en base a simulaciones

Se aprecia que efectivamente la mayor proporción de las pensiones pagadas en la cuarta edad se destina a los sectores de mayores ingresos. Por ejemplo, para la cohorte jubilada entre 2025 y 2029, la proporción del total de pensiones pagadas que recibirá el 50% de menores ingresos sólo llega al 10,6%, mientras que la mitad de mayores ingresos se lleva el restante 89,4%.

Esta diferencia, que es particularmente grande, se debe a dos motivos: (i) Las personas pertenecientes al 50% de menores ingresos tienen un saldo acumulado mucho menor que el de la otra mitad de la población. De hecho, para la cohorte 2025 – 2029, el saldo acumulado por la persona promedio de la mitad de la población con menores ingresos es sólo un 26,1% de una persona de altos ingresos. (ii) Según las nuevas tablas de mortalidad

⁹ En Anexo D se encuentran las estimaciones de ingresos y probabilidad de cotizar necesarias para la determinación de cuánto aporta cada segmento de la población al Seguro y qué proporción de ingresos recibe cada uno. En ambos casos, se utilizó la estimación B.

construidas, la probabilidad de llegar a la cuarta edad es significativamente menor para las personas con bajos ingresos que para las de altos ingresos. Para la misma cohorte, mientras para el 50% más pobre la probabilidad de vivir hasta los 86 años es del 42%, para la mitad de mayores ingresos asciende a un 63%. Y no sólo eso, la diferencia en la probabilidad de muerte para todas las edades posteriores a la edad de inicio del sistema de reparto no sólo sigue siendo alta sino que aumenta.

En cuanto a la recaudación, se encuentra que es altamente progresiva, pero no lo suficiente para compensar la regresividad de los pagos en la cuarta edad. Para la misma cohorte jubilada entre 2025 y 2029, se tiene que la mitad de menores ingresos sólo aporta un 28,8% del total de los ingresos del sistema, mientras la mitad de mayores ingresos el restante 71,2%, lo que no alcanza a compensar las proporciones del gasto.

Un aspecto a destacar, tanto para la recaudación como para el gasto, es que existe una tendencia hacia la disminución de esa brecha a lo largo del tiempo. La explicación a este fenómeno sería por la mayor densidad de cotización de los segmentos de menores ingresos para las nuevas generaciones producto del crecimiento económico. Esto haría que aportaran más al seguro, así como aumentaría la cuantía de sus beneficios en la cuarta edad (así como posiblemente también su longevidad, lo que no se puede identificar en este cálculo).

De esta manera, esta aproximación permite dar mayor sustento empírico a la posibilidad de que un seguro social de longevidad sea regresivo. Esta tendencia no parece revertirse totalmente para ninguna cohorte futura, aunque es importante mencionar que esta conclusión sólo se puede obtener realizando el fuerte supuesto de que la diferencia en la esperanza de vida entre los dos segmentos de ingresos es idéntica a las de Estados Unidos. Por tanto, pese a que se encuentra que la propuesta es regresiva, este ejercicio es sólo una aproximación al asunto más que una respuesta definitiva.

Pese a esto, asumiendo que el sistema es regresivo, se pueden generar mecanismos de contribución diferenciados por nivel de ingresos al seguro de longevidad, para que los más pobres no sean quienes financien las pensiones de los sectores más acomodados. Esto no debería ser difícil si se considera que el Servicio de Impuestos Internos tiene una escala similar para el impuesto a la renta, de manera que sólo bastaría saber el costo agregado de la reforma para diseñar un mecanismo progresivo de recaudación, con tasas de cotización diferenciadas según nivel de ingresos de los afiliados.

7 Conclusiones

El sistema chileno de pensiones maneja inadecuadamente dos tipos de riesgo: el de longevidad y el asociado a crisis económicas. Los incrementos de longevidad tienen

efectos directos sobre los beneficiarios y no hay mecanismos eficientes de dispersión de dicho riesgo. Las crisis económicas aun si son transitorias en los casos típicos tienen efectos permanentes sobre las personas que sufrieron cesantía durante ella.

De estos dos riesgos, este trabajo se centra en cómo enfrentar el riesgo de longevidad. Para ello, propone una reforma previsional basada en la distinción conceptual entre dos períodos de la vida post retiro: una inicial en la que la probabilidad de sobrevivencia es alta en cuyo caso la pensión debe financiarse con ahorro y una segunda en la que corresponde que la pensión sea financiada – desde un punto de vista conceptual – con un seguro. Este “seguro social de longevidad” se sugiere que se organice bajo la forma institucional de una compañía de seguros. Esta compañía recibiría primas de parte de los trabajadores activos y daría cobertura de longevidad para edades avanzadas.

