



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN**

**“Determinantes de la decisión de inversión en los fondos de pensiones
chilenos.”**

**Seminario para optar al título de
Ingeniero Comercial, Mención Economía**

Participantes: Ricardo Orellana Echaiz

Profesor Guía: Jaime Ruiz-Tagle Venero

Santiago de Chile, Julio 2011

Resumen.

En este estudio se analizan factores claves en la decisión de inversión de portafolios de los hogares chilenos. El objetivo es analizar si estos factores evidencian un patrón asociado a la teoría del ciclo de vida en relación a elección de portafolio, es decir, a medida que aumenta la edad disminuye el riesgo del portafolio elegido y a medida que sube el ingreso se tiene una mayor o menor tolerancia al riesgo, dependiendo del efecto que predomine en la decisión de inversión siguiendo el razonamiento de Gollier (2005). En especial se estudia el efecto del ingreso total del hogar, la edad, el género y la educación del jefe de hogar en la decisión de inversión.

El análisis se realiza utilizando la Encuesta Financiera de Hogares 2007 y se analizan distintas agrupaciones de fondos de pensiones para encontrar la más acorde en relación al riesgo y finalmente se analiza mediante modelos binarios y ordenados para obtener los estimadores de interés.

Los resultados muestran que el género es una variable determinante en la elección de riesgo, siendo los hombres más propensos que las mujeres a elegir fondos riesgosos. La educación favorece la elección de fondos riesgosos, esto ya que a medida que se tiene más educación se tiene un mayor entendimiento del sistema financiero y se tiene una mayor propensión a elegir un portafolio más riesgoso. Sin embargo esto no es claro en las mujeres ya que aunque tienen un mayor promedio de educación que los hombres son más aversas al riesgo.

El efecto del ingreso total del hogar en la elección de portafolio sigue en cierta forma la lógica de la literatura de *buffer stock*, ya que no es claro que aumente el consumo de todos los bienes y el riesgo elegido por el hogar. La propensión a elegir portafolios riesgosos disminuye y la tendencia es hacia fondos menos riesgosos a medida que aumenta el ingreso y aumenta la edad, es decir se comienza a dar una mayor importancia a los ahorros.

Índice

1.1 Motivación e Hipótesis

En Chile, los afiliados cotizantes deben elegir cómo invertir sus ahorros para la vejez en el sistema privado de pensiones, el cual presenta 5 fondos de inversión diferenciados por el nivel de riesgo que cada uno de estos tiene, siendo el fondo A el más riesgoso y el fondo E el menos riesgoso. Cada fondo está estratificado por grupos de edad de las personas, donde a medida que aumenta la edad se disminuye el nivel de riesgo que ofrece el fondo de inversión. Sin embargo, los individuos al desconocer el funcionamiento del sistema de pensiones, podrían estar realizando decisiones de inversión miopes que están en opuesta relación con la teoría del ciclo de vida y que pueden provocar dificultades en el largo plazo.

En este trabajo se quiere estudiar el efecto del ingreso total del hogar en la decisión de inversión de portafolio y apreciar en qué dirección se encuentra en relación con la teoría del ciclo de vida y la discusión que se presenta en Gollier (2005), donde se especifica que existen 2 efectos que van en sentido contrario. El primero dice que los jóvenes pueden soportar un mayor riesgo en su inversión, debido a que tienen un largo horizonte futuro para poder recuperar pérdidas en esta etapa. El segundo argumenta que los individuos jóvenes tienen una incertidumbre sobre su capital humano y sus ingresos futuros, que los lleva a disminuir su riesgo en esta etapa, por el contrario individuos que están cerca de su edad de jubilar tienen una menor incertidumbre sobre su capital humano y sus ingresos futuros, esto porque ya han recorrido gran parte de su vida laboral, además individuos con mayor edad tienen un mayor ingreso debido al ciclo de vida. Es por esto que el efecto final es ambiguo y la elección de riesgo dependerá del efecto que domine.

Para esto se analizan los datos de la Encuesta Financiera de Hogares sobre afiliados cotizantes al sistema de previsión privada, donde se tienen características personales del entrevistado y características propias del hogar que ayudan a resolver la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los determinantes de la decisión de inversión en fondos de pensiones privados para la población chilena a lo largo de su etapa laboral? .En especial, cuál es el rol que tiene el nivel de ingresos totales del hogar en la decisión de inversión según fondos y su tendencia a lo largo del ciclo de vida, ya que el ingreso total evidencia la restricción presupuestaria a la que debe ajustarse el hogar.

El resultado de decisiones miopes en la inversión de los fondos generará como resultado complicaciones económicas en la vejez de los cotizantes. Analizando estos determinantes de inversión y de qué manera influye el ingreso total del hogar se pueden diseñar políticas públicas que ayuden a disminuir este problema paulatinamente.

La muestra de datos de la Encuesta Financiera de Hogares se segrega por afiliados cotizantes y se realiza una agrupación de los fondos de inversión con lo que se definen variables categóricas que pueden ser ordenadas o desordenadas. Se comienza utilizando modelos binarios para analizar los determinantes en la probabilidad de elegir un fondo riesgoso o uno no riesgoso. Sin embargo la metodología elegida para analizar finalmente los determinantes en la decisión de inversión en fondos de pensiones es un modelo de respuesta múltiple con datos ordenados.

La posible relación que se quiere analizar entre edad del individuo, ingreso total del hogar y ciclo de vida de las personas, ha sido abordado anteriormente por algunos investigadores como Besser et al (2008) que utilizan la EPS¹ para realizar su análisis. Nuestro análisis considera la Encuesta Financiera de Hogares, la cual nos permite realizar un análisis más completo sobre la decisión de inversión al incorporar, además de características personales del cotizante, características del grupo familiar.

El análisis realiza estimaciones con modelos binarios y ordenados usando la Encuesta Financiera de Hogares 2007, que contiene información sobre 4021 hogares. Luego la muestra se segrega a afiliados cotizantes del sistema de pensiones privado con excepción de hombres mayores de 55 años y mujeres mayores de 50 años.

Según la teoría, Gollier (2005) argumenta que el efecto es ambiguo y dependerá de cual de los 2 efectos domine, si domina el primer efecto la edad generara una menor propensión a elegir portafolios riesgosos, por el contrario si domina el segundo la incertidumbre sobre el futuro generará una menor propensión a elegir fondos riesgosos en la juventud. La educación debiera influir en el riesgo que toma cada individuo en su decisión de inversión, es decir a mayor educación debiera aumentar el riesgo, ya que al

1 Encuesta de Protección Social de Chile.

tener mayor educación se puede tener mayor entendimiento del sistema financiero y estar más dispuesto a invertir en activos más riesgosos.

El efecto que debiera tener el ingreso total no es tan claro, ya que de acuerdo a un efecto ingreso debiera aumentar el consumo de todos los bienes y también el dinero destinado a cotización, pero de acuerdo al modelo de consumo de *buffer stock* el individuo aumentará su ahorro relativo si es que su nivel de riqueza está bajo cierto umbral, mientras aumentará su consumo relativo si el nivel de riqueza está por arriba de cierto umbral. Es importante hacer mención que debido al ciclo de vida los individuos con mayor edad debieran tener un nivel de ingreso mayor que los jóvenes, por lo cual este umbral difiere entre individuos. El nivel de activos sigue la misma lógica que los modelos de *buffer stock*, aumentando el consumo, pero manteniendo separada la decisión de ahorro en el fondo de pensión.

Por último, el endeudamiento debiera mostrar un efecto negativo, ya que al aumentar la deuda el individuo querrá asegurar sus fondos y no correr mayores riesgos que puedan generar una pérdida irreparable en el futuro.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: En la segunda sección se revisan los antecedentes generales del sistema de AFP Chileno. La tercera sección revisa la literatura relevante que ayuda al entendimiento de la metodología de estudio y aporta información sobre estudios relacionados. En la cuarta sección se muestra la metodología de estimación; la quinta sección hace una caracterización de los datos ocupados para el estudio; la sexta sección muestra las estimaciones realizadas y la elección del modelo definitivo; la séptima sección presenta los resultados y, finalmente, la octava sección presenta las conclusiones.

1.2 Antecedentes

En agosto del año 2002 se crea en Chile el esquema de multifondos de las AFP, donde se crean 5 fondos de inversión con el objetivo de incrementar el valor esperado de los recursos de los afiliados. La política de elección de los fondos es libre para cada individuo, donde se presume que la elección se basa en características propias del individuo y el hogar, con excepción de los pensionados y afiliados hombres mayores de 55 y mujeres mayores de 50 años. Los pensionados pueden elegir entre los fondos C, D y E y los afiliados hombres y mujeres descritos anteriormente pueden elegir entre los fondos B, C, D y E.

Los individuos son libres en la elección de sus fondos de pensiones siguiendo las restricciones impuestas anteriormente sobre hombres mayores de 55 años y mujeres mayores de 50 años, donde se les restringe la elección del fondo A. Los afiliados que entran al sistema de pensiones y no realizan una elección son asignados de acuerdo a una regla de edad impuesta por la superintendencia de pensiones y que será explicada en las siguientes secciones. Además los individuos pueden cambiar su elección de fondo como máximo 2 veces al año sin cobro por parte de las AFP.

Las diferencias entre cada fondo de inversión se explica por el nivel máximo de riesgo permitido en inversión en instrumentos de renta variable, siendo el fondo A el más riesgoso y el fondo E el menos riesgoso. Es así como los afiliados cotizantes eligen donde invertir su dinero, de acuerdo a sus preferencias y características como la edad del jefe de hogar, deuda no hipotecaria, activos totales, educación e ingreso total del hogar².

El siguiente cuadro muestra la inversión permitida de activos de renta variable en cada fondo de pensión.

2 Para mayor información visitar www.spensiones.cl Berstein, Fuentes y Torrealba 2011 Documento De Trabajo N° 43 “Esquema De Multifondos en Chile”

Cuadro 1.2 Límites máximos y mínimos de inversión del portafolio en renta variable por tipo de fondo

Tipo de Fondo	Limite máximo	Limite mínimo
Fondo A-Más riesgoso	80%	40%
Fondo B-Riesgoso	60%	25%
Fondo C-Intermedio	40%	15%
Fondo D-Conservador	20%	5%
Fondo E-Más Conservador	5%	0%

Fuente: Superintendencia de Pensiones de Chile

II Literatura relevante

II.1 Elección de fondos y asignación de activos

La elección de inversión en los fondos de pensiones puede ser explicada mediante el modelo de ciclo de vida como en Bodie, Merton y Samuelson (1992). De acuerdo con este modelo, los individuos realizan elecciones de su cantidad óptima de consumo en cada momento del tiempo, la proporción de su riqueza invertida en activos riesgosos y la cantidad de trabajo ofrecido. Todo esto en conjunto para lograr maximizar su utilidad esperada en el futuro.

El mayor riesgo que pueden asumir los individuos se explica por la flexibilidad de la oferta de trabajo que presenta el modelo, donde un desempeño mediocre en las inversiones motiva a aumentar la oferta de trabajo y así disminuir el ocio. Es así que los individuos jóvenes y con mayor educación invierten en activos más riesgosos, ya que disponen de mayor tiempo en el futuro para aumentar su oferta laboral frente a desempeños no deseados de sus inversiones.

En Merton (1992), se corrobora la teoría respecto a la disminución de inversión en activos riesgosos a medida que aumenta la edad. Del mismo modo en Besser (2008) se llega al mismo resultado principalmente en las mujeres, donde estas se retiran antes y si tienen menores ingresos tendrán una menor retribución en su momento de retiro. Mitchell (2009), encuentra que individuos con ingreso medio y bajo siguen un patrón declinante en riesgo a medida que aumenta la edad, mientras individuos con ingreso altos tienen mayor exposición a renta variable (mayor riesgo) y se eleva hasta la jubilación.

