



Serie Documentos de Trabajo
Superintendencia de Pensiones
Alameda 1449.
Santiago, Chile.

www.spensiones.cl

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 53

PROYECCIÓN DE PENSIÓN PERSONALIZADA EN
CHILE: EVALUACIÓN DE SU IMPACTO EN LA
DECISIÓN DE JUBILACIÓN

Jorge Miranda Pinto

Octubre 2012



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

Proyección de Pensión Personalizada en Chile: Evaluación de su impacto en la decisión de Jubilación

Jorge Miranda P.¹
Octubre 2012

Resumen

Desde el año 2005 las Administradoras de Fondos de Pensión (AFP) envían, por instrucción de la Superintendencia de Pensiones, en la última cartola cuatrimestral, la proyección de pensión personalizada (PPP) a los afiliados al Sistema de Pensiones chileno. Esta proyección, cuyo objetivo es mejorar el nivel de educación previsional de los afiliados al sistema, muestra para el grupo de afiliados más cercanos a la edad legal de jubilación la proyección de pensión a la edad legal y si se posterga 3 años la jubilación. La información de la pensión proyectada en distintos escenarios de edad de jubilación podría hacer revisar las decisiones de jubilación de los afiliados con el objetivo de aumentar el monto de su pensión final. En este trabajo se evalúa el impacto del envío de la PPP los años 2005 y 2006 sobre la probabilidad de jubilar el año 2011. Los resultados revelan que existe evidencia de que la información contenida en la PPP reduce la probabilidad de jubilar para aquellos afiliados que recibieron la PPP en ambos años, 2005 y 2006, no así para quienes la recibieron en sólo una ocasión. Esto daría cuenta de que un grupo de afiliados buscaría aprovechar el retorno que tiene continuar cotizando al sistema más allá de la edad legal de jubilación, toda vez que las oportunidades del mercado laboral se lo permitan. Se encuentra que el efecto es heterogéneo y mayor en afiliados de alto ahorro previsional obligatorio, y de mayores habilidades cognitivas y no cognitivas.

JEL Classification Number: J14, J26

Keywords: proyección de pensión personalizada, decisión de jubilación, heterogeneidad no observada, parámetros de tratamiento.

¹ Analista de investigación, Departamento de Investigación Superintendencia de Pensiones. Especiales agradecimientos a los comentarios hechos por Sergio Urzúa y los miembros de la División de Estudios de la Superintendencia de Pensiones, especialmente a: Olga Fuentes, Ximena Quintanilla, Mario Vera, Nicolás Torrealba y Félix Villatoro. Además, se agradecen los comentarios hechos por los asistentes al 22do Panel Meeting de la Revista Economía de LACEA, realizada en Medellín en noviembre del año 2010, en especial a Francisco Gallego y Rodrigo Soares. Cualquier error u omisión es exclusiva responsabilidad de autor quien puede ser contactado vía correo electrónico a jmiranda@spensiones.cl.

1. Introducción y motivación

En un sistema de pensiones de contribución definida y cuentas individuales de capitalización, como el Sistema chileno, la pensión que un individuo recibe al momento de jubilar no está determinada sino que depende del historial completo de aportes al sistema, de las rentabilidades y comisiones cobradas por las Administradoras de Fondos de Pensión (AFP), de las tasas de interés de mercado al momento de jubilar, de la edad de jubilación, de la expectativa de vida y del número de beneficiarios de sobrevivencia que el afiliado tenga.

Aunque existe la obligación de cotizar para los trabajadores dependientes², el individuo cuenta con ciertos grados de libertad que pueden afectar su pensión: los afiliados pueden jubilarse apenas cumplan los requisitos o postergar dicha decisión de manera de recibir una mayor pensión³, pueden mover sus ahorros entre fondos de distinto riesgo-retorno⁴, pueden realizar aportes voluntarios para mejorar sus pensiones más allá del aporte fijado por ley, por ejemplo aquellas personas con un sueldo muy superior al tope imponible⁵ o quienes han tenido prolongados periodos de desempleo. Por último, los trabajadores independientes participan del sistema sólo de manera voluntaria⁶.

En este sentido, la principal herramienta para la toma de decisiones adecuada es la información previsional. El nivel y calidad de la información con la que cuenta el afiliado hará la diferencia a la hora de enfrentar sus decisiones de ahorro para la vejez y edad de retiro del mercado laboral. En principio es muy importante el conocimiento de los elementos básicos del Sistema de Seguridad Social en el cual está inmerso, sus obligaciones y derechos, las decisiones que debe y/o puede tomar para mejorar su jubilación. Luego, y quizás aún más importante es el conocimiento de cuál es la importancia relativa de las distintas decisiones que pueda tomar en su pensión final.

² Los trabajadores asalariados deben cotizar un 10% de la remuneración imponible mensual.

³ La edad legal de jubilación es de 60 años para las mujeres y de 65 años para los hombres. Si el afiliado desea pensionarse anticipadamente debe cumplir con una serie de requisitos estipulados en el Decreto Ley N°3500, detallados más adelante.

⁴ Las administradoras de fondos de pensión (AFP) invierten los ahorros de los afiliados en 5 tipos de fondo, los cuales varían en el porcentaje de renta variable en su cartera. Así el fondo A es aquel que tiene un mayor porcentaje de inversión en renta variable (hasta un 80% como tope máximo) y el fondo E es el que tiene menos inversión en renta variable (hasta un 5% como tope máximo).

⁵ El tope imponible a diciembre del año 2011 es de \$1.467.774 (US\$2866).

⁶ A partir del año 2012 se estableció la incorporación gradual de los trabajadores independientes al Sistema de Pensiones. La gradualidad implica una cotización por el 40% de las rentas el 2012, por el 70% el 2013, y por el 100% el 2014, a menos que el trabajador exprese lo contrario. A partir del año 2015 la totalidad de los trabajadores independientes deberá cotizar obligatoriamente el 10% de sus rentas totales anuales.

Este último punto es relevante y se relaciona directamente con el objetivo de este trabajo, ya que dado los riesgos implícitos en el Sistema de Pensiones chileno el afiliado necesita ser provisto de esta información. Conocer cuál es el efecto sobre la pensión final de cierta estrategia de ahorro previsional voluntario o el adelantamiento o postergación de la jubilación es información incierta y a la vez compleja de obtener, lo cual genera verdaderas asimetrías de información. Para conocer los efectos en pensión de determinadas estrategias de ahorro y jubilación en el ciclo de vida, se requiere de un complejo instrumental estadístico y matemático del que sólo disponen las AFPs y los organismos estatales especializados.

Aun cuando existen canales de información previsional hacia el afiliado, los niveles de conocimiento previsional observados en la Encuesta de Protección Social (2004 y 2009) son bajos. Cerca de un 90% de los afiliados cercanos a la jubilación desconoce las modalidades de pensión al retiro, mientras que más de un 50% no conoce el saldo acumulado en su cuenta de capitalización obligatoria. Entre las justificaciones a esta realidad están; la posible existencia de comportamientos miopes, los individuos postergan el aumento de su acervo previsional hasta cuando la jubilación se avecina; comportamientos de riesgo moral, en que los afiliados depositan en el Estado la responsabilidad de su situación en la vejez; y la posible debilidad de los canales informativos existentes.

Estos bajos niveles de información sobre las características básicas del sistema y de la situación previsional individual motivó a la Superintendencia de Pensiones⁷ (SP) a la creación de la Proyección Personalizada de Pensión (PPP) el año 2005, con el objetivo de mantener a los afiliados informados sobre su pensión proyectada bajo distintos escenarios de ahorro y edad de jubilación. El objetivo principal de la PPP es mostrar al afiliado cual sería su pensión proyectada, en base a su situación actual y considerando supuestos necesarios sobre rentabilidad de los fondos y densidad de cotizaciones al sistema, para concientizarlo acerca de la importancia que tiene sobre la pensión final la regularidad de las cotizaciones y la edad a la que decida jubilar. Este información es enviada anualmente por las AFPs en la cartola del último cuatrimestre y muestra, a los afiliados con más de 10 años para cumplir su edad legal de jubilación, la pensión proyectada bajo distintos escenarios de ahorro previsional, mientras que para los afiliados con menos de 10 años para cumplir su edad legal de jubilación, muestra la pensión proyectada a la edad legal de jubilación y si posterga 3 años la jubilación.

La información sobre el retorno de postergar la jubilación en 3 años, para el grupo de afiliados más cercanos a la edad legal de jubilación, busca incentivar a los afiliados a mejorar sus pensiones postergando la edad de jubilación. Esta estrategia

⁷ En ese entonces Superintendencia de AFP.

tiene alto impacto sobre el monto de la pensión final, ya que las ganancias en rentabilidad de mantener invertidos los fondos un año adicional pueden ser muy significativas. Además, si el afiliado continúa realizando aportes a su cuenta de ahorro previsional, el aumento de la pensión vía postergación de la edad de jubilación puede ser aún mayor. Con datos administrativos de la PPP enviada el año 2005, se encuentra que el retorno promedio proyectado de postergar la jubilación 3 años más allá de la edad legal es de entorno a un 30%⁸ por sobre la pensión a la edad legal.

La evidencia internacional sobre el tema se centra tanto en los efectos de la información previsional sobre las decisiones de jubilación, como en el efecto del diseño de los sistemas de seguridad social sobre los incentivos a participar en el mercado laboral a edades mayores. Para el caso de Estados Unidos, Mastrobionni (2010) encuentra que el envío de proyecciones de pensiones a distintas edades, si bien mejora el nivel de información del afiliado, no tiene impactos significativos en las decisiones que estos toman al momento de jubilar. Por otro lado, también para el caso Estadounidense, Coile et al (2007) encuentran que políticas diseñadas para incentivar el trabajar en edades mayores tienen efectos positivos en disminuir la tasa de salida del mercado laboral para personas cercanas a edades de jubilación.

El objetivo de este trabajo es evaluar si la política informacional del envío de la PPP desde el año 2005, al grupo de afiliados más cercanos a la edad legal de jubilación, ha tenido efectos significativos en las decisiones de edad de jubilación de los afiliados al sistema de pensiones chileno. La metodología usada contempla la estimación de modelos probit para la probabilidad de jubilar considerando si el afiliado recibió o no la información contenida en la PPP. Posteriormente, para corregir por la no aleatoriedad del envío de la PPP se utiliza la metodología propuesta por Heckman et al (2006) que busca controlar por la endogeneidad del tratamiento y por la presencia de heterogeneidad no observada.

Los resultados muestran que el efecto promedio del envío de la PPP en dos ocasiones provocó una postergación de la edad de jubilación de los afiliados al sistema de pensiones chileno. El efecto es mayor en el grupo de tratados (afiliados que recibieron la PPP), quienes al poseer mayores niveles de ingresos, mejores oportunidades en el mercado laboral y un mayor nivel educacional, pueden aprovechar mejor el retorno de postergar la jubilación. Al analizar la heterogeneidad del efecto promedio del tratamiento y el efecto sobre los tratados se encuentra que quienes más postergan la jubilación son aquellos afiliados de mayor saldo en su cuenta obligatoria y de mejores habilidades cognitivas y no cognitivas. Para el grupo de no tratados se encuentran resultados mixtos y no concluyentes del efecto de la PPP sobre la probabilidad de jubilar.

⁸ Los supuestos implícitos tras estas proyecciones son una rentabilidad real de los fondos de pensión de un 5% para todo el periodo y una densidad de cotizaciones del 50%.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: Primero, una breve revisión de la literatura sobre los efectos de políticas de información previsional en las decisiones de los afiliados y del diseño de incentivos en Sistemas de Seguridad Social. Luego, una descripción del Sistema de Pensiones chileno y una descripción de la información contenida en la PPP y el contexto bajo el cual fue creado. La siguiente sección hace una revisión del marco teórico y los datos utilizados. Posteriormente, se describe la metodología usada y se muestran los principales resultados. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de política del trabajo.

2. Revisión de la Literatura

Dentro de la literatura relevante existe una primera corriente de trabajos que documentan el impacto de proveer información previsional en las decisiones de ahorro y jubilación de los afiliados a los Sistemas de Pensiones. Por otro lado, se tiene una segunda corriente de estudios que analizan el diseño de los Sistemas de Seguridad Social y los incentivos que estos generan a la jubilación.

En la primera corriente de trabajos se estudia el impacto sobre las decisiones de los trabajadores de proveer mayor información previsional. En Estados Unidos, Duflo et al (2003), Chan et al (2004) y (2008) y Matrobuoni (2010) han hecho esfuerzos por descifrar el efecto de la mayor educación previsional sobre las decisiones de jubilación. Duflo et al (2003) encuentran que la asistencia a seminarios informativos sobre planes de pensión motiva a los asistentes a participar en futuros planes de pensión. Específicamente encuentran que observando 5 y 11 meses después, las personas que asistieron a estos seminarios informativos, contratan planes de pensión en mayor medida que aquellos que no asistieron. Además, se observa un efecto positivo en pares y cercanos de quienes asistieron a los seminarios, quienes indirectamente reciben información sobre los planes de pensión.

Chan et al (2004) utilizan la encuesta Health and Retirement Study (HRS) entre los años 1992 y 1998 para medir el efecto de los incentivos al retiro en las expectativas sobre participación laboral futura. Los autores encuentran que existe un efecto significativo de los incentivos del sistema de seguridad social y de los planes de pensión contratados con los empleadores sobre las expectativas de participación laboral futura. Los autores al controlar por heterogeneidad no observada encuentran importantes diferencias, por lo que argumentan que los gustos y preferencias individuales correlacionadas con los incentivos a jubilar son determinantes importantes en la decisión de jubilación que no pueden omitirse a la hora de analizar la respuesta de los individuos ante los incentivos de pensión.

Chan et al (2008) usando la misma encuesta que su estudio anterior encuentran una significativa heterogeneidad en la manera en que la gente interpreta las condiciones financieras asociadas a la decisión de jubilación, lo cual está estrechamente ligado al nivel de información financiera del afiliado. Personas mejor informadas responden hasta 5 veces más a los incentivos previsionales que gente con bajo nivel de educación financiera. A pesar, de que las personas menos informadas responden a los incentivos, sus respuestas no son las óptimas para tomar las mejores decisiones de jubilación.

Mastrobuoni (2010) se basa en un experimento natural acerca del efecto del "Annual Social Security Statement" (ASSS). Dicho anexo informativo, que comenzó a ser enviado desde el año 1995, entrega información sobre la pensión a distintas edades, 62, 65 y 70 años. El autor encuentra que si bien la información mejoró significativamente el nivel de conocimientos de los afiliados sobre su pensión, la nueva información no fue suficiente para mejorar las decisiones de jubilación, ya que no encuentra un efecto significativo sobre la edad esperada de jubilación de quienes recibieron la información.

Para Chile, Fajnzylber et al (2009) usan técnicas de matching para estimar el efecto promedio del envío de la PPP sobre la probabilidad de hacer ahorro previsional voluntario (APV). Sus resultados sugieren que el envío de la PPP tiene un efecto positivo y significativo en la probabilidad de hacer APV para afiliados entre 40 y 50 años. El efecto no es robusto en el grupo etéreo más joven, lo cual podría estar explicado por miopía o restricciones de liquidez. Al mismo tiempo el estudio encuentra que el efecto es mayor en mujeres y en afiliados con mayores tasas de reemplazo proyectadas.

En la segunda corriente de trabajos, Bottazzi et al (2006) estudian el efecto de las reformas previsionales italianas sobre las expectativas de pensión y la decisión de ahorro privado de los hogares. Los autores analizan en forma separada el efecto de las reformas en las expectativas y luego el efecto del cambio en estas expectativas sobre las decisiones de ahorro y jubilación. Sus resultados muestran evidencia de compensación entre la acumulación de ahorro privado y la riqueza previsional esperada. Específicamente, se encuentra un aumento del 40% en la probabilidad de generar ahorro privado a causa de las reformas italianas que provocaron una caída en las tasas de reemplazo esperadas.

A pesar de este hallazgo los autores encuentran que la reforma Italiana al sistema de pensiones tuvo efectos limitados en la acumulación de ahorro individual, ya que los trabajadores no han internalizado los cambios implicados por la reforma, principalmente por falta de educación previsional. De esta manera, sus resultados dan cuenta de que el efecto de las reformas de seguridad social depende crucialmente del nivel de conocimientos e información que los individuos tengan

sobre el Sistema de Seguridad Social y los cambios que este ha experimentado en el tiempo.

Coile et al (2007), utilizan la encuesta HRS para analizar el impacto del diseño de incentivos del sistema de seguridad social en las decisiones de jubilación. Los autores se basan en la versión perfeccionada de un modelo de opciones que les permite identificar los efectos de cambios en los incentivos del sistema de seguridad social y de planes privados de pensión sobre la decisión de jubilación. Sus resultados muestran que los cambios en incentivos tienen efectos en la decisión de jubilación tanto para planes privados de pensión como para el sistema de seguridad social. Específicamente, encuentran que políticas de seguridad social que incrementan los incentivos a trabajar en edades mayores reducen significativamente la tasa de salida de la fuerza laboral.

Liebman et al (2009) utilizando la misma encuesta que Colie et al (2007), utilizan técnicas de regresión discontinua para analizar si cambios en la relación contribución pagada/beneficio recibido del sistema de seguridad social tienen impacto en la decisión de participación y horas trabajadas en el mercado laboral. Sus resultados en el margen extensivo muestran evidencia robusta de que los individuos son más propensos a jubilar cuando mayor es la relación pensión recibida/contribución pagada. Este hallazgo apoya la idea de que, a pesar de la compleja estructura de beneficios del sistema, los afiliados sí comprenden la relación entre lo que terminan pagando al sistema de seguridad y los beneficios que posteriormente recibirán.