Esto permitiría recalcular todas las pensiones existentes y las futuras. Las estimaciones indican que esto permitiría un incremento de las pensiones entre un 20% y 30% para lo cual la prima necesaria sería del orden de 2 a 4% del salario. El modelo permite varias alternativas como por ejemplo incorporar beneficios mínimos de base, cotizaciones diferenciadas por tramo de ingreso, períodos mínimos de cotización, gestión estatal o privada entre otros.

Una de los elementos centrales de esta propuesta es que la edad a la cual la persona pasa de la tercera a la cuarta edad no es un número sino un concepto, la expectativa de vida al momento de la jubilación. Esto otorga al sistema propuesto un nivel de sostenibilidad financiera que no tienen los sistemas de reparto tradicionales, complementando al sistema chileno de manera constructiva al agregar una lógica solidaria del que hoy carece.

Referencias

Arenas de Mesa, Alberto (2000). "Cobertura Previsional en Chile: Lecciones y desafíos del sistema de pensiones administrado por el sector privado". Serie Financiamiento del Desarrollo 105, Cepal. Santiago de Chile.

Baltes, P. B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. *American Psychologist*, 52, 366-380.

Berstein, Solange. Tokman, Andrea. (2005). "Brechas de ingreso entre géneros: ¿Perpetuadas o exacerbadas en la vejez?". Documento de Trabajo N°8, Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones.

Berstein, Solange. Larraín, Guillermo. Pino, Francisco. (2005). "*Cobertura, densidad y pensiones en Chile: proyecciones a 20 años plazo*". Documento de trabajo N° 12, Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones.

Berstein, Solange. Larraín, Guillermo. Pino, Francisco. (2006). "Chilean Pension Reform: Coverage Facts and Policy Alternatives" *Economía Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association*, vol. 0(Spring 20), pages 227-279.

Berstein, Solange. Morales, Marco. Puente, Alejandro. (2015). "Rol de un seguro de longevidad en América Latina: casos de Chile, Colombia, México y Perú". Seminario Internacional FIAP 2015, Montevideo.

Blake, David. Dowd, Kevin. Cairns, Andrew. (2008). "Longevity risk and the Grim Reaper's toxic tail: The survivor fan charts". *Insurance: Mathematics and Economics* 42 pp. 1062–1066

Comisión Asesora Presidencial sobre el Sistema de Pensiones. (2015). "Informe Final. Comisión Asesora Presidencial sobre el Sistema de Pensiones". Santiago de Chile.

Corbo, Vittorio. Schmidt-Hebbel, Klaus. (2003). "Efectos macroeconómicos de la reforma de pensiones en Chile." En *Resultados y desafíos de las reformas a las pensiones*, Editado por Corporación de Investigación, Estudio y Desarrollo de la Seguridad Social (CIEDESS). Santiago de Chile.

Fries, James. (1983). "The compression of morbidity". *The Milbank Memorial Fund Quarterly. Health and Society*, pages 397–419.

International Monetary Fund. (2012), "*Global Report of Financial Stability*", IMF Publishing

Larraín, Guillermo. (2017) "Shocks macroeconómicos pasados y pensiones actuales", *Revista FEN*, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile (por aparecer)

Larraín, G, y Morales, M. (2010). "The Chilean Electronic Market for Annuities (SCOMP): Reducing Information Asymmetries and Improving Competition" Documentos de Trabajo 05, Universidad Diego Portales.

Larraín, Guillermo y Repetto, Andrea (2011), "Decisiones de portafolio en períodos de boom y bust: El caso de los multifondos en Chile 2006-09", mimeo Banco Interamericano de Desarrollo.

Laslett, P. (1991). *A fresh map of life: The emergence of the Third Age*. Cambridge, MA: Harvard University Press

Lefort, Fernando. Walker, Eduardo. (2007). "The Effect of Corporate Governance Practices on Company Market Valuation and Payout Policy in Chile". *Investor Protection in Latin America*, Chong y Lopez-de-Silanes, eds. Stanford: Stanford University Press.

Mastrangelo, Jorge. (2013). "Riesgo de Longevidad: Perspectiva del Regulador del Mercado de Rentas Vitalicias". Seminario "Riesgos de Longevidad en Renta Vitalicia y Retiro Programado".

Milevsky, Moshe. (2004). "Real Longevity Insurance with a deductible: introduction to advanced-life delayed annuities". *Managing Retirement Assets Symposium*.

Oeppen, Jim. Vaupel, James. (2002). "Broken limits to life expectancy". *Science*, 296, pp. 1029–1031.

Pino, Francisco. (2005). "Retiros programados y nuevas tablas de mortalidad". Nota técnica N°1, Serie Notas Técnicas, Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones.

Piñera, José. (1991). "El Cascabel al gato: La batalla por la reforma previsional". Editorial Zig-zag, Santiago de Chile.