Por su parte Gollier (2005), argumenta que no es tan claro el efecto que se da sobre el riesgo a lo largo de la vida del individuo, ya que existen 2 efectos que van en sentido contrario y que complican el análisis. Los individuos jóvenes deberían ser más propensos a tener una cartera menos riesgosa ya que poseen un horizonte mayor para recuperar posibles pérdidas, sin embargo, existe incertidumbre sobre el ingreso futuro y el capital humano que genera una mayor aversión al riesgo en los jóvenes. Es por esto que el efecto total depende de cual de los 2 efectos anteriores predomine.

II.2 Estudios relacionados.

Un estudio interesante que se relaciona a la pregunta que se quiere responder en este trabajo es el realizado por Bravo, Eguiguren, Rau y Vásquez (2008) en el cual se analizan los determinantes en la decisión de realizar ahorro previsional voluntario en Chile y se descubre que las variables ingreso del individuo y edad son significativas en la probabilidad de realizar APV. Este estudio da una pauta para la segmentación de la población relevante que se utilizará para desarrollar nuestra investigación y que se discutirá más adelante.

Es importante mencionar también, el trabajo de Besser (2008) donde con información de la Superintendencia de Pensiones de Chile, se estudia la aversión al riesgo, diferenciada por género, además de controlar por variables como ingreso mensual, edad, región donde viven, entre otras. Se encuentra que las mujeres son más adversas al riesgo que los hombres en sus decisiones de inversión en los fondos. A diferencia de este estudio se analizan los determinantes de la decisión de inversión con una muestra que posee información sobre hogares chilenos llamada Encuesta Financiera de Hogares (EFH).

La mayoría de los estudios realizados para Chile se enfocan en la demanda enfrentada por las AFPs más que la demanda por fondos de inversión. Es así como Marinovic y Valdés (2010) analizan la sensibilidad de la demanda previsional de las AFPs y encuentra que la elasticidad de la demanda previsional varía según el ingreso del afiliado. Los individuos de ingresos medios y bajos tienen una elasticidad menor a 1, mientras que los con mayor ingreso y más educados tienen una elasticidad mayor que 1. Nuestro trabajo con datos de la EFH 2007 planea investigar el efecto del ingreso total del hogar sin diferenciar entre ingresos altos, medios o bajos.

Entre los estudios relacionados a fondos de pensiones y decisiones de inversión también se encuentra el trabajo de Mitchell (2010), en el cual se analiza el sistema de pensiones de Singapur, que contiene opciones de inversión para sus participantes con motivo de aumentar sus ahorros previsionales. Se encuentra que el desempeño de los fondos centrales de previsión, que corresponde al sistema de previsión de Singapur, ayuda a diversificar el riesgo de los pequeños inversionistas, sin embargo, algunos fondos no cumplieron sus objetivos. Aquí se evidencia la tendencia mundial del cambio en los sistemas de pensiones, además se puede apreciar que el ingreso del hogar no es el principal determinante en la elección de riesgo de los individuos de Singapur, sino que el desempeño histórico de los fondos prima en la elección de riesgo.

Por otro lado el estudio realizado por Viceira (2007) donde se diferencian los fondos en 2 tipos en el sistema de Estados Unidos, para analizar diferentes determinantes en la elección y rentabilidad, muestra que individuos con corta edad, poca educación y bajos ingresos no toman sus decisiones por sí solos y siguen la inercia de lo que recomiendan las administradoras de fondos. En nuestro trabajo se aprecian las decisiones de los individuos y se segrega la muestra con tal de eliminar decisiones obligadas de los individuos.

III Descripción de los Datos

El análisis se realiza en base a la Encuesta Financiera de Hogares (2007) que contiene información sobre 4.021 hogares que representan a 3.949.307 hogares entrevistados en la población y que contiene la información sobre características socioeconómicas, educacionales y demográficas del hogar entre otras. Esta información es recogida

principalmente para el entrevistado de cada hogar que es el que brinda esta información y que es básicamente el individuo en el que nos me enfocare para realizar el análisis.

En este análisis se utilizaran datos de edad del entrevistado, años de educación del entrevistado, género, deuda no hipotecaria del hogar en millones de pesos, deuda hipotecaria de la vivienda principal en millones de pesos, nivel de activos del hogar en millones de pesos, ingreso total del hogar en millones de pesos anuales y variables de control entre las cuales están las regiones, numero de habitantes por hogar, numero de ocupados por hogar y estratos sociales. Todas son variables que proporciona la Encuesta Financiera de Hogares a excepción de la deuda no hipotecaria que fue construida mediante la resta de la deuda total del hogar y la deuda hipotecaria del hogar.

Como no todos los trabajadores están afiliados al sistema de pensiones y además existen trabajadores independientes que no cotizan, al generalizar los resultados para toda la muestra se obtendrán parámetros que se encontrarán sesgados. Siguiendo la metodología de segmentación hecha por Bravo, Eguiguren, Rau y Vásquez (2008)³ dentro de la muestra se incluirán trabajadores dependientes con contrato de trabajo firmado y trabajadores independientes que coticen en el sistema de pensiones.

La metodología de segmentación se muestra a continuación.

Con Contrato
3.247.454 (79%)
Sin Contrato
757.544 (18%)
Dependientes
4.108.549(71%)
Independientes
1.683.722(29%)
Ocupados
5.792.271(94%)
Desocupados
378.969(6%)
FT
6.171.240 (57%)

3 “Determinantes del Ahorro Provisional Voluntario en Chile”. Centro de Microdatos, Departamento de Economía, Universidad de Chile.

Inactivos
4.696.573(43%)

Población
10.867.813

Fuente: Elaboración propia⁴

Es importante hacer referencia a datos perdidos en nuestro análisis que no tienen información y no pueden ser utilizados para obtener los estimadores que deseamos. Además la muestra se segmenta según la política de la superintendencia de pensiones a individuos que pueden elegir cualquier fondo de inversión sin restricciones, estos son hombres menores de 55 años y mujeres menores de 50 años.

El análisis se realiza con los datos disponibles, la Tabla 8.11, en el anexo, muestra las estadísticas descriptivas de la muestra sin restringir. Se muestra también en la Tabla 8.12 la descripción de los datos perdidos por cada variable relevante en nuestro análisis y en la Tabla 8.13 los datos perdidos considerando el factor de expansión que hace representativa la muestra.

La siguiente tabla muestra la estadística descriptiva de la muestra utilizada con la segmentación de edad nombrada anteriormente.

Cuadro 4.1 Estadística descriptiva de las variables empleadas utilizando factor de expansión.

**Cuadro estadística descriptiva variables empleadas
Características personales del entrevistado**

			Desviación		
	Observaciones	Media	Estándar	Mínimo	Máximo
Edad	1.450.143	40,46	8,5467	18	55
Educación	1.450.143	12,0986	3,39341	2	24

Características del Hogar

4 Se muestra la distribución de individuos que contiene la segmentación anterior tomando en cuenta cotizantes y no cotizantes en el cuadro 8.9 en el anexo.

Deuda Total no hipotecaria	1.450.143	1.841.217	5.295.879	0	78.1 millones
Deuda hipotecaria	1.450.143	2.353.228	8.058.534	0	128,277 millones
Nivel de Activos	1.450.143	20.605.730	60.349.780	0	1.466 millones
Ingreso total del hogar**	1.450.143	8.940.946	14.767.200	0	319 millones
Variables de control					
Región ⁵	1.450.143	9,1479	3,91	1	13
Personas en el hogar	1.450.143	3,6796	1,56	1	12
Ocupados en el hogar	1.450.143	1,5973	0,77566	0	5
Estrato ⁶	1.450.143	1,735	0,76	1	3

** Millones de pesos anuales

Fuente: Elaboración propia en base a EFH 2007.

De acuerdo al cuadro anterior se puede apreciar que la edad promedio del jefe de hogar es menor a la edad que reporta la Encuesta Financiera de Hogares en su versión completa (50,1 años). En relación con los años de educación el promedio de la muestra utilizada es mayor al de la EFH completa, evidenciando que se incluyen jefes de hogares más educados en la estimación.

La deuda hipotecaria del hogar en la muestra completa presenta una mediana de 5.196.790 donde el 14,5% de la muestra presenta deuda hipotecaria. El nivel de ingresos totales del hogar es menor en nuestra muestra que en la muestra completa, donde tiene un valor de 788.385 pesos mensuales, esto se explica debido a la teoría del ciclo de vida ya que individuos con mayor edad tienen un mayor nivel de ingresos. El nivel de activos totales del hogar pareciera ser alto, pero es necesario aclarar que el 63,4 % de la muestra es propietario de su vivienda, por lo que el valor es plausible.

III.1 Imputación de los Datos

La Encuesta Financiera de Hogares posee información sobre cotizaciones de los jefes de hogar, sin embargo existen individuos que declaran no saber si cotizan o cotizaciones en mas de algún fondo como lo permite la ley. Esto dificulta el análisis ya que se pierde bastante información relevante, además con respuestas referentes a más de un fondo de inversión se complica la intuición sobre riesgo elegido por los individuos.

5 Donde se tiene primera región =1, región 2= 2.... región metropolitana =13.

6 Donde Deciles 1 al 5 toman valor =1, Deciles 6 a 8 = 2 y deciles 9 a 10 = 3.

Pasa solucionar este problema se realiza una reasignación de los datos a individuos que poseen inversión en más de un fondo, donde prima el fondo en el cual tiene mayor inversión, o en caso de ser igual la inversión en los fondos se elige el fondo más riesgoso. Asimismo se realizó la imputación sobre las personas que declararon no haber realizado cambio de fondo de pensiones y no saber o no responder en cual fondo tienen sus cotizaciones⁷.

Se realiza esta imputación para contar con una muestra mayor sobre afiliados cotizantes en el sistema de fondos de pensiones privado y para poder vislumbrar de manera clara la decisión de inversión de los individuos de acuerdo al riesgo que conlleva cada fondo. Esta imputación tiene implicancias sobre los resultados finales de la estimación, ya que se contamina la verdadera decisión de los individuos, es por esto que los resultados no deben ser extrapolados a toda la población afiliada cotizante, más bien los resultados dan una pauta del comportamiento que debieran tener los individuos en relación a su decisión de inversión.

La imputación se hizo de acuerdo a la regla de asignación de la superintendencia de pensiones que se muestra a continuación:

Tabla 3.1 Imputación de individuos que no toman decisión de inversión.

Edad/Tipo Fondo	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Hombres y mujeres hasta 35 años					
Hombres desde 36 hasta 55, Mujeres desde 36 hasta 50 años					
Hombres desde 56 años, Mujeres					

7 Ver cuadro 8.1 Anexo

desde 51 años.					
----------------	--	--	--	--	--

Fuente: Superintendencia de pensiones Esquema de Multifondos en Chile, Bernstein 2011.

La distribución de afiliados cotizantes por fondos de inversión antes de la imputación se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.2 Afiliados cotizantes.

Tramo							No	
Edad/Fondo	A	B	C	D	E	No sabe	responde	Total
Menores 35	121.407	99.557	52.131 114.51	20.905	2.282	17.745	201.278	515.305
De 35 a 44	124.841	121.671	9 138.62	30.860	8.524	14.474	285.071	699.960
De 45 a 54	125.819	104.826	8	33.745	18.331	27.331	310.325	759.005
De 55 a 64	24.610	64.402	71.578	34.683	12.733	49.379	196.988	454.373
Mayores 65	5.288	16.507	8352 385.20	15.553	3092	32.205	228.836	309.833
Total	401.965	406.963	8	135.746	44.962	141.134	1.222.498	2.738.476

Fuente: Elaboración propia EFH 2007⁸.

Se puede apreciar del cuadro anterior que existe una gran cantidad de individuos que no sabe o no responde donde tiene su inversión. Este porcentaje alcanza el 49,7% del total. Se puede apreciar también que este comportamiento se da en todos los tramos de edad, donde el tramo que contiene la mayor cantidad de información faltante es el de 45 a 54 años de edad.