El presente documento busca encontrar si es que existe algún efecto de la información previsional de la proyección de la pensión contenida en la PPP sobre el comportamiento de los individuos en el sistema de capitalización individual chileno. Esta información contenida en la cartola, además de mostrar distintos montos de pensión proyectada, busca corregir comportamientos miopes de los afiliados y asimetrías de información existentes en el sistema motivando al afiliado a mejorar su pensión vía mayor ahorro previsional voluntario o vía postergación de la edad de jubilación, que es el caso específico de este estudio.

3. Sistema de Pensiones chileno

En el Sistema de Pensiones chileno de contribución definida los afiliados acumulan sus ahorros que son invertidos por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) en 5 tipos distintos de fondos⁹, lo cuales varían de acuerdo al riesgo asumido

⁹ Los afiliados pueden elegir en qué fondo invertir sus ahorros. Sin embargo, existen ciertas restricciones para evitar que afiliados cercanos a la edad legal de jubilación mantengan sus ahorros en el fondo más riesgoso (fondo A).

por la cartera de inversión¹⁰. La edad legal de jubilación es de 65 años para los hombres y de 60 años para las mujeres. Existe la posibilidad de jubilarse anticipadamente, siempre que el monto de la pensión financiada por el trabajador sea igual o mayor que un 80% de la pensión máxima con aporte solidario (PMAS)¹¹ y mayor o igual al 70% de la remuneración mensual promedio de los últimos 10 años.

Una vez que el afiliado decide pensionarse este puede elegir entre distintas modalidades de pensión, de las cuales las que abarcan más de 80% son las modalidades de Retiro Programado y Renta vitalicia¹². En la modalidad de Retiro Programado el afiliado mantiene la propiedad de sus fondos y estos continúan invirtiéndose en los fondos de pensiones¹³, de esta manera asume el riesgo de mercado y también el riesgo de longevidad. En la modalidad de Renta Vitalicia el afiliado entrega sus ahorros, o parte de sus ahorros en caso de modalidades combinadas, a una compañía de seguros la que paga un monto fijo real todos los meses hasta el fallecimiento. En esta modalidad el afiliado se cubre de los riesgos de longevidad y de mercado.

El Sistema se compone de tres pilares. El primero es el pilar solidario que tiene como objetivo prevenir la pobreza, buscando asegurar a los afiliados de escasos recursos de los riesgos previsionales con financiamiento gubernamental. La Reforma Previsional promulgada en la Ley N°20.555 del 17 de marzo del año 2008 estipula que los beneficios de la reforma cubrirán al 60% más pobre de la población con la entrega de subsidios y beneficios previsionales.

El segundo es el pilar obligatorio, el cual se resume en la cotización obligatoria que los trabajadores dependientes deben hacer mensualmente a su AFP. Con esto la pensión final está directamente relacionada con el historial de salario y cotizaciones netas del afiliado más las rentabilidades obtenidas por los fondos administrados por las AFPs.

¹⁰ Se tiene el fondo E que es el más conservador que permite sólo hasta un 5% de inversión en renta variable. El fondo D permite un 20% de renta variable, el fondo C que permite hasta un 40% de renta variable, el fondo B que permite hasta un 60% de renta variable y el fondo A que permite hasta un 80% de inversión en renta variable.

¹¹ Para el periodo relevante en este estudio el requisito de pensión anticipada era financiar una pensión igual o mayor a la pensión mínima y mayor o igual al 70% de la remuneración mensual promedio de los últimos 10 años.

¹² Existen modalidades intermedias en que se puede combinar un retiro programado con una renta vitalicia. Así como también existen distintas opciones sobre las garantías de las rentas vitalicias en caso de fallecimiento del titular.

¹³ La Superintendencia de Pensiones restringe la estrategia de inversión en la etapa pasiva, impidiendo que el saldo acumulado sea invertido en los dos fondos de mayor riesgo.

El tercero es el pilar voluntario, donde los afiliados pueden realizar ahorro previsional voluntario adicional al monto obligatorio, con el objeto de aumentar su pensión. Además, con el objetivo de brindar una protección adicional a quienes se encuentran fuera del mercado laboral formal, existe la figura del afiliado voluntario.

A continuación se muestran cifras de la Base de Datos de Afiliados, Cotizantes, Pensionados y Fallecidos (BDA) de la Superintendencia de Pensiones y de la Base de Datos Estadísticos del Banco Central de Chile. Al mes de febrero del 2012 se tienen más de 5 millones de cotizantes al sistema, lo que representa más de un 66% del empleo total. Cerca del 11% de los afiliados se encuentran en etapa pasiva de jubilación, de ellos un 31% se jubiló anticipadamente, es decir antes de cumplir la edad legal. El 6.8% de los afiliados posee cuenta de APV, mientras que sólo un 2.6% de los cotizantes a febrero del 2012 realiza APV. Por otro lado, se tiene que un 45.1% de los afiliados al sistema elige el fondo donde invertir sus ahorros previsionales.

Tabla 1: Estadísticas afiliados al Sistema de Pensiones, febrero 2012.

Fuerza laboral	8,155,800
Empleo	7,637,400
Nº Total de Afiliados	9,041,959
Total de Cotizantes	5,076,058
Afiliados Jubilados vejez	1,010,611
% Jubilados por vejez edad	68.8%
% Jubilados por vejez anticipada	31.2%
% Afiliados con cuenta APV	6.8%
% Cotizantes hicieron APV en Feb-2012	2.6%
% Afiliados eligen fondo	45.11%

Fuente: Cálculos autor con Bases SP. Estadísticas laborales Banco Central de Chile.

La Encuesta de Protección Social 2009 evidenció el alto grado de desconocimiento del Sistema de Pensiones (tablas 2a y 2b). Cerca del 80% de los afiliados desconoce cómo se calcula la pensión, más de un 60% no sabe en qué tipo de fondo tiene invertido sus ahorros, cerca de un 60% no conoce la existencia de la jubilación anticipada, y cerca de un 90% de los afiliados desconoce las distintas modalidades de pensión al retiro. Si bien, junto con la promulgación de la Reforma Previsional del año 2008, se creó un fondo de educación previsional para dar apoyo financiero a proyectos, programas y otras actividades diseñadas con el objeto de promover la educación sobre el Sistema de Pensiones la educación previsional sigue siendo un desafío del sistema. Entre las razones que podrían explicar el alto grado de

desinformación se tiene la posible miopía en edades lejanas a la jubilación, la complejidad del sistema en sí que puede provocar cierto grado de rechazo a tratar de comprenderlo, lo cual sumado a la aún insuficiente educación previsional entrega como resultado niveles de información sub óptimos para la toma de decisiones previsionales.

Tabla 2a: Conocimiento Sistema Pensiones

Edad	Resp	Sabe como se calcula su pensión		Conoce su saldo en la CCICO		Sabe en que tipo de fondo estan sus ahorros		Conoce cual es el fondo más riesgoso de los 5	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Grupo 1: hombres y mujeres 20-30 años	sí	15.47%	18.55%	43.04%	35.05%	39.55%	35.23%	48.55%	40.04%
	no	84.53%	81.45%	56.96%	64.95%	60.45%	64.77%	51.45%	59.96%
Grupo 2: Hombres 30-55, 30-50 mujeres	sí	24.14%	17.02%	49.67%	40.65%	41.55%	32.13%	45.74%	36.41%
	no	75.86%	82.98%	50.33%	59.35%	58.45%	67.87%	54.26%	63.59%
Grupo 3: Hombres 56-63, 51-58 mujeres	sí	21.30%	16.75%	46.98%	46.11%	32.40%	31.81%	39.76%	36.25%
	no	78.70%	83.25%	53.02%	53.89%	67.60%	68.19%	60.24%	63.75%

Fuente: Encuesta protección social (EPS) 2009

Tabla 2b: Conocimiento Sistema Pensiones.

Edad	Resp	Ha recibido alguna Cartola de su AFP		Ha realizado APV		Conoce las distintas modalidades de pensión		Sabe que cumpliendo ciertos requisitos puede pensionarse anticipadamente	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Grupo 1: hombres y mujeres 20-30 años	sí	64.63%	66.37%	9.82%	5.90%	1.77%	3.38%	28.46%	33.45%
	no	35.37%	33.63%	90.18%	94.10%	98.23%	96.62%	71.54%	66.55%
Grupo 2: Hombres 30-55, 30-50 mujeres	sí	68.78%	63.78%	12.20%	9.04%	5.46%	4.98%	38.15%	33.66%
	no	31.22%	36.22%	87.80%	90.96%	94.54%	95.02%	61.85%	66.34%
Grupo 3: Hombres 56-63, 51-58 mujeres	sí	64.21%	66.39%	8.21%	11.05%	12.22%	7.64%	46.39%	37.50%
	no	35.79%	33.61%	91.79%	88.95%	87.78%	92.36%	53.61%	62.50%

Fuente: Encuesta protección social (EPS) 2009

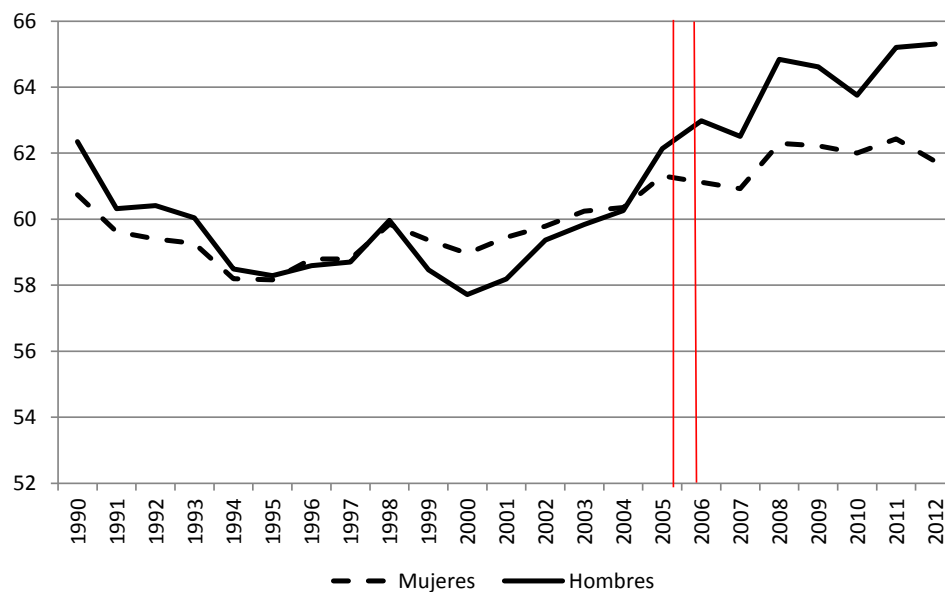
Por otro lado, al analizar la estructura del Sistema, se tiene que las edades legales para jubilar fueron establecidas en escenarios en que la expectativa de vida era considerablemente más baja que hoy en día. El aumento generalizado en la esperanza de vida de las personas¹⁴ implica tener que cubrir una mayor cantidad de tiempo con lo ahorros para la pensión, por lo tanto en algunos casos los ahorros previsionales obligatorios no son los suficientes para asegurar tasas de reemplazo aceptables.¹⁵ Adicionalmente, la existencia del tope imponible para individuos con altos ingresos y periodos de desempleo dificultan la obtención de niveles de ahorro que permitan suavizar el consumo. Por esta razón, si el afiliado quiere aumentar el monto de su pensión final deberá considerar el hacer ahorro previsional voluntario o bien postergar su edad de jubilación.

¹⁴ Según indicadores del Banco Mundial sobre la esperanza de vida al nacer en Chile, ésta habría aumentado de 70.3 años en el año 1982 a 79.7 años en el año 2009.

¹⁵ La tasa de reemplazo se define como el cociente entre el monto de la pensión recibida y alguna medida de ingresos laborales relevantes del afiliado en la etapa activa.

La creación y envío de la PPP tiene por objetivo informar a los afiliados de las estrategias existentes para mejorar la pensión: El ahorro previsional voluntario y la postergación de la edad de jubilación. En la figura 1 se puede ver que la edad promedio de jubilación¹⁶ ha aumentado significativamente en los últimos 5-7 años. La edad promedio de jubilación de pensionados el año 2005 fue de 61.3 años para las mujeres y de 61.7 para los hombres, mientras que la edad promedio de pensionados el año 2011 fue de 62.4 para las mujeres y de 65.2 para los hombres. ¿Pudo el envío de la PPP los años 2005 y 2006 haber influido en este fenómeno? Esa es la pregunta que se intentará responder a lo largo de este trabajo, vía la estimación del efecto del envío de la PPP sobre la probabilidad de jubilación.

Figura 1: Edad promedio jubilados 1990-2012



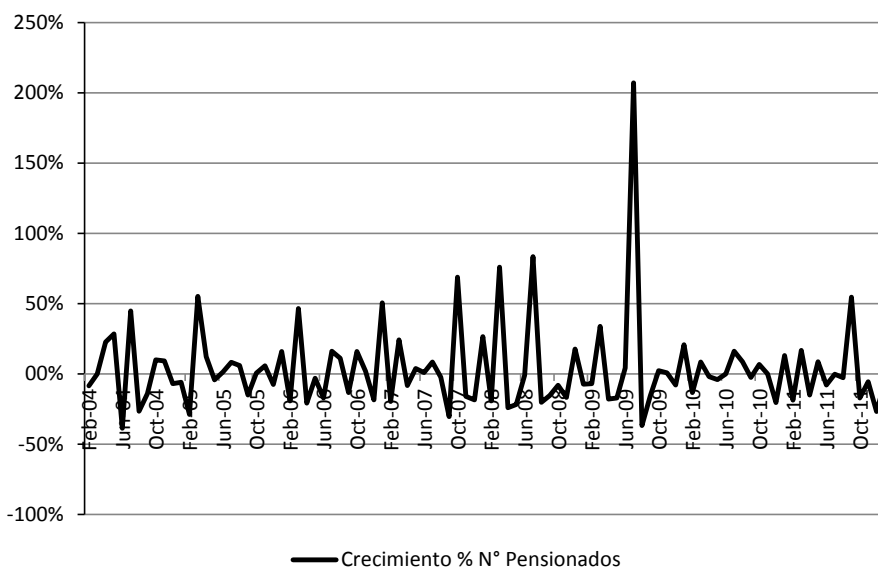
Fuente: BDA Superintendencia de Pensiones.

El Sistema chileno de Pensiones no está ajeno a las condiciones económicas internacionales. El impacto directo de las fluctuaciones de la economía mundial se refleja en las rentabilidades de las carteras de inversión de los 5 tipos de fondo existentes, así como también en el valor de las tasas de interés para el cálculo de las pensiones, lo cual incide de alguna manera en la decisión de edad de retiro. La figura 2 muestra la tasa de crecimiento mensual del número de pensionados por vejez entre los periodos de enero del año 2004 y enero del año 2012. Hay un fuerte crecimiento en el número de pensionados el año 2009 (207%), mientras que entre

¹⁶ Se eliminan del cálculo a afiliados al sistema entre los años 2008-2011, ya que por efecto de la reforma un grupo importante de afiliados ingresó al sistema sólo para recibir beneficios de APS y bono por hijo.

los años 2010 y 2011 la tasa de crecimiento del número de pensionados no superó el 20%. La tasa de crecimiento promedio mensual del número de pensionados en el periodo 2004-2007 fue de 3.2%, en el año 2009 fue de 11.6%, y en el periodo 2010-2011 fue de 0.7%. La crisis *subprime* provocó la caída de las bolsas de comercio de todo el mundo, arrastrando la rentabilidad de los fondos de pensiones a niveles negativos¹⁷, lo cual incentivó a un grupo de afiliados a pensionarse anticipadamente por las expectativas de nuevas caídas en la rentabilidad de los fondos de pensión, mientras que otro grupo de afiliados decidió postergar la jubilación a la espera de recuperar la rentabilidad perdida.

Figura 2: Crecimiento mensual número de pensionados



Fuente: BDA Superintendencia de Pensiones.

Este fenómeno podría sesgar los resultados de este estudio, ya que existe un número importante de afiliados que postergó su jubilación no por efecto de la nueva información contenida en la PPP, si no por esperar la recuperación de los fondos. Por esta razón, más adelante se analizará el potencial efecto de la crisis *subprime* en los resultados de este trabajo. Usando las rentabilidades observadas de los 5 tipos de fondo, se analizará la evolución del saldo de un individuo tipo entre los años 2007 y 2010. Este ejercicio permitirá visualizar cuantos meses tarda el saldo en recuperarse de las pérdidas ocasionadas por la crisis, y por ende cuando el efecto crisis dejaría de influir en la decisión del afiliado pensionable.

3.1. Proyección Personalizada de Pensión

¹⁷ En octubre del 2008 se observó la mayor caída en la rentabilidad real de los últimos 12 meses de los fondos de pensiones. El fondo A registró una rentabilidad de -45%, el B de -34%, el C de -22%, el D de -12% y el E de -0.88%.

La creación de la PPP¹⁸ el año 2005 siguió un proceso de análisis de la Superintendencia de Pensiones acerca del nivel de información previsional de los afiliados al sistema de pensiones.