Raddatz, Claudio. Schmukler, Sergio. (2008). "Pension Funds and Capital Market Development: How much Bang for the Buck?" Policy Research Working Paper Series 4787, The World Bank.

Rocha, Roberto. Thorburn, Craig. (2007). "Developing Annuities Markets: The Experience of Chile", World Bank. Washington, DC.

Rocha, Roberto. Morales, Marco. Thorburn, Craig. (2008), "An Empirical Analysis of the Annuity Rate in Chile", *Journal of Pension Economics and Finance*, 7 (1): 95-119, March.

Siegel, Jacob. (2005). "The great debate on the outlook for human longevity: exposition and evaluation of two divergent views". *Society of Actuaries*.

Smith, J. (2002). *The Fourth Age: A period of psychology of mortality?* *Max Planck Forum*, 4, 75-88.

Subsecretaría de Previsión Social. (2013). “Situación de las pensiones (de vejez) en el Sistema de AFP”. Seminario “Una mirada al Sistema de Pensiones chileno”, Centro de Estudios Públicos.

Uthoff, Andras. (2001). “La Reforma del Sistema de Pensiones en Chile: desafíos pendientes”. Serie Financiamiento para el Desarrollo 112, CEPAL. Santiago de Chile.

Vega, George (2014). “Capital Necesario Unitario (CNU): Cálculo e Introducción del Módulo de Stata cnu”. Nota Técnica N°5, Serie Notas Técnicas, Superintendencia de Pensiones.

Vial, Joaquín (2003). “Desafíos de la transición demográfica en Chile”. Banco Central.

Visco, Ignazio (2006), “Longevity risk and financial markets”, keynote speech en el 26o Coloquio de SUERF, Lisboa.

Waldron, Hilary. (2007). “Trends in Mortality Differentials and Life Expectancy for Male Social Security–Covered Workers, by Socioeconomic Status”. Social Security Bulletin, Vol. 67, No. 3, 2007.

Whitehouse, E. R. and A. Zaidi (2008), “Socio-Economic Differences in Mortality: Implications for Pensions Policy”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 71, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/231747416062>

Anexos:

Anexo A: Escenario Base Sistema de Reparto Puro pagando 80% pensión

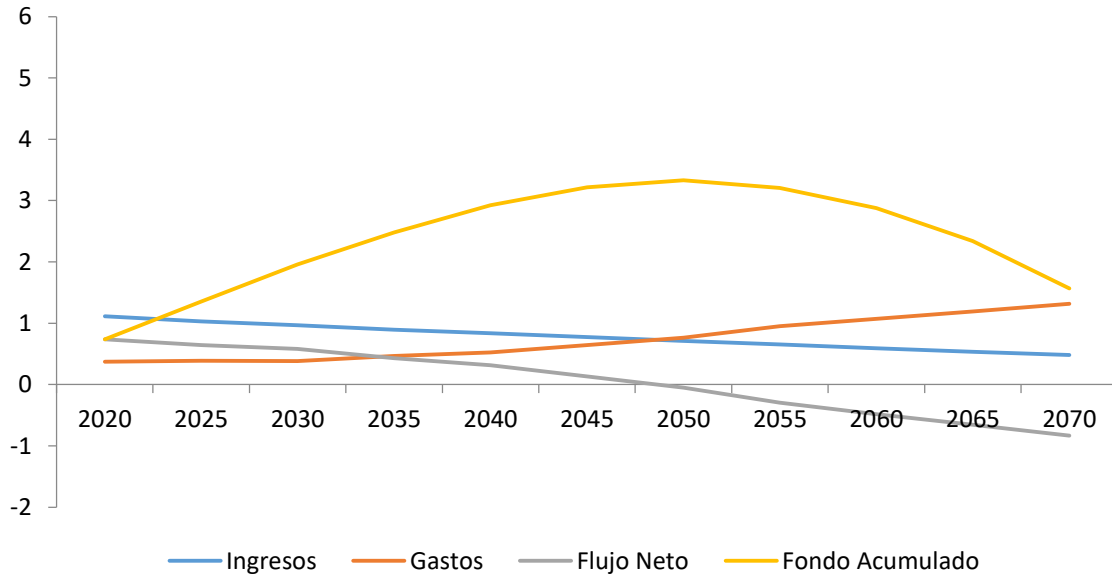
Cuadro 9.1.1: Escenario Base pagando 80% de la pensión de cuarta edad en Sistema de Reparto Puro

Año	Tasa PAYG
2015-2019	0,66%
2020-2024	0,73%
2025-2029	0,76%
2030-2034	0,99%
2035-2039	1,19%
2040-2044	1,55%
2045-2049	1,94%
2050-2054	2,53%
2055-2059	3,04%
2060-2064	3,56%
2065-2069	4,16%