Luego de la imputación la composición de afiliados cotizantes por fondos cambia y se aprecia en el cuadro 3.1 en la sección 3, donde los cuadros 8.5 y 8.6 en el anexo

⁸ Los cuadros 8.3 y 8.4 muestran la distribución de afiliados cotizantes como porcentaje horizontal y vertical respectivamente del cuadro 4.3.

muestran la distribución de afiliados cotizantes como porcentaje horizontal y vertical respectivamente de este cuadro.

Antes de pasar a la siguiente sección y comenzar las estimaciones y análisis, es importante notar que la imputación realizada sesga de cierta manera el análisis sobre la manera en que pueda influir el ingreso total del hogar en la decisión de elección de fondo, ya que se imputan elecciones de fondos a individuos que no tienen información, pero esta imputación se hace de acuerdo a la ley de pensiones por lo que el sesgo no es completo.⁹

IV Metodología

Tomando la Encuesta Financiera de Hogares 2007, se segregan los entrevistados por afiliados cotizantes al sistema privado de pensiones. Al realizar esta segregación se consideran datos para los cuales se tiene información relevante sobre las variables que utilizaré para explicar la probabilidad de elección del tipo de fondo.

En este estudio se planea analizar los distintos determinantes que afectan la decisión de inversión en fondos de pensiones y una de las hipótesis que se quiere probar es que a medida que aumenta la edad las personas debieran disminuir su riesgo, ya que están próximas a la edad de jubilar y no tendrán un horizonte de tiempo largo para recuperar posibles pérdidas. Por otro lado se quiere analizar el efecto que tiene el ingreso total del hogar en la elección del fondo ya que este representa la restricción presupuestaria a la que debe ajustarse el hogar.

IV.1 Agrupación de los Fondos

Se realiza una agrupación de los fondos y las alternativas se reducen a elegir fondos riesgosos (A, B) y elegir fondos no riesgosos (C, D, E). Se decide esta agrupación ya que como se puede apreciar en el gráfico anterior la tendencia de la agrupación elegida representa de mejor manera una de las hipótesis que se quiere probar, esto es que el riesgo disminuye a medida que aumenta la edad, que esta de acuerdo con la teoría del ciclo de vida.

⁹ En el cuadro 8.7 se aprecia la estadística de afiliados cotizantes que toman decisión sobre sus fondos de inversión y el cuadro 8.8 muestra los individuos que toman decisión como porcentaje de los imputados por fondo.

Esta agrupación se realiza ya que se observa que la mayoría de los cotizantes se encuentran en los fondos B, C y D, dejando los fondos de los extremos con pocos datos (Ver cuadro 4.1).

Cuadro 4.1 Afiliados cotizantes con imputación.

Tramo edad/Fondo	A	B	C	D	E	Total
Menores 35	121.407	318.580	52.131	20.905	2.282	515.305
De 35 a 44	124.841	147.107	388.628	30.860	8.524	699.960
De 45 a 54	125.819	104.826	418.291	91.738	18.331	759.005
De 55 a 64	24.610	64.402	89.301	263.327	12.733	454.373
Mayores 65	5.288	16.507	8.352	276.594	3.092	309.833
Total	401.965	651.422	956.703	683.424	44.962	2.738.476

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares¹⁰

Al realizar esta nueva asignación de los fondos como riesgosos y no riesgosos las muestras presentan una distribución más homogénea de los fondos luego de la imputación¹¹, donde en los fondos riesgosos se encuentra un 38% de los cotizantes y en los fondos no riesgosos se encuentra un 62% de los cotizantes.

La agrupación anterior también se justifica dada la similitud entre el porcentaje permitido de inversión de cada fondo en instrumentos de renta variable. Dado que el riesgo disminuye a medida que avanzamos del fondo A al fondo E, el porcentaje máximo de inversión permitido en activos riesgosos también disminuye. Al agrupar en 2 tipos de fondos se ve que se agrupan por fondos en los cuales las cotas máximas permitidas de inversión en instrumentos de renta variable son más homogéneas. Fondo A y B con cotas

¹⁰ En los cuadros 8.5 y 8.6 en el anexo, se pueden apreciar porcentajes horizontales y verticales del cuadro anterior.

¹¹ Ver cuadro 4.1.

de 80% y 60% respectivamente y fondos C, D y E con cotas de 40%, 20% y 5% respectivamente. Como se mostró en el cuadro 1.2 anteriormente.

IV.2 Analizando las especificaciones.

Para llevar a cabo el estudio se realizarán distintas estimaciones hasta encontrar el modelo que mejor represente la definición de riesgo en los fondos de pensiones y así poder vislumbrar el efecto del ingreso total del hogar en la elección de los fondos.

De esta manera se definirán variables que contengan la elección solo del fondo A como riesgoso en una primera instancia, luego fondo A y B como riesgosos y finalmente fondos A, B, C como riesgosos. Con esto se realizan estimaciones mediante el método de mínimos cuadrados y se puede apreciar el efecto de cada definición de riesgo en la medida que aumenta la edad en el riesgo.

La definición de las variables son las siguientes

$$P_{ab} = 1$$

Si se elige fondo A o B, cero en otro caso

$$P_{abc} = 1$$

Si se elige fondo A o B o C, cero en otro caso

$$P_a = 1$$

Si se elige fondo A, cero en otro caso

Se estima la siguiente ecuación de probabilidad y derivada de probabilidad para cada definición de riesgo

$$P_{ab} = \beta_{1ab} edad + \beta_{2ab} edad^2 + \varepsilon$$

$$P_a = \beta_{1a} edad + \beta_{2a} edad^2 + \varepsilon$$

$$P_{abc} = \beta_{1abc} edad + \beta_{2abc} edad^2 + \varepsilon$$

$$D_{P_{ab}}^{\hat{}} = \hat{\beta}_{1ab} + \hat{\beta}_{2ab} edad$$

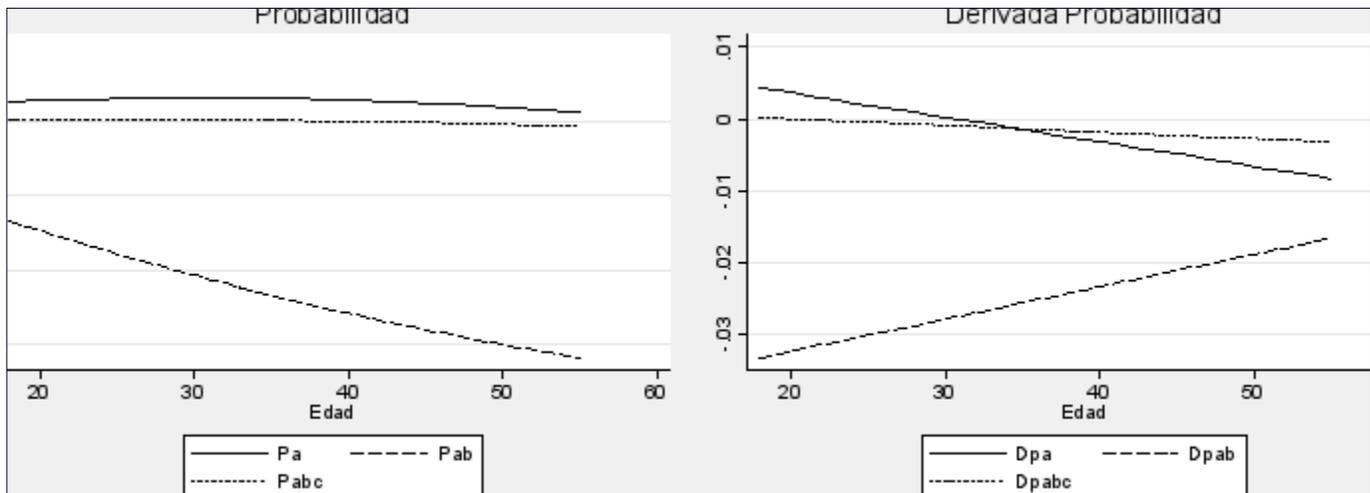
$$\hat{Dp}_a = \hat{\beta}_{1a} + \hat{\beta}_{2a} edad$$

$$\hat{Dp}_{abc} = \hat{\beta}_{1abc} + \hat{\beta}_{2abc} edad$$

edad?

Donde las primeras 3 ecuaciones representan la probabilidad de elección de cada grupo de fondos, las siguientes ecuaciones representan la derivada de las probabilidades anteriores. Cada con $i = 1, 2$ es el estimador de OLS de la edad y edad al cuadrado de cada definición de riesgo, es la edad del individuo y es la edad al cuadrado. El siguiente gráfico presenta las probabilidades y derivadas de probabilidades anteriores.

Gráfico 3 Probabilidad y derivada probabilidad OLS



Fuente: Elaboración propia

V Estimación

Dada la estructura de la pregunta que se quiere responder, y las posibles elecciones que tienen los individuos sobre los fondos de pensiones, donde el riesgo de los fondos va disminuyendo desde el fondo A hasta el fondo E, se tiene una estructura de variables categóricas ordenadas o desordenadas donde, con diferentes características observadas

de los individuos y características que no se observan, se quiere determinar la probabilidad de elección de los fondos de pensión. A continuación se presentan los modelos que se usaran para el análisis deseado.

V.1 Modelo Probit

La formulación del modelo comienza definiendo 2 posibles resultados, será igual a 1 si se eligen fondos riesgosos y 0 en otro caso, este comportamiento se describe de la siguiente manera.

$$y^* > 0$$

Si

$$y^* < 0$$

Si

$$y^*$$

Donde y^* refleja la utilidad de elegir el fondo riesgoso y se define como:

$$y^* = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

$$\varepsilon$$

Donde X son las variables explicativas y ε el término de error. La distribución del error determinará la probabilidad para las 2 posibles elecciones (fondo riesgoso, fondo no riesgoso).

Asumiendo que los errores de las alternativas se distribuyen de manera normal, la formulación que puede ayudar a dilucidar la pregunta ¿Cuáles son los determinantes en la decisión de elección de fondos de pensiones? es un modelo de elección binaria Probit.

Luego, la probabilidad de elegir el fondo Riesgoso será:

$$Prob(Y = 1) = Prob(y^* > 0)$$

$$\varepsilon > -\alpha$$

$$\varepsilon_i < 0$$

$$Y_i = 1$$

$$\Phi$$

Donde Φ es la función normal estándar acumulada. Al tener observaciones independientes y como la variable Y toma valor 0 o 1 la distribución de probabilidad conjunta será:

$$\Phi(\alpha + \beta x_i) \left[1 - \Phi(\alpha - \beta x_i) \right]$$

Lo que corresponde a la función de verosimilitud para una muestra de n observaciones, al aplicar logaritmo a la expresión anterior se tiene la siguiente forma para un modelo de elección binaria que es lo que necesitamos:

$$\sum_{i=1}^n \left[y_i \log \Phi(\alpha + \beta x_i) + (1 - y_i) \log (1 - \Phi(\alpha + \beta x_i)) \right]$$

Luego mediante estimación por máxima verosimilitud se obtienen los parámetros de interés.

Al realizar la estimación modelos binarios se incluyen variables de control, para analizar diferencias que podrían existir de acuerdo a regiones del país, composición del hogar, estrato social y numero de personas en el hogar ocupados.

V.2 Modelo Probit Ordenado.

El modelo Probit ordenado es análogo al modelo binario Probit, sin embargo se añade la ordenación de las alternativas de elección posible desde el fondo más riesgoso al menos riesgoso y se describe como sigue:

$$y_i^* < \tau_1$$

si

$$y_i^* < \tau_2$$

$$y_i^* < \tau_3$$

si

$$y_i^* < \tau_4$$

si

$$\tau_4 \leq y_i^*$$

si

si

La formulación se hace mediante una función índice no observable que se define como:

$$y_i^* = \alpha + \beta x_i + \varepsilon$$

$$\varepsilon_i \sim N(0,1)$$

Donde ε es una variable inobservable, .