En su trabajo Berstein y Ruiz (2005) estudian la sensibilidad de la demanda¹⁹ para los afiliados al Sistema chileno de Pensiones. Para ello analizan el grado de desinformación de los afiliados sobre el sistema y sus ahorros. Usando la Encuesta de Protección Social (EPS) 2002 obtienen estadísticas similares a las tablas 2a y 2b, encontrando que existe un elevado nivel de desconocimiento sobre el sistema. Un 47% de los afiliados manifiesta no saber cuánto dinero aporta a su cuenta individual en su AFP, un 97% no conoce cuanto paga a su AFP por concepto de comisiones de administración, y un 56% de los afiliados manifiesta no conocer su saldo acumulado en su cuenta individual de capitalización obligatoria. En base a las respuestas en la EPS los autores construyeron un índice de conocimientos sobre el Sistema de Pensiones. Luego, mediante un análisis econométrico encuentran que las mujeres, los jóvenes y los trabajadores de menores ingresos tienen el menor grado de conocimiento sobre el Sistema de Pensiones. A su vez, como es de esperar, se encuentra que a mayor edad, mayor nivel educacional y mayor nivel de ingresos mayor es el nivel de conocimiento sobre el sistema.

Esta evidencia de bajos niveles de información da cuenta de una posible falla de mercado combinada con falta de interés y miopía por parte de los afiliados. Existen canales de información entre las AFP y los afiliados, por ejemplo en sus páginas web hay a disposición de los afiliados simuladores de pensión, pero estos simuladores son complejos de entender y los supuestos y riesgos implícitos en sus proyecciones son poco claros. Por otra parte, el Estado busca mantener a los afiliados informados con el envío de la cartola cuatrimestral en la que se informa el estado de cuentas de capitalización individual del afiliado, información de las comisiones pagadas e información de la rentabilidad real acumulada de los fondos de pensión de la AFP en la que se encuentra el afiliado así como también de las otras AFPs del mercado.

Considerando lo anterior se tiene que el afiliado promedio probablemente desconoce cuál será su pensión estimada al jubilar y si la conoce probablemente no maneja los riesgos y distintos escenarios que la pueden hacer cambiar. Menos probable aún es que maneje información sobre el efecto de hacer APV o el retorno de postergar la jubilación.

En este contexto a partir del año 2005 la Superintendencia de Pensiones estableció el envío anual de la PPP, con el objetivo de ayudar a los afiliados a tomar mejores

¹⁸ En el apéndice se muestra el anexo PPP que se comenzó a enviar desde el año 2005.

¹⁹ Esto es, la sensibilidad a la elección de una AFP en función del precio (comisión) que esta cobra.

decisiones para su jubilación. Esta información, adjunta a la cartola del último cuatrimestre del año, muestra para el grupo etéreo intermedio²⁰ la proyección de pensión considerando distintos escenarios de cotizaciones, para ilustrar la importancia de no dejar de cotizar al sistema. Para el grupo más cercano a jubilar²¹, que es el grupo de interés para este trabajo, la PPP muestra el efecto sobre la pensión proyectada de postergar la jubilación en 3 años después de la edad legal. Además, para todos los grupos etéreos se indica que las formas de mejorar el monto de la pensión son: postergando la edad de jubilación más allá de la edad legal y haciendo ahorro previsional voluntario.

Un hecho que motiva la pregunta de este trabajo es el alto retorno de postergar la jubilación, 3 años más allá de la edad legal, que muestra la PPP sobre el monto de la pensión proyectada a la edad legal de jubilación. Para quienes se les envió la PPP el año 2005 el retorno promedio de postergar la jubilación en 3 años después de la edad legal es de entorno a un 30%. De esta manera, el efecto esperado es que esta información contenida en la PPP incentive a postergar la jubilación a aquellos trabajadores que no han acumulado suficiente ahorro, ya sea porque presentan lagunas de desempleo, periodos de trabajo informal o remuneraciones por sobre el tope imponible, con el objetivo de obtener mejores tasas de reemplazo.

Con la base de datos PPP con que cuenta la Superintendencia de Pensiones es posible distinguir a los afiliados que recibieron la cartola de quienes no la recibieron en su hogar por motivos que se detallan más adelante. El grupo que no recibió la cartola, y por lo tanto no recibió la PPP, la servirá como grupo de control para medir el impacto informacional de la PPP sobre la decisión de jubilación. Sin embargo, aun cuando se tiene esta información, no es posible identificar de manera confiable si los afiliados efectivamente leen la parte de la cartola en que viene la PPP, hecho que lógicamente podría ser una fuente de debilidad importante para los resultados que se encuentren.

4. Marco teórico y datos

4.1. Decisión de jubilación

En esta sección se analiza la decisión de jubilación. Para ello se asume la existencia de un agente representativo cercano a la edad legal de jubilación que compara la utilidad de jubilarse en t con la utilidad de postergar K años la jubilación y jubilar en $t+K$.

²⁰ Hombres desde 30 hasta 55 años de edad (ambas edades incluidas), y mujeres desde 30 a 50 años de edad (ambas edades incluidas) a la fecha de cierre de la cartola.

²¹ Hombres desde 56 hasta 63 años de edad (ambas edades incluidas), y mujeres desde 51 a 58 años de edad (ambas edades incluidas) a la fecha de cierre de la cartola.

Para este análisis se debe considerar el hecho de que existe una proporción de trabajadores que una vez jubilados abandonan el mercado laboral, pero existe otro grupo no despreciable de pensionados que continua trabajando aún después jubilado²².

De esta manera, se tiene que el trabajador representativo decidirá jubilarse a la edad legal (EL) sólo si la utilidad de hacerlo es mayor que la utilidad esperada de jubilarse en EL+K, con K mayor a cero. Esto es, compara $EU(C, L_{EL})$ con $EU(C, L_{EL+K})$, en que C es el consumo de bienes y servicios y L es una variable dummy que toma el valor de 1 si el individuo trabaja y 0 si no está trabajando. Dado que el trabajo da des-utilidad al individuo, se tiene que $U(C, 0) > U(C, 1)$. Gráficamente, ver figura 3 (a) y 3 (b), podemos analizar el caso del agente representativo, quien puede decidir jubilarse a la edad legal, EL, o postergar la jubilación y jubilarse en EL+K.

Figura 3(a): Decisión de Jubilación 1, Pensionado deja de trabajar

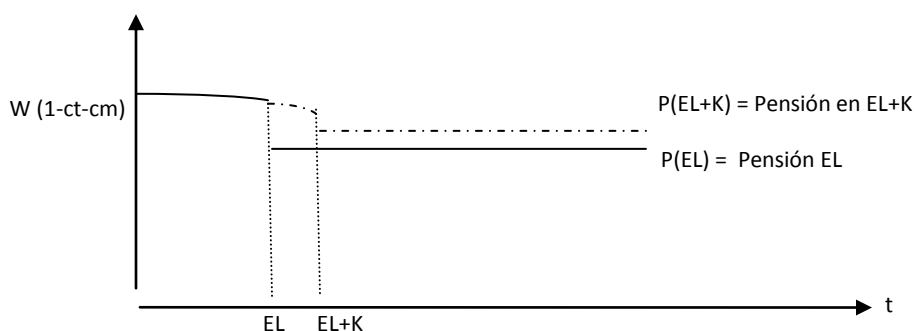
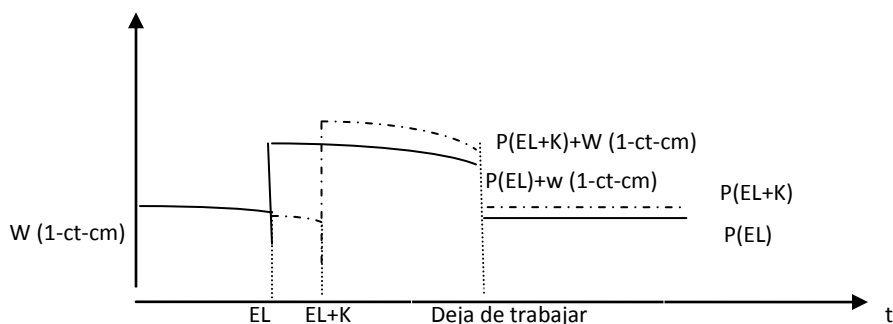


Figura 3(b): Decisión de Jubilación 2, Pensionado sigue trabajando



Previo a cumplir la edad legal el agente recibe su remuneración imponible (W), neta de su contribución al sistema de AFP (ct) y de la comisión pagada a la AFP (cm). Una vez que se pensiona a la edad legal recibe P(EL), que por simplicidad asumimos es una Renta Vitalicia, o bien si se jubila después de la edad legal recibe

²² Según información de la encuesta de protección social 2009 un 36.5% de los jubilados continúa trabajando después de jubilar.

una pensión $P(EL+K)$. Al postergar la jubilación el individuo continúa contribuyendo a su cuenta de capitalización de individual de cotizaciones obligatorias (CCICO) y continúa invirtiendo sus ahorros en los fondos de pensión administrados por las AFPs, y además reduce el intervalo de tiempo a cubrir con el ahorro previsional acumulado. De esta manera, se tiene que $P(EL+K) > P(EL)$ ²³. Luego, en su decisión de edad de jubilación el agente compara la utilidad esperada de ambas alternativas, considerando su esperanza de vida, el valor esperado del salario al postergar, la probabilidad de invalidarse, su tasa intertemporal de descuento y el retorno de postergar su jubilación, entre otros.

Si por ejemplo, las expectativas de vida son bajas o el grado de impaciencia del agente es elevado, puede no ser óptimo aplazar la jubilación. Asimismo, si las expectativas de vida son altas, pero es baja la posibilidad de continuar trabajando a un salario razonable y además la pensión será el principal ingreso recibido en la etapa de retiro, pierde fuerza la decisión de postergar. Por otro lado, si el agente representativo tiene alta expectativa de vida, altas posibilidades de continuar trabajando a un buen salario y un alto retorno de postergar se hace relevante la opción de postergar la jubilación.

Existen algunas fuentes de distorsión externas en la decisión de jubilación, como es la entrega de la pensión mínima garantizada (PMG) para pensionados de bajos ingresos. Las personas elegibles a obtener PMG²⁴ no tienen mayor incentivo a seguir cotizando mientras su pensión esperada a la edad legal y su pensión esperada de postergar estén en la vecindad de la PMG. Con la Reforma Previsional la nueva figura es el Aporte Previsional Solidario (APS) que busca cuidar los incentivos a cotizar, aumentando el monto del subsidio a mayor monto de la pensión autofinanciada²⁵.

Hay varias combinaciones de características individuales que influyen de manera fundamental en la decisión que pueda tomar el afiliado sobre su decisión de jubilación. Hasta ahora se ha asumido que el agente representativo conoce sus variables relevantes en la decisión y además tiene conocimiento pleno del Sistema de Pensiones que lo cubre. Sin embargo, en muchos casos la realidad dista de lo deseado por la autoridad, existe un alto grado de desinformación y desvíos de racionalidad en las decisiones que debe ser corregido. Por esta razón, la educación

²³ Con datos del anexo PPP enviado el año 2005 se tiene que el retorno de postergar la jubilación en 3 años $\left(\left(\frac{P(EL+K)}{P(EL)}\right)^3 - 1\right)$, cotizando la mitad de los meses, es de aproximadamente un 30% por sobre

la pensión obtenida jubilándose a la edad legal.

²⁴ El requisito más importante para la entrega de la PMG es haber cotizado al menos durante 20 años al Sistema de Pensiones.

²⁵ Con tope en la Pensión Máxima Solidaria (PMAS) que a febrero del año 2012 equivalía a \$255.000 (US\$529).

previsional juega un rol fundamental en permitir que los agentes tomen las mejores decisiones individuales. Para el caso de estudio de este trabajo, se tiene que la información sobre el retorno de postergar la jubilación más allá de la edad legal no es una información de simple acceso, por esa razón la importancia que puede tener la PPP para la toma de decisiones individuales.

4.2. Datos

El análisis se centra en los trabajadores en edades más cercanas a jubilar a quienes se les envió la PPP los años 2005 y 2006, mostrando la proyección de la pensión a la edad legal versus la pensión si se jubilaran 3 años después de la edad legal. Dado que se quiere estimar el efecto de la información previsional en la probabilidad de jubilar, se deja en la muestra a aquellos trabajadores que cumplen los requisitos de edad de jubilación en los distintos periodos analizados. Por otro lado, se sacan de la muestra los afiliados con pensiones autofinanciadas inferiores a la pensión mínima garantizada (PMG) y que a su vez cumplen el requisito de cotizaciones mínimas para recibir dicho beneficio²⁶, ya que al estar cubiertos por el Estado sus cotizaciones adicionales representan un impuesto de 100% y los incentivos a postergar su jubilación son nulos.

Se tiene un total de 58.349 afiliados, hombres entre 60-63 años y mujeres entre 55-58 años al 2005, de los cuales 4.131 recibieron la PPP sólo en una oportunidad (2005 o 2006), 53.670 recibieron la PPP tanto el año 2005 como el año 2006 y 548 afiliados no recibieron información sobre su pensión proyectada en ninguno de los dos años²⁷.

Sobre las causas de la no recepción de la PPP con la cartola cuatrimestral, la tabla 5 muestra que las causas más importantes son: cambio de dirección (42%), dirección errónea (20%) y plazo cumplido²⁸ (26%). Esto da cuenta de diferencias sistemáticas entre quienes reciben y quienes no reciben la PPP, diferencias que pueden ser observables y no observables. Los afiliados que no reciben su proyección de pensión probablemente poseen trabajos más inestables, son afiliados que no entregan su información de dirección de la manera correcta y/o no la actualizan con su AFP. Por otro lado, se podría pensar que el grupo que recibe la PPP está compuesto por afiliados con trabajos más estables, son trabajadores con una

²⁶ La ley establece un mínimo de 240 meses cotizados para acceder al beneficio de la PMG.

²⁷ Las AFP están facultadas para dejar de enviar la cartola con el anexo PPP a aquellos afiliados que en más de una oportunidad no fueron ubicados en sus hogares. Por lo tanto podemos asumir que este grupo de control no recibió el anexo en los años siguientes, ya que pudieron haberse suspendido los envíos.

²⁸ La variable plazo cumplido identifica a las cartolas que estuvieron en correos un tiempo mayor al estipulado por contrato para ser repartidas, lo cual dependerá del número de intentos de reparto que estipula el contrato.

relación más cercana con su AFP y/o un mayor grado de preocupación sobre su futura situación de jubilación.

Tabla 5: Causas devolución cartola 2005-2006

Causas	Cartolas devueltas 2005-2006	Porcentaje
Cambio de dirección	232	42.34%
Dirección incorrecta	110	20.07%
Dirección desconocida	11	2.01%
Rechazado	14	2.55%
Afiliado fallecido	2	0.36%
Nadie recibe	3	0.55%
Plazo cumplido	144	26.28%
Otros	32	5.84%
Total	548	100.00%

Fuente: Base de Proyección de Pensiones Personalizada (PPP)

Con el propósito de poder caracterizar de mejor manera a los grupos se complementa la base de datos PPP con la base BDA de la Superintendencia de Pensiones. La base BDA contiene información personal, de las cuentas de ahorro obligatoria y voluntaria, información de ingreso y cotizaciones, de fecha de jubilación, etc.

En las tablas 6, 7 y 8 se muestra una descripción estadística entre los afiliados que no recibieron la PPP los años 2005 y 2006 con los afiliados que sí lo recibieron ya sea en una o en dos ocasiones. Se observan diferencias significativas entre los grupos, especialmente entre afiliados que no recibieron la PPP y afiliados que sí lo recibieron tanto el año 2005 como el 2006. Estos últimos poseen un mayor saldo en su cuenta de ahorro obligatorio, un mayor saldo en su cuenta APV, una mayor densidad de contribución el último año y un mayor porcentaje de jubilados para el año 2011. Lo interesante es notar que el retorno porcentual, sobre la pensión a la edad legal, de postergar la jubilación en 3 años es mayor en el grupo de control que en los tratados de mayores ahorros previsionales.

De esta manera, se tiene que el recibir la PPP no es aleatorio y existen características tanto observables como no observables que pueden determinar si un afiliado es tratado o no. Entre ellas se tiene la estabilidad laboral que se relaciona con mantener una misma dirección, el nivel educacional que se relaciona con la claridad en la entrega de la información de dirección o el acceso y manejo vía

internet de la cuenta online de la AFP, el grado de preocupación por la pensión que implica tener una relación más cercana con la AFP y una periódica actualización de la dirección, etc. Luego, estas mismas características influyen en la decisión de ahorro y edad de jubilación generando un problema de identificación.

Tabla 6: Diferencias observables entre quienes no reciben anexo PPP y quienes reciben anexo PPP 1 vez

VARIABLES	Unidad	No Reciben anexo PPP	Reciben anexo PPP año 2005 o 2006	Test-T diferencia de medias
Edad 2005	Años	58.79	58.77	0.18
Hombres	%	49.27%	47.63%	0,71
Región Metropolitana	%	32.66%	37.13%	-2.081**
Ahorro Obligatorio	Pesos \$	\$ 1,963,030	\$ 2,841,947	-4.89**
Ahorro Voluntario	%	3.28%	4.33%	-1.27
Ahorro Voluntario>0	Pesos \$	\$ 995,853	\$ 669,071	0.48
APV	%	7.84%	13.82%	-4.71**
APV>0	Pesos \$	\$ 54,710	\$ 450,609	-2.62**
Densidad contribucion ult. año	%	73.50%	71.33%	1.46
Retorno Postergar	%	39.14%	37.74%	1.33
Jubilados junio del 2007	%	9.12%	9.27%	-0.11
Jubilados junio del 2011	%	70.80%	71.45%	-0.31
N		548	4131	

Fuente: Elaboración propia en base a BDA y PPP.