Fuente: Elaboración Propia

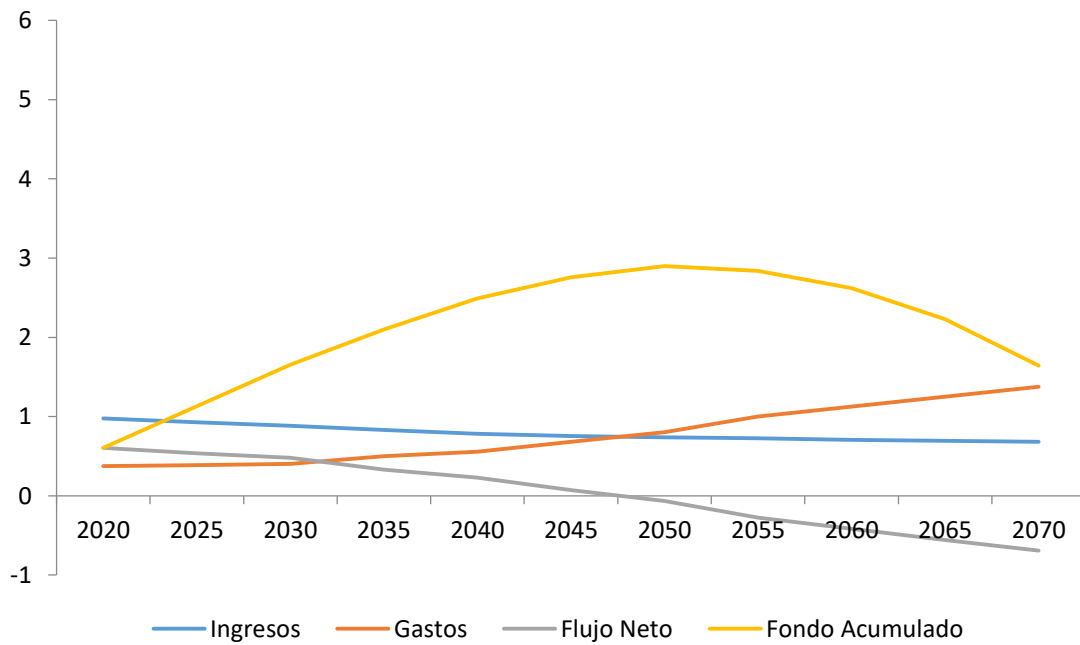
Anexo B: Dinámica Acumulación Fondo escenario Pesimista y optimista:

Gráfico 9.2.1
Flujos y fondo acumulado en escenario pesimista, 2020-2070



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9.2.2
Flujos y fondo acumulado en escenario optimista, 2020-2070



Fuente: Elaboración propia.

Anexo C: Estimación Ecuación de Ingresos y Probabilidad de Cotizar

Cuadro 9.4.1: Estimación Ecuación de Ingresos

Log (ingresos)	Alternativa A	Alternativa B
edad	0.220*** (0.0295)	0.196*** (0.0295)
edad2	-0.00278*** (0.000109)	-0.00276*** (0.000109)
edad3	1.90e-05*** (8.49e-07)	1.89e-05*** (8.49e-07)
Escolaridad	0.0648*** (0.00187)	0.0648*** (0.00186)
Fecha nacimiento	0.00300*** (0.000395)	0.000903** (0.000401)
Tasa desempleo		-0.0104*** (0.000981)
log salario minimo		0.520*** (0.0196)
Constante	5.547*** (1.923)	0.486 (1.931)
Control Cohortes	Sí	Sí
Control Tiempo	Sí	Sí
Observaciones	754,065	754,065
N° de individuos	5,041	5,041
Errores Estándar entre paréntesis	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Cuadro 9.4.2: Estimación Ecuación de Probabilidad de Cotizar

Pr (cotizar)	Alternativa A	Alternativa B
Edad	0.219*** (0.000779)	0.211*** (0.000785)
edad2	-0.00240*** (1.01e-05)	-0.00243*** (1.02e-05)
Escolaridad	0.0560*** (0.00376)	0.0575*** (0.00352)
Casado	0.294*** (0.0352)	0.231*** (0.0330)
Jefe de Hogar	0.227*** (0.0426)	0.125*** (0.0401)
Fecha nacimiento	0.00246*** (0.000799)	0.00138* (0.000749)
Tasa desempleo		-0.0465*** (0.000397)
Efecto Aleatorio Ecuación Ingresos		0.745*** (0.0286)
Constant	-4.544*** (1.075)	-3.512*** (1.012)
Control por Cohorte	Sí	Sí
Observations	1,406,073	1,403,054
Number of id	5,055	5,041
Errores Estándar entre paréntesis	*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	