



Serie Documentos de Trabajo

Superintendencia de Pensiones

Alameda 1449.

Santiago, Chile.

www.spensiones.cl

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 44

LA IMPORTANCIA DE LA OPCIÓN POR OMISIÓN EN
LOS

SISTEMAS DE PENSIONES DE CUENTAS
INDIVIDUALES:

ESTRATEGIAS DE INVERSIÓN DE CICLO DE VIDA

Solange Berstein

Olga Fuentes

Nicolás Torrealba

Enero 2011



Los **Documentos de Trabajo** son una línea de publicaciones de la Superintendencia de Pensiones, que tienen por objeto divulgar trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución, encargados o contribuidos por terceros. Con ello se pretende incentivar la discusión y debate sobre temas relevantes del sistema previsional o que incidan en él, así como ampliar los enfoques sobre estos fenómenos.

Los trabajos aquí publicados tienen carácter preliminar y están disponibles para su discusión y comentarios. Los contenidos, análisis y conclusiones que puedan derivar de los documentos publicados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Pensiones.

Si requiere de mayor información o desea tomar contacto con quienes editan estos documentos, contacte a: documentosdetrabajo@spensiones.cl.

Si desea acceder a los títulos ya publicados y/o recibir las futuras publicaciones, por favor regístrese en nuestro sitio web: www.spensiones.cl.

The Working Papers series of the Superintendence of Pensions disseminates economic research conducted by the its staff, entrusted or contributed by third parties. The purpose of the series is to contribute to the discussion and debate of relevant issues related to the Pension System, as well as to extend the approaches on these phenomena.

These papers are preliminary research for its discussion and comments. The contents, analysis and conclusions presented in these papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the agency.

To ask for further information or to contact the editor committee, please write to: documentosdetrabajo@spensiones.cl.

To access the papers already published or to receive by e-mail the latest list of working papers published, please register yourself at our website: www.spensiones.cl.

Superintendencia de Pensiones
Alameda 1449
Santiago 8340382, Chile.
www.spensiones.cl

La Importancia de la Opción por Omisión en los Sistemas de Pensiones de Cuentas Individuales: Estrategias de Inversión de Ciclo de Vida

Solange Berstein^{*}
Olga Fuentes[†]
Nicolás Torrealba[‡]

Superintendencia de Pensiones de Chile
Enero 2011[§]

Abstract

En un sistema de capitalización individual uno de los principales riesgos que se enfrentan se refiere al de inversión de los fondos. En este contexto, se analiza el sustento de optar por estrategias de inversión de ciclo de vida como mecanismo mitigador del riesgo de las inversiones. Sobre esta base se analiza la importancia de la opción por omisión a la luz del comportamiento económico de los afiliados, caracterizado por un bajo conocimiento financiero, inercia y miopía en la toma de decisiones. La evaluación de estas estrategias se discute utilizando una metodología que reconoce como medida de riesgo adecuada aquella que toma en cuenta los riesgos relevantes del afiliado y el horizonte de inversión de los fondos, es decir, considera una medida de riesgo de pensión de largo plazo.

Palabras claves: Sistema de Pensiones de contribución definida, elección de portafolio, riesgos de pensión, estrategia de inversión de ciclo de vida, mitigación de riesgo, supervisión basada en riesgo.

Clasificación JEL: G23, G11, G32, J26, J32, C15

^{*} Superintendente de Pensiones. e-mail: sberstein@spensiones.cl

[†] Jefe División Estudios, Superintendencia de Pensiones. e-mail: ofuentes@spensiones.cl

[‡] Analista, Departamento de Investigación, División Estudios. e-mail: ntorrelaba@spensiones.cl

[§] Correspondencia: Avenida Libertador Bernardo O'higgins 1449, Piso 15, Santiago, Chile. Teléfono: (562) 753-0200. Fax: (562) 753-0201.

1 Introducción

En los sistemas de pensiones de contribución definida, uno de los principales riesgos que enfrenta el afiliado se refiere al riesgo asociado a las inversiones que se realizan para financiar la pensión. En aquellos países con un sistema de contribución definida, uno de los mecanismos de inversión esta dado por la existencia de un sistema de múltiples fondos o multifondos, con portafolios de inversión que difieren en el porcentaje invertido en renta variable. De esta forma, y a diferencia de los sistemas de beneficio definido, en un sistema de contribución definida son los afiliados los que asumen el riesgo de las inversiones, al momento de elegir el portafolio en el cual invertirán sus ahorros previsionales.

La literatura especializada ha propuesto que una estrategia de inversión adecuada para mitigar los riesgos relevantes asociados a la obtención de una pensión en un sistema de capitalización individual es seguir una asignación de activos en el portafolio de acuerdo al ciclo de vida, donde la exposición a activos riesgosos disminuye en el tiempo hasta tener un portafolio compuesto por activos menos volátiles al momento de la pensión. Esta estrategia apunta a minimizar el riesgo asociado a una caída abrupta del valor de los fondos de pensiones justo en el momento que la persona "necesita" o ha planificado obtener una pensión. Esta estrategia además es consistente con el hecho de que al inicio de la vida laboral la riqueza del individuo se concentra en su capital humano y la riqueza financiera es mínima, por lo que es más factible arriesgar en la inversión financiera en busca de mayor retorno esperado. Cuando la riqueza financiera se acumula y se equipara en importancia al capital humano se vuelve más relevante compensar los riesgos asociados a ambas fuentes de riqueza, mientras que al final de la vida laboral el capital humano ya se ha depreciado y la principal fuente de riqueza es el capital acumulado para financiar la pensión.

Si bien la elección de una estrategia de inversión óptima depende de características individuales tales como el grado de aversión al riesgo, capital humano, volatilidad esperada del salario y de la historia laboral, grupo familiar, otras fuentes de riqueza, etc., en la práctica la gran mayoría de los participantes de un sistema de pensiones no cuenta con los conocimientos suficientes para tomar una decisión acertada respecto a la inversión de sus fondos. Esto es cierto en cualquier sistema, donde existe abundante evidencia sobre el escaso nivel de conocimiento financiero que no permite tomar decisiones básicas y se dan sesgos tales como elegir en base al desempeño pasado de los fondos ("rear view mirror"), implicando decisiones de inversión que podrían ser sub-óptimas. Esto resulta aún más relevante en un sistema donde la participación al ser obligatoria es mucho más extendida a todos los niveles educacionales de la población.

Este artículo tiene como objetivo el analizar el rol de las estrategias de ciclo de vida como un mecanismo mitigador de riesgos en el valor de la pensión final. En particular, se evalúa el impacto sobre las pensiones esperadas y el riesgo de pensión de llevar a cabo distintas estrategias de inversión, comparando estrategias estáticas con aquellas que se definen según la edad del afiliado con el objeto de evaluar el efecto sobre el valor de la pensión y riesgo asociado de adoptar estrategias de inversión de ciclo de vida. El capítulo 2 entrega algunos argumentos sobre la importancia de contar con una estrategia por omisión, el siguiente

capítulo entrega el marco conceptual que sustenta la recomendación de utilizar estrategias de inversión consistentes con el ciclo de vida del afiliado. En el capítulo 4 se define la forma más apropiada para medir riesgo en el caso de un sistema de capitalización individual y se presenta la metodología utilizada para evaluar el efecto que tienen distintas estrategias de inversión sobre la pensión final promedio y riesgo asociado. El capítulo 5 presenta los principales resultados y una evaluación de las estrategias por defecto para el caso de Chile. Además se considera el rol mitigador de riesgos que entrega la existencia de subsidios, garantías y/o aportes estatales, es decir, el componente solidario del sistema. Finalmente el capítulo 6 entrega las principales conclusiones y desafíos pendientes.

2 Importancia de las estrategias por omisión

Existen una serie de factores que hacen importante la existencia de estrategias por omisión o por defecto en el caso de sistemas de pensiones de contribución definida y de carácter obligatorio. En primer lugar la falta de conocimiento financiero de la población para una adecuada toma de decisiones, el comportamiento miope e inercia en la toma de decisiones entre otros. Un ejemplo del bajo nivel de conocimiento financiero se refleja en el caso de Chile en la Encuesta de Protección Social 2009 (EPS, 2009), donde 82% de los afiliados señala desconocer cómo se calculan las pensiones en la AFP y aproximadamente la mitad de quienes sí responden (alrededor de un 8,0% del total) señalan que se calculan en base al salario de los últimos años. A su vez el 93% de los afiliados señala desconocer las modalidades de pensión existentes, cerca del 66% no sabe en que tipo de fondo se encuentran sus ahorros previsionales, y un 57% señala desconocer cuanto dinero hay acumulado en su cuenta de capitalización individual. El Cuadro 1 muestra algunas de las tabulaciones obtenidas de la EPS 2009.

Cuadro 1 – Conocimiento Financiero de los Afiliados al Sistema de Pensiones

¿Sabe usted cómo se calculan las pensiones en las AFP?	
Considerando el saldo en cuenta individual, edad de retiro u otros elementos	10%
En base al salario de los últimos años	8%
No sabe/No responde	82%
¿Conoce cuáles son las distintas modalidades de Pensión por Vejez?	
Sí	7%
No	93%
¿Conoce o ha escuchado hablar de los multifondos?	
Sí	42%
No	58%
¿Sabe usted cuántos son los tipos de fondo que existen?	
Responde correctamente	24%
Responde incorrectamente	76%
¿Sabe usted en qué tipo de fondo están sus ahorros previsionales?	
Sí	34%
No	42%
No sabe/No responde	24%
De los cinco multifondos o tipos de fondo, ¿cuál es el más riesgoso?	
Responde correctamente	40%
Responde incorrectamente	60%
¿Sabe usted cuánto hay acumulado en su Cuenta Individual?	
Sí	43%
No	57%

Fuente: Elaboración propia en base a EPS 2009

El bajo conocimiento financiero y previsional de los afiliados es una evidencia que se repite a nivel internacional. Lusardi & Mitchell (2006, 2008) analizan el comportamiento de individuos mayores de 50 años y sus principales resultados dan cuenta de un bajo conocimiento financiero generalizado, principalmente en mujeres, minorías e individuos con bajo nivel educacional. En la encuesta en la cual se basa el análisis, solo un 30% respondió correctamente un set de tres preguntas simples sobre inflación, tasa de interés y diversificación de riesgos. Estos autores concluyen que el nivel del conocimiento financiero esta altamente correlacionado con la incapacidad para planear la pensión y elección de portafolio. Behrman et al (2010) utilizando una encuesta para el caso de Chile (EPS para diferentes años) analizan el efecto que la educación formal y el conocimiento financiero tienen sobre la acumulación de riqueza del individuo, estimando que el conocimiento financiero tiene un impacto positivo y significativo.

Consistente con la falta de conocimiento financiero para tomar decisiones razonables respecto a sus fondos previsionales, existe un alto grado de inercia en las decisiones de inversión. Los individuos no revisan decisiones pasadas, y/o retrasan las decisiones de inversión (por ejemplo posponen el ahorro, no ahorran o no ahorran lo suficiente). En Chile, a modo de ejemplo, al analizar la ventana de tiempo entre agosto 2007 y noviembre 2008, período de crisis financiera, se observa que cerca de tan solo un 4% de los afiliados realiza cambios voluntarios de fondos, y un 72% del total se identifica como afiliados que se encuentran en la opción por defecto del sistema.