Tabla 7: Diferencias observables entre quienes no reciben anexo PPP y quienes reciben anexo PPP 2 veces

VARIABLES	UNIDAD	No Reciben anexo PPP	Reciben anexo PPP año 2005 y 2006	Test-T diferencia de medias
Edad 2005	Años	58.79	58.62	1.48
Hombres	%	49.27%	44.32%	2.30**
Región Metropolitana	%	32.66%	43.40%	-5.32**
Ahorro Obligatorio	Pesos \$	\$ 1,963,030	\$ 8,710,154	-21.09**
Ahorro Voluntario	%	3.28%	7.12%	-4.98**
Ahorro Voluntario>0	Pesos \$	\$ 995,853	\$ 1,317,759	-0.50
APV	%	7.84%	24.29%	-14.12**
APV>0	Pesos \$	\$ 54,710	\$ 758,294	-12.61**
Densidad contribucion ult. año	%	73.50%	86.41%	-9.29**
Retorno Postergar	%	39.14%	29.44%	9.91**
Jubilados junio del 2007	%	9.12%	9.59%	-0.37
Jubilados junio del 2011	%	70.80%	74.14%	-1.7*
N		548	53670	

Fuente: Elaboración propia en base a BDA y PPP.

Tabla 8: Diferencias observables entre quienes reciben anexo PPP 1 vez y quienes reciben anexo PPP 2 veces

VARIABLES	UNIDAD	Reciben anexo PPP año 2005 o 2006	Reciben anexo PPP año 2005 y 2006	Test-T diferencia de medias
Edad 2005	Años	58.77	58.62	3.45**
Hombres	%	47.63%	44.32%	4.10**
Región Metropolitana	%	37.13%	43.40%	-5.32**
Ahorro Obligatorio	Pesos \$	\$ 2,841,947	\$ 8,710,154	-39.07**
Ahorro Voluntario	%	4.33%	7.12%	-8.30**
Ahorro Voluntario>0	Pesos \$	\$ 669,071	\$ 1,317,759	-2.68**
APV	%	13.82%	24.29%	-18.44**
APV>0	Pesos \$	\$ 450,609	\$ 758,294	-1.94**
Densidad contribucion ult. año	%	71.33%	86.41%	-26.85**
Retorno Postergar	%	37.74%	29.44%	21.76**
Jubilados junio del 2007	%	9.27%	9.59%	-0.67
Jubilados junio del 2011	%	71.45%	74.14%	-3.68**
N		4131	53670	

Fuente: Elaboración propia en base a BDA y PPP.

Estas diferencias podrían afectar fuertemente la manera en que la información es interpretada y utilizada. El hecho de que los afiliados que reciben su proyección de

pensión posean un mejor nivel de ingresos, probablemente implica trabajos más calificados y mejores niveles educacionales lo que podría implicar un mejor grado de entendimiento de la información entregada y una actitud más activa a tomar decisiones en base a esta nueva información. Por el contrario, se puede pensar en el extremo que los más educados y de mayores ingresos ya cuentan con la información de su proyección de pensión, por cuanto han consultado simuladores de pensión en su AFP o bien han recibido asesorías, por lo tanto la PPP no modificaría sus decisiones de jubilación.

A su vez, es posible que diferencias no observables entre los grupos impliquen distintos efectos de la PPP en la decisión de jubilación. En el caso de individuos planificados y preocupados sobre su situación de jubilación, la PPP podría tener un efecto mayor que en el caso de individuos con cierto grado de miopía. Individuos más adversos al riesgo podrían no preferir la postergación en vista de los riesgos de mercado financiero y mercado laboral implícitos en la decisión de postergación.

5. Metodología de estimación y Resultados

5.1. Metodología

La metodología utilizada para evaluar el efecto informacional de la PPP en la decisión de jubilación se basa en la literatura de evaluación no experimental de programas. Se define un grupo tratamiento compuesto por los afiliados que el año 2005 y/o el año 2006 recibieron en sus hogares la cartola cuatrimestral de la AFP con la PPP²⁹. El grupo de control se conforma por los afiliados a quienes, por las razones descritas en la tabla 5, no les llegó la PPP ni el año 2005 ni el año 2006. Ambos grupos están compuestos por hombres entre 60-63 años y mujeres entre 55-58 años el 2005, por lo tanto todos cumplen los requisitos legales de edad para jubilarse desde el año 2010.

El grupo de tratamiento recibe la proyección de pensión en 2 escenarios distintos. El primero contempla la pensión proyectada si el afiliado se jubila a la edad legal, mientras que el segundo escenario asume que el afiliado continúa trabajando y se jubila 3 años después de la edad legal³⁰. El grupo de control no recibe ninguna proyección de pensión. Para capturar de mejor manera el efecto de la información en la PPP sobre la decisión de jubilar se considerará la *intensidad del tratamiento* para aquellas personas que recibieron la PPP dos veces, tanto el año 2005 como el año 2006.

²⁹ Dado que una posible limitación de los datos disponibles es que recibir el anexo PPP no implica necesariamente leerlo serán consideradas distintas intensidades del tratamiento.

³⁰ Para proyectar la pensión en ambos casos se asume que el afiliado cotiza la mitad de los meses hasta que se jubila y un 5% de rentabilidad real anual.

El modelo base a estimar es de la forma:

$$y_{t+k} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon \quad (1)$$

Donde la variable dependiente “y” es una variable dicotómica que indica si el individuo está pensionado o no lo está k periodos después de recibir la PPP. La matriz “X” representa los determinantes de la decisión de jubilación previos al tratamiento en t³¹.

Se considerarán 3 especificaciones distintas para la matriz X. La razón es la endogeneidad existente entre las variables explicativas consideradas y la decisión de jubilación. Por ejemplo, una mayor saldo en la cuenta de ahorro voluntario aumentaría la pensión y con ello la probabilidad jubilar, pero la causalidad puede ser en el sentido contrario, pues un afiliado que desea pensionarse a temprana edad tendrá incentivos a aumentar su ahorro previsional y con ello mejorar el monto de su pensión anticipada. Dadas las características del problema a modelar y de los datos disponibles para la estimación, no es directo hablar de causalidad. Sin embargo, es posible caracterizar el perfil de afiliados que toman la decisión de jubilación.

La primera especificación (Modelo 1) tiene como variables explicativas el sexo y la edad, la segunda especificación (Modelo 2) incorpora el saldo acumulado en la cuenta de capitalización obligatoria, de ahorro voluntario (cuenta 2) y ahorro previsional voluntario, mientras que la tercera especificación (Modelo 3) agrega el cociente entre la pensión proyectada a la edad legal y la remuneración promedio de las últimas 6 cotizaciones y la densidad de cotización del año anterior al envío de la PPP. En base a estas 3 especificaciones se utilizarán 2 metodologías para estimar el efecto de la información contenida en la PPP sobre la decisión de jubilación.

En primer lugar se estima un probit lineal, incorporando a la ecuación (1) las dummies de tratamiento y su interacción con el retorno de postergar la jubilación. Para esto se estima la siguiente ecuación:

$$y_{t+k} = \beta_0 + \beta_1 X_t + \bar{\beta}PPP + \varepsilon \quad (2)$$

La variable PPP indica si el individuo recibió o no la PPP con la proyección de su pensión a distintas edades. Se consideran tres definiciones del tratamiento. La primera se define por una dummy que toma el valor de 1 cuando el individuo recibió la PPP en una oportunidad, ya sea el año 2005 o el año 2006, y toma el valor de 0 cuando el individuo no recibe la PPP en ninguno de dichos años (trat1). La

³¹ t representa el mes anterior a la recepción del anexo PPP, es decir, junio del 2005.

segunda es una dummy que toma el valor de 1 cuando el individuo recibe la PPP en dos ocasiones, tanto el año 2005 como el año 2006, y toma el valor de 0 cuando el individuo no recibió la PPP en ninguno de dichos años (trat2). La tercera es una dummy que toma el valor de 1 cuando el individuo recibe la PPP en dos oportunidades, años 2005 y 2006, y el valor de 0 cuando el individuo recibe la PPP sólo en una oportunidad, ya sea en el año 2005 o en el año 2006.

Dado que el probit simple en (2) no corrige por la presencia de sesgo de selección y heterogeneidad no observada, se aplicará una segunda metodología para la estimación de los parámetros de tratamiento (Heckman et al, 2006). Esta metodología define en la primera etapa un modelo para la probabilidad de ser tratado, incorporando un componente no observable que representa la heterogeneidad en habilidades cognitivas y no cognitivas. Luego, en la segunda etapa se estima la ecuación (1), agregando el sesgo de selección estimado en la ecuación de tratamiento, tanto para tratados como para controles. Con los coeficientes estimados en la segunda etapa se calculan los parámetros de tratamiento: efecto promedio del tratamiento (ATE), efecto del tratamiento sobre tratados (TT), efecto del tratamiento sobre no tratados (TUT) y efecto marginal del tratamiento (MTE). Más detalle de esta metodología se presenta en el anexo.

La justificación para usar esta segunda metodología es que en la ecuación (2) es muy posible que los errores no sean ortogonales al tratamiento, ya sea por variables omitidas³² o por heterogeneidad no observable en la que afiliados más preocupados acerca de su pensión y que tienen una relación más cercana con su AFP tengan distinta probabilidad de ser tratado y a su vez de jubilarse. En este caso se produce endogeneidad del tratamiento, ya que la probabilidad de jubilarse (y_1, y_0) y el tratamiento (PPP) no son ortogonales. Al considerar la presencia de heterogeneidad no observada, se tiene que el efecto del tratamiento, varía incluso luego de controlar por las diferencias observables. Este fenómeno es conocido como “heterogeneidad esencial”.

La posibilidad de que la heterogeneidad no observable afecte la decisión de jubilarse y la probabilidad de ser tratado no es menor. Se tiene que la heterogeneidad no observada pensada como: aversión al riesgo, celeridad en realizar trámites, miopía, nivel de habilidades cognitivas (inteligencia) y no cognitivas (motivación, preocupación), nivel de información previsional inicial, etc., puede ser relevante a la hora de interpretar y utilizar la nueva información sobre la proyección de la pensión. Personas con más habilidades cognitivas y no cognitivas pueden interpretar mejor la información previsional y/o financiera y tomar mejores

³² Variables como estado de salud del afiliado, número de beneficiarios, estado civil, pueden ser relevantes en el modelo de decisión de jubilación, pero no son posible de identificar en las bases de datos disponibles.

decisiones de jubilación. Afiliados más preocupados y activos sobre sus decisiones de jubilación tendrán una relación más cercana con la AFP y probablemente una mayor probabilidad de ser tratados al mantener su dirección correcta y actualizada.

Con esto se hace necesario buscar uno o más instrumentos que correlacionen con el tratamiento, pero que sea(n) ortogonal(es) a la decisión de jubilación. Sin controlar por esta endogeneidad podríamos obtener resultados sesgados e inconsistentes sobre los efectos de la proyección de pensión personalizada en la decisión de jubilación. Si pensamos que individuos de mayores niveles de ingresos y más educados tomarían buenas y mejores decisiones de jubilación sin la necesidad de contar con la información de la PPP estaríamos sobrestimando el efecto del tratamiento. Por otro lado, si pensamos en este grupo como un grupo mejor calificado que no contaba previamente con la información sobre el retorno de postergar la jubilación y que es capaz de interpretarla y aprovecharla de mejor manera postergando su jubilación, tendríamos que sin controlar por endogeneidad, estaríamos subestimando el efecto del tratamiento sobre la decisión de jubilación.

El detalle de los instrumentos usados se dará en las siguientes secciones, pero es conveniente mencionar que, para ambas metodologías de estimación, se utilizará una estrategia complementaria para reducir la endogeneidad del tratamiento. Esto consiste en estimar el efecto del tratamiento con dos muestras. Primero la muestra completa, con todas las regiones, y luego una muestra reducida que sólo considera las regiones con más causales de plazo cumplido en el envío de la cartola cuatrimestral. Con esto se busca dejar sólo a las regiones en que el tratamiento fue lo más exógeno posible a las características individuales³³. La tabla 5 muestra que un 26% de las cartolas no llegan a destino por plazo cumplido en la entrega por parte de la oficina de correos, de este 26% el 80% que no recibió la PPP por plazo cumplido se encuentran en las regiones 6, 7, 8, 10 y metropolitana. De esta manera, la estimación restringida considerará sólo estas regiones³⁴.

5.2. Resultados

Los resultados de estimar la ecuación (2) mediante un probit lineal, tabla 9, muestran que la probabilidad de jubilar en junio del año 2011 es menor en hombres, creciente con la edad, decreciente con el nivel de ahorros previsionales

³³ Al ser un envío certificado, si el cartero no encuentra a nadie en el hogar no puede entregar la cartola, por lo que si el contrato es de un intento, esa cartola no se volverá a enviar y queda en correos.

³⁴ En vista de la importancia que tiene la Región Metropolitana en Chile, no sólo por el número de habitantes si no por la estructura del mercado laboral y el caudal de información, más adelante se harán estimaciones sin esta región.

obligatorios, decreciente con el nivel de ahorros previsionales voluntarios, creciente con el cociente entre la pensión proyectada a la edad legal y la remuneración promedio de las últimas 6 cotizaciones, y decreciente con la densidad de cotizaciones de los últimos 12 meses antes de la recepción de la PPP.

El hecho de que los hombres tengan una menor probabilidad de jubilar que las mujeres reflejaría las mayores oportunidades laborales de los hombres a edades mayores. El signo negativo de la variable saldo en la cuenta de ahorro obligatorio podría indicar el hecho de los afiliados de mayores ingresos y mayores ahorros tienen mayores oportunidades laborales y jubilan más tarde. El signo negativo de los coeficientes de ahorro previsional voluntario y ahorro voluntario indicaría que la estrategia de ahorro voluntario es en cierta medida complementaria a la estrategia de postergación de la jubilación. Aquellos afiliados de mayor ahorro voluntario al mismo tiempo jubilan más tarde. Este resultado también tiene que ver con que los afiliados que hacen más ahorro voluntario son individuos más capaces y con mayores oportunidades de continuar trabajando a edades mayores, por lo que el costo de oportunidad de dejar de trabajar es mayor y su probabilidad de jubilar es menor.

El signo del coeficiente del cociente entre la pensión proyectada a la edad legal y la remuneración promedio de las últimas 6 cotizaciones es positivo. Esta variable lleva la pensión a términos relativos con la remuneración promedio de los últimos 6 meses del afiliado. De esta manera, afiliados que mejor cubran su remuneración en la etapa activa, podrán suavizar su consumo y jubilarse antes que aquellos que tienen menores tasas de reemplazo. Finalmente, una mayor densidad de cotización los 12 meses anteriores al envío de la PPP el año 2005 disminuye la probabilidad de jubilar. Este resultado indicaría que afiliados que más cotizan al Sistema tienen una mayor probabilidad de seguir cotizando, o bien no jubilar. Probablemente son trabajadores más calificados con mejores oportunidades laborales.

Respecto al efecto de la PPP sobre la probabilidad de jubilar, la tabla 9 muestra que el efecto promedio del tratamiento es un aumento en la probabilidad de jubilar de entre un 10% y un 30 %, dependiendo de la definición de tratamiento. Al incluir la variable de interacción entre el tratamiento y el retorno porcentual de postergar la jubilación en 3 años muestra que los tratados con mayor retorno de posponer tienen una menor probabilidad de jubilar (23%-53%). Con esto el efecto promedio total del tratamiento es un aumento de entre un 1 y un 15% en la probabilidad de jubilar, dependiendo de la definición del grupo de tratamiento. Los mismos resultados se observan en la tabla 10 para la muestra restringida por los afiliados de regiones con mayor número de cartolas devueltas por plazo cumplido.

Estos resultados darían cuenta de que el envío de la PPP, en lugar de incentivar el mantenerse cotizando en el mercado laboral y aumentar el monto de la pensión

final, estaría motivando la anticipación de la jubilación. Solamente se aprecia que tratados con mayor retorno porcentual de postergar la jubilación reducen su probabilidad de jubilar ante la información de su proyección de pensión. Sin embargo, como se discutió anteriormente, estos resultados presentan problemas de endogeneidad y es necesario corregirla para acercarse al efecto real de la nueva información sobre el retorno de postergar la jubilación en la decisión de edad de jubilación. Además, no se está controlando por las diferencias no observadas entre individuos, como pueden ser la aversión al riesgo, el grado de miopía o el nivel de preocupación sobre su pensión.

A continuación, con el objetivo de corregir la endogeneidad del tratamiento y además controlar por la presencia de heterogeneidad no observada, se utiliza una extensión de la metodología de variables instrumentales propuesta por Heckman et al (2006).

Tabla 9: Probabilidad de jubilar (efectos marginales), junio 2011 (muestra completa).