Por lo tanto el modelo general representa la probabilidad de cada alternativa como:

$$\Pr(Y_i = 1 | \mathbf{x}_i) = \Pr(\tau_0 < y_i^* < \tau_1 | \mathbf{x}_i)$$

$$= \Pr(\tau_0 < \beta x_i + \varepsilon_i < \tau_1 | \mathbf{x}_i)$$

La probabilidad de que una variable aleatoria este entre 2 valores, es la diferencia entre la probabilidad evaluada en estos 2 valores, entonces generalizando se tiene:

$$\Pr(Y_i = j | \mathbf{x}_i) = \Phi[\tau_j - (\alpha - \beta x_i)] - \Phi[\tau_{j-1} - (\alpha - \beta x_i)]$$

Luego mediante estimación por máxima verosimilitud se obtienen los parámetros de interés.

Al realizar la estimación con modelos ordenados se incluyen variables de control, para analizar diferencias que podrían existir de acuerdo a regiones del país, composición del hogar, estrato social y numero de personas en el hogar ocupados.

La estimación se realiza sobre 2 tipos de muestras que se definen a continuación. La primera, que llamaremos muestra completa, contiene los datos de individuos jefes de hogar que cuentan con información sobre elección de fondos de pensiones y que son menores a 65 años de edad. La segunda, que llamaremos muestra restringida contiene información sobre individuos jefes de hogar hombres menores de 55 años y mujeres menores a 50 años.

VI Resultados

Se realiza la estimación de 4 modelos donde se agregan diferentes variables de control tomando los datos de afiliados cotizantes hombres menores de 56 años y mujeres menores de 51 años.

El modelo básico estimado es:

$$riesgo = \alpha + X\beta_i +$$

$$X_{riesgo}$$

Donde toma valor 1 si se eligen fondos riesgosos y 0 si se eligen fondos no riesgosos y es una matriz que contiene información personal del entrevistado y del hogar.

Luego a este modelo se le agregan variables de control como:

$$estratum_2$$

Número de personas en el hogar , número de personas trabajando en el hogar y variables dummy que capturan el efecto de estratos sociales y .

El siguiente Cuadro define cada una de las variables en la ecuación a estimar:

Cuadro 6.1 Descripción de variables del modelo.

Variables	Descripción.	Media	Desv. Estándar	p10	p90
friesgordenado	Toma valor 1 si se elige fondo A, 2 si elige B, 3 si elige C, 4 si elige D y 5 si elige E	3,70	0,919	.	.

friesgo	Toma valor 1 si se elige fondo A o B	0,533	0,499	.	.
Edad	Captura la edad del jefe de hogar	40,46	8,48	29	51
Género	Toma el valor 1 si es hombre y 0 si es mujer	0,71	0,44	.	.
Educación	Captura los años de educación del jefe de hogar	13,5	3,4	9	17
Deuda no hipotecaria	Captura el valor de la deuda no hipotecaria del hogar en millones de pesos	2,5	6,1	0	6,7
Deuda hipotecaria	Captura el valor de la deuda hipotecaria del hogar en millones de pesos	5	13	0	17,6
Activos totales del hogar	Captura el valor de los activos totales del hogar en millones de pesos	39	95	0	91,3
Ingreso total del hogar	Captura el ingreso total del hogar en millones de pesos anuales	15,7	24,8	3	32,4
Región	Toma el valor 1 si corresponde a la región i donde $i = 1..13$
Personas en el hogar	Captura el número de personas viviendo en el hogar	3,7	1,5	2	6
Ocupados en el hogar	Captura el número de personas con empleo en el hogar	1,6	0,7	1	3
Estrato social 1	Toma valor 1 si corresponde al estrato social 1	0,27	0,44	.	.
Estrato social 2	Toma valor 1 si corresponde al estrato social 2	0,32	0,46	.	.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del cuadro anterior pueden diferir del cuadro 4.1 presentado anteriormente, ya que este cuadro toma en cuenta los 1.502 datos con los que se realiza la estimación, mientras en el cuadro 4.1 contiene el factor de expansión que hace representativa la muestra de hogares Chilenos.

Las ecuaciones de los modelos estimados con los modelos con datos ordenados son análogas a la especificación anterior, a excepción de la variable friesgo, que en este caso será friesgordenado. Se pueden apreciar los resultados de las estimaciones en las tablas 6.1 y 6.2.

VI.1 Significancia de los estimadores y variables.

De acuerdo a las estimaciones se muestran que las variables significativas en todos los modelos son la edad (que presenta signo negativo), señalando que la edad disminuye la probabilidad de elegir un fondo riesgoso. La edad al cuadrado, educación y quinta región aumentan la probabilidad de elegir fondos riesgosos y las constantes (que capturan el

efecto de la Región Metropolitana y pertenecer al estrato 3¹²) aumentan la probabilidad de elegir un fondo riesgoso.

Se realizan estimaciones para poder apreciar el verdadero efecto que tienen las variables sobre la probabilidad de elección de fondos riesgosos. Es por esto que se parte estimando un modelo solo con variables de deuda y activos totales del hogar, sin controlar por estrato social. Acá se aprecia que la variable activos totales del hogar no genera ningún efecto sobre la probabilidad de elección de fondos riesgosos.

Al estimar el segundo modelo incluyendo el ingreso total del hogar se aprecia que esta variable se vuelve significativa y tiene un efecto positivo sobre la elección de fondos riesgosos, además las variables significativas anteriormente se mantienen estables. Al estimar el modelo 1 y controlando por estratos sociales se aprecia que estas variables capturan el efecto del ingreso, es por esto que en el cuarto modelo se pierde la significancia del ingreso total del hogar al incluir las variables del estrato social. Así se estima el quinto modelo sin incluir variables de control de estrato social y se encuentra que el ingreso total del hogar es significativo, además la estimación de las otras variables relevantes se mantienen estables con respecto a estimaciones anteriores sin incluir las variables de control de estratos sociales.

En la tabla 6.1 se resumen estos resultados:

Tabla 6.1 Estimadores obtenidos Modelo Probit.

	Modelo 1	Modelo2	Modelo3	modelo4	Modelo5	modelo6
Variabes	friesgo	friesgo	friesgo	friesgo	friesgo	friesgo
Edad	-0.157*** (0.0416)	-0.152*** (0.0415)	-0.163*** (0.0416)	-0.161*** (0.0416)	-0.153*** (0.0415)	-0.161*** (0.0416)
Edad2	0.00109** (0.000517)	0.00103** (0.000517)	0.00113** (0.000517)	0.00110** (0.000518)	0.00103** (0.000517)	0.00110** (0.000518)
Género (Hombre=1)	0.117 (0.0809)	0.112 (0.0809)	0.109 (0.0813)	0.107 (0.0813)	0.112 (0.0810)	0.107 (0.0813)
Educación	0.0811*** (0.0114)	0.0748*** (0.0120)	0.0551*** (0.0133)	0.0537*** (0.0134)	0.0744*** (0.0120)	0.0534*** (0.0135)

12 Estrato 3 quiere decir que pertenece a los deciles 9 o 10.

Deuda no hipotecaria	0.00506 (0.00613)	0.00478 (0.00623)	0.00224 (0.00613)	0.00228 (0.00618)	0.00469 (0.00622)	0.00222 (0.00618)
Deuda hipotecaria	0.00336 (0.00301)	0.00253 (0.00302)	0.00155 (0.00304)	0.00130 (0.00303)	0.00220 (0.00308)	0.00106 (0.00309)
Activos totales del hogar	0.000553 (0.000419)		0.000318 (0.000419)		0.000239 (0.000444)	0.000181 (0.000441)
Ingreso total del hogar		0.00418** (0.00189)		0.00213 (0.00187)	0.00377* (0.00201)	0.00186 (0.00196)
Personas en el Hogar	-0.00899 (0.0262)	-0.0104 (0.0262)	-0.00816 (0.0263)	-0.00878 (0.0264)	-0.0109 (0.0263)	-0.00916 (0.0264)
Ocupados en el Hogar	0.00301 (0.0490)	-0.00697 (0.0493)	-0.0530 (0.0519)	-0.0542 (0.0519)	-0.00792 (0.0493)	-0.0550 (0.0520)
Control regiones	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estrato social 1			-0.426*** (0.120)	-0.401*** (0.123)		-0.400*** (0.123)
Estrato social 2			-0.354*** (0.0988)	-0.333*** (0.102)		-0.331*** (0.102)
Constant	3.327*** (0.840)	3.327*** (0.837)	4.229*** (0.874)	4.171*** (0.873)	3.342*** (0.838)	4.181*** (0.874)
Observations	1,502	1,502	1,502	1,502	1,502	1,502

Standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

La tabla anterior omite los estimadores de dummies de región

VI.2 Efectos Marginales Probit

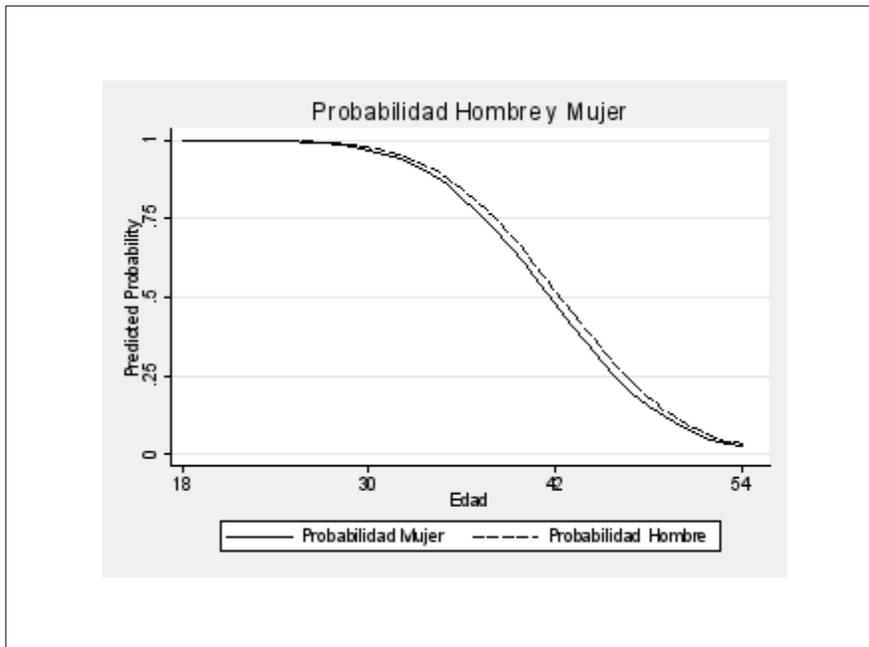
VII Edad

Se analiza el efecto marginal de la edad tomando en cuenta la muestra completa y la muestra restringida. Dado que nuestro análisis se centra en la muestra restringida, con la cual se analiza la decisión de elección de fondo de inversión no obligada por la superintendencia de pensiones¹³, los gráficos de la muestra completa se muestran en el anexo.

Gráfico 6.2 Probabilidad de Elección Portafolio riesgoso.

Edad Hombre y Mujer.

¹³ La superintendencia de pensiones permite a los cotizantes hombres mayores a 55 años y mujeres mayores a 50 años a elegir cualquier fondo excepto el fondo A.



Fuente: Elaboración propia¹⁴.

El gráfico anterior muestra una clara tendencia decreciente a medida que aumenta la edad del individuo, con una probabilidad levemente mayor para hombres en relación a mujeres. Esto concuerda con la hipótesis del ciclo de vida de las personas, ya que a medida que aumenta la edad, el riesgo va disminuyendo debido a que se tiene menos tiempo en el futuro para recuperar posibles pérdidas obtenidas en algún momento del tiempo.