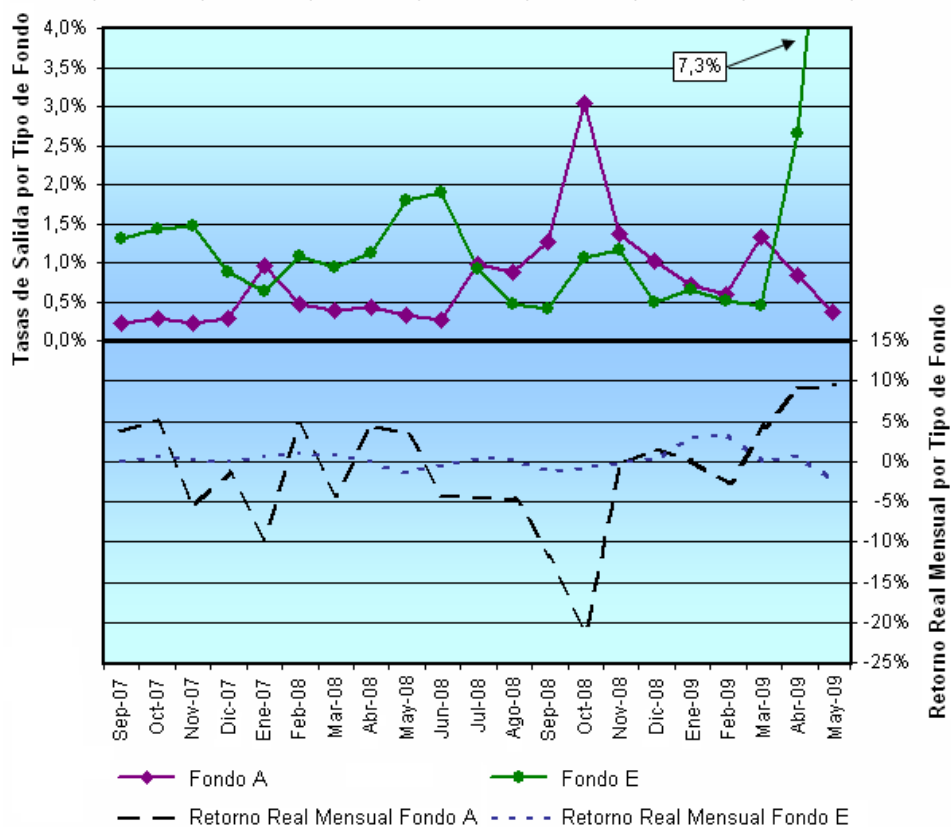
Otro factor relevante que determina el comportamiento de los afiliados se refiere a la miopía en la toma de decisiones, que se traduce en la aplicación de tasas de descuento intertemporales muy elevadas. Los individuos suelen buscar una mayor gratificación en el corto plazo, lo que se traduce, por ejemplo, en tomar la decisión de pensionarse anticipadamente a expensas de una menor pensión. Adicionalmente, los individuos suelen evitar hacer elecciones explícitas (opt-in versus opt-out) lo que implica que mecanismos como la afiliación automática, en general induzcan una mayor participación¹.

Por su parte, de aquel bajo porcentaje del universo de afiliados que si elige activamente un tipo de fondo, estos se ven enfrentados al riesgo en la toma de decisiones al momento de decidir la alternativa de inversión más adecuada para su perfil de riesgo. La dificultad en predecir el desempeño del mercado de capitales sumado al bajo nivel de conocimiento financiero y la dificultad en reconocer el horizonte de inversión relevante puede llevar a decisiones erróneas respecto a la alternativa de inversión adecuada o a cambios de fondos en un momento determinado. A modo de ejemplo el Gráfico 1 muestra decisiones que se tomaron en el caso de Chile, donde existen 5 alternativas de carteras de inversión de la A (más riesgosa con hasta 80% en renta variable) a la E (más conservadora con hasta 5% de renta variable), a raíz de la crisis financiera del año 2008. En este gráfico se observan las tasas de salida por tipo de fondo y la rentabilidad real para los Tipos de Fondo A (más riesgoso) y E (más conservador), entre septiembre 2007 y mayo 2009, un período de alta volatilidad en los mercados financieros, producto de la crisis financiera internacional. Acá se verifica que un número importante de personas se cambia de fondo cada mes. Y que este

¹ OECD (2007): "Implications of Behavioral Economics for Mandatory Individual Account Pension Systems" Barr & Diamond (2008): "Reforming Pensions"

comportamiento parece estar influenciado por los resultados financieros en el corto plazo; y no en el horizonte de inversión relevante de los fondos de pensiones. En particular, en el mes de mayo de 2009, cuando el fondo tipo E alcanzó una rentabilidad real negativa y el fondo tipo A mostró una recuperación importante, aproximadamente 13.500 afiliados se cambiaron del fondo tipo E al A, lo que corresponde a una tasa de salida de 7,3% medida como el ratio entre el número de personas que se cambiaron de fondo y el total de personas en el fondo original en el mes anterior. Efecto opuesto se produjo durante el mes de octubre de 2008, en que la rentabilidad del fondo A caía en un 20%, la tasa de salida del fondo tipo A al E aumentaba a un 3,0%.

Gráfico 1 - Tasas de salida por tipo de fondos
Personas que realizan cambios voluntarios de fondos



Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de los afiliados, en lo que se refiere al bajo conocimiento financiero, inercia en la toma de decisiones y eventuales decisiones sub-óptimas, indica cuán relevante es tener un diseño adecuado para la estrategia de inversión por defecto u omisión.

3 Marco Conceptual

Si se considera que una estrategia por defecto es deseable, por las razones antes mencionadas, es importante determinar cuál sería esa estrategia de inversión. En esta sección se presenta un marco conceptual que considera el ciclo de vida del afiliado. En el caso de Chile, la asignación por defecto definida en la ley es una estrategia de inversión que

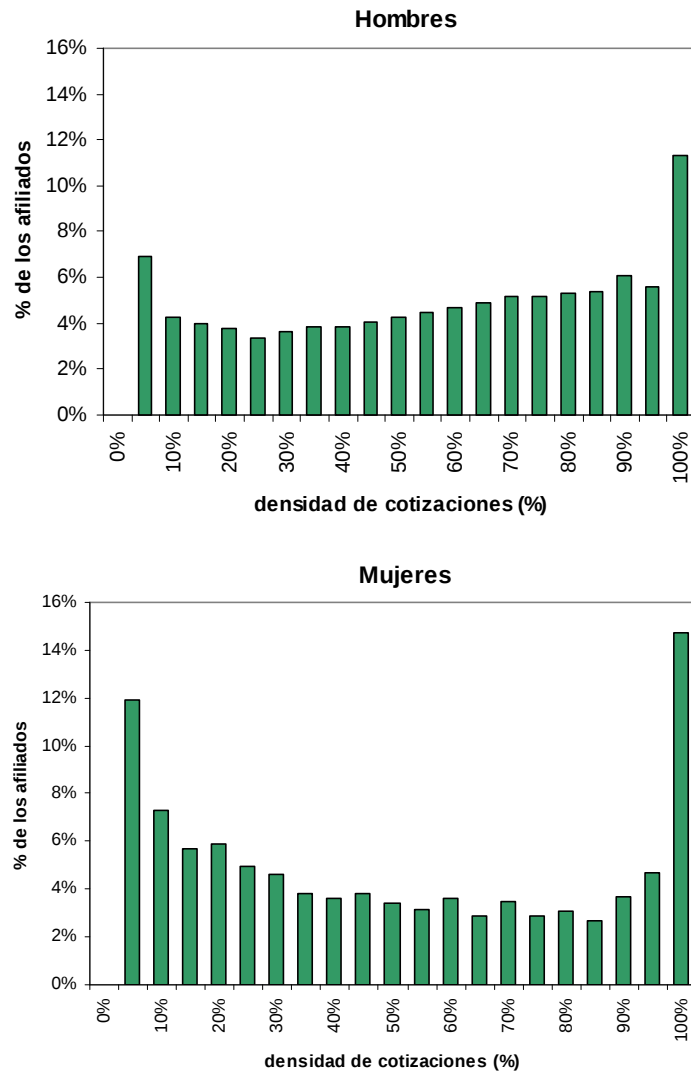
reduce la exposición a renta variable a través del ciclo de vida de la persona, y se ha convertido en un importante mecanismo mitigador de riesgos para los afiliados al sistema de pensiones. Esto es consistente con recomendaciones dadas por organismos internacionales y revistas especializadas, en que dicha estrategia es función de la edad del individuo, protege al afiliado del riesgo de las inversiones cuando esta cercano a la edad de pensionarse y su riqueza financiera acumulada en la cuenta de capitalización individual representa un alto porcentaje de su riqueza total para la pensión (Viceira (2007) y Gomez et al (2008), entre otros).

El carácter obligatorio de la contribución para el empleo formal, lo que implica por definición una afiliación masiva al sistema de pensiones, hace que el proteger los intereses de los afiliados sea una tarea primordial de la autoridad (y no depender solo de la disciplina de mercado). El cumplir con dicho objetivo esta en estrecha relación con la definición de estrategias de inversión adecuadas.

Asimismo, al momento de diseñar una estrategia óptima se debe considerar que uno de los riesgos relevantes en los sistemas de capitalización individual es el riesgo asociado al mercado laboral. Este se refleja en la densidad de cotizaciones, la oportunidad en la cual estas se realizan y el nivel de la remuneración. Si bien, usualmente, la participación es obligatoria para aquellos trabajadores con empleo formal, existe un alto porcentaje de la población que se desempeña como trabajador independiente que cotiza voluntariamente y trabajadores con contrato a plazo fijo con un alto riesgo de sufrir episodios de desempleo. Esto se traduce en baja densidad de cotizaciones y/o cotizaciones intermitentes a lo largo del ciclo de vida. El riesgo asociado a la inestabilidad laboral hace aún más relevante el definir una estrategia de inversión de los fondos previsionales que resulte consistente con los riesgos asociados a la pensión con el objeto de mitigarlos, y el horizonte de planeación medido como los años que le quedan al afiliado para pensionarse.

Para el caso de Chile, la densidad de cotizaciones en promedio se ubica aproximadamente en 54%, siendo factores como la edad, género, y nivel educacional los principales determinantes de la heterogeneidad observada en dicha variable. En el Gráfico 2 se observa la distribución de la densidad de cotizaciones para hombres y mujeres. Ambas distribuciones presentan una estructura bimodal, con un grupo que registra cotizaciones la mayor parte del tiempo, y un segundo grupo, especialmente preponderante entre mujeres, con afiliados que casi no realizan aportes.