VARIABLES	Variable dependiente: jubilado a junio del 2011 (pens_611=1 jubilado;pens6_11=0 no jubilado)								
	Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3		
	trat1	trat2	trat3	trat1	trat2	trat3	trat1	trat2	trat3
Tratamiento	0.101*** (0.0258)	0.117*** (0.0224)	0.112*** (0.00954)	0.109*** (0.0298)	0.301*** (0.0252)	0.223*** (0.0123)	0.112*** (0.0299)	0.307*** (0.0252)	0.228*** (0.0123)
Retorno_postergar_tratamiento	-0.232*** (0.0285)	-0.242*** (0.0147)	-0.241*** (0.0148)	-0.245*** (0.0408)	-0.530*** (0.0204)	-0.441*** (0.0194)	-0.245*** (0.0407)	-0.529*** (0.0204)	-0.439*** (0.0194)
Sexo	-0.0616** (0.0314)	-0.179*** (0.00888)	-0.167*** (0.00860)	-0.0650** (0.0314)	-0.185*** (0.00889)	-0.169*** (0.00861)	-0.0850*** (0.0319)	-0.200*** (0.00899)	-0.185*** (0.00871)
Edad	0.0448*** (0.00567)	0.0641*** (0.00160)	0.0620*** (0.00155)	0.0451*** (0.00570)	0.0656*** (0.00161)	0.0628*** (0.00155)	0.0457*** (0.00571)	0.0663*** (0.00161)	0.0635*** (0.00156)
Ahorro Obligatorio				-0.000513 (0.00541)	-0.0379*** (0.00192)	-0.0256*** (0.00173)	-0.00879 (0.00635)	-0.0407*** (0.00214)	-0.0288*** (0.00195)
Ahorro Voluntario				-0.00404 (0.00471)	-0.00830*** (0.000944)	-0.00846*** (0.000932)	-0.00517 (0.00473)	-0.00905*** (0.000947)	-0.00924*** (0.000935)
Ahorro Previsional Voluntario				-0.00759* (0.00396)	-0.000870 (0.000742)	-0.00146** (0.000733)	-0.00721* (0.00396)	-0.00101 (0.000742)	-0.00159** (0.000733)
PPP edad legal/Rem prom 6 meses							0.109*** (0.0288)	0.0746*** (0.00719)	0.0774*** (0.00702)
Densidad de Contribuciones							-0.00301 (0.0224)	-0.0278*** (0.00822)	-0.0246*** (0.00777)
Efecto Marginal Tratamiento	0.01	0.05	0.04	0.02	0.14	0.09	0.02	0.15	0.09
Observaciones	4,679	54,218	57,801	4,679	54,218	57,801	4,679	54,218	57,801
Pseudo R-cuadrado	0.0509	0.0515	0.0499	0.0519	0.0604	0.0556	0.0545	0.0624	0.0577

Tabla 10: Probabilidad de jubilar (efectos marginales), junio 2011 (muestra sin región metropolitana).

VARIABLES	Variable dependiente: jubilado a junio del 2011 (pens_611=1 jubilado;pens6_11=0 no jubilado)								
	Modelo 1			Modelo 2			Modelo 3		
	trat1	trat2	trat3	trat1	trat2	trat3	trat1	trat2	trat3
Tratamiento	0.0959*** (0.0309)	0.116*** (0.0268)	0.120*** (0.0113)	0.120*** (0.0365)	0.310*** (0.0301)	0.237*** (0.0145)	0.124*** (0.0366)	0.316*** (0.0301)	0.242*** (0.0146)
Retorno_postergar_tratamiento	-0.244*** (0.0351)	-0.256*** (0.0178)	-0.256*** (0.0178)	-0.288*** (0.0516)	-0.565*** (0.0247)	-0.471*** (0.0235)	-0.288*** (0.0515)	-0.563*** (0.0247)	-0.469*** (0.0235)
Sexo	-0.0609 (0.0371)	-0.164*** (0.0104)	-0.151*** (0.0101)	-0.0675* (0.0372)	-0.171*** (0.0105)	-0.154*** (0.0101)	-0.0880** (0.0377)	-0.185*** (0.0106)	-0.168*** (0.0102)
Edad	0.0419*** (0.00671)	0.0611*** (0.00188)	0.0587*** (0.00182)	0.0431*** (0.00677)	0.0628*** (0.00189)	0.0597*** (0.00183)	0.0438*** (0.00678)	0.0634*** (0.00189)	0.0603*** (0.00183)
Ahorro Obligatorio				-0.00557 (0.00651)	-0.0393*** (0.00229)	-0.0267*** (0.00204)	-0.0144* (0.00761)	-0.0428*** (0.00255)	-0.0304*** (0.00232)
Ahorro Voluntario				-0.000546 (0.00548)	-0.00907*** (0.00110)	-0.00901*** (0.00109)	-0.00133 (0.00551)	-0.00986*** (0.00111)	-0.00980*** (0.00110)
Ahorro Previsional Voluntario				-0.00857* (0.00450)	-0.00127 (0.000869)	-0.00181** (0.000858)	-0.00844* (0.00450)	-0.00140 (0.000869)	-0.00194** (0.000858)
PPP edad legal/Rem prom 6 meses							0.108*** (0.0333)	0.0726*** (0.00841)	0.0740*** (0.00821)
Densidad de Contribuciones							0.00182 (0.0267)	-0.0214** (0.00961)	-0.0192** (0.00911)
Efecto Marginal Tratamiento	0.00	0.04	0.04	0.01	0.14	0.06	0.02	0.15	0.10
Observaciones	3,422	38,818	41,470	3,422	38,818	41,470	3,422	38,818	41,470
Pseudo R-cuadrado	0.0449	0.0501	0.0481	0.0463	0.0599	0.0544	0.0489	0.0618	0.0563

En primer lugar, se deben tener uno o más instrumentos que no estén correlacionados con la decisión de jubilar, pero a la vez estén correlacionados con la probabilidad de ser tratado, lo cual no es tarea fácil. Por ejemplo, una alta densidad de cotizaciones los últimos 12 meses aumenta la probabilidad de ser tratado, ya que disminuye la probabilidad de cambiar de dirección y no recibir la cartola con la PPP, pero a su vez una alta densidad de cotización esta correlacionada con la decisión de jubilación. Un trabajador que ha trabajado todos los meses de los últimos 12 anteriores tiene más posibilidades de continuar trabajando si lo decide, que uno con participación intermitente, lo cual obviamente influye en la decisión de jubilación, más aún en edades cercanas a la edad legal de jubilación. A su vez, este trabajador con mayor densidad de cotizaciones ha acumulado más dinero en su cuenta de capitalización individual y posee mayor ahorro para pensionarse, todo esto al combinarse con las características individuales y de mercado determinará la decisión de pensionarse o postergar la jubilación.

Una forma de evitar o bien disminuir lo más posible la endogeneidad presente es utilizar variables geográficas combinadas con información sobre el número de oficinas de correo por regiones como instrumento. La idea es poder caracterizar la probabilidad de recibir la PPP considerando el número de oficinas de repartición de correspondencia por región y además considerar el número de habitantes por región, el número de habitantes por metro cuadrado por región y el grado de ruralidad de la región del afiliado. En regiones con baja densidad de población, y pocas oficinas de correo la probabilidad de recibir la PPP es menor que en regiones con alta densidad y varias oficinas de correo. Dada una superficie regional, mientras más concentrada esté la población más fácil será para el repartidor de correo hacer llegar la correspondencia. Por otro lado, dada la población regional, mientras más grande sea la superficie de la región más difícil será la tarea de hacer llegar todas las cartolas por parte del repartidor de correos. Además, se puede pensar que a mayor ruralidad, dada la superficie y el número de oficinas de correos, más difícil será la entrega de correspondencia. Con esto se considerarán como instrumentos las variables: grado de ruralidad de la región, número de centros de correo por número de habitantes y número de centros de correos por habitante en metro cuadrado de superficie.³⁵

³⁵ También fue considerado como instrumento una combinación de las variables mencionadas. Se

definió: $INS_i = \left[\frac{\text{Oficinas_Correos}_i}{\text{Habitantes}_i / \text{Superficie}_i} \right] / (1 - \text{Grado_Ruralidad}_i)$ para capturar el hecho de que en

regiones con mayor número de oficinas de correo, controlando por su población, superficie y grado de ruralidad, mayor será la probabilidad de recibir la cartola. Sin embargo, cómo se verá más adelante este instrumento no será considerado para las estimaciones finales, ya que es superado por los instrumentos por separado.

El supuesto implícito en la definición del instrumento es que las características geográficas y/o demográficas de la región no están correlacionadas con la decisión de jubilación. Este supuesto podrá ser testeado una vez que se estimen los modelos en la siguiente sección. Por ahora, como tema de discusión es posible pensar en que el instrumento esté correlacionado en cierta medida con la decisión de jubilar, ya sea porque regiones más grandes y urbanas tienen mejor acceso a información en temas previsionales o bien porque a mejor sistema de correspondencia mayor es la posibilidad de que los hogares reciban la PPP y que se hayan mantenido informados con cartolas previsionales de trimestres anteriores sobre su situación para la jubilación. Además el lugar geográfico de residencia puede estar muy correlacionado con la rama de actividad económica y las características del mercado laboral específicos que pueden determinar diferentes decisiones de jubilación.

En primer lugar, se prueba la fuerza de los instrumentos definidos. De los resultados de la tabla 11³⁶ se encuentra que el primer set de instrumentos, que considera grado de ruralidad y oficinas de correo por habitante, no tiene una relación estadísticamente significativa con la probabilidad de jubilar, por lo que puede ser considerado un instrumento fuerte. No así el instrumento que considera ruralidad y oficina de correos por densidad poblacional y el instrumento combinado INS, los cuales presentan una relación estadísticamente significativa con la probabilidad de jubilar.

³⁶ Los resultados son para la definición de tratamiento 2. Para las otras definiciones de tratamiento los resultados son muy similares.

Tabla 11: Probabilidad jubilar e instrumentos (efectos marginales), junio 2011 (muestra completa, trat2).

VARIABLES	Variable dependiente: jubilado a junio del 2011 (pens_611=1 jubilado;pens6_11=0 no jubilado)								
	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3
Tratamiento	0.115*** (0.0224)	0.115*** (0.0224)	0.116*** (0.022)	0.296*** (0.0253)	0.296*** (0.0253)	0.296*** (0.0253)	0.302*** (0.0253)	0.302*** (0.0253)	0.302*** (0.0253)
Retorno_postergar_tratamiento	-0.243*** (0.014)	-0.242*** (0.014)	-0.242*** (0.0148)	-0.527*** (0.0203)	-0.526*** (0.0203)	-0.527*** (0.0203)	-0.526*** (0.0203)	-0.526*** (0.0203)	-0.526*** (0.0203)
Sexo	-0.179*** (0.0088)	-0.179*** (0.0088)	-0.179*** (0.0088)	-0.185*** (0.0088)	-0.184*** (0.0088)	-0.185*** (0.0088)	-0.199*** (0.008)	-0.199*** (0.008)	-0.199*** (0.008)
Edad	0.0641*** (0.00160)	0.0641*** (0.00160)	0.0641*** (0.00160)	0.065*** (0.0016)	0.065*** (0.0016)	0.065*** (0.0016)	0.066*** (0.0016)	0.066*** (0.0016)	0.066*** (0.0016)
Ahorro Obligatorio				-0.037*** (0.00191)	-0.037*** (0.00191)	-0.037*** (0.00191)	-0.040*** (0.002)	-0.040*** (0.002)	-0.040*** (0.002)
Ahorro Voluntario				-0.008*** (0.000935)	-0.008*** (0.000935)	-0.008*** (0.000935)	-0.009*** (0.0009)	-0.009*** (0.0009)	-0.009*** (0.0009)
Ahorro Previsional Voluntario				-0.0009 (0.000733)	-0.0009 (0.000733)	-0.0009 (0.000733)	-0.001 (0.0007)	-0.001 (0.0007)	-0.001 (0.0007)
PPP edad legal/Rem prom 6 meses							0.074*** (0.007)	0.074*** (0.007)	0.074*** (0.007)
Densidad de Contribuciones							-0.028*** (0.008)	-0.028*** (0.008)	-0.028*** (0.008)
oficinas correos/hab_región	-0.00649 (0.00482)			-0.025 (0.004)			-0.002 (0.004)		
oficinas correos/dens_región		0.002** (0.001)			0.002** (0.00106)			0.002** (0.001)	
ruralidad región	0.012 (0.0212)	0.007 (0.0172)		-0.010 (0.0213)	-0.005 (0.0172)		-0.008 (0.0213)	-0.001 (0.017)	
INS			0.017** (0.0008)			0.001** (0.0008)			0.001** (0.0008)
Observaciones	54175	54175	54175	54175	54175	54175	54175	54175	54175
Pseudo R-cuadrado	0.0517	0.0518	0.517	0.061	0.061	0.061	0.063	0.063	0.063

5.2.1. Parámetros de Tratamiento

Para la estimación de los parámetros de tratamiento, lo primero es estimar la regresión de tratamiento y analizar la no aleatoriedad de este. Los resultados en la tabla 12 muestran distintas especificaciones de la probabilidad de ser tratado, considerando el modelo 3 de la regresión de jubilación y los distintos instrumentos utilizados³⁷. Se encuentra que la probabilidad de ser tratado es mayor en mujeres, creciente con el ahorro obligatorio para la pensión y creciente con el ahorro previsional voluntario, mientras que es decreciente en la cociente entre pensión proyectada-remuneración y la densidad de cotización (excepto para la tercera definición de tratamiento en que la mayor densidad de cotización aumenta la probabilidad de ser tratado dos veces en lugar de una vez). De los signos de los coeficientes estimados de los instrumentos utilizados se tiene que el instrumento INS presenta el signo positivo esperado sólo para la tercera definición de tratamiento. Es decir, la probabilidad de que se reciba la PPP en dos oportunidades y no en 1 es creciente con el número de oficinas de correo por habitantes controlando por superficie y grado de ruralidad de la región. Utilizando los instrumentos por separado se tiene que el grado de ruralidad de la región afecta negativa y significativamente la probabilidad de recibir la PPP para las definiciones de tratamiento 2 y 3, mientras que los instrumentos número de oficinas de correo por habitante y número de oficinas de correo por densidad poblacional son positivos y significativos sólo para la tercera definición de tratamiento. Mientras más rural es la región menor es la probabilidad de que la PPP sea recibido por el individuo, mientras que a un mayor número de oficinas de correo por habitante mayor es la probabilidad de recibir el tratamiento en dos oportunidades que en una oportunidad. En lo que sigue se utilizará el set de instrumentos que considera el grado de ruralidad de la región y el número de oficinas de correo por habitante para la estimación de los parámetros de tratamiento³⁸.

El hecho de que la probabilidad de ser tratado sea mayor en mujeres puede ser explicado porque, dada la baja participación laboral femenina, las mujeres que se encuentran cotizando en los últimos años de su etapa laboral son las más capaces, por lo tanto en promedio poseen mejores habilidades cognitivas y no cognitivas. Esto implicaría mayor preocupación, mejor entrega de la dirección y una mayor probabilidad de recibir la PPP.

³⁷ Se elige el modelo 3 para ilustrar los resultados, pero en las estimaciones de los parámetros de tratamiento se usarán los 3 modelos de la regresión de jubilación más los instrumentos.

³⁸ Los resultados con la combinación de instrumentos ruralidad y número de oficinas de correo por densidad poblacional pueden ser solicitados al autor.

Tabla 12: Probabilidad de recibir anexo PPP 2005 y/o 2006

VARIABLES	trat1	trat2	trat3	trat1	trat2	trat3	trat1	trat2	trat3
Sexo	-0.0332 (0.0219)	-0.0037** (0.00153)	-0.0125*** (0.00461)	-0.0329 (0.0219)	-0.0037** (0.00153)	-0.0125*** (0.00461)	-0.0329 (0.0219)	-0.0037** (0.00153)	-0.0125*** (0.00461)
Edad	0.0049 (0.00387)	0.00032 (0.000256)	0.00049 (0.000810)	0.0049 (0.00387)	0.00032 (0.000256)	0.00049 (0.000810)	0.0049 (0.00387)	0.00032 (0.000256)	0.00049 (0.000810)
Ahorro Obligatorio	0.0203*** (0.00280)	0.00432*** (0.000210)	0.0257*** (0.000626)	0.0203*** (0.00280)	0.00432*** (0.000210)	0.0257*** (0.000626)	0.0203*** (0.00280)	0.00432*** (0.000210)	0.0257*** (0.000626)
Ahorro Voluntario	-0.0015 (0.00357)	0.00012 (0.000219)	0.0014** (0.000618)	-0.0015 (0.00357)	0.00012 (0.000219)	0.0014** (0.000618)	-0.0015 (0.00357)	0.00012 (0.000219)	0.0014** (0.000618)
Ahorro Previsional Voluntario	0.00905*** (0.00339)	0.000896*** (0.000196)	0.0027** (0.00048)	0.00905*** (0.00339)	0.000896*** (0.000196)	0.0027** (0.00048)	0.00905*** (0.00339)	0.000896*** (0.000196)	0.0027** (0.00048)
PPP edad legal/Rem prom 6 meses	-0.030 (0.192)	-0.005*** (0.0013)	-0.032** (0.0035)	-0.030 (0.192)	-0.005*** (0.0013)	-0.032** (0.0035)	-0.030 (0.192)	-0.005*** (0.0013)	-0.032** (0.0035)
Densidad de Contribuciones	-0.073*** (0.016)	-0.0024** (0.0014)	0.0275*** (0.0035)	-0.073*** (0.016)	-0.0024** (0.0014)	0.0275*** (0.0035)	-0.073*** (0.016)	-0.0024** (0.0014)	0.0275*** (0.0035)
Oficinas de Correos/hab_región	-0.0210 (0.0108)	-0.00111 (0.000718)	0.00533** (0.00249)						
Oficinas de Correos/dens_pob				-0.001 (0.0025)	0.00006 (0.0001)	0.0013** (0.00054)			
ruralidad región	0.0023 (0.0473)	-0.0118*** (0.00315)	-0.0851*** (0.0106)	-0.057 (0.040)	-0.013*** (0.00261)	-0.0629*** (0.0086)			
INS							-0.0018 (0.002)	-0.00003 (0.00014)	0.001*** (0.00044)
Observaciones	4,664	54,175	57,747	4,664	54,175	57,747	4,664	54,175	57,747
Pseudo R-cuadrado	0.019	0.095	0.074	0.018	0.098	0.078	0.017	0.093	0.076

El coeficiente positivo de la variable ahorro previsional obligatorio se explicaría por la correlación positiva entre nivel de ingresos y nivel educacional. Se tiene que a mayor nivel educacional más probable es el acceso a tecnología por internet, lo cual aumenta la probabilidad de que estos afiliados actualicen en línea sus datos con su AFP.