VIII Educación

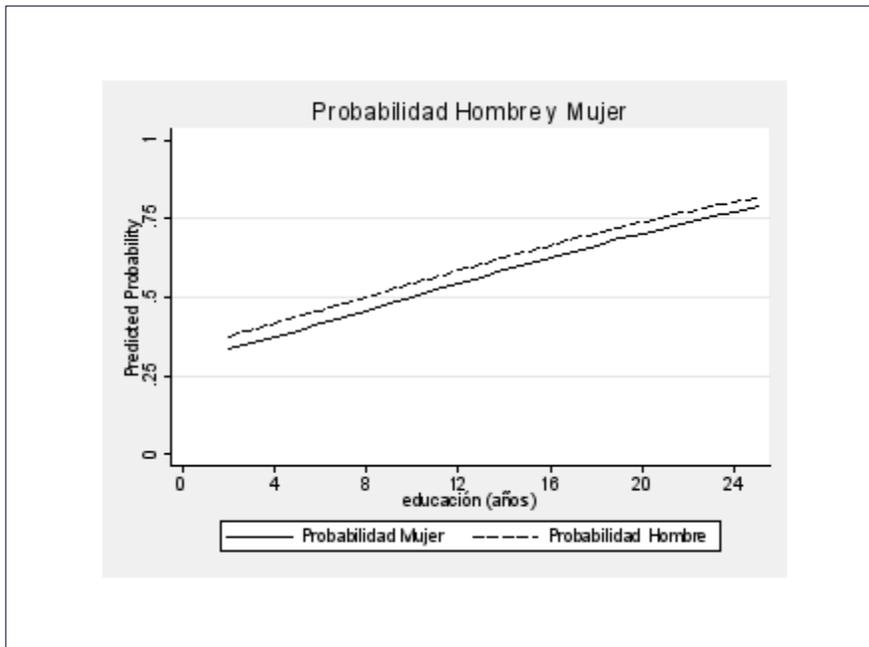
Se analiza el efecto marginal de la educación tomando en cuenta la muestra restringida, de acuerdo a este análisis la educación tiene un efecto positivo en la elección de riesgo de las personas, siempre mayor en los hombres que en las mujeres.

Este resultado se explica ya que al tener mayor educación, se tiene un mayor entendimiento del sistema de pensiones, logrando inversiones más seguras. Se aprecia

¹⁴ La construcción del gráfico se realiza evaluando en valores promedio todas las variables a excepción de la edad que varía.

un leve efecto marginal mayor en los hombres que en las mujeres a pesar de que el promedio de educación de este último grupo es mayor. Dado que la información recolectada es en base al jefe de hogar, se puede argumentar que las mujeres jefes de hogares son más cautas en la elección de riesgo por 2 motivos, el primero hace referencia al rol de pilar proveedor en el hogar, es decir, jefas de hogar que no cuentan con un respaldo económico en el hogar si llegaran a perder su empleo y el segundo referente a que las mujeres cargan con mayores responsabilidades en el hogar debido a su rol de madres.

**Gráfico 6.2.2 Probabilidad de elección de portafolio riesgoso.
Educación Hombre y Mujer.**



Fuente: Elaboración propia.

IX Ingreso total anual del hogar.

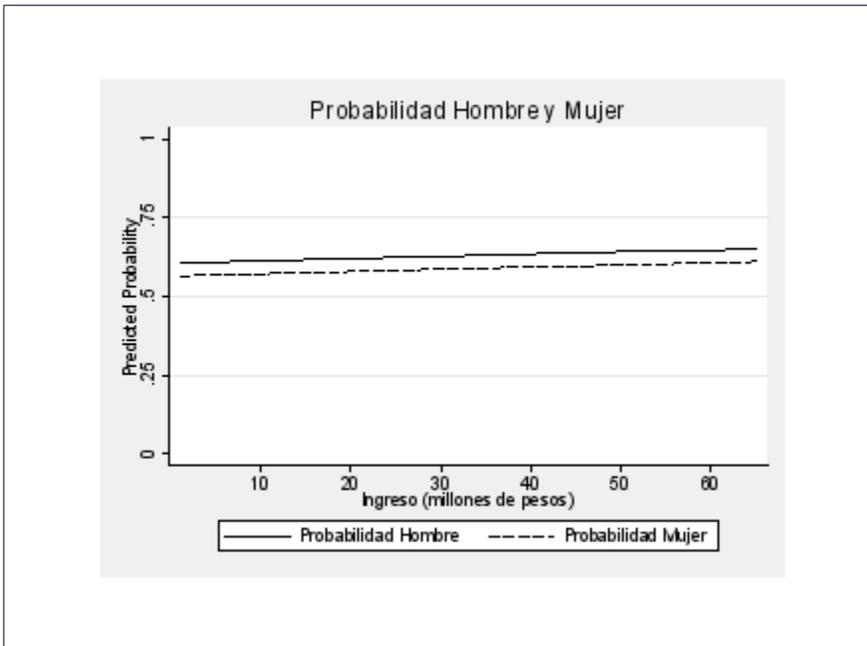
Se ve que el ingreso total del hogar tiene un efecto positivo en la elección de riesgo y es mayor en los hombres que en las mujeres a medida que aumenta la edad. Sin embargo no es determinante en la elección de riesgo, en la medida que es difícil argumentar con estos resultados que un mayor ingreso pueda aumentar la probabilidad de elección de fondos más riesgosos.

Es importante notar que en la estimación realizada con anterioridad el efecto del ingreso total del hogar en el modelo que se controla por estrato social, deja de ser significativo, esto quiere decir que parte del efecto del ingreso es capturado por el estrato socioeconómico al cual pertenezca el individuo.

Además, de acuerdo a estos resultados, no se puede responder con claridad la hipótesis planteada originalmente sobre el supuesto comportamiento de *Buffer stock* que produce el ingreso a medida que aumenta. Lo que se aprecia es un leve aumento en la probabilidad de riesgo que pierde significancia en la estimación del modelo con controles como se comentó anteriormente.

Gráfico 6.2.3 Probabilidad de elección de portafolio riesgoso.

Ingreso total Hombre y Mujer.



Fuente: Elaboración propia.

IX.1 Resultados modelo Probit ordenado.

Realizando la estimación mediante la metodología Probit ordenado de los 6 modelos podemos apreciar que la edad deja de ser una variable relevante en este análisis, esto debido principalmente a que ahora se ordenan las posibles elecciones de riesgo y se evidencia el comportamiento de los individuos que pueden hacer elección de cualquier fondo de inversión. Las variables significativas en este modelo son el género, la educación, el ingreso total del hogar, la V y XI región y las variables dummies de estratos sociales.

El género influye mayormente en la probabilidad de elegir fondos riesgosos en hombres que en mujeres en todas las variables que son significativas en esta estimación. Esto permite argumentar que hay características propias de la mujer que generan una mayor aversión al riesgo frente a la decisión de inversión. Dentro de estas características se pueden nombrar, al igual que en los resultados del modelo Probit, características referentes a mayores responsabilidades en el hogar y no tener apoyo económico si es que pierden por alguna razón su trabajo, con esto me refiero a que por lo general las

mujeres que son jefas de hogar son el pilar financiero del hogar, situación distinta en el caso de los hombres.

Al igual que en la estimación anterior, se analizan distintos modelos para ver la significancia de las variables claves que pretendemos analizar. Acá se encuentra que la deuda hipotecaria del hogar es una variable significativa cuando estima en conjunto con el ingreso total del hogar y sin control de estratos sociales. Nuevamente al incluir las variables de estratos sociales, se pierde la significancia de del ingreso total del hogar, lo que nos dice que estas variables tienen una alta correlación.

Es importante notar que los parámetros de interés estimados se mantienen bastante estables luego de realizar las estimaciones sin control de estratos sociales, por lo que la especificación preferida será la que nos logre mostrar el efecto que pueda tener el ingreso total del hogar en la probabilidad de elección de los fondos de inversión.

En la siguiente tabla que se muestra a continuación se muestran los resultados de los estimadores obtenidos con el modelo Probit ordenado.

Tabla 6.3 Estimadores obtenidos Modelo Probit ordenado.

	Modelo1	Modelo2	Modelo3	Modelo4	Modelo5	Modelo6
Variab	friesgordenado	friesgordenad	friesgordenad	friesgordenad	friesgordenad	friesgordenado
Edad	-0.0292 (0.0297)	0 (0.0297)	0 (0.0298)	0 (0.0298)	0 (0.0297)	-0.0375 (0.0298)
Edad2	-0.000107 (0.000376)	-0.000126 (0.000376)	-2.75e-05 (0.000377)	-3.70e-05 (0.000377)	-0.000128 (0.000376)	-3.89e-05 (0.000377)
Género(Hombr e=1)	0.141** (0.0646)	0.136** (0.0647)	0.132** (0.0648)	0.131** (0.0648)	0.136** (0.0647)	0.131** (0.0648)
Educación	0.0701*** (0.00917)	0.0663*** (0.00947)	0.0461*** (0.0107)	0.0456*** (0.0108)	0.0658*** (0.00950)	0.0453*** (0.0108)
Deuda no hipotecaria	0.00635 (0.00480)	0.00606 (0.00480)	0.00405 (0.00484)	0.00404 (0.00483)	0.00599 (0.00481)	0.00400 (0.00484)
Deuda hipotecaria	0.00508** (0.00246)	0.00434* (0.00249)	0.00338 (0.00249)	0.00320 (0.00250)	0.00408 (0.00253)	0.00304 (0.00254)
Activos totales del hogar	0.000406 (0.000342)		0.000196 (0.000343)		0.000201 (0.000358)	0.000126 (0.000358)

Ingreso total del hogar		0.00285**		0.00116	0.00258*	0.00100
		(0.00140)		(0.00143)	(0.00147)	(0.00150)
Personas en el hogar	-0.00420	-0.00465	-0.00317	-0.00326	-0.00515	-0.00358
	(0.0210)	(0.0210)	(0.0211)	(0.0211)	(0.0210)	(0.0211)
Ocupados en el hogar	0.00128	-0.00478	-0.0504	-0.0507	-0.00574	-0.0513
	(0.0395)	(0.0397)	(0.0419)	(0.0419)	(0.0397)	(0.0419)
Control	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Regiones						
Estrato social 1			-0.396***	-0.383***		-0.382***
			(0.0967)	(0.0992)		(0.0992)
Estrato social 2			-0.312***	-0.301***		-0.299***
			(0.0798)	(0.0818)		(0.0820)
Cut1 Constant	-2.556***	-2.582***	-3.449***	-3.425***	-2.595***	-3.431***
	(0.595)	(0.595)	(0.631)	(0.631)	(0.595)	(0.631)
Cut2 Constant	-1.980***	-2.006***	-2.872***	-2.848***	-2.019***	-2.854***
	(0.591)	(0.591)	(0.627)	(0.627)	(0.591)	(0.627)
Cut3 Constant	-0.310	-0.336	-1.192*	-1.169*	-0.349	-1.174*
	(0.589)	(0.589)	(0.624)	(0.625)	(0.590)	(0.625)
Cut4 Constant	0.575	0.551	-0.299	-0.275	0.538	-0.281
	(0.589)	(0.589)	(0.624)	(0.624)	(0.589)	(0.624)
Observations	1,502	1,502	1,502	1,502	1,502	1,502

Standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

IX.1.1.1 **Validez del modelo.**

IX.1.1.1 Independencia de alternativas irrelevantes

Se realiza un test de Hausman para probar la hipótesis de alternativas irrelevantes del modelo y la validez de nuestra estimación mediante la metodología Probit ordenado.

Los resultados del test de Hausman se muestran a continuación en el cuadro 6.2. La hipótesis nula del test indica la existencia de independencia de alternativas irrelevantes, es decir, que las alternativas no influyen la elección de alguna otra alternativa. Así

podemos apreciar en el cuadro 6.2 que el supuesto de alternativas irrelevantes no es violado, y las alternativas son relevantes para el modelo.

X Cuadro 6.3.1 Test de Hausman

Ho: Odds (Outcome-J v/s Outcome-K) are independent of other alternatives.