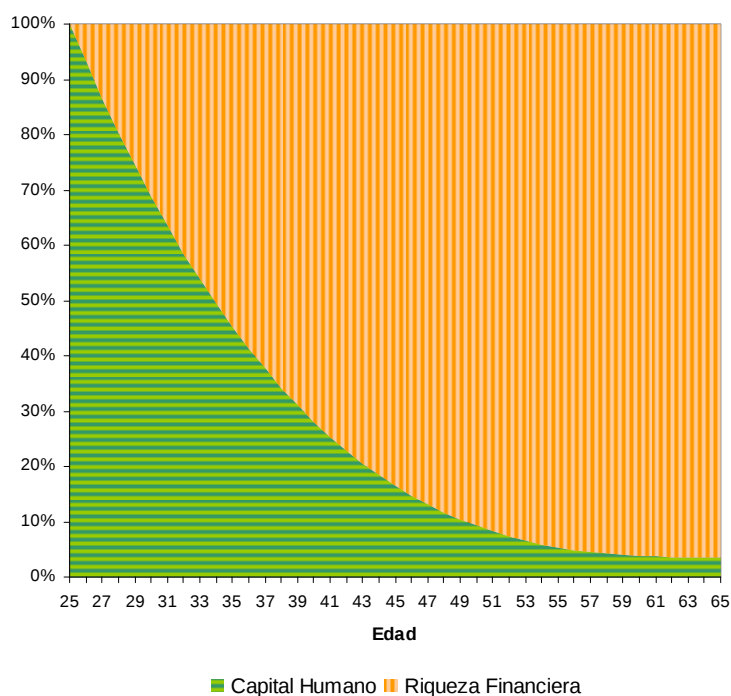
Gráfico 2 - Densidad de cotizaciones por género



Fuente: Elaboración propia con base de datos de HPA 2009

Conceptualmente se puede argumentar que la riqueza total de un individuo esta compuesta por su riqueza financiera y capital humano, medido este último como el valor presente de los ingresos laborales futuros. Cuando el individuo es joven su riqueza total corresponde casi enteramente a su capital humano, en cambio, cuando se encuentra cercano a pensionarse es su riqueza financiera la principal fuente de su riqueza total. Es así como, la pensión de un individuo proviene de estas dos fuentes de riqueza, es decir, lo que logre ir contribuyendo período a período en su cuenta individual, incluyendo el retorno de dichas inversiones; y el valor presente de las cotizaciones futuras. Esto último tiene estrecha relación con su capital humano y perspectivas futuras de ingreso laboral. El Gráfico 3 representa la evolución de la composición de la riqueza total de un individuo.

Gráfico 3 - Composición de la riqueza total



Fuente: Elaboración propia

Viceira (2007) argumenta que el cambio en la importancia relativa de estas dos fuentes de riqueza a lo largo de la vida del individuo justifica adoptar estrategias de inversión en donde el portafolio se vaya ajustando según la edad del trabajador (*age-based strategies*). Al inicio de la vida laboral, resultaría más conveniente arriesgar en la inversión financiera en busca de un mayor retorno. En este caso el capital humano funcionaría como un seguro, ya que asumiendo ingresos laborales relativamente estables, este componente puede aproximarse a una inversión implícita en bonos. Acercándose a la edad de retiro, el objetivo pasa a ser el resguardar la riqueza financiera invirtiendo en instrumentos más seguros.

En definitiva, la estrategia de inversión consistente con el ciclo de vida del afiliado sería aquella que entrega una mayor ponderación a activos riesgosos al inicio de la vida laboral, con cambios graduales en la composición hacia activos más seguros en la medida que el individuo va envejeciendo y se acerca a la edad de pensionarse.

El diseño de estrategias de inversión de este estilo requiere adicionalmente el tomar en cuenta la heterogeneidad de los afiliados. Por ejemplo, sería más plausible asumir que el ingreso laboral tiene un componente de incertidumbre asociado y por lo tanto podría no parecerse a una tenencia implícita en bonos. El nivel de incertidumbre en el ingreso laboral va a depender del grado de correlación de los salarios con el ciclo económico, el tipo de contrato del trabajador (indefinido o plazo fijo), su nivel educacional, entre otros factores. En esta línea, Gomes et al (2008) argumentan que para valores plausibles de volatilidad en los salarios, sigue siendo aconsejable una estrategia de inversión decreciente en renta

variable con la edad, pero seleccionado un portafolio más conservador para aquellos individuos con ingresos laborales más inestables².

Si por otro lado, el afiliado califica para recibir beneficios del pilar solidario, subsidios y/o garantías que complementen su pensión, una mejor estrategia de inversión sería una más agresiva, pues la obtención de estos beneficios mitigaría los riesgos asociados a un portafolio más sesgado a renta variable. Este punto es de especial importancia, pues la estrategia de inversión seleccionada tiene directa relación con la cantidad de recursos que se destinarán a aportes financiados por el Estado para complementar la pensión autofinanciada por el afiliado, y por lo tanto tendrá un efecto en la sustentabilidad fiscal del sistema. Esto se verá en más detalle en el siguiente capítulo cuando se analice el rol del pilar solidario, para el caso de Chile. Otro factor relevante es el grado de tolerancia al riesgo, por lo que un conjunto de estrategias bien definido debería contar con opciones agresivas, intermedias y conservadoras para satisfacer las distintas preferencias de riesgo/retorno de los individuos.

Internacionalmente, este tipo de estrategias de inversión son productos ampliamente conocidos y demandados en el mercado de fondos mutuos. La composición de portafolio de las diferentes carteras de inversión difiere en la ponderación que le asigna a los diferentes activos dependiendo del horizonte objetivo, calculado como el número de años que faltan para pensionarse; contemplando además estrategias de inversión para la etapa pasiva. En general, los fondos mutuos ofrecidos están orientados a un perfil relativamente agresivo, con un porcentaje invertido en renta variable cercano a 90% a 40 años de la edad para pensionarse, el que disminuye aproximadamente a 40-45% a la edad de retiro³.

Para poder definir una estrategia de inversión por defecto adecuada es importante evaluar como diferentes estrategias de inversión afectan el riesgo en un sistema de pensiones de contribución definida. Para estos efectos, es necesario tener una metodología y medida de riesgo apropiada que incluya todos los factores relevantes que afectan la pensión de un individuo. El siguiente capítulo revisa en detalle la metodología seleccionada y presenta los principales resultados del análisis.

4 Modelo Riesgo de Pensión

Para poder medir el riesgo en la pensión, asociado a distintas trayectorias de fondos, se realiza un ejercicio de simulación. En este ejercicio se consideran las características del sistema de pensiones y mercado laboral chileno. De este modo se obtiene información de

² Se podrían mencionar dos factores adicionales en favor de estrategias de ciclo de vida aún bajo el supuesto de incertidumbre en salarios. Por una parte, ante la presencia de shocks negativos en salarios, el trabajador podría calificar para recibir beneficios del seguro de cesantía, suavizando el efecto del desempleo en su nivel de ingreso. Por otro lado, el trabajador como respuesta a fluctuaciones cíclicas o shocks en el mercado laboral puede ajustar la oferta de horas trabajadas y de esta manera estabilizar sus ingresos laborales.

³ En el caso de Chile hay algunas compañías de seguros que ofrecen fondos mutuos para hacer aportes previsionales voluntarios (APV) que incorporan el concepto de estrategias de ciclo de vida, en donde la estrategia de inversión depende del horizonte de inversión objetivo. Cuando el horizonte es menor a cinco años, el fondo se encuentra invertido mayoritariamente en renta fija (asemejándose al fondo E). Cuando el horizonte es mayor, 40 años por ejemplo, predomina la renta variable (asemejándose al fondo A).

las tasas de reemplazo asociado a distintas trayectorias de inversión, y se analiza la función de densidad de probabilidad de estas tasas de reemplazo como una medida de riesgo de pensión. Antes de presentar la metodología, la cual está plasmada en un modelo que denominado Modelo Riesgo de Pensión (MRP), en la siguiente sección se define la métrica de riesgo relevante para un sistema de pensiones de capitalización individual. Es importante hacer notar que dicha métrica es muy distinta a medidas de volatilidad de corto plazo usualmente utilizadas por la industria financiera.

4.1 Volatilidad de Corto Plazo versus Riesgo de Pensión

Contar con una medida del riesgo de pensión no es tarea fácil. Por ejemplo, la volatilidad de corto plazo del retorno de los fondos de pensiones no resulta necesariamente en un buen indicador del riesgo de pensión de un afiliado que se encuentra al inicio de su etapa activa y le quedan más de 30 años para pensionarse. Dado esto es necesario enfocarse en las consideraciones necesarias para tener una definición de riesgo de pensión que sea relevante.

La literatura financiera ha analizado y sugerido distintas herramientas cuantitativas para medir riesgo, sin embargo estas generalmente presentan serias limitaciones al momento de evaluar su uso en la medición de riesgo del sistema de pensiones. Por ejemplo, la aplicación de modelos VaR podría resultar una alternativa atractiva, es un instrumento masivamente utilizado por la banca como medida de solvencia y riesgo de mercado, y tiene una fácil interpretación. Sin embargo presenta una limitación importante, tiene un enfoque de corto plazo, no apropiado para medir estrategias de inversión a largo plazo como es el caso de los fondos de pensiones (Berstein et al 2010).

Un caso particular que puso en relevancia estas limitaciones durante la crisis financiera fue el modelo VaR implementado por la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro de México (CONSAR) como medida de riesgo de mercado de los fondos de pensiones, el cual al no considerar la ocurrencia de episodios extremos, tuvo que ser suspendido durante un período de creciente volatilidad en el mercado financiero, y posteriormente ajustada su metodología⁴.

En definitiva, podemos identificar diversas limitantes de modelos como el VaR, ampliamente utilizados para medir riesgo de mercado. Primero, el horizonte de inversión es relevante. Medidas de riesgo que consideran un horizonte de tiempo de un día, un mes, un año, no resultan adecuadas para medir riesgo de pensión. El horizonte de inversión

⁴ Específicamente, la volatilidad a la cual están expuestos los afiliados al sistema de pensiones mexicano es controlada por límites legales impuestos en el VaR, el cual debe ser calculado diariamente por las administradoras de fondos de pensiones (Afores), y cuyo no cumplimiento implica una compensación a los afiliados por las pérdidas producidas. El VaR se calcula en base a un método de simulación con información de retornos históricos de activos financieros, que considera 1.000 días de datos (1.000 escenarios distintos). Con anterioridad a junio de 2009, el cálculo del VaR consideraba 500 días de información de retornos. Adicionalmente, en febrero de 2010 se aprobaron modificaciones a las reglas de inversión de las Siefiores. Específicamente se eliminó el comportamiento pro-cíclico del VaR al introducir un ajuste automático en su cálculo en función de la volatilidad del mercado; lo que permite un incremento en el número de escenarios que pueden exceder el límite regulatorio del VaR cuando la volatilidad de mercado aumenta. Lo contrario sucede cuando la volatilidad de mercado disminuye. Más información en <http://www.consar.gob.mx/>.

asociado a las inversiones de los fondos de pensiones desde el momento que el afiliado comienza a cotizar es significativamente superior, 40 a 45 años. Segundo, las propiedades de las series de tiempo deben ser consideradas, ya que el construir escenarios en base a información histórica correspondiente a un período relativamente estable y corto, incrementa la probabilidad que el VaR exceda límites predeterminados de darse un escenario de mayor volatilidad financiera futura -como en el caso de México- agregando una fuente adicional de inestabilidad en el mercado⁵. Por último, es necesario elegir una variable apropiada sobre la cual medir el riesgo de pensión, que incluya todas las fuentes de riesgo relevantes que enfrentan los afiliados al sistema de pensiones: riesgo de densidad de cotizaciones o riesgo de desempleo; el riesgo de inversión de los fondos; y el riesgo de anuitización o re-inversión, al transformar el saldo final de la cuenta individual del afiliado en el valor de la pensión al momento del retiro.