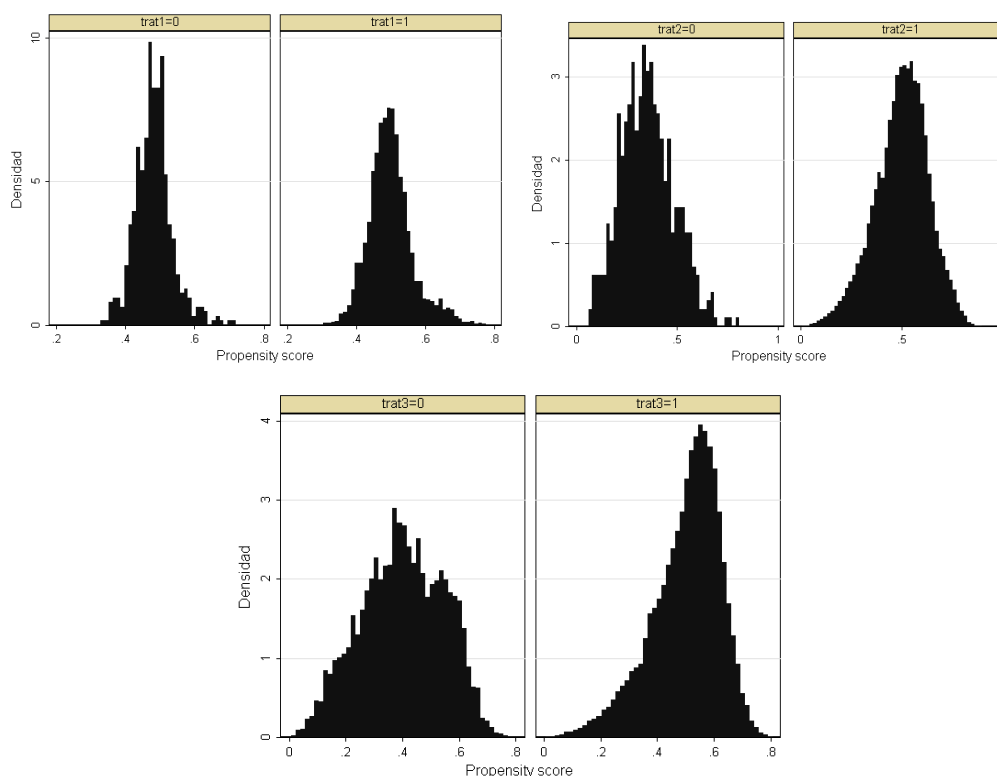
Por otro lado, el coeficiente positivo del saldo en las cuentas de APV y AV muestra que afiliados que realizan más ahorro voluntario son más preocupados de su futura pensión y a la vez poseen una relación más cercana con la AFP, ya que para haber comenzado a realizar APV es necesario el contacto directo con la AFP.

El coeficiente de la variable densidad de contribución muestra resultados sorpresivamente mixtos. Es esperable que afiliados con mayor densidad de cotización posean mayor estabilidad laboral, lo cual aumentaría la probabilidad de recibir la PPP, sin embargo el coeficiente posee este signo sólo para la tercera definición de tratamiento. Este resultado puede estar explicado porque la variable de densidad usada sólo considera los meses cotizados durante el año previo a la recepción de la PPP, por lo que no es un buen indicador de estabilidad laboral a lo largo del ciclo de vida. Lo que se podría estar capturando con esta variable es que afiliados sin cotizaciones en el año previo a recibir la PPP ya han abandonado el mercado laboral con la idea de jubilar, por lo que mantienen una relación más cercana con su AFP, aumentando la probabilidad de que reciban la información contenida en la PPP.

En resumen el grupo de tratados está compuesto por afiliados de mayores ingresos y probablemente de mejores niveles educacionales, afiliados más preocupados de su pensión, por cuanto realizan en mayor medida APV y afiliados de regiones más urbanas y con mayor número de oficinas de correo.

La figura 4 muestra la distribución de probabilidades estimadas, en base a la estimación de la tabla 12, de ser tratado para las tres definiciones del tratamiento. Se puede ver que el grupo que posee mayor probabilidad predicha de ser tratado es el grupo de tratados efectivos. Estos resultados serán útiles para la aplicación de la metodología de Heckman et al (2006), ya que permitirán definir un modelo “decisional” para la probabilidad de ser tratado, en base a características observables y no observables. El detalle de esta metodología se presenta en el anexo.

Figura 4: Probabilidad predicha de ser tratado



Con estos resultados se puede empezar a discutir los posibles efectos del tratamiento, proyección de jubilación edad legal y 3 años después de la edad legal, sobre la decisión de jubilación. Una primera hipótesis se refiere a que afiliados más educados y con más ahorro APV son menos sensibles a la nueva información, por cuanto el retorno de postergar la jubilación es una variable que probablemente ya manejan y con o sin la PPP toman sus decisiones de jubilación de manera óptima, por lo que la PPP no tendría efectos significativos en su probabilidad de jubilar. Una segunda hipótesis es que afiliados de mayores niveles educacionales y que más realizan APV no cuentan con la información sobre el retorno de postergar, por lo tanto la PPP representa información relevante que saben aprovechar mejor y los hace revisar sus decisiones de jubilación. En este sentido los afiliados considerarían sus características individuales como salario esperado y expectativa de vida para evaluar si el beneficio de postergar es mayor al costo de hacerlo. Si se considera la segunda hipótesis, la decisión de postergar la jubilación se vería reforzada por el hecho de que afiliados de mayores niveles educacionales son los que tienen mejores posibilidades de continuar en el mercado laboral a edades mayores. Por otro lado, afiliados de menor nivel educacional y menor nivel de ingresos poseen en promedio un mayor desconocimiento del sistema de pensiones y del posible retorno que entrega postergar la jubilación. De esta manera, la información de la PPP hará

revisar sus decisiones de jubilación, la que dependerá de las oportunidades laborales y del retorno de postergar la jubilación.

A continuación se estiman los parámetros de tratamiento (ATE, TT, TUT, MTE), considerando la heterogeneidad individual en la respuesta al tratamiento y la endogeneidad implícita en el tratamiento, lo cual permitirá dilucidar el efecto de la PPP a través de variables observables como sexo, nivel de ahorro obligatorio o nivel de ahorro voluntario. Los resultados para la probabilidad de jubilar en junio del año 2011³⁹, tabla 13, muestran que el efecto promedio del tratamiento (ATE) para la primera definición de tratamiento, que compara a individuos que recibieron la PPP en una oportunidad con quienes no lo recibieron en ninguna, es negativo y no significativo⁴⁰ sobre la probabilidad de jubilar. Para las otras dos definiciones de tratamiento, en la muestra de regiones, es posible encontrar un efecto negativo y significativo del envío de la PPP sobre la probabilidad de jubilar. El ATE varía entre un 11% y un 29% de reducción en la probabilidad de jubilar, dependiendo de la muestra y modelo usados. Este resultado muestra evidencia de la efectividad de la política informacional contenida en la PPP en lograr que los afiliados continúen contribuyendo a su cuenta de capitalización individual para así aumentar el monto final de sus pensiones.

³⁹ Los mismos resultados se verifican para distintos meses del año 2011. Estos resultados pueden ser solicitados al autor.

⁴⁰ Para el cálculo de los errores estándar se realizaron 500 simulaciones bootstrap de los parámetros de tratamiento, considerando la distribución asintótica de los coeficientes de las ecuaciones de jubilación (5) y (6) en el anexo metodológico.

Tabla 13: Parámetros de Tratamiento

Muestra		Tratamiento	ATE	TT	TUT	MTE
Muestra Completa	Modelo 1	<i>trat1 2011</i>	-0.14 (0.35)	-0.21 (0.33)	-0.03 (0.23)	-0.11 (0.26)
		<i>trat2 2011</i>	-0.08 (0.15)	-0.18 (0.20)	0.07* (0.04)	-0.04 (0.11)
		<i>trat3 2011</i>	-0.003 (0.09)	-0.06 (0.14)	0.05 (0.04)	0.001 (0.08)
	Modelo 2	<i>trat1 2011</i>	-0.22 (0.39)	-0.25 (0.33)	-0.11 (0.28)	-0.16 (0.28)
		<i>trat2 2011</i>	-0.13 (0.12)	-0.26** (0.13)	0.18** (0.03)	-0.02 (0.07)
		<i>trat3 2011</i>	-0.11** (0.03)	-0.26** (0.003)	0.24** (0.02)	-0.001 (0.006)
	Modelo 3	<i>trat1 2011</i>	-0.21 (0.38)	-0.26 (0.32)	-0.07 (0.27)	-0.14 (0.27)
		<i>trat2 2011</i>	-0.14 (0.11)	-0.26** (0.09)	0.18** (0.03)	-0.02 (0.05)
		<i>trat3 2011</i>	-0.11** (0.03)	-0.26** (0.003)	0.23** (0.02)	0.001 (0.006)
Muestra Regiones	Modelo 1	<i>trat1 2011</i>	-0.07 (0.34)	-0.27 (0.32)	0.21 (0.19)	-0.02 (0.21)
		<i>trat2 2011</i>	-0.29* (0.16)	-0.26 (-0.18)	-0.15* (0.08)	-0.18 (0.11)
		<i>trat3 2011</i>	-0.04 (0.16)	0.06 (0.22)	-0.16** (0.08)	-0.05 (0.15)
	Modelo 2	<i>trat1 2011</i>	-0.09 (0.38)	-0.27 (0.35)	0.18 (0.21)	-0.03 (0.24)
		<i>trat2 2011</i>	-0.24** (0.12)	-0.27** (0.11)	0.06 (0.06)	-0.07 (0.07)
		<i>trat3 2011</i>	-0.18** (0.05)	-0.27** (0.006)	0.14** (0.06)	-0.05** (0.025)
	Modelo 3	<i>trat1 2011</i>	-0.10 (0.38)	-0.27 (0.34)	0.20 (0.21)	-0.02 (0.23)
		<i>trat2 2011</i>	-0.22* (0.12)	-0.27** (0.13)	0.12** (0.06)	-0.04 (0.07)
		<i>trat3 2011</i>	-0.16** (0.05)	-0.27** (0.004)	0.18** (0.05)	-0.04** (0.02)

Modelo i corresponde a especificación i de la regresión de jubilación. ** Significativo al 99%, * Significativo al 95% y al 90% de confianza, respectivamente.

El efecto del tratamiento sobre los tratados (TT) es negativo y es significativo para los modelos 2 y 3 bajo la segunda y tercera definición del tratamiento, tanto para la muestra completa como para la muestra sin considerar la región metropolitana. El efecto de la PPP sobre quienes recibieron la información los años 2005 y 2006 versus quienes no la recibieron en dichos años es una reducción en la probabilidad de jubilar de entre un 26% y un 27%. La misma reducción en la probabilidad de jubilar se verifica al comparar a afiliados que recibieron la PPP en dos oportunidades versus los que lo recibieron en una oportunidad.

Los resultados para el parámetro TT, de haber recibido la PPP en sólo una oportunidad, son similares al parámetro ATE y muestran que este es no significativo en la probabilidad de jubilar el año 2011. Por otro lado, hay evidencia de un efecto significativo del envío de la PPP en dos oportunidades, lo cual realza la importancia que tiene en la decisión de jubilación la intensidad con que el afiliado se familiariza con la información sobre su pensión futura.

El hecho de que la reducción en la probabilidad de jubilar por causa de la PPP sea mayor en tratados que en el efecto promedio indicaría que el grupo de tratados al ser de mayores ingresos y mayores niveles de ahorro probablemente posee mejores niveles educacionales y mayores conocimientos financieros, lo que les permitiría hacer mejor uso de la información. Además, es muy probable que este grupo posea mejores oportunidades de continuar trabajando en el mercado laboral a edades

mayores, lo cual permite que en mayor medida puedan hacer uso del retorno que entrega postergar la jubilación.

Al analizar el efecto del tratamiento sobre los no tratados (TUT) se encuentran resultados mixtos no concluyentes. Por un lado, se encuentra un TUT positivo y significativo para la segunda y tercera definición del tratamiento en ambas muestras con las especificaciones 2 y 3 de la regresión de jubilación, mientras que para la muestra sin región metropolitana el TUT es significativo y negativo para la segunda y tercera definición del tratamiento con la primera especificación de la regresión de jubilación.

Posibles justificaciones a los resultados de TUT positivos pueden ser los mayores costos de continuar trabajando a edades mayores para el grupo de control. Este mayor costo puede reflejarse en menores oportunidades laborales así como también un mayor costo físico de trabajos menos calificados. De esta manera, el costo de continuar trabajando supera el beneficio de postergar la jubilación, por lo que postergar la jubilación no es la decisión óptima y este grupo de afiliados se conformaría con la pensión proyectada a la edad legal de jubilación. Otra explicación adicional podría ser la cercanía a la PMG, ya que afiliados de bajos ingresos con pensiones levemente superiores a la PMG tienen muy pocos incentivos a continuar ahorrando por la protección que les brinda el Estado. Esto se daría preferentemente en la modalidad de pensión de retiro programado en que las primeras pensiones son más altas y luego decrecen con el tiempo, pero sólo hasta el valor de la PMG la cual es asegurada por el Estado. Sin embargo, la evidencia mixta de resultados para este parámetro no permite obtener conclusiones definitivas sobre su dirección.

El efecto del tratamiento sobre los individuos marginales a ser tratados (MTE) es significativo y negativo sólo para la tercera definición de tratamiento en la muestra sin región metropolitana. Para las demás definiciones de tratamiento, muestra y especificación de la regresión de jubilación usada el parámetro MTE es negativo, pero no significativo. Este resultado indicaría que solamente individuos de regiones, distintas a la región metropolitana, al borde de ser tratados por segunda vez, reducirían su probabilidad de jubilar entre un 4% y un 5% por causa de la información recibida en la PPP.

En definitiva, se encuentra evidencia de que la política de educación previsional impulsada el año 2005 mediante el envío de la PPP incentivaría a los afiliados cercanos a su edad legal de jubilación a continuar contribuyendo al sistema y postergar la jubilación para obtener mejores tasas de reemplazo. El efecto sería mayor en el grupo de tratados que a su vez posee mayores niveles de ingreso y mayores niveles de ahorro previsional. El efecto de la política informacional tendría

efectos mixtos y no concluyentes sobre el grupo de menores ingresos o que se pueden beneficiar menos de postergar el retiro.

5.2.2 *Análisis de la heterogeneidad del tratamiento*

En vista de los resultados encontrados es interesante analizar cómo varía el efecto de la PPP en la decisión de jubilación a través de características individuales. Como se discutió anteriormente, una de las hipótesis respecto del grupo de afiliados de mayores niveles educacionales es que por efecto de la información contenida en la PPP posterguen en mayor medida su jubilación. Adicionalmente, este efecto puede ser mayor en afiliados de este grupo que no han realizado APV, ya que su estrategia de mayor impacto para aumentar el monto de la pensión es postergando la edad de jubilación.

Las figuras 5 y 6 muestran el efecto promedio del tratamiento (ATE) y el efecto sobre tratados (TT) por nivel de ahorro previsional obligatorio, ahorro voluntario (AV: cuenta 2), ahorro previsional voluntario (APV) y habilidades no observadas⁴¹. Lo primero evidente es que el efecto promedio del tratamiento es más heterogéneo que el efecto sobre los tratados, lo cual se explica porque en el grupo de tratados hay mayor homogeneidad en nivel de ingresos y monto de ahorro voluntario. De todas maneras, la dirección de la relación entre los parámetros ATE y TT con las características individuales es la misma.

Afiliados con mayores niveles de ahorro previsional obligatorio, figuras 5(a) y 6(a), reducen en mayor medida su probabilidad su jubilación en vista de la nueva información sobre el retorno de postergarla en 3 años. Este resultado es consistente con la idea de que afiliados de mayores ingresos y ahorro tienen mejores oportunidades en el mercado laboral para aprovechar el retorno que entrega postergar para la jubilación. Otro argumento podría ser el hecho de que el grupo de afiliados de mayores ingresos posee mejores niveles conocimiento previsional y financieros, por lo que hace mejor uso de la información contenida en la PPP para aumentar el monto de su pensión.

⁴¹ Se muestran los resultados para el tratamiento 2 y modelo 2. Los resultados para la tercera definición de tratamiento y los otros dos modelos son similares.