Omitidas	chi2	df	P > chi2
A	0,000	3	1,000
B	0,000	7	1,000
C	0,000	10	1,000
D	0,000	10	1,000
E	-0,000	10	1,000

Fuente: Elaboración propia en base a EFH

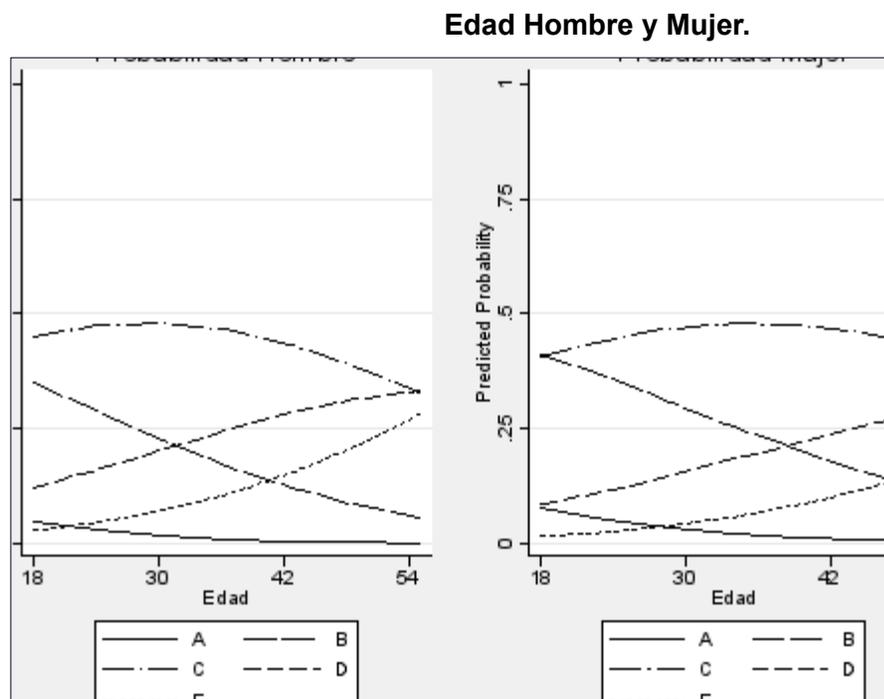
De acuerdo a estos resultados se concluye que las alternativas no influyen en la elección de otras alternativas, es decir cada alternativa es importante para la estimación y no existen factores concernientes de alguna alternativa que influyan en la elección de las otras alternativas. Además, se valida el modelo de estimación con datos ordenados de esta investigación por sobre un modelo multinomial logit.

X.1 Efectos marginales del Probit ordenado.

XI Edad

Se muestra el efecto marginal de la elección de cada fondo a medida que aumenta la edad en la muestra restringida. Los gráficos con la muestra completa se muestran en el anexo.

Gráfico 6.4 Probabilidad elección de cada fondo.



Fuente: Elaboración propia en base a EFH.

Se ve claramente que a medida que aumenta la edad del individuo, la probabilidad de elección del fondo A va disminuyendo de la misma manera que el fondo B. El fondo C muestra una leve senda creciente hasta la edad de 25 años para luego descender. Por otro lado los fondos D y E siguen la tendencia que se había intuido inicialmente, aumentando la probabilidad de elección de estos fondos menos riesgosos a medida que aumenta la edad.

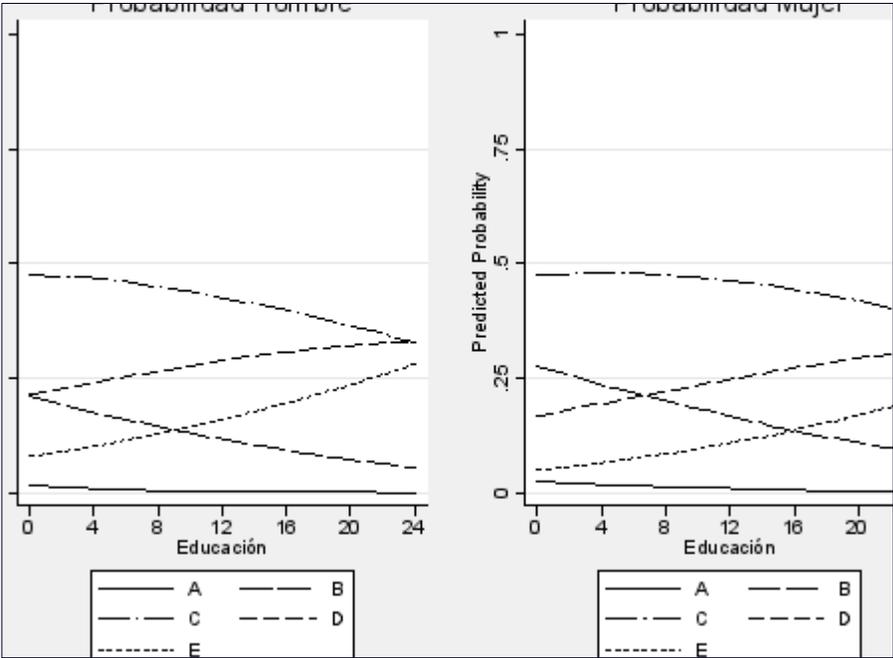
Estos resultados están de acuerdo o concuerdan con la teoría del ciclo de vida y confirman la hipótesis que se quería probar en un principio, que es que a medida que

aumenta la edad el riesgo disminuye ya que se tiene un menor horizonte de tiempo para recuperar algunas pérdidas. Sin embargo en la estimación la variable edad es no significativa lo que nos dice que la edad no afecta en la decisión de inversión de los fondos de pensiones. Al menos para el caso chileno, la decisión en la muestra sin restricción de elección de fondos de pensiones no influye en la decisión de elección de riesgo

XII Educación

Se analiza cómo cambia la probabilidad de elección de los fondos riesgosos a medida que aumenta la educación. Para esto se hace diferencia entre hombres y mujeres y se analiza como cambia la probabilidad de elección de cada fondo a medida que crece la educación.

**Gráfico 6.4.2 Probabilidad de elección de cada fondo.
Educación secundaria Hombre y Mujer.**



Fuente: Elaboración propia en base a EFH.

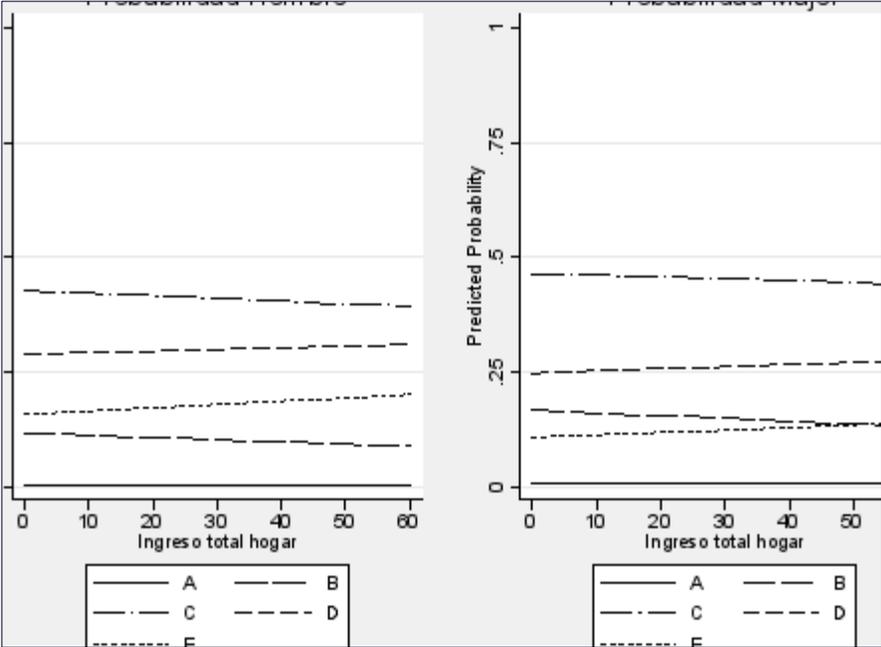
El gráfico anterior muestra que a medida que aumenta la educación se comienzan a elegir los fondos menos riesgosos. Se aprecia notoriamente este comportamiento en los fondos D y E y se evidencia que el efecto de la educación en la elección de fondos menos

riesgosos es mayor en hombres que en mujeres. Como se argumentó en el modelo anterior, esto se explica por el mayor conocimiento del sistema de pensiones y la necesidad de seguir un comportamiento parecido a la literatura de *buffer stock*, asegurando las inversiones que se hacen a medida que aumenta la educación.

XIII Ingreso total anual del hogar.

Graficando la probabilidad de elección de cada fondo tomando el ingreso total del hogar medido en millones de pesos y tomando como cota superior el percentil 96, se tiene la siguiente distribución de elección de fondos de pensiones para los afiliados cotizantes diferenciando entre hombres y mujeres:

**Gráfico 6.4.3 Probabilidad de elección de cada fondo.
Ingreso total del hogar Hombre y Mujer.**



Fuente: Elaboración propia en base a EFH.

Se aprecia en el gráfico que la probabilidad de elección del fondo A es constante a medida que aumenta la edad del individuo, el fondo B presenta una leve tendencia decreciente en hombres y mujeres al igual que el fondo C, mientras los fondos D y E presentan tendencias crecientes lo que nos dice que a medida que aumenta la edad los individuos prefieren invertir su dinero en fondos menos riesgosos con tal de asegurar su riqueza.

Es interesante analizar la trayectoria de la elección de fondos a medida que aumenta el ingreso total del hogar que se muestra en el gráfico 8.15 en el anexo. Este gráfico refrenda las conclusiones anteriores al ver que el ingreso total del hogar influye en la decisión de elección de fondos de pensiones pero no en el sentido de aumentar el riesgo con el ingreso, sino todo lo contrario. Esto se explica ya que a mayor ingreso los individuos van invirtiendo su riqueza en fondos más seguros que hagan crecer su riqueza sin correr grandes riesgos, sentido contrario al planteado por la teoría económica. Este resultado caracteriza a los individuos como aversos al riesgo, independiente del género en la elección de inversión de riqueza en los fondos.

XIV Conclusiones.

Este trabajo utilizó la Encuesta Financiera de Hogares 2007 para analizar el efecto de la edad y el ingreso total del hogar principalmente en la decisión de inversión en fondos de pensiones y así poder analizar si siguen las tendencias que dicta la literatura previamente nombrada con respecto a elección de riesgo.

Se encontró que la edad es significativa en la decisión de inversión en los fondos de pensiones en el modelo binario Probit, dando luces de que sí se cumple el supuesto de disminución de riesgo a medida que avanza la edad. Sin embargo, en el modelo Probit ordenado la edad deja de ser significativa, dejando en claro que no es un factor determinante en la elección de riesgo. Además queda en evidencia en la estimación que la decisión de inversión elegida no es restringida por la superintendencia de pensiones.

La educación tiene un efecto significativo en los 2 modelos, esto significa que a medida que aumenta la educación se tiene un mejor entendimiento del sistema de pensiones y se pueden lograr inversiones más seguras. Las mujeres tienen un mayor promedio de educación lo que debiera generar una mayor probabilidad de elección de riesgo en este grupo, sin embargo, se da todo lo contrario y se puede fundamentar este resultado en el sentido de características propias de la mujer como; jefa de hogar sin respaldo económico y mayores responsabilidades fuera del trabajo relacionadas con su rol de madre, que hacen que sea mas aversa al riesgo que los hombres.

Por último, el ingreso total del hogar presenta un efecto parecido al de la literatura de *buffer stock* ya que mientras mayor es el ingreso no es claro que aumente el riesgo. Por el contrario, como se mostró en gráficos anteriores, a mayor ingreso los individuos tienden a cambiar sus inversiones a fondos menos riesgosos con el motivo de asegurar sus ahorros evidenciando un comportamiento conservador cuando el ingreso crece.

El análisis realizado muestra que se cumple parte de la argumentación nombrada en Gollier (2005), donde se explicaban 2 efectos contrarios en el ciclo de vida de los individuos y se concluye que el efecto final sobre el riesgo a lo largo del ciclo de vida dependerá de cual de los 2 efectos domine. Me refiero a que a medida que aumenta la

edad se disminuye el riesgo de los individuos debido a que tienen un horizonte de tiempo mas acotado para poder recuperar perdidas que se ocasionen en algún momento de la vida laboral, sin embargo el efecto de la incertidumbre sobre los ingresos futuros de los individuos lleva a tomar menor riesgo en la etapa inicial del ciclo laboral. El presente análisis evidencia que a medida que aumentan la edad del individuo y el ingreso, disminuye el riesgo de inversión mostrando un comportamiento conservador sobre los datos utilizados en la encuesta. Según el análisis de Gollier (2005) no encontramos un mayor efecto de incertidumbre sobre el ingreso futuro y el capital humano de los jóvenes.