Tomando en cuenta la naturaleza de largo plazo de los fondos de pensiones y los riesgos asociados a la pensión mencionados anteriormente, el riesgo de pensión debe medirse y evaluarse bajo una perspectiva de ciclo de vida del cotizante. Consistente con esto último, la variable objetivo que mejor representa la situación del afiliado al momento de pensionarse es la tasa de reemplazo, medida como el ratio entre el valor de la pensión al momento del retiro y una medida de salario relevante. En particular, podemos identificar cuatro factores relevantes que afectarán su valor esperado y volatilidad: (1) el retorno acumulado de las inversiones de los fondos (saldo acumulado en la cuenta de capitalización individual al momento del retiro), (2) la volatilidad acumulada de la estrategia de inversión seleccionada, (3) la volatilidad asociada a las contribuciones (no contribuir en forma permanente a lo largo del ciclo de vida), y (4) el costo asociado a una unidad de pensión o capital necesario o riesgo de re-inversión.

En definitiva, lo que nos interesa analizar es la función de densidad de probabilidad de la tasa de reemplazo, y cómo esta distribución cambia en función de distintas estrategias de inversión durante el ciclo de vida del afiliado. Conceptualmente, la medición apropiada de riesgo esta dada por el efecto marginal de llevar a cabo una estrategia de inversión determinada sobre la tasa de reemplazo esperada, la dispersión en torno a ese valor esperado y la forma que adopte su función de densidad.

En la siguiente sección se analiza la base de datos y metodología utilizada para estimar la función de densidad de probabilidad de la tasa de reemplazo. Dicha metodología nos entrega el instrumental apropiado para evaluar en forma correcta el impacto sobre las pensiones esperadas y volatilidad de seguir distintas estrategias de inversión, en particular trayectorias de ciclo de vida.

4.2 Metodología

Como se mencionó en las secciones anteriores, parte importante del valor de la pensión está dado por las contribuciones que los afiliados hacen al sistema. Con el objeto de implementar la metodología propuesta se asumirán las características del sistema de pensiones chileno. Como principal supuesto, se asume que las inversiones del sistema de

⁵ Ver Bernstein et al (2010)

pensiones se administran bajo un esquema de multifondos. Este esquema está determinado por la existencia de cinco tipos de fondos que difieren en sus estrategias de inversión y riesgo asociado, siendo el más riesgoso el fondo A con un límite máximo de inversión en renta variable de 80%, luego el Fondo B con un límite máximo de 60%, dicho límite disminuye a 40% para el Fondo C y a 20% para el Fondo D. Finalmente, el Fondo E es el más conservador, con un límite máximo en renta variable de 5%.

La elección del tipo de fondo es libre para los afiliados al sistema de pensiones. Si estos últimos no optan voluntariamente por un tipo de fondo se les asigna una trayectoria por defecto de acuerdo a la edad de este. La asignación de los afiliados a los distintos fondos consiste en la separación de éstos en tres tramos etáreos, donde a los afiliados más jóvenes les corresponderá un fondo más intensivo en renta variable y a los afiliados de mayor edad les corresponderá un fondo más intensivo en renta fija (la trayectoria va desde el Fondo B al Fondo D). Dicha asignación por defecto es gradual, traspasando un 20% de sus saldos al momento de cambio de tramo etéreo y luego un 20% por año por un período de cuatro años hasta completar el traspaso de la totalidad de los recursos. Adicionalmente, se restringe la opción más agresiva para las personas que se encuentran a menos de 10 años de cumplir la edad legal de jubilación.

El Modelo Riesgo de Pensión (MRP) que se introduce en las siguientes sub-secciones, busca replicar la participación de una persona tipo en el Sistema Previsional, desde su afiliación hasta que se pensiona a la edad legal. De este modo se hace una simulación de las cotizaciones en la cuenta individual, así como el proceso de capitalización de estos recursos, para distintas alternativas de inversión en el esquema de Multifondos. Finalmente se obtiene una estimación del saldo acumulado a la edad de pensión, con el cual se puede obtener una estimación de la pensión que se puede obtener con dicho saldo, así como una medida de la tasa de reemplazo asociada a dicha pensión.

Esta metodología permite obtener una estimación de la función de densidad de probabilidad de las distintas variables asociadas a la pensión. Este resultado se obtiene de reconocer la incertidumbre asociada a los distintos aspectos involucrados en la participación del individuo en el sistema, realizando un proceso de Simulación de Montecarlo, para obtener un conjunto de posibles realizaciones de la o las variables que se elijan como función objetivo para el análisis.

Así, este modelo permite evaluar de manera integral el efecto de los distintos elementos que intervienen en la participación de una persona en el sistema previsional. Permitiendo así evaluar políticas que busquen modificar estos elementos para mejorar la calidad del sistema, en términos del bienestar de sus participantes. En las siguientes sub-secciones se introducen los distintos componentes del modelo.

4.2.1 Perfil de Ingresos y Riesgo de Capital Humano

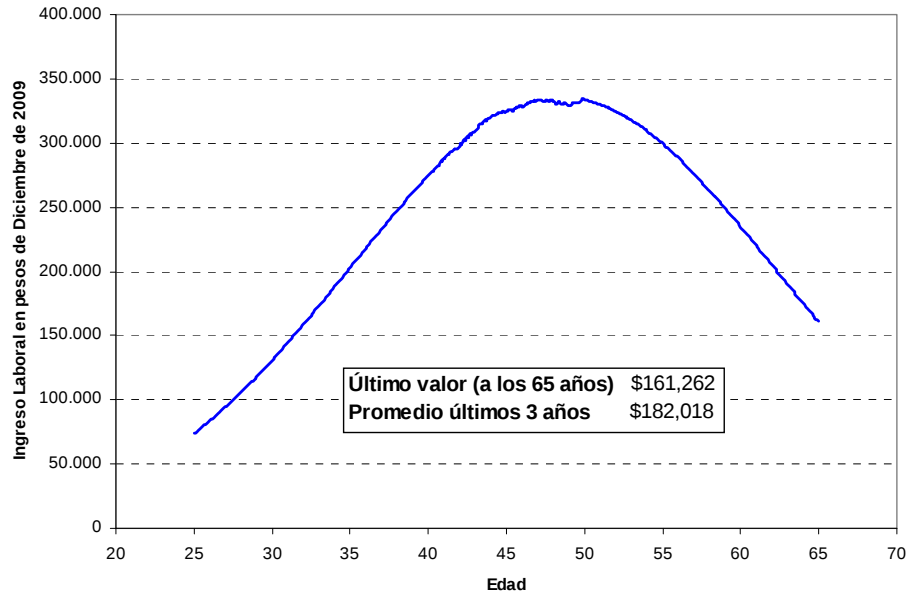
Para obtener las características del mercado laboral, se utiliza información de la base de datos de Historias Previsionales de Afiliados (HPA) y la EPS 2009. Esta base contiene información administrativa, proporcionada por las Administradoras de Fondos de Pensiones, para una muestra representativa de afiliados junto con información de una

encuesta sobre características de los afiliados, conformando un panel para el período julio 1981 a diciembre 2009. Con esta información se construyen perfiles de ingreso imponible y de probabilidad de cotizar en el sistema previsional. Estos perfiles constituyen un importante insumo para la simulación.

Con el objeto de construir perfiles completos de ingreso y de probabilidad de cotizar para todo el período de afiliación activa de los individuos (dado que el sistema de pensiones chileno de capitalización individual lleva menos de 30 años de funcionamiento), se estima un modelo de datos de panel con efectos aleatorios para un cohorte específico de afiliados (aquellos con fecha de nacimiento entre 1960 y 1964) y se proyecta su ingreso imponible y probabilidad de cotizar para el período completo de afiliación activa del individuo. Se asume que el individuo hombre se afilia al sistema a los 25 años de edad, se jubila a los 65 años (edad legal para hombres en Chile) y la tasa de cotización es de un 10% de la remuneración imponible. Se debe destacar que para este ejercicio no se considera posible que se modifique el número de horas a trabajar o el momento de pensionarse dependiendo de la trayectoria de ingresos del afiliado, el endogeneizar estas decisiones puede mitigar por sí sólo parte importante de los riesgos que los afiliados asumen. Sin embargo, eso supondría la posibilidad de hacer este tipo de ajustes lo que no es siempre posible al menos para un segmento de la población. Dependiendo de las características laborales de cada país este puede ser un elemento importante a incorporar.

Al multiplicar el ingreso imponible en cada edad, por la probabilidad de cotizar en esa misma edad, se obtiene el perfil de contribución esperada. Esta información captura los componentes del mercado laboral que inciden en la acumulación del saldo en las cuentas de capitalización individual de los afiliados. Lo que permite realizar una proyección más realista del saldo al momento de pensionarse. El Gráfico 4 muestra el perfil de ciclo de vida del ingreso laboral para el caso de los hombres, que se utiliza en este ejercicio.

Gráfico 4 - Perfil de ciclo de vida de ingreso laboral para hombres



Fuente: Elaboración propia con base de datos de HPA 2009 y EPS 2009

En este componente del modelo se introduce el *riesgo de capital humano*. Este riesgo se relaciona con la participación del individuo en el mercado laboral, y afecta el monto, la continuidad y la oportunidad de las cotizaciones. El riesgo de capital humano se introduce utilizando la siguiente especificación para el perfil de remuneraciones:

$$y_t = f(t) + v_t + \varepsilon_t$$

$$v_t = v_{t-1} + u_t$$

En donde $f(t)$ corresponde al perfil de remuneración estimado utilizando las bases de datos, u_t representa un shock permanente en los ingresos laborales, y ε_t representa un shock transitorio⁶.

4.2.2 Multifondos y Riesgo de las Inversiones

El modelo permite asignar los recursos acumulados en la cuenta de capitalización individual en uno o dos tipos de fondos del esquema de Multifondos de manera mensual, durante toda la vida activa del afiliado. Esto permite construir y evaluar estrategias completas de inversión, que consideran la asignación de fondos desde que el individuo se afilia al sistema, hasta que se pensiona. La rentabilidad de los fondos corresponde al retorno mensual para cada tipo de fondo del esquema de Multifondos. En este componente del modelo se introduce el *riesgo de mercado*. Este riesgo se relaciona con la variabilidad que

⁶ Replicando la metodología planteada por Viceira (2007), se asumen que estos shocks no están correlacionados, y que se distribuyen normal, con una desviación estándar de $\sigma_u = 10,95\%$ y $\sigma_\varepsilon = 13,89\%$.

pueden experimentar los retornos de cada tipo de fondo, como resultado del desempeño de los mercados financieros en los cuales invierten.

Para caracterizar el sistema de multifondos del sistema de pensiones se realiza un mapeo de los cinco tipos de fondos en base a cinco clases de activos con objeto de obtener una serie más larga de retornos que no esté restringida al periodo de existencia de los multifondos. Con este mapeo de carteras se caracteriza el riesgo de mercado. El Cuadro 2 muestra los índices utilizados para cada clase de activo, los cuales están disponibles desde junio 1996. Con información mensual de los multifondos desde el año 2002 se determina el mapeo en base a estas clases de activos. El Cuadro 3 muestra los ponderadores por clase de activo utilizados, para representar a través de ellos las inversiones de cada tipo de fondo. Adicionalmente, muestra la correlación entre las series de retornos efectivas y mapeadas.