Figura 5: ATE por ahorro obligatorio y voluntario

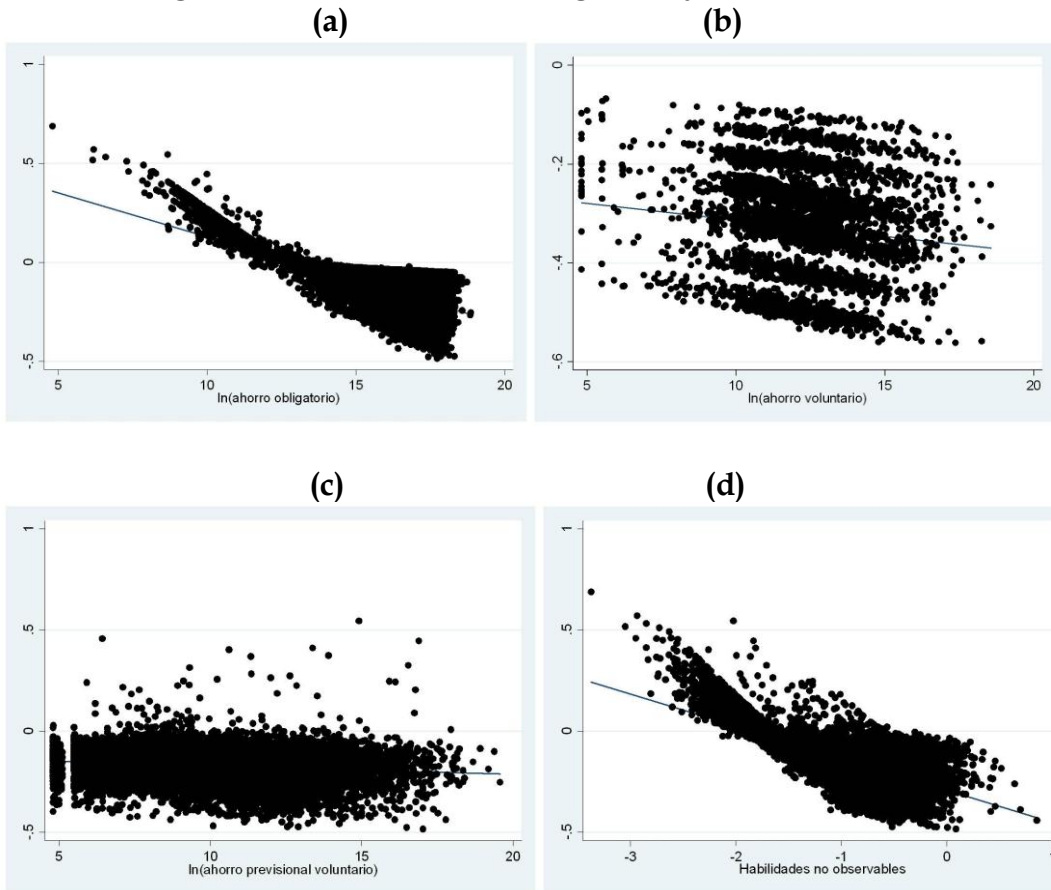
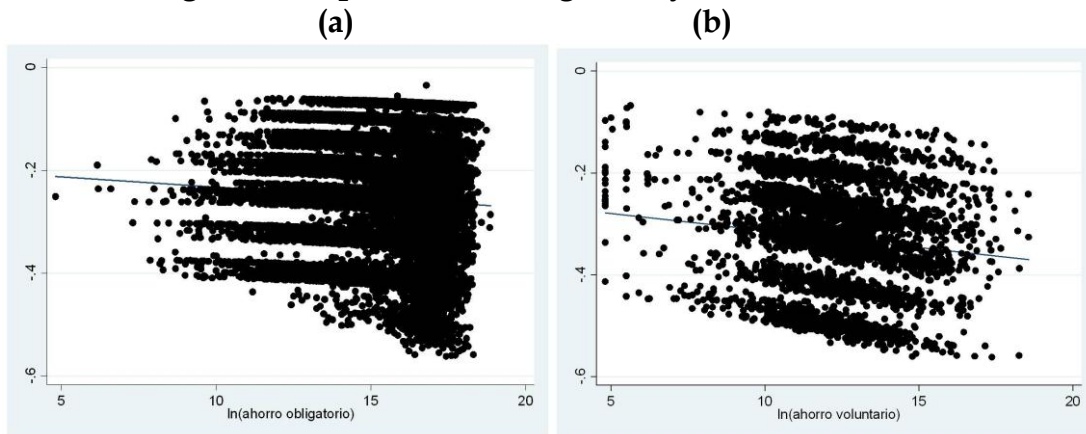
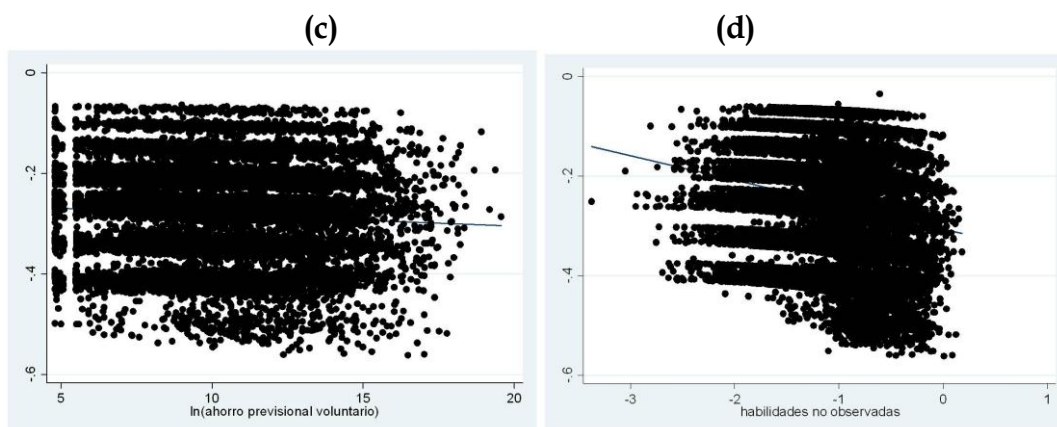


Figura 6: TT por ahorro obligatorio y voluntario





Por otro lado, a medida que aumenta el saldo en la cuenta de ahorro voluntario, figuras 5(b) y 6(b), el efecto del tratamiento en postergar la jubilación aumenta. A pesar de que la relación no es tan evidente como en el caso del ahorro obligatorio, se aprecia que a mayor ahorro voluntario mayor es la postergación a causa de la PPP. De hecho, el parámetro ATE es siempre negativo para este grupo de afiliados. A priori se esperaría que el resultado fuera al revés, es decir, que a mayor ahorro voluntario menor sea la postergación de la jubilación (estrategias sustitutas). Una explicación a este resultado puede ser que afiliados de mayores ingresos tienen las herramientas y oportunidades en el mercado laboral para aprovechar el alto retorno que entrega postergar la jubilación y a la vez realizar ahorro voluntario para mejorar sus tasas de reemplazo. En efecto, de las tablas 6 a la 8 se deduce que sólo un 7% de la muestra realiza este tipo de ahorro, cuyos saldos promedios son de cerca de 1 millón de pesos (controles) y de 1.3 millones (tratados en una ocasión).

Por otra parte, si bien es cierto que el parámetro ATE de quienes hacen APV, figura 5(c), es en general negativo, la relación entre el saldo de la cuenta APV y el efecto del tratamiento no es concluyente. Una explicación puede ser el bajo saldo promedio en la cuenta de APV de los grupos de control y tratamiento. Las tablas 6 a la 8 muestran que el saldo promedio de la cuenta de APV de controles es de 54 mil pesos, mientras que los tratados en una oportunidad poseen un saldo promedio de 450. De esta manera, se tiene que, en promedio, el ahorro en la cuenta de APV no juega un rol relevante como para determinar una sustitución o complementariedad con la estrategia de postergación de la edad de jubilación⁴².

Finalmente, las figuras 5 (d) y 6 (d) muestran que los afiliados que más postergan la jubilación al recibir la PPP son los de mayores habilidades cognitivas y no cognitivas (estimadas en base a las ecuaciones 7 y 8 del anexo metodológico). Esto es, el efecto

⁴² Datos no reportados muestran que la sustitución entre estrategias (APV vs. Postergar jubilación) se da en afiliados de altos niveles de ahorro previsional voluntario para la pensión (último decil de APV).

del tratamiento en postergar la jubilación es mayor en individuos más preocupados, más capaces de interpretar y usar la información del retorno de postergar.

5.2.3 Crisis Subprime

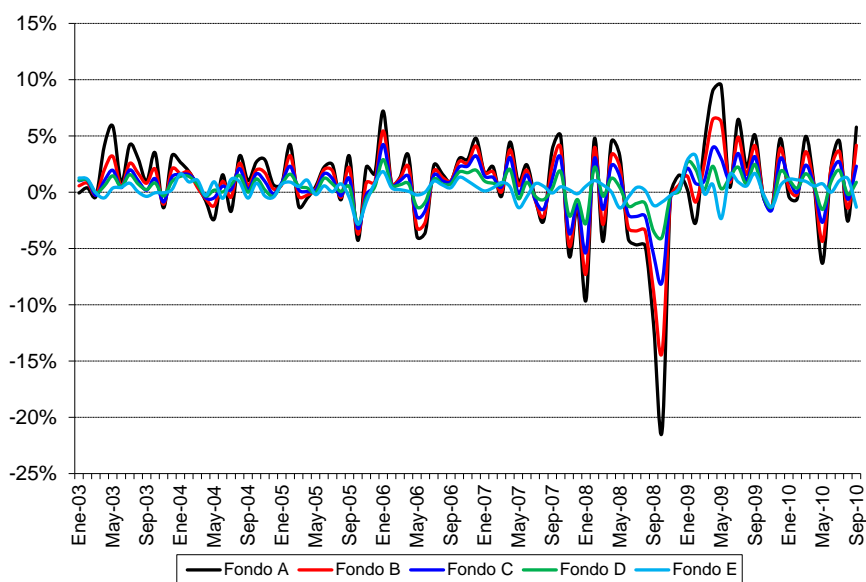
Como se discutió anteriormente, es posible que los resultados hallados sobre el efecto de la PPP en la decisión de jubilación estén contaminados por episodios macroeconómicos como la crisis *subprime* que golpeó fuertemente la rentabilidad de los fondos de pensión entre los años 2007 y 2009. Bajo este escenario es posible que un grupo de afiliados cuya intención era jubilarse entre dichos años, postergue su decisión a la espera de la recuperación de los fondos de pensión. Una forma de controlar por la crisis y evaluar la robustez de los resultados encontrados en la sección anterior es estimar los parámetros de tratamiento del envío de la PPP previo al inicio de la crisis. Sin embargo, dada la temporalidad de la decisión de jubilación, se tiene que a dos años del envío de la PPP sólo hay un pequeño porcentaje de afiliados de la muestra que cumple los requisitos de edad legal de jubilación⁴³, por lo que no es posible contar con estimaciones robustas⁴⁴ pre-crisis que permitan descartar algún sesgo en los resultados para junio del año 2011.

Sin embargo, es posible argumentar que dada la evolución de la rentabilidad en el periodo 2003-2010 los afiliados bajo análisis no debiesen haber alterado su decisión de jubilación al año 2011. Los miembros al Sistema de Pensiones cercanos a la edad de jubilación, mujeres mayores a 50 años y hombres mayores a 55 años, deben tener, por normativa, sus fondos invertidos en los fondos de menor riesgo. Sólo la parte del saldo adicional al que financia una pensión mínima es posible de invertir en el fondo A más riesgoso. Dentro del grupo de tratados y controles de la muestra se tiene que al año 2005, el 95% de los afiliados mantenía sus ahorros en los fondos de menor riesgo, esto es, un 13% en el Fondo C, un 76% en el Fondo D y un 6% en el Fondo E. Estos fondos fueron los fondos que experimentaron menores pérdidas y se recuperaron más rápido de la caída en su rentabilidad por efecto de la crisis (ver figura 4(a)).

⁴³ Las tablas 6-8 muestran que sólo un 9% de los afiliados de la muestra estaba jubilado en junio del año 2007.

⁴⁴ Los resultados de los parámetros de tratamiento para la probabilidad de jubilar en agosto del año 2007 son no significativos para casi la totalidad de los casos. Estos resultados pueden ser solicitados al autor en caso de ser necesario.

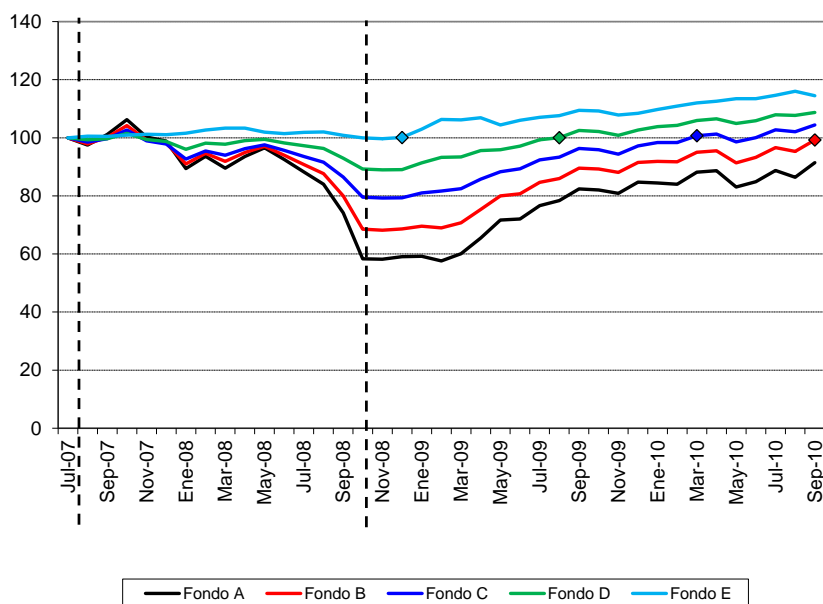
Figura 4(a): Rentabilidad mensual multifondos



Fuente: Berstein, Fuentes y Torrealba (2011)

El siguiente ejercicio consiste en utilizar los retornos observados de los fondos en el periodo 2003-2010 y analizar la evolución de un índice base 100. La figura 4(b) muestra que los afiliados que estaban en el fondo E no sufrieron mayores pérdidas durante la crisis y ya para enero del año 2009 recuperaron su nivel de ahorro pre-crisis. Para el fondo D hubo mayores pérdidas y en septiembre del año 2009 el valor de sus ahorros pudo ser recuperado. Para quienes se encontraban en el fondo C sus ahorros volvieron a los niveles pre-crisis en abril del 2010. Los resultados sugieren que las estimaciones para la probabilidad de jubilar en el mes de junio del 2011 no debieran estar contaminadas por efecto rentabilidad, a menos que una elevada porción de afiliados haya tomado decisiones de manera muy pasiva o esperara no sólo que los fondos se recuperarán sino que también buscarán aprovechar la recuperación para obtener ganancias extras en rentabilidad y mejoras en las tasas de interés para el cálculo de las pensiones.

Figura 4 (b): Simulación recuperación multifondos



Fuente: Berstein, Fuentes y Torrealba (2011)

6. Conclusiones

Este trabajo es un esfuerzo por medir el efecto de la información previsional contenida en el anexo de Pensión Personalizada de Pensión (PPP) en la decisión de jubilación de los afiliados al Sistema de Pensiones chileno. Por las características del Sistema de Pensiones chileno, el nivel de información con que cuentan los afiliados es fundamental para tomar decisiones de ahorro y jubilación adecuadas. Las Encuestas de Protección de Social muestran un importante nivel de desconocimiento de los afiliados sobre el sistema en sí y sobre su situación previsional, lo cual da cuenta de una importante asimetría de información, posiblemente explicada por comportamientos miopes de los afiliados y/o por políticas de educación previsional insuficientes de parte de las AFPs y del Estado.

El anexo PPP fue creado el año 2005 con el objetivo de aumentar el nivel de información con que cuentan los afiliados para tomar sus decisiones de ahorro y jubilación. Además de incentivar el ahorro previsional voluntario, el anexo PPP busca incentivar que los afiliados posterguen su edad de jubilación para aumentar el monto final de su pensión. Para esto se muestra, al grupo de afiliados con menos de 10 años para cumplir la edad legal de jubilación, la pensión proyectada a la edad legal y la pensión proyectada 3 años después de la edad legal.

Los resultados revelan que haber recibido el anexo PPP en una sola oportunidad no tiene efectos significativos en la decisión de jubilación. No así cuando se considera el grupo de tratados en dos oportunidades, quienes sí postergan su jubilación al recibir la información contenida en la PPP. Esto da cuenta de la importancia de la

intensidad con que el afiliado es informado acerca de su pensión proyectada y como esto puede afectar sus decisiones de jubilación. Al analizar el efecto del tratamiento a través de características observables se encuentra que quienes más postergan la jubilación son afiliados de alto ahorro acumulado en su cuenta de ahorro obligatoria, de mayores pensiones proyectadas a la edad legal y de mejores habilidades cognitivas y no cognitivas. Este grupo de afiliados más capaces puede hacer mejor uso de la información dado que posee mayores oportunidades en el mercado laboral y además interpreta mejor la información proporcionada.

Además, se encuentra un efecto mixto del tratamiento sobre el grupo de no tratados, lo cual no permite sacar conclusiones sobre el efecto del anexo PPP sobre la probabilidad de jubilar para este grupo.