XV Anexo. Cuadros y tablas explicativas

La imputación se hace según la metodología de asignación de la superintendencia de pensiones por tramo de edad. La descripción de individuos que se cambiaron o se mantuvieron en los fondos de pensiones es la siguiente:

Cuadro 8.1. Individuos que se cambiaron de fondo

Cambio de fondo	Numero	Porcentaje
Sí	241.014	8,8%
No	2.244.347	82%
No sabe	47.047	1,7%
No responde	206.068	7,5%
Total	2.738.476	1,0000

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

Cuadro 8.2 Individuos que se cambiaron de fondo por tramo de edad.

Edad	Sí	No	No sabe	No responde	Total
Menor 35	34.307	434.591	41.982	4.425	515.305
De 35 a 44	87.268	574.039	38.382	271	699.960
De 45 a 54	77.448	606.256	66.183	9.118	759.005
De 55 a 64	37.386	374.145	23.485	19.357	454.373
Mayores a 65	4.605	255.316	36.036	13.876	309.833
Total	241.014	2.244.347	206.068	47.047	2.738.476

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007.

El siguiente cuadro muestra la distribución como porcentaje horizontal del cuadro 4.3 es la siguiente.

Cuadro 8.3 Porcentajes horizontal afiliados cotizantes.

Tramo							No	
Edad/Fondo	A	B	C	D	E	No sabe	responde	Total
Menores 35	23,6	19,3	10,1	4,1	0,4	3,4	39,1	100,0
De 35 a 44	17,8	17,4	16,4	4,4	1,2	2,1	40,7	100,0
De 45 a 54	16,6	13,8	18,3	4,5	2,4	3,6	40,9	100,0
De 55 a 64	5,4	14,2	15,8	7,6	2,8	10,9	43,4	100,0
Mayores 65	1,7	5,3	2,7	5,0	1,0	10,4	73,9	100,0
Total	14,7	14,9	14,1	5,0	1,6	5,2	44,6	100,0

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares

El siguiente cuadro muestra la distribución como porcentaje vertical del Cuadro 4.3.

Cuadro 8.4 Porcentaje vertical afiliados cotizantes.

Tramo							No	
Edad/Fondo	A	B	C	D	E	No sabe	responde	Total
Menores 35	30,2	24,46	13,53	15,4	5,08	12,56	16,46	18,82
De 35 a 44	31,06	29,9	29,73	22,73	18,96	10,26	23,32	25,56
De 45 a 54	31,3	25,76	35,99	24,86	40,77	19,37	25,38	27,72
De 55 a 64	6,12	15,82	18,58	25,55	28,32	34,99	16,11	16,59
Mayores 65	1,32	4,06	2,17	11,46	6,87	22,82	18,73	11,31
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

El siguiente cuadro muestra la distribución de cotizantes afiliados como porcentaje horizontal del Cuadro 3.1.

Cuadro 8.5 Porcentaje horizontal afiliados cotizantes

Tramo	A	B	C	D	E	Total
--------------	----------	----------	----------	----------	----------	--------------

Edad/Fondo						
Menores 35	23,6	61,8	10,1	4,1	0,4	100,0
De 35 a 44	17,8	21,0	55,5	4,4	1,2	100,0
De 45 a 54	16,6	13,8	55,1	12,1	2,4	100,0
De 55 a 64	5,4	14,2	19,7	58,0	2,8	100,0
Mayores 65	1,7	5,3	2,7	89,3	1,0	100,0
Total	14,7	23,8	34,9	25,0	1,6	100,0

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares

El siguiente cuadro muestra la distribución de afiliados cotizantes como porcentaje vertical del Cuadro 3.1

Cuadro 8.6 Porcentaje vertical afiliados cotizantes.

Tramo						
Edad/Fondo	A	B	C	D	E	Total
Menores 35	30,2	48,9	5,4	3,1	5,1	18,8
De 35 a 44	31,1	22,6	40,6	4,5	19	25,6
De 45 a 54	31,3	16,1	43,7	13,4	40,8	27,7
De 55 a 64	6,1	9,9	9,4	38,5	28,3	16,6
Mayores 65	1,3	2,5	0,9	40,5	6,8	11,3
Total	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007.

El siguiente cuadro muestra la distribución de afiliados cotizantes que toma decisión sobre el fondo de inversión.

Cuadro 8.7 Afiliados cotizantes que toman decisión.

Tramo						
Edad/Fondo	A	B	C	D	E	Total
Menores 35	121.407	99.557	52.131	20.905	2.282	296.282
De 35 a 44	124.841	121.671	114.519	30.860	8.524	400.415
De 45 a 54	125.819	104.826	138.628	33.745	18.331	421.349
De 55 a 64	24.610	64.402	71.578	34.683	12.733	208.006

mayores 65	5.288	16.507	8.352	15.553	3.092	48.792
Total	401.965	406.963	385.208	135.746	44.962	1.374.844

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007.

El siguiente cuadro muestra la distribución de afiliados cotizantes que toman decisión sobre inversión, como porcentaje de afiliados cotizantes luego de la imputación (Cuadro 4).

Cuadro 8.8 Porcentaje de afiliados cotizantes que toman decisión en relación a los datos imputados.

Tramo						
Edad/Fondo	A	B	C	D	E	Total
Menores 35	100	31,2	100	100	100	57,5
De 35 a 44	100	82,7	29,4	100	100	57,2
De 45 a 54	100	100	33,1	36,7	100	55,5
De 55 a 64	100	100	80,1	13,1	100	45,7
Mayores 65	100	100	100	5,6	100	15,7
Total	100	62,4	40,2	19,8	100	50,2

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007.

Se aprecia que en los fondos B, D y E existen individuos que no toman decisión sobre la inversión y que son imputados a los diferentes fondos mediante el método de la superintendencia de pensiones presentado en la tabla 1 en la sección III.1.1.

Cuadro 8.9 Segmentación de datos EFH.

	No Afiliado	Afiliado Cotizante	Afiliado No cotizante	Total
Población Edad de trabajar	4.870.212	3.898.098	1.790.353	10.558.663
Fuerza de Trabajo	1.385.221	3.718.965	929.078	6.033.264
Ocupados	1.225.269	3.667.331	766.386	5.658.986
Asalariados	551.057	3.154.644	311.603	4.017.304
Independientes	674.212	454.783	512.687	1.641.682
Asalariado con contrato	192.320	2.967.584	52.057	3.211.961
Asalariado sin contrato	332.885	154789	249572	737.246

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

Cuadro 8.10 Segmentación EFH porcentaje horizontal

	No Afiliado	Afiliado Cotizante	Afiliado No cotizante	Total
Población Edad de trabajar	0,46	0,37	0,17	1,00
Fuerza de Trabajo	0,23	0,62	0,15	1,00
Ocupados	0,22	0,65	0,14	1,00
Asalariados	0,14	0,79	0,08	1,00
Independientes	0,41	0,28	0,31	1,00
Asalariado con contrato	0,06	0,92	0,02	1,00
Asalariado sin contrato	0,45	0,21	0,34	1,00

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

Tabla 8.11 Estadística descriptiva de las variables empleadas sin restricción de edad.

Tabla estadística descriptiva variables empleadas					
Características personales del entrevistado					
	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Edad	2.064.947	47,096	13,5843	18	91
Educación	2.064.947	11,38674	3,89991	1	24
Características del Hogar					
Deuda Total no hipotecaria	2.064.947	1.740.830	5.306.407	0	78,1 millones
Deuda hipotecaria	2.064.947	1.859.067	7.114.261	0	128 millones
Nivel de Activos	2.064.947	24.400.000	61.600.000	0	1.470 millones
Ingreso total del hogar	2.064.947	744.686,90	1.275.485	0	43,2 millones
Variables de control					
Región ¹⁵	2.064.947	9,191	3,93	1	13
Número de miembros del hogar	2.064.947	3,51	1,56	1	14
Número de miembros del hogar trabajando	2.064.947	1.507	0,87	0	6

15 Donde se tiene primera región =1, región 2= 2.... región metropolitana =13.

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

Tabla 8.12 Pérdida de datos sin factor de expansión.

Tabla pérdidas de datos sin factor	
Variabes	Observaciones perdidas
Edad	2
Educación	133
Deuda Total no hipotecaria	516
Deuda hipotecaria	133
Nivel de Activos	242
Ingreso total del hogar	0
Ingreso laboral hogar	0
Región	0
Número de miembros del hogar	0
Número de miembros del hogar trabajando	0
Estrato	0
Totalidad de Datos perdidos	792

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

Tabla 8.13 Pérdida de datos con factor de expansión.

Tabla Pérdida de datos Factor expansión	
Variabes	Observaciones perdidas
Edad	3.242
Educación	162.310
Deuda Total no hipotecaria	447.093
Deuda hipotecaria	133.843
Nivel de Activos	164.488
Ingreso total del hogar	0
Ingreso laboral hogar	0
Región	0
Número de miembros del hogar	0
Número de miembros del hogar	0

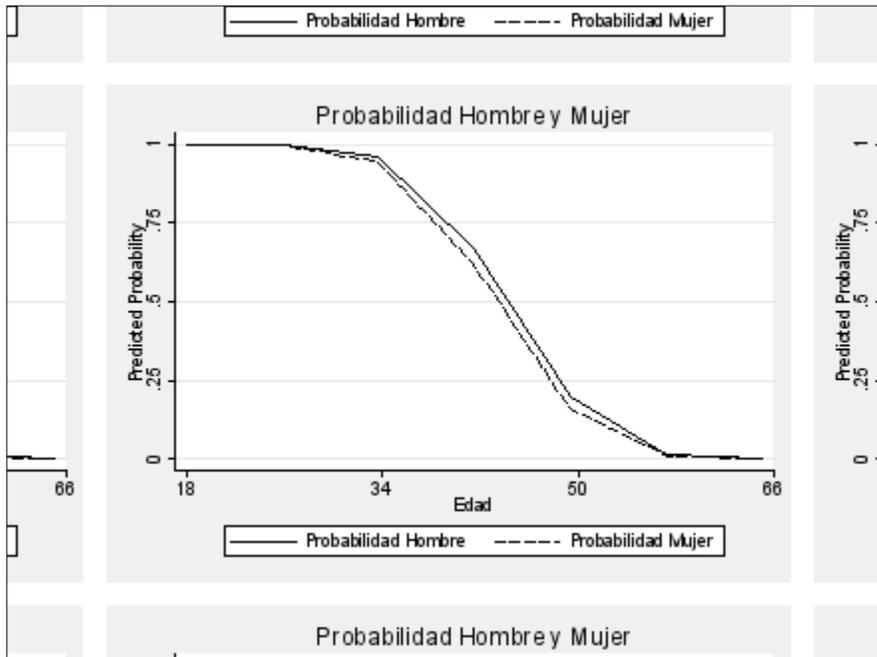
16 Donde Deciles 1 al 5 toman valor =1, Deciles 6 a 8 = 2 y deciles 9 a 10 = 3.

trabajando	
Estrato	0
Totalidad de Datos perdidos	673.529

Fuente: Elaboración propia Encuesta Financiera de Hogares 2007

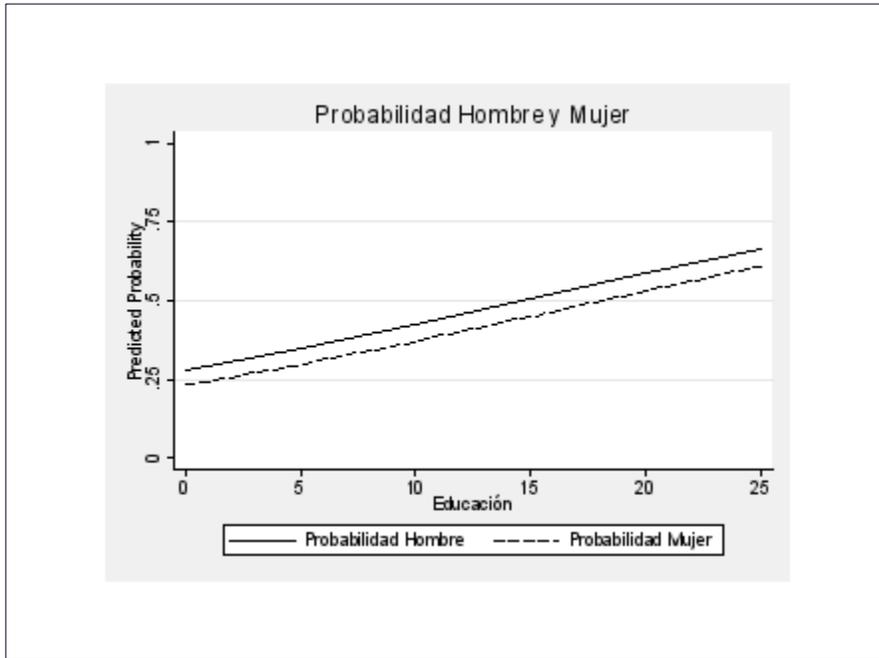
Los datos que son eliminados, corresponden a datos que no contienen información sobre alguna de las variables mencionadas anteriormente.