Cuadro 2 - Índices por clases de activos

Clases de Activos	Índices
Renta Variable Nacional	IPSA
Renta Variable Extranjera	Morgan Stanley Capital Investment - Mercados Emergentes
Renta Fija Nacional	LVA Índices - Sector Gobierno
Renta Fija Extranjera	US. Treasury Notes
Intermediación Financiera	LVA Índices - Sector Intermediación Financiera

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3 - Composición de multifondos (promedio 2002-2008)

Clases de Activos	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Renta Variable Nacional	24%	22%	18%	12%	0%
Renta Variable Extranjera	52%	34%	21%	10%	0%
Renta Fija Nacional	9%	24%	39%	52%	77%
Renta Fija Extranjera	1%	1%	2%	3%	4%
Intermediación Financiera	13%	19%	19%	23%	19%
	100%	100%	100%	100%	100%
Correlación entre retornos efectivos y mapeados	86%	86%	87%	85%	82%

Fuente: Elaboración propia

Utilizando información mensual desde junio de 1996 hasta junio de 2009 se estiman los parámetros necesarios para el proceso de simulación. El Cuadro 4 muestra el retorno y desviación estándar anual para cada Tipo de Fondo.

Cuadro 4 - Retorno y desviación estándar anual por tipo de fondo

	Media (1)	D.E. (2)
Fondo A	7,7%	22,0%
Fondo B	5,6%	15,7%
Fondo C	4,7%	10,6%
Fondo D	4,2%	6,0%
Fondo E	3,5%	4,1%

(1) La información de los años 1996 y 2009 está anualizada.

(2) Considera años 1997 a 2008

Fuente: Elaboración propia

Para simular series de retornos mensuales por Tipo de Fondo se asume que las clases de activos tienen un comportamiento de reversión a la media. Utilizando la información

histórica se estiman los parámetros para poder simular series de clases de activos bajo este proceso. Luego se generan series de shocks, para cada clase de activo, correlacionados utilizando la metodología de descomposición de Cholesky. Una vez obtenidas las series simuladas por clases de activos se utiliza el mapeo descrito en el Cuadro 3 para obtener series de retornos mensuales por Tipo de Fondo⁷.

Posteriormente, el ejercicio de simulación combina la información del perfil de contribución y las series de retornos por Tipo de Fondo, con diferentes trayectorias de inversión en función del sistema de multifondos. De este modo se puede acumular el saldo del individuo en su cuenta de capitalización individual hasta la edad de pensionarse. En este ejercicio se considera que el individuo comienza a cotizar en el sistema a los 25 años y se pensiona a la edad legal de pensión, esto es, a los 65 años; y la tasa de cotización es de un 10% de la remuneración imponible.

4.2.3 Modalidad de Pensión y Riesgo de Anuitización

Se considera la modalidad de pensión por Renta Vitalicia, para convertir el saldo acumulado a la edad de jubilación en una medida de pensión. Este cálculo considera las fórmulas y los parámetros vigentes en el sistema chileno. Este proceso introduce el *riesgo de anuitización* a través de una simulación de la tasa de descuento utilizada para calcular la pensión. Este riesgo se relaciona con el hecho que, al contratar una pensión por Renta Vitalicia, el individuo transfiere la propiedad de sus fondos a una Compañía de Seguro, a cambio de una pensión por renta vitalicia. El monto de esta pensión estará influenciado por la estructura de tasas de interés vigentes al momento de contratar la pensión.

En definitiva, este modelo permite obtener tres medidas relativas a la pensión a la edad de jubilación: (a) el saldo acumulado en la cuenta individual, (b) el monto de una pensión por renta vitalicia, y (c) la tasa de reemplazo asociada a esta pensión. La tasa de reemplazo se calcula dividiendo el monto de la pensión por el salario esperado promedio de los últimos tres años antes de pensionarse⁸.

Para obtener el resultado del modelo se realizan 10.000 simulaciones para distintas trayectorias de fondos. De este modo se obtiene una función de densidad de probabilidad de

⁷ Para simular los retornos mensuales de las distintas clases de activos, se considera un comportamiento de reversión a la media según la siguiente especificación:

$$r_{i,t} = (1 - \rho_i) \cdot \mu_i + \rho_i \cdot r_{i,t-1} + \sigma_i \cdot e_{i,t}$$

En donde μ_i se estima como el retorno esperado de largo plazo para cada clase activo, ρ_i se interpreta como el coeficiente de reversión a la media, estimado a partir de un proceso AR(1) para cada clase de activo, σ_i se estima como la raíz de la suma de los errores al cuadrado, obtenidos de la estimación AR(1) señalada, y $e_{i,t}$ corresponde a un vector de shocks, que son correlacionados con las demás clases de activos utilizando una descomposición de Cholesky.

⁸ Esta medida de tasa de reemplazo reconoce que el individuo experimenta períodos de cesantía, representados por la falta de cotizaciones al sistema; es decir reconoce que la probabilidad de cotizar puede ser menor que 1. Existen otras medidas alternativas de tasa de reemplazo, dependiendo de la medida de salario a utilizar. Como opción al salario esperado promedio de los últimos tres años, se puede utilizar el salario promedio de toda la vida activa, o el último salario recibido antes de pensionarse.

la tasa de reemplazo para cada trayectoria. De este modo, se puede medir el riesgo pensión como la probabilidad de tener una tasa de reemplazo por debajo de un nivel determinado, o alguna otra medida de riesgo relevante.

En el siguiente capítulo se presentan los principales resultados de las simulaciones para la evaluación de distintas estrategias por defecto.

5 Evaluación de estrategias por defecto

El Cuadro 5 describe las trayectorias analizadas en este ejercicio. Se considera la estrategia establecida *por defecto* en la legislación para el caso de Chile y algunas variantes de esta⁹. Entre las trayectorias analizadas también se consideran trayectorias estáticas. La estrategia estática que invierte en el Fondo Tipo A está restringida (de acuerdo a la Ley que regula el sistema de pensiones chileno) para los últimos 10 años antes de pensionarse. En este caso se realiza una transición hacia el Fondo Tipo B. Las otras estrategias estáticas son invertir durante todo el período en el Fondo C o en el Fondo E.

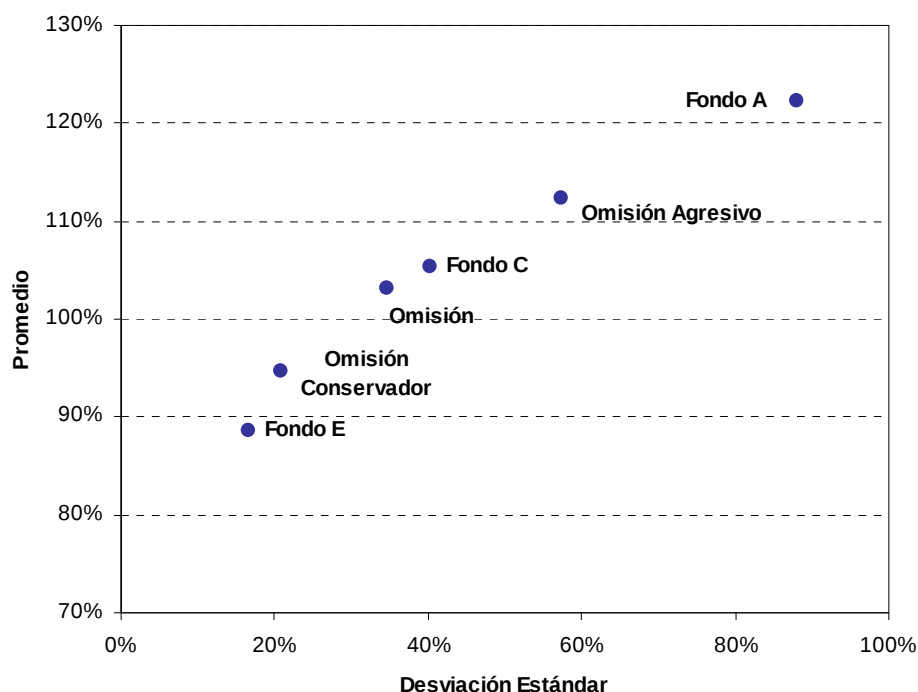
Cuadro 5 - Descripción de trayectorias de fondos

Trayectoria	Descripción
Fondo A restringido a Fondo B	Permanece en el Fondo A hasta los 55 años y luego pasa al Fondo B.
Asignación Agresiva	Misma estructura que asignación por omisión, pero en Fondos A, B y C.
Fondo C	Permanece en el Fondo C durante todo el período de afiliado activo.
Asignación por Omisión	Trayectoria definida por Ley que lleva a los afiliados por los Tipos de Fondo B, C y D.
Asignación Conservadora	Misma estructura que asignación por omisión, pero en Fondos C, D, y E.
Fondo E	Permanece en el Fondo E durante todo el período de afiliado activo.

El Gráfico 5 muestra los resultados de las trayectorias analizadas en términos del valor promedio y la desviación estándar de la tasa de reemplazo. Es interesante destacar que no se observan trayectorias que sean dominadas en términos de riesgo-retorno. Sino más bien una frontera donde las estrategias más conservadoras entregan una tasa de reemplazo menor, pero con menor volatilidad y las estrategias más agresivas entregan tasas de reemplazo más altas, pero asociadas a una volatilidad mucho mayor. Estos resultados refuerzan la idea de que el sistema de multifondos permite a los afiliados seguir estrategias de inversión de acuerdo a sus propios niveles de aversión al riesgo. Adicionalmente, se observa que la *trayectoria por omisión*, donde se encuentra un porcentaje alto de afiliados que no han elegido voluntariamente un fondo, se ubica en una región intermedia con una tasa de reemplazo esperada de 103% y una desviación estándar de 35%; siendo en definitiva una estrategia menos riesgosa que invertir en la estrategia estática Fondo Tipo C.

⁹ Esta trayectoria por defecto se describe en la sección anterior.

Gráfico 5 - Valor promedio y desviación estándar de tasa de reemplazo por trayectorias de fondos



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de simulación

El Gráfico 6 muestra los intervalos de confianza resultantes de la simulación para las trayectorias de fondos *por defecto* y, el Fondo Tipo A restringido. Adicionalmente se presentan en el gráfico el perfil de ingreso y el de contribución. Se puede observar cómo la estrategia más agresiva presenta mayor dispersión de sus resultados en términos del valor de la pensión (y/o de la tasa de reemplazo). Esto hace que frente a un escenario financiero adverso, la probabilidad de alcanzar bajas tasas de reemplazo es mayor¹⁰. En el Gráfico 6 además se puede observar que con la estrategia más riesgosa se obtiene una pensión promedio mayor (5,6UF¹¹), equivalente a una tasa de reemplazo de 122%. Para la *trayectoria por omisión* la tasa de reemplazo promedio es de 103%.