Con todo, la evidencia encontrada en este trabajo valida la efectividad de las políticas informativas en las decisiones de jubilación, y al igual que en estudios previos como el de Chan y Stevens (2003) se observa que quienes mejor responden a los incentivos son los individuos mejor preparados.

La principal recomendación de política derivada de este trabajo es que, dada la importancia de la frecuencia con que los afiliados reciben la información sobre sus pensiones proyectadas, se debe evaluar un aumento de la frecuencia de envío del anexo PPP. Esta recomendación es consistente con los actuales esfuerzos de esta Superintendencia en el desarrollo de un simulador de pensión en que los afiliados podrán comparar distintas estrategias de ahorro y jubilación, con la consideración de los riesgos de inversión y capital humano implícitos en las proyecciones.

Por otra parte, los resultados de este trabajo acentúan la importancia de proveer educación previsional temprana, sobretodo mejorando el nivel de conocimientos del sistema de pensiones del grupo de afiliados más vulnerables y de menores niveles educacionales, ya que son quienes poseen un mayor costo de trabajar en edades mayores, y mayor tendencia a comportamientos miopes o de riesgo moral.

Bibliografía

- (1) Amemiya, T. (1984). "Tobit Models: A Survey," *Journal of Econometrics*, Vol. 24, pp.3-61.
- (2) Berstein, S., Fuentes, O., Torrealba, N., (2011). "Esquema de Multifondos en Chile". Documento de Trabajo N° 43, Enero. Superintendencia de Pensiones.
- (3) Berstein, S. Fajnzylber, E. Castañeda, Reyes, G. (2009) "Chile 2008: Una reforma previsional de segunda generación" Primera edición libro, Octubre 2009.
- (4) Berstein, S. Ruiz, J. (2005) "Sensibilidad de la demanda con consumidores desinformados: el caso de las AFP en Chile" Documento de trabajo N°4, Abril 2005.
- (5) Bottazzi, R. Jappelli, T. Padula, M. (2006) "Retirement expectations, pension reforms, and their impact on private wealth accumulation". *Journal of Public Economics*, diciembre 2006.
- (6) Coile, Courtney and Jonathan Gruber (2007). Future Social Security entitlement and the retirement decision. *Review of Economics and Statistics*, 89(2), 234-46
- (7) Chan y Stevens (2004) "Do changes in pension incentives affect retirement? A longitudinal study of subjective retirement expectations" *Journal of Public Economics* 88 (2004) 1307-1333.
- (8) Chan y Stevens (2008) "What You Don't Know Can't Help You: Pension Knowledge and Retirement Decision Making" *The review of economics and statistics*. May 2008, 90(2): 253-266
- (9) Duflo and Saez (2003) "The Role of Information and Social Interactions in Retirement Plan Decisions: Evidence From a Randomized Experiment", *The Quarterly Journal of Economics*, August 2003, Vol. 118, No. 3.
- (10) Durán, F. y Pena, H. (2011). "Determinantes de las tasas de reemplazo de pensiones de capitalización individual: escenarios latinoamericanos comparados". Serie 64 de Seminarios y Conferencias, División de Desarrollo Social, CEPAL. Santiago de Chile, mayo del 2011.
- (11) Fajnzylber, E., Reyes, G. Plaza. "Better-informed Workers and Retirement Savings Decisions: Impact Evaluation of a Personalized Pension Projection in Chile". Documento de trabajo N°31, Superintendencia de pensiones, Septiembre 2009.
- (12) Heckman, J., S. Urzúa and E. Vytlacil (2006). "Understanding Instrumental Variables in Models with Essential Heterogeneity," *Review of Economics and Statistics*, 88(3): 389-432.
- (13) Heckman, J. and E. Vytlacil (2005). "Structural Equations, Treatment, Effects and Econometric Policy Evaluation," *Econometrica*, 73(3): 669-738.
- (14) Heckman, J. (1979). "Sample Selection Bias as a Specification Error," *Econometrica*, 153-161.

- (15) Imbens, G. and J. Angrist (1994). "Identification and Estimation of Local Average Treatment Effects", *Econometrica*, v62, n2 (March): 467-75.
- (16) Liebman, F. Luttmer, E., Seif, D (2009). "Labor Supply Responses to Marginal Social Security Benefits: Evidence from Discontinuities". NBER Working Paper No. 1454, Issued in December 2008.
- (17) Mastrobuoni, Giovanni (2010), "The Role of Information for Retirement Behavior: Evidence based on the Stepwise Introduction of the Social Security Statement", *Journal of Public Economic* (Forthcoming).
- (18) OECD(2011), *Pensions at a Glance 2011: Retirement-Income Systems in OECD and G20 Countries* (www.oecd.org/els/social/pensions/PAG).
- (19) *Población y Sociedad: Aspectos Demográficos*. Instituto Nacional de Estadísticas, 07 mayo 2008.

Anexo PPP: Información contenida en la PPP, afiliados cercanos a jubilar

Su futuro está en sus manos, ¡Infórmese hoy de su pensión!

Datos Personales:

Nombre: Josefina Andrea Gutierrez Hormazával
RUT: 4.875.001-3
Edad: 58

Información a

Monto acumulado \$ 0.000.000
Bono de Reconocimiento \$ 0.000.000
Promedio 6 últimas remuneraciones \$ 0.000.000

Importante: En los últimos 12 meses, usted cotizó: **12 meses**

¿Qué pasaría con su pensión si usted...

...se pensiona a los **60 años?**

...se pensiona a los **63 años?**

Recibiría una Pensión
Estimada de

\$ 000.000

\$ 000.000

Para el cálculo de la Pensión Estimada se considera una ganancia de sus ahorros del 5% al año, que usted cotiza la mitad de los meses hasta pensionarse y que como beneficiario tiene un esposo 2 años mayor. Los montos de pensión corresponden al primer pago en modalidad de retiro programado.

Usted puede mejorar su pensión:

- Si es independiente, puede cotizar directamente en su AFP.
- Recuerde que puede pensionarse después de cumplir la edad legal. Si posterga su jubilación, aumenta el monto de su pensión.
- Infórmese sobre el Ahorro Previsional Voluntario (APV) y la Cuenta de Ahorro Voluntario (Cuenta 2).
- Infórmese sobre los requisitos para obtener la pensión mínima garantizada por el Estado y los beneficios del Sistema de Pensiones Solidarias.

Si desea obtener una proyección de pensión más detallada, contáctese con su AFP en:

AFP XXXXXXXX www.xxxxxxxx.cl 800-000-0000



Anexo Metodológico

A continuación se detalla la metodología de Heckman et al (2006) para la estimación de los parámetros de tratamiento.

El modelo básico para la evaluación de programas se define de la siguiente manera:

$$y_{t+k,1} = \beta_0^1 + \beta_1^1 x_{t,1} + \bar{\beta} + \mu_1 \quad (1)$$

$$y_{t+k,0} = \beta_0^0 + \beta_1^0 x_{t,0} + \mu_0 \quad (2)$$

$$y_{t+k} = y_{t+k,1} PPP + y_{t+k,0} (1 - PPP) \quad (3)$$

En que las ecuaciones (1) y (2) caracterizan la probabilidad de jubilarse en t+k ($y_{t+k,i}$), para ambos grupos, el grupo de tratamiento (i=1) y el grupo de control (i=0). $x_{t,i}$ es una matriz que contiene los determinantes de la decisión de jubilarse en t+k, y $\bar{\beta}$ es el parámetro del efecto del tratamiento sobre los tratados.

La ecuación (3) resume el hecho de que la probabilidad conjunta de jubilarse es la suma de la probabilidad de jubilarse de los tratados más la probabilidad de jubilarse de los controles. Luego, reemplazando (1) y (2) en (3), y reasumiendo betas iguales para tratados y controles, se puede llegar a lo siguiente:

$$y_{t+k} = (\beta_0^1 + \beta_1^1 x_{t,1} + \bar{\beta} + \mu_1) PPP + (\beta_0^0 + \beta_1^0 x_{t,0} + \mu_0) (1 - PPP)$$

$$y_{t+k} = (\beta_0^1 + \beta_0^0) + (\beta_1^1 + \beta_1^0) x_t + PPP(\bar{\beta} + \mu_1) + \mu_0(1 - PPP)$$

$$y_{t+k} = \beta_0 + \beta_1 x_t + \bar{\beta} PPP + PPP(\mu_1 - \mu_0) + \mu_0$$

De esta manera se llega a la ecuación clásica de evaluación de programas:

$$y_{t+k} = \beta_0 + \beta_1 x_t + \bar{\beta} PPP + \mu_0 + \varepsilon \quad (4)$$

Donde $\varepsilon = PPP(\mu_1 - \mu_0)$. En esta ecuación hay dos posibles fuentes de sesgo en la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). El primero, en que $cov(PPP, \mu_0) \neq 0$ y el otro en que $cov(PPP, \varepsilon) \neq 0$.

Al considerar la presencia de heterogeneidad no observada, se tiene que el efecto del tratamiento, varía incluso luego de controlar por las diferencias observables, ya que $u_1 - u_0$, de las ecuaciones (1) y (2), correlacionan con el tratamiento (PPP). Este fenómeno es conocido como "heterogeneidad esencial".

El efecto individual del tratamiento (EIT) que se desea estimar para medir el efecto de un programa específico se define como:

$$EIT = y_{t+k,1}^j - y_{t+k,0}^j$$

EIT mide la diferencia hipotética en probabilidad de ser tratado y de no ser tratado. Luego, la endogeneidad con la que se debe tratar es:

$$E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0}) = E(y_{t+k,1} | PPP = 1) - E(y_{t+k,0} | PPP = 0) \neq E(y_{t+k,1}) - E(y_{t+k,0})$$

El valor esperado de la diferencia de la probabilidad de jubilar para tratados y controles, difiere de la diferencia entre el valor esperado de la probabilidad de jubilar para tratados y controles por separado. Esto se debe a que los tratados no son elegidos aleatoriamente, existen características observables y no observables del individuo y características exógenas del sistema de correspondencia que influyen en la probabilidad de recibir la PPP.

Con el objetivo de controlar por la heterogeneidad del tratamiento se desarrolla un modelo de Roy adaptado para este caso. Esto implica, caracterizar la probabilidad de jubilar de ambos grupos, tratados y controles, y su vez caracterizar la probabilidad de ser tratado, para poder identificar los parámetros de tratamiento.

El modelo se define de la siguiente manera:

$$y_{t+k,1} = \beta_0^1 + \beta_1^1 x_{t,1} + \beta_2^1 \theta_1 + \mu_1 \quad (5)$$

$$y_{t+k,0} = \beta_0^0 + \beta_1^0 x_{t,0} + \beta_2^0 \theta_0 + \mu_0 \quad (6)$$

$$I = \gamma' z - \hat{u} - v \quad (7)$$

Donde (5) y (6) caracterizan la probabilidad de jubilar para los grupos de tratamiento y control, controlando por el sesgo de selección implícito (θ_i). (7) es la ecuación que busca predecir la probabilidad de ser tratado. I es el indicador de quién recibe o no el tratamiento, dadas las características observables Z y las características no observables v . Los no observables v representan las diferencias individuales, ya sean habilidades cognitivas o no cognitivas, grado de preocupación por la jubilación, celeridad en las decisiones, entendimiento de la información, aversión al riesgo, etc. Esta heterogeneidad se asume que sigue una distribución normal estándar con media 0 y varianza 1. \hat{u} es el umbral por el cual sistemáticamente se observa que personas con características Z son tratadas o no. La elección del umbral se realiza una vez estimado el vector de parámetros γ .

Para poder estimar el vector de parámetros predictores del tratamiento (γ) se define la siguiente regresión:

$$PPP = \gamma'Z + \eta \quad (8)$$

Recibir el tratamiento (PPP) depende de observables Z , que incluyen determinantes de la probabilidad de jubilar y además el set de instrumentos escogidos. El supuesto implícito es que el (los) instrumento(s) está(n) correlacionado(s) con el tratamiento y a su vez no correlacionado(s) con la decisión de jubilación.

Para la elección de \hat{u} se observa la distribución de probabilidades estimadas de ser tratados para ambos grupos (ver figura 3). Los resultados de la siguiente sección utilizan una elección de umbral⁴⁵, sin embargo, se realizan estimaciones alternativas para otros valores del umbral para ver la consistencia de las estimaciones.

En definitiva el modelo predice que recibir el tratamiento se define como:

$$\Pr(PPP=1) \begin{cases} 1 & \text{if } \hat{I} = \hat{\gamma}'z - \hat{u} - v > 0 \\ 0 & \text{if } \hat{I} = \hat{\gamma}'z - \hat{u} - v < 0 \end{cases}$$

En que el individuo es tratado siempre que su probabilidad estimada supere el umbral de tratamiento considerando la existencia de no observables v .

Se asume que incluso controlando por observables, μ_1 , μ_0 y v están correlacionados por la presencia de las características no observables mencionadas.

Una vez estimada la regresión en (8), se puede definir el propensity score del problema, el cual se define a continuación en (9) como la función de distribución normal acumulada:

$$\Pr(PPP = 1 | Z = z) = \Pr(\hat{\gamma}'z - \hat{u} > v) = \Phi(\hat{\gamma}'z - \hat{u}) \quad (9)$$

Con esto es posible identificar el sesgo de selección θ_i para las ecuaciones (5) y (6), el cual se define como:

⁴⁵ El umbral se define como el promedio de la probabilidad predicha de ser tratados del grupo de tratados. Así se tiene un umbral por el cual por arriba se está tratado y por debajo se esta no tratado. Para robustez de los resultados se utilizan distintos umbrales ponderados por $0.5 < a < 1.5$ lo cual no cambia significativamente los resultados de los parámetros de tratamiento en términos de signos y significancia.

$$\theta_1 = -\frac{\phi(\gamma'z - \hat{u})}{\Phi(\gamma'z - \hat{u})} \quad \theta_0 = \frac{\phi(\gamma'z - \hat{u})}{1 - \Phi(\gamma'z - \hat{u})}$$

Parámetros de tratamiento:

$$ATE = E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0} | X_1 = x_1, X_0 = x_0)$$

$$ATE = E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0} | X_1 = x_1, X_0 = x_0) = E(\beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + \mu_1 - \mu_0)$$

$$ATE = E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0} | X_1 = x_1, X_0 = x_0) = E(\beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0})$$

$$ATE = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (\hat{\beta}_0^1 + \hat{\beta}_1^1 x_{t,1} - (\hat{\beta}_0^0 + \hat{\beta}_1^0 x_{t,0}))$$

$$TT = E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0} | X_1 = x_1, X_0 = x_0, Z_1 = z_1, Z_0 = z_0, PPP(z_1, z_0) = 1)$$

$$TT = E(\beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + \mu_1 - \mu_0 | PPP = 1) = \beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + E(\mu_1 - \mu_0 | PPP = 1)$$

$$TT \approx \frac{1}{N_1} \sum_{n=1}^N PPP(\hat{\beta}_0^1 + \hat{\beta}_1^1 x_{t,1} - (\hat{\beta}_0^0 + \hat{\beta}_1^0 x_{t,0}) + (\hat{\beta}_2^1 - \hat{\beta}_2^0) \frac{\phi((\gamma'z - \hat{u}) / \sigma_v)}{\Phi((\gamma'z - \hat{u}) / \sigma_v)})$$

$$TUT = E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0} | X_1 = x_1, X_0 = x_0, Z_1 = z_1, Z_0 = z_0, PPP(z_1, z_0) = 0)$$

$$TUT = E(\beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + \mu_1 - \mu_0 | PPP = 0) = \beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + E(\mu_1 - \mu_0 | PPP = 0)$$

$$TUT \approx \frac{1}{N_0} \sum_{n=1}^N (1 - PPP)(\hat{\beta}_0^1 + \hat{\beta}_1^1 x_{t,1} - (\hat{\beta}_0^0 + \hat{\beta}_1^0 x_{t,0}) + (\hat{\beta}_2^1 - \hat{\beta}_2^0) \frac{\phi((\gamma'z - \hat{u}) / \sigma_v)}{1 - \Phi((\gamma'z - \hat{u}) / \sigma_v)})$$

$$MTE = E(y_{t+k,1} - y_{t+k,0} | X_1 = x_1, X_0 = x_0, Z_1 = z_1, Z_0 = z_0, \gamma'z - \hat{u} = v, P(z) = Ud)$$

$$MTE = E(\beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + \mu_1 - \mu_0 | P(z) = Ud) = \beta_0^1 - \beta_0^0 + \beta_1^1 x_{t,1} - \beta_1^0 x_{t,0} + E(\mu_1 - \mu_0 | P(z) = Ud)$$

$$MTE \approx \frac{1}{N_0} \sum_{n=1}^N (\hat{\beta}_0^1 + \hat{\beta}_1^1 x_{t,1} - (\hat{\beta}_0^0 + \hat{\beta}_1^0 x_{t,0}) + (\hat{\beta}_2^1 - \hat{\beta}_2^0) Ud)$$

En que Ud sigue una distribución uniforme.

La metodología de estimación de los parámetros de tratamiento sigue los siguientes pasos:

- (i) En primer lugar, se estima la ecuación (8) para obtener el propensity score en (9)
- (ii) Luego, son estimadas las ecuaciones (5) and (6), permitiendo la extracción de los parámetros de sesgo de selección para el cálculo de ATE, TT, TUT, MTE and LATE.
- (iii) Una vez que los betas son obtenidos, el siguiente paso es calcular ATE, TT, TUT and MTE usando las fórmulas mencionadas arriba.