8.14 Gráficos Probit muestra completa Edad.

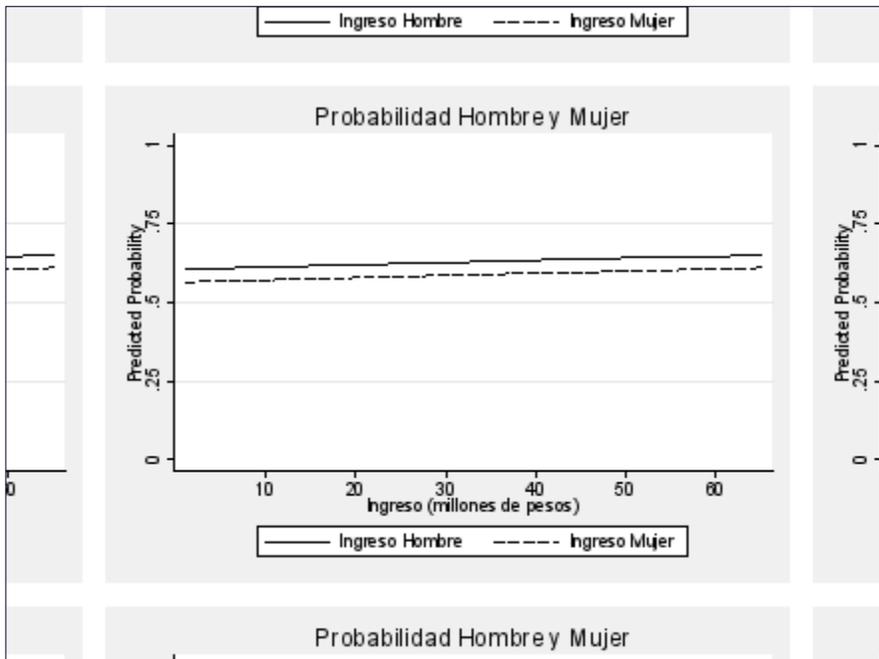


Fuente: Elaboración propia

Educación.



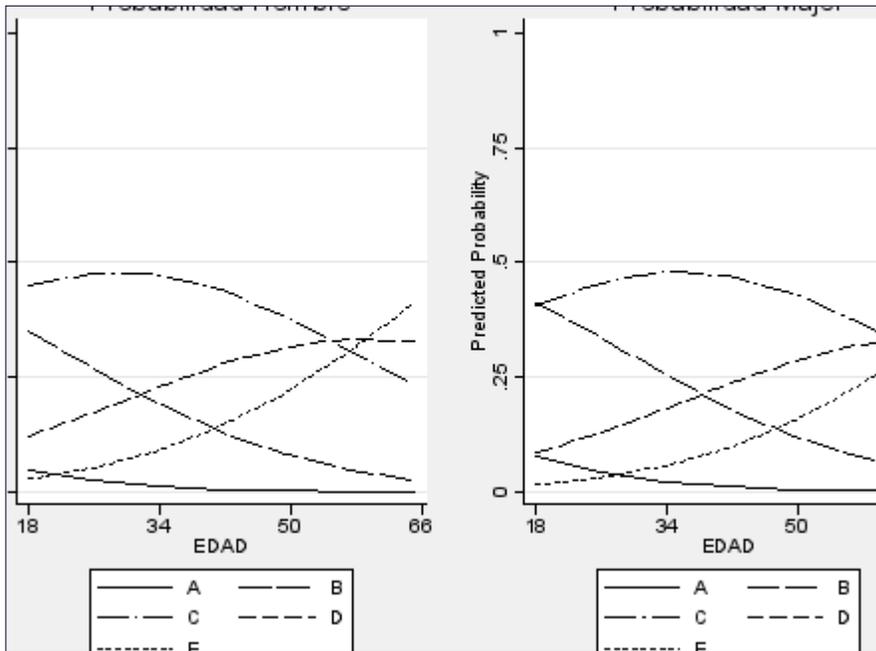
Fuente: Elaboración propia
Ingreso total del hogar.



Fuente: Elaboración propia

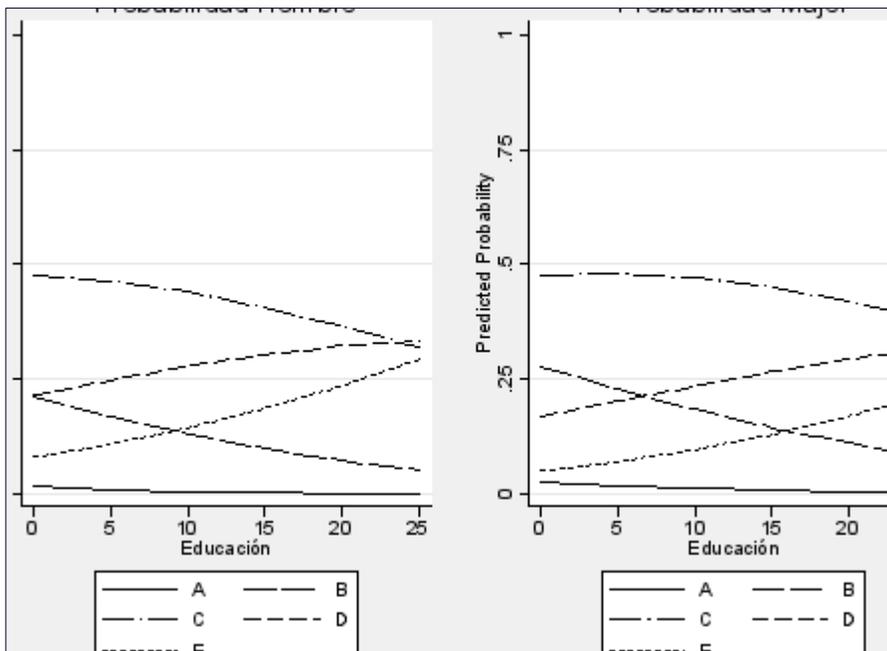
8.15 Gráficos Probit ordenado muestra completa.

Edad.



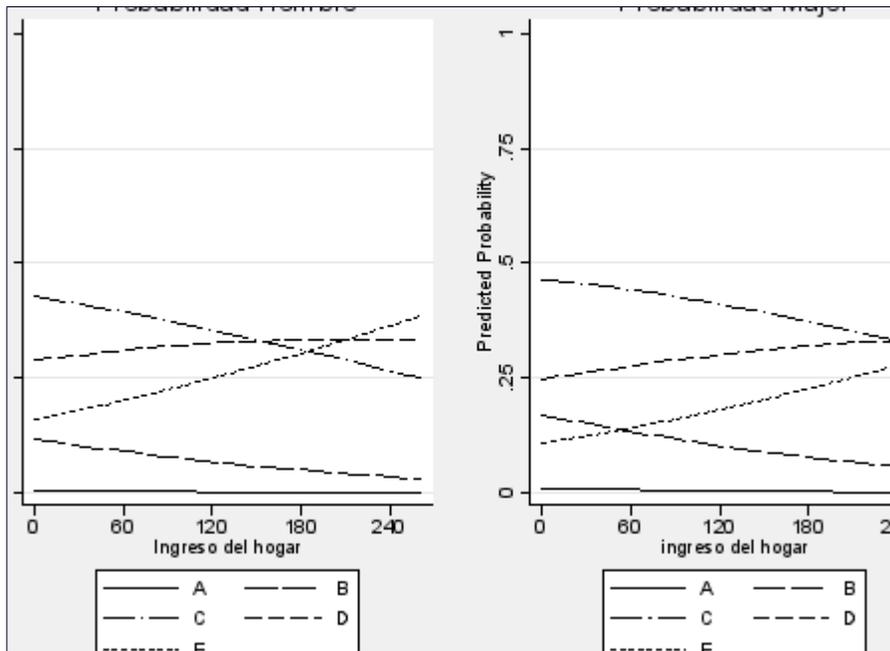
Fuente: Elaboración propia

Educación.

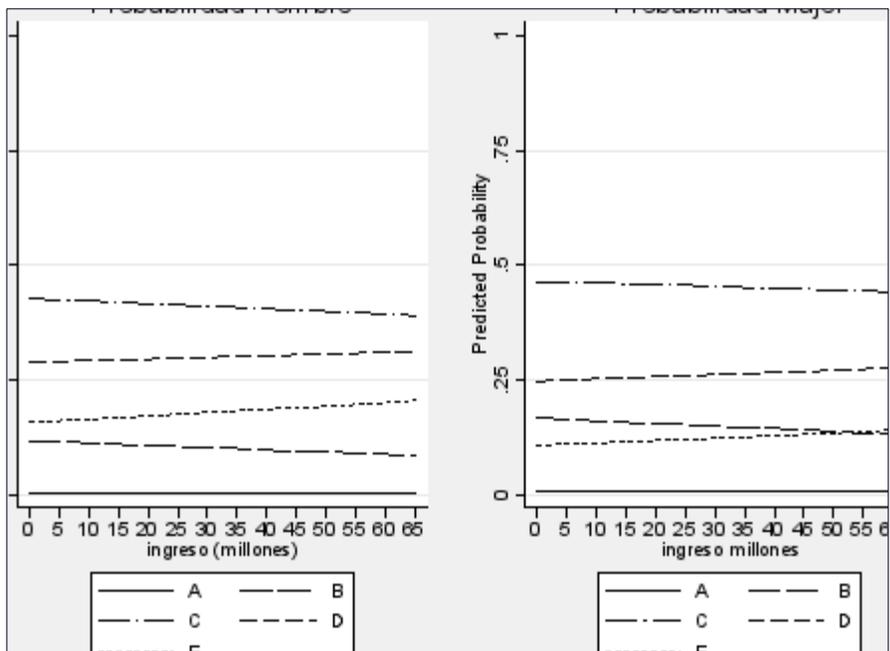


Fuente: Elaboración propia

Ingreso total del hogar.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

- Artana D. (2009) “El desempeño financiero de los fondos de pensiones obligatorios en Latinoamérica”. Federación internacional de administradoras de fondos de pensiones. www.fiap.cl. Seminario internacional “Inversiones y pensiones en los sistemas de capitalización”. Mayo 2009 Polonia
- Berstein S. y R. Chumacero. (2005). “Cuantificación de los costos de los límites de inversión para los fondos de pensiones chilenos”. Documento de Trabajo N° 3 Superintendencia de administradoras de fondos de pensiones.
- Berstein S., O. Fuentes y N. Torrealba (2011) “ESQUEMA DE MULTIFONDOS EN CHILE “.Documento