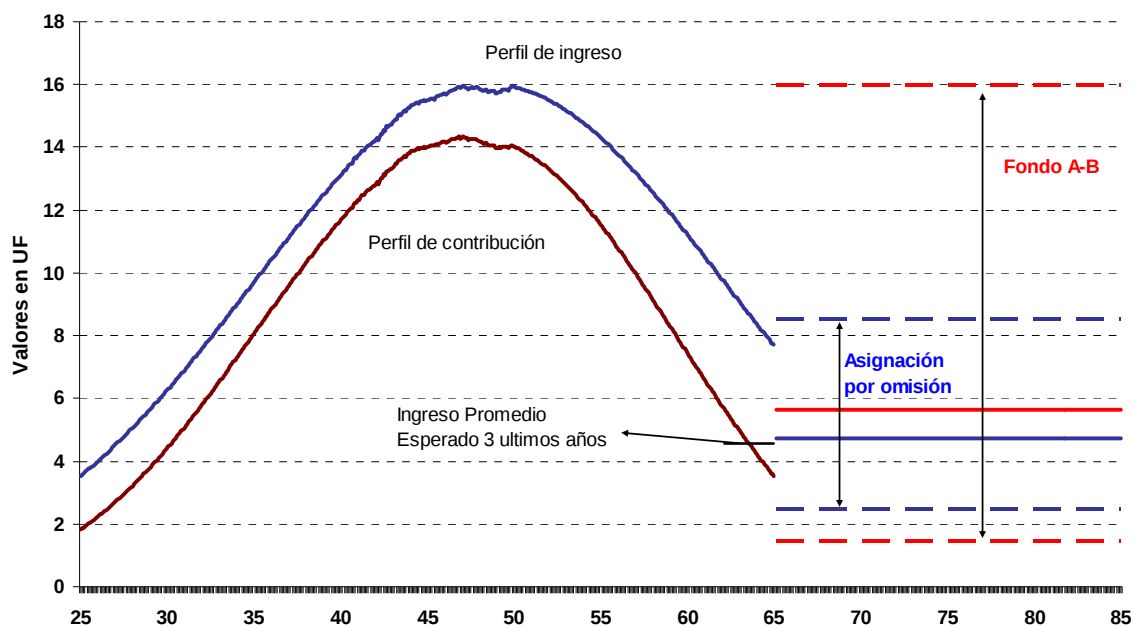
El Gráfico 7 compara distintas estrategias estáticas sobre tipos de fondos del sistema de multifondos (tipos de fondo A, C y E). En este caso también se hace evidente que las estrategias más agresivas tienen un importante costo en términos de volatilidad para obtener mayores pensiones. La probabilidad de obtener una tasa de reemplazo inferior a 50% es de 13,2%, 3,0% y 0,1% para las trayectorias de tipos de fondo A, C y E, respectivamente. La pensión promedio varía entre 4 y 5,6UF dependiendo del nivel de riesgo de la estrategia de inversión.

¹⁰ En efecto, de la función de densidad para la tasa de reemplazo (cuyo gráfico no se presenta) se desprende que la probabilidad de obtener una tasa de reemplazo inferior a 50% es de 13,2% para la trayectoria del Fondo Tipo A. Mientras que en el caso de la trayectoria de asignación por defecto la probabilidad es de solo 1,6%.

¹¹ Al 30 de septiembre de 2010, 1 UF es equivalente a 21.339,99 pesos chilenos, o US\$ 44.

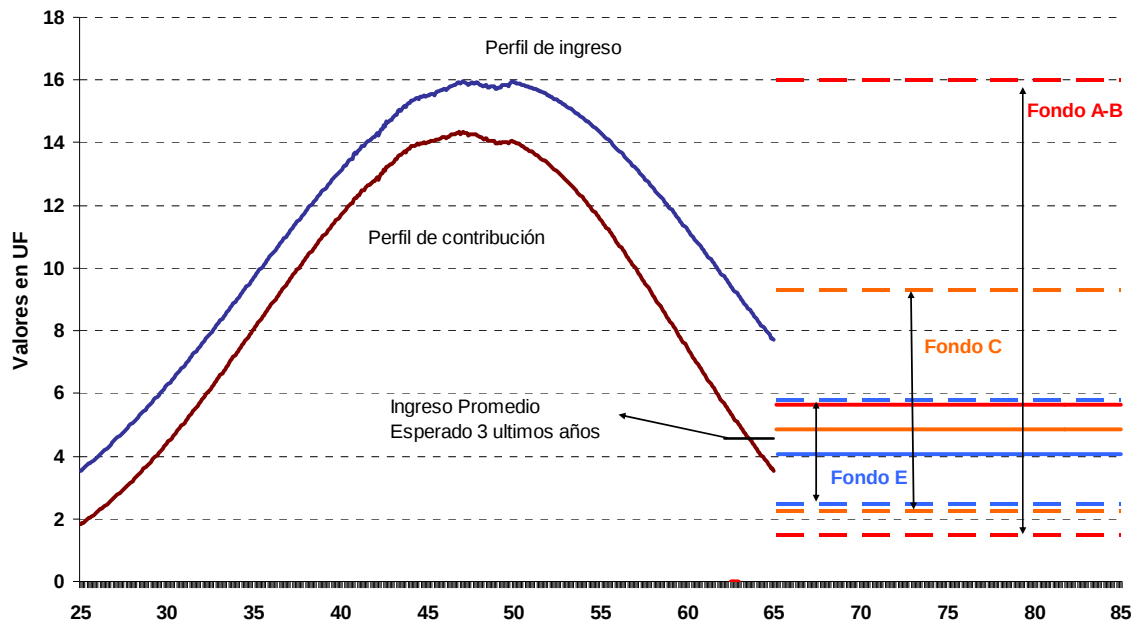
Por último, el Gráfico 8 compara la trayectoria por defecto con dos estrategias alternativas en función de ésta. Una estrategia agresiva que transita por los tipos de fondo A, B y C a lo largo del ciclo de vida, y una estrategia conservadora, que hace lo mismo, pero a través de los tipos de fondo C, D y E. Al comparar estos resultados con los del Gráfico 7 se puede apreciar que las estrategias que reducen la exposición a renta variable a través del ciclo de vida tienen una ventaja en términos de obtener tasas de reemplazo razonables, pero con niveles de volatilidad mucho más bajos que las estrategias estáticas.

Gráfico 6 - Asignación por omisión y fondo A



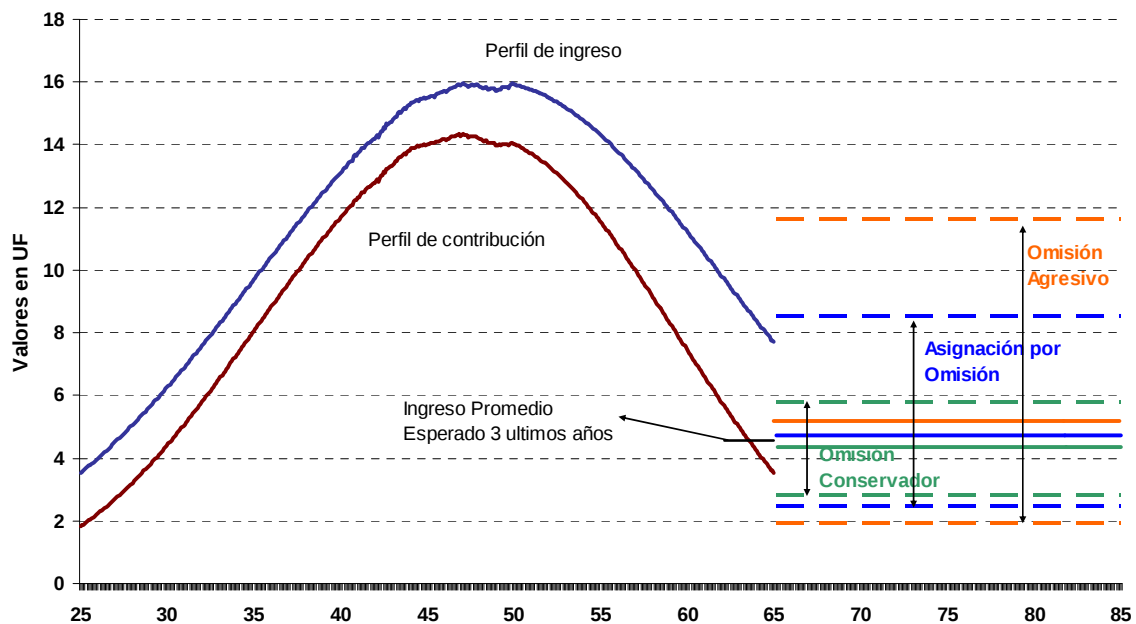
Fuente: Elaboración propia en base a resultados de simulación

Gráfico 7 - Fondos A, C y E



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de simulación

Gráfico 8 - Asignación por omisión y sus versiones



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de simulación

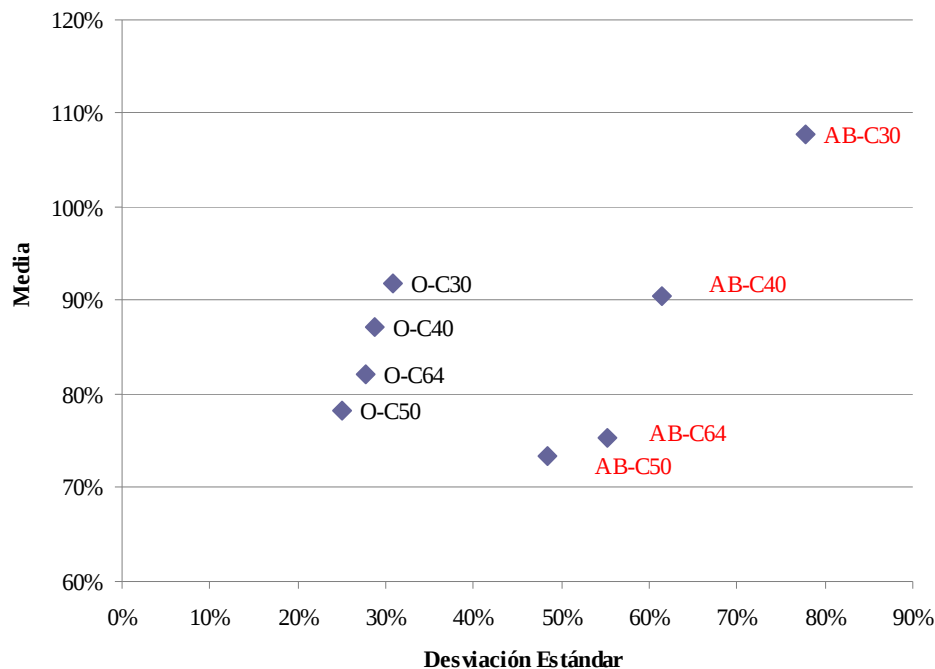
5.1 Respuesta de estrategias por defecto a una crisis

Con el objeto de analizar en más detalle los beneficios de contar con una estrategia por defecto consistente con el ciclo de vida del individuo, se introduce en el modelo de

simulación una crisis financiera equivalente a la del año 2008, para distintos escenarios dependiendo de la edad del afiliado al momento del inicio de la crisis. Se asumen dos carteras de inversión, la *asignación por defecto* analizada anteriormente y la estrategia más riesgosa Fondo A. Adicionalmente se asumen 4 escenarios distintos dependiendo de la edad del afiliado al momento de inicio de las crisis, para cuando este cumple 30, 40, 50 y 64 años de edad. Se simula la función de distribución para la tasa de reemplazo en cada uno de los escenarios descritos anteriormente bajo ambas opciones de inversión. El Gráfico 9 muestra los resultados de las trayectorias analizadas en términos del valor promedio y desviación estándar de la tasa de reemplazo. Se observa que a mayor edad del afiliado al inicio de la crisis financiera, mayor es el efecto negativo que se produce en rentabilidad esperada. La reversión que se produce en dicho efecto cuando la crisis se presenta al final de la vida activa (50 versus 64 años de edad) se explica por la composición de las carteras de inversión. Dado que el Fondo A está restringido al B a 10 años antes de pensionarse, el retorno esperado de la tasa de reemplazo es mayor cuando la crisis se inicia a los 64 años de edad.

Igualmente importante resulta el comparar entre opciones de inversión. La estrategia de inversión por defecto domina a la estrategia más riesgosa cuando la crisis se produce desde los 50 años en adelante, es decir al final de la vida activa del afiliado (15 años antes de la edad de retiro). Si la crisis se produce a los 40 años de edad la trayectoria por defecto tiene una tasa de reemplazo promedio marginalmente menor, pero con una volatilidad mucho más reducida que la trayectoria más agresiva. Solo cuando la crisis se inicia a temprana edad (a 5 años del ingreso al sistema de pensiones), la estrategia más agresiva muestra una tasa de reemplazo promedio significativamente superior al compararla con la trayectoria por defecto; siendo su volatilidad también superior.

Gráfico 9 - Valor Promedio y Desviación Estándar de Tasa de Reemplazo por Trayectorias de Fondos



Fuente: Elaboración propia

Lo anterior entrega al menos dos importantes implicancias. Primero, la opción por defecto debe ser consistente con una estrategia de inversión de ciclo de vida para cumplir con el objetivo de mitigar el riesgo de las inversiones. Segundo, dada la inercia en la toma de decisiones, se debe permitir que individuos que eligieron voluntariamente un fondo puedan mandar por adelantado transferencias futuras de recursos desde su cuenta individual a diferentes fondos de acuerdo a su edad (con la proporción en renta decreciendo con la edad). Este último punto es importante, pues evitaría que los afiliados, producto de la inercia, miopía y la infrecuente revisión de decisiones pasadas, se encuentren en fondos demasiado riesgos a edades cercanas a la edad de retiro. El análisis previo permite concluir que las estrategias de inversión que siguen una trayectoria de ciclo de vida presentan mejores resultados en términos de riesgo pensión. Esto es consistente con la teoría, que plantea que cuando se aproxima la edad de retiro es necesario reducir la volatilidad a la que se exponen los recursos financieros de los afiliados. Para así mitigar el riesgo de una potencial pérdida que posteriormente no sería posible revertir.

5.2 Rol de los Subsidios y Aportes Solidarios

La relevancia de tener una opción por defecto consistente con el ciclo de vida del afiliado, también se puede analizar en el contexto del rol que cumplen las garantías, subsidios y aportes solidarios en los sistemas privados de pensiones. En este punto nuevamente nos situamos en el caso de Chile, donde una reciente reforma previsional en el año 2008 introdujo un pilar no contributivo o solidario (Pilar Solidario) con el objeto de complementar y entregar mayor cobertura al pilar de contribución definida. Como es sabido

en un sistema de contribución definida, todos los riesgos son asumidos por el afiliado, dentro de estos el riesgo de las inversiones y el de capital humano aparecen como los más relevantes. Una forma adecuada de mitigar estos riesgos es introduciendo garantías a través de un componente solidario financiado por el Estado.

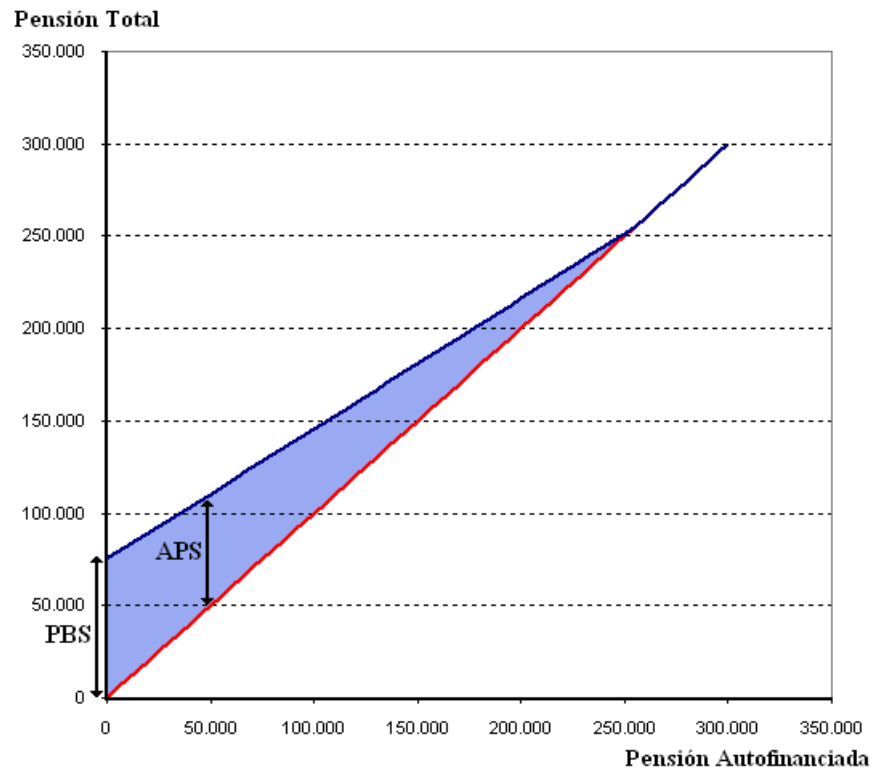
Para el caso de Chile, el Pilar Solidario tiene dos objetivos, reducir la pobreza, ya sea en la vejez o en caso de incapacidad laboral; y proporcionar un coaseguro contra numerosos riesgos. Financiado con impuestos generales de la nación, este pilar ofrece la posibilidad de pagar beneficios a personas que llegan a la ancianidad o tienen incapacidad laboral, con una baja o nula participación en el Sistema de Pensiones. Para el caso de las pensiones de vejez existe el beneficio de Pensión Básica Solidaria de Vejez (PBS-Vejez) y Aporte Previsional Solidario de Vejez (APS-Vejez).

La PBS-Vejez es el beneficio financiado por el Estado al que podrán acceder las personas que no tengan derecho a pensión en algún régimen previsional, ya sea como titulares o como beneficiarios de pensión de sobrevivencia, y que cumplan con una serie de requisitos, como tener a lo menos 65 años de edad, e integrar un grupo familiar perteneciente a un porcentaje más pobre de la población. Cuando este sistema se encuentre en régimen, desde el 1° de julio de 2011, este porcentaje corresponderá a un 60%. Del mismo modo, el valor de la PBS en régimen, desde el 1° de julio de 2009, corresponde a \$ 75.000.

El APS-Vejez es el beneficio financiado por el Estado al que podrán acceder las personas que tengan una pensión mayor que cero e inferior o igual a la Pensión Máxima con Aporte Solidario (PMAS) y reúnan los mismos requisitos solicitados para acceder a la PBS-Vejez. El valor de la PMAS en régimen, desde el 1° de julio de 2011, corresponderá a \$ 255.000.

El Gráfico 10 muestra la relación entre la pensión autofinanciada y la pensión total, para aquellas personas que pueden acceder al Pilar Solidario. Los valores utilizados corresponden a la estructura del sistema en régimen. En este gráfico se puede apreciar el efecto que tiene el Pilar Solidario para mitigar el riesgo de mercado sobre las pensiones. Esto se debe a que la pensión obtenida bajo el Pilar Solidario tiene un mínimo dado por la PBS. Además se destaca que este sistema genera incentivos a cotizar. Esto se debe a que la pensión total aumenta a medida que la pensión autofinanciada es mayor, hasta llegar al valor de la PMAS.

Gráfico 10 - Pilar solidario de vejez



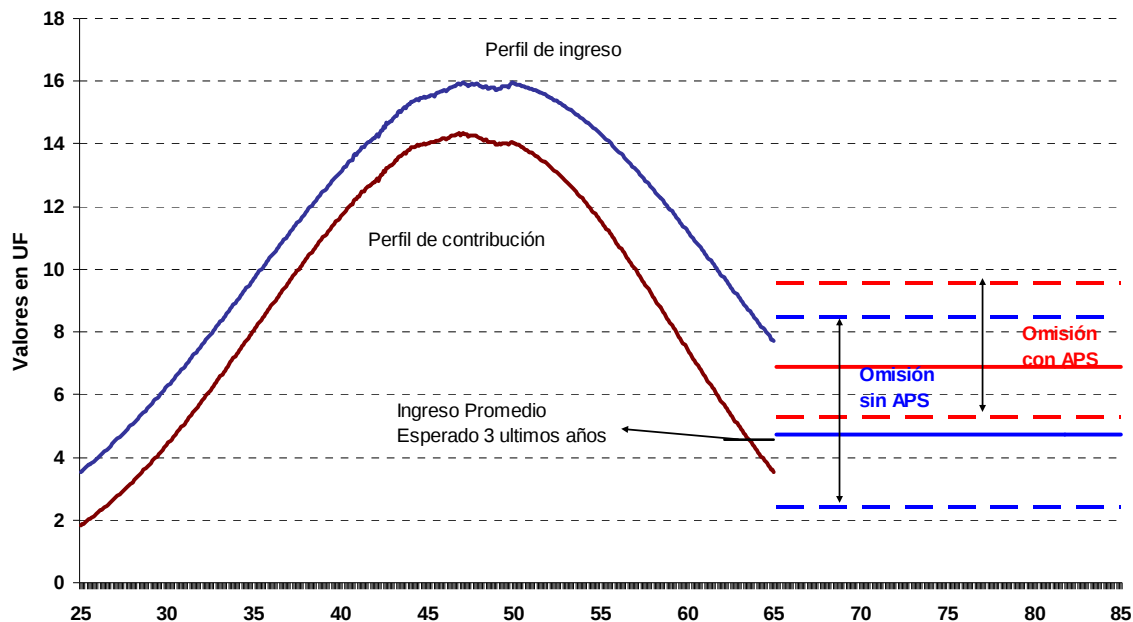
Fuente: División Estudios, Superintendencia de Pensiones

Para poder evaluar el efecto mitigador del Pilar Solidario se realiza el mismo ejercicio de simulación de las secciones anteriores, ajustando el valor de la pensión en cada simulación por el aporte solidario que le corresponda según el valor de la pensión autofinanciada. De esta forma se puede comparar como cambia la distribución de la tasa de reemplazo al incorporar los aportes del Estado. El Gráfico 11 compara los intervalos de confianza para la pensión para la *estrategia por omisión* con y sin aporte solidario. El Gráfico 12 hace lo mismo para la estrategia más agresiva (Fondo A).

En general, se puede apreciar como el Pilar Solidario induce una menor dispersión al aumentar los valores extremos de la cola inferior de la distribución, y por consiguiente induce un aumento en la pensión promedio de 4,7 a 6,7UF (un incremento de un 46%) para la estrategia por omisión. Esto comprueba el importante rol mitigador de riesgos del componente solidario a la pensión, cuando este se determina como un complemento a la pensión autofinanciada, dado que se convierte en un mecanismo de cobertura en aquellos escenarios en que la pensión autofinanciada cae bajo cierto monto (PMAS para el caso del Pilar Solidario chileno). Adicionalmente se puede observar que para la estrategia más riesgosa, el aporte solidario incrementa la pensión promedio de 5,5 a 7,6UF y reduce de forma importante el intervalo de confianza al pasar de la situación sin a con APS. Si bien la estrategia más agresiva induce escenarios bastante más adversos para el valor de la pensión al compararla con la asignación por omisión, también induce escenarios mucho más

favorables lo que implica que existe una mayor probabilidad de escenarios donde la pensión autofinanciada sea superior a la PMAS¹².

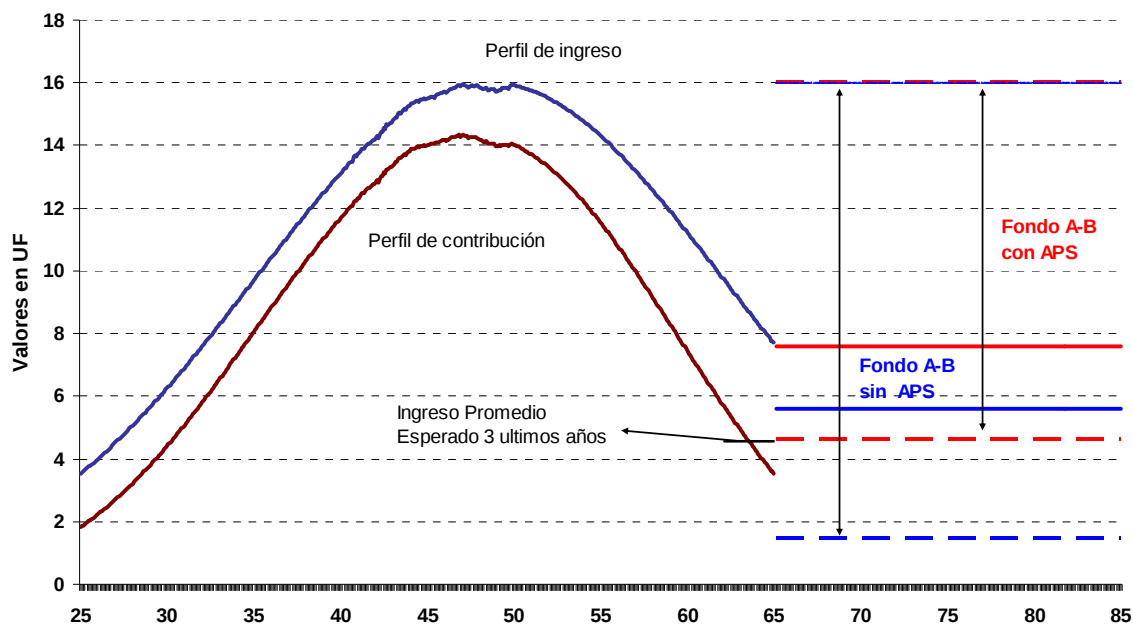
Gráfico 11 - Asignación por omisión - Efecto mitigador de riesgos del APS
Intervalos de confianza para el valor de la pensión



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de simulación

¹² En este ejercicio de simulación solo se identifica como variable relevante para la asignación del APS el valor de la pensión autofinanciada. Es importante hacer notar que en la práctica, existen otros requisitos para acceder al Pilar Solidario, siendo el más relevante el pertenecer al 60% más pobre de la población, lo que se mide con la aplicación de un instrumento de focalización.

Gráfico 12 - Fondo A - Efecto mitigador de riesgos del APS
Intervalos de confianza para el valor de la pensión



Fuente: Elaboración propia en base a resultados de simulación

Lo anterior indica que existe otro elemento relevante que es necesario tomar en cuenta al momento de diseñar la estrategia de inversión por defecto, a saber, el impacto fiscal que dicha estrategia conlleva. La elección de una estrategia por defecto más o menos conservadora tiene que tomar en cuenta la sustentabilidad fiscal del sistema. En el caso de Chile, existe un Fondo de Reserva de Pensiones (FRP) que fue constituido en diciembre de 2006, con el objeto de apoyar el financiamiento de las obligaciones fiscales derivadas del sistema de pensiones. Al segundo trimestre del 2010, el FRP tiene recursos acumulados por US\$3.656,2 millones¹³.

6 Conclusiones y Desafíos

Los problemas de sustentabilidad financiera de los tradicionales sistemas de reparto de pensiones en el mundo han llevado a avanzar hacia sistemas de contribución definida. Este tipo de sistemas por definición no tienen un problema de sustentabilidad; sin embargo, son los futuros pensionados quienes absorben los riesgos relacionados al financiamiento de las pensiones. Estos riesgos dicen relación con su desempeño en el mercado laboral a lo largo de la vida activa y los resultados que se obtengan de las inversiones con los recursos que se ahorran para el financiamiento del retiro. En este sentido, un aspecto fundamental en estos sistemas es el manejo de estos riesgos, el como se cuantifican, como se informan a los participantes, como se regulan y fiscalizan. Entre estos elementos juega un rol fundamental el diseño de una estrategia de inversión por defecto u omisión, ya que existe un amplio

¹³ Según lo estipulado en la Ley de Responsabilidad Fiscal, el FRP se incrementa cada año en un monto mínimo equivalente a 0,2% del PIB del año anterior y puede aumentar hasta 0,5% del PIB, dependiendo de la situación fiscal del país.

desconocimiento sobre conceptos financieros en la población en general o incluso muchas veces desinterés. En este contexto, el diseño de estas estrategias tiene un impacto fundamental en los resultados de estos sistemas.

En el caso de Chile existe una regulación que establece una asignación por defecto a aquellos afiliados que no eligen en forma voluntaria un fondo. Esta asignación por defecto equivale a una estrategia de inversión consistente con el ciclo de vida del afiliado, donde la exposición en renta variable va disminuyendo con la edad. A la luz del análisis expuesto debe ser evaluado el desempeño de este portafolio por defecto y su consistencia con los objetivos de política que el país se plantee en términos de tasas de reemplazo esperadas y nivel de riesgo tolerable en torno a esos valores. Algunos de los aspectos que podrían variar en el futuro dicen relación con los niveles de renta variable por edad y la forma en la cual se transita desde portafolios con más renta variable hacia menos exposición.

Otro aspecto relevante en el que Chile también ha avanzado es que se podrían ofrecer distintas estrategias de inversión de largo plazo además de la trayectoria por defecto, de esta manera los individuos podrían escoger en un solo acto un perfil de inversiones y no un portafolio fijo. Esto le da una perspectiva de largo plazo a las decisiones y reduciría el tratar de ganarle al mercado con cambios frecuentes de fondo que muchas veces generan pérdidas y no utilidades. Por otra parte, estos planes alternativos de inversión de largo plazo reducirían el riesgo de inercia en la toma de decisiones, puesto que si bien existe un conjunto de individuos que es activo en la búsqueda de oportunidad, también hay otro conjunto de personas que toman una decisión en un momento del tiempo, la que puede haber sido acertada, pero luego no vuelven a analizar el tema. Estas personas pueden por ejemplo encontrarse en una situación de alta exposición a renta variable pocos años antes de pensionarse y enfrentarse a escenarios de crisis con un alto impacto en la acumulación de fondos.

Por último, si bien los sistemas de contribución definida tiene la característica de radicar los riesgos en los individuos, es fundamental que el Estado tenga un rol activo a través de la regulación y supervisión, ya que un bajo nivel de pensiones en el futuro de todas maneras podría terminar generando presiones al Estado para el financiamiento de beneficios adecuados. Es por ello, que se puede establecer la necesidad de contar con un pilar solidario, como en el caso de Chile, o algún esquema alternativo de garantías que permita compartir riesgos entre el Estado y los individuos, lo que también puede ser visto como compartir riesgo entre distintas generaciones. Esto es, que a través del sistema de impuestos se compense a aquellas generaciones que se encuentren afectadas por situaciones que han impactado negativamente en sus pensiones. El diseño de estrategias de inversión por defecto deben tener en consideración la existencia de este tipo de subsidios y garantías, el como afectan las decisiones de los individuos y evaluar la sustentabilidad fiscal del sistema de acuerdo a las proyecciones que se hagan respecto del desempeño del mismo.

Referencias

Antolín, P. and Stewart F. (2009). «Private Pensions and Policy Responses to the Financial and Economic Crisis», *OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions*, No. 36, OECD, Directorate for Financial and Enterprise Affairs.

Antolín, P., S. Payet and J. Yermo (2010). «Assessing Default Investment Strategies in Defined Contribution Pension Plans», *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, No. 2, OECD, Directorate for Financial and Enterprise Affairs.

Barr, N. and Diamond, P. (2008). «Reforming pensions: Principles, analytical errors and policy directions». *International Social Security Review*.

Behrman, J.; Mitchell, O.; Soo, C. and Bravo, D. (2010). «Financial Literacy, Schooling, and Wealth Accumulation». *Pension Research Council Working Paper 2010-24*. Pension Research Council, The Wharton School, University of Pennsylvania.

Berstein, S. and Chumacero, R. (2010). «VaR Limits for Pension Funds: An Evaluation». *Quantitative Finance*, First published on: 21 October 2010 (iFirst)

Berstein, S.; Fuentes, O. and Torrealba, N. (2010). «In an Individually Funded Pension System: How Can Risks Be Mitigated?». *Documento de Trabajo N.36*, Superintendencia de Pensiones, Santiago.

Berstein, S.; Larraín, G. and Pino, F. (2006). «Chilean Pension Reform: Coverage Facts and Policy Alternatives». *Economía*, Volumen 6(N.2), Pág. 227--279.

Berstein, S. and Tokman, A. (2005). «Brechas de ingreso entre géneros: Perpetuadas o exacerbadas en la vejez?». *Documento de Trabajo N.8*, Superintendencia de Pensiones, Santiago.

Blake, D.; Cairns, A. and Dowd, K. (2001). «Pensionmetrics: stochastic pension plan design and value-at-risk during the accumulation phase». *Insurance: Mathematics and Economics*, Volume 29, pp. PP 187--215.

Blake, D.; Cairns, A. and Dowd, K. (2003). «Pensionmetrics 2: stochastic pension plan design during the distribution phase». *Insurance: Mathematics and Economics*, Volume 33, pp. PP 29--47.

Cocco, J.; Gomes F. and Maenhout P. (2005). «Consumption and Portfolio Choice over the Life Cycle». *The Review of Financial Studies*, Vol. 18, No. 2 (Summer, 2005), pp. 491-533. Published by: Oxford University Press.

Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro en México (CONSAR). <<http://www.consar.gob.mx>>.

Decreto Ley N. 3.500 (1980). «Régimen de Previsión Social Derivado de la Capitalización Individual». Published November 13th of 1980. Available at <<http://www.spensiones.cl>>.

Fajnzylber, E.; Plaza, G. and Reyes, G. (2009). «Better-informed Workers and Retirement Savings Decisions: Impact Evaluation of a Personalized Pension Projection in Chile». *Documento de Trabajo N.31*, Superintendencia de Pensiones, Santiago.

Gomes, F.; Kotlikoff, L. and Viceira, L. (2008). «Optimal Life-Cycle Investing with Flexible Labor Supply: A Welfare Analysis of Life-Cycle Funds». *American Economic Review*, Volumen 98(Issue 2), pp. PP 297-303.

Ley N. 20.255 (2008). «Establece Reforma Previsional». Published March 17th of 2008. Available at <<http://www.spensiones.cl>>.

Lusardi A. and Mitchell O. (2005) «Financial Literacy and Planning: Implications for Retirement Wellbeing». *De Nederlandsche Bank*. DNB Working Paper. No. 78/December 2005.

Lusardi A. and Mitchell O. (2008) «Planning and Financial Literacy: How Do Women Fare?». *National Bureau of Economic Research*. Working Paper 13750. January 2008.

Superintendencia de Pensiones (2009c). «Chile 2008: A Second-Generation Pension Reform». First edition, October 2009.

Tapia, W. and Yermo, J. (2007). «Implications of Behavioural Economics for Mandatory Individual Account Pension Systems». *OECD Working Papers on Insurance and Private Pensions*, N.11. OECD Publishing.

Viceira, L. (2007). «Life-Cycle Funds». Harvard Business School, *National Bureau of Economic Research* (NBER) and *Centre for Economic Policy Research* (CEPR). Available at SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=988362>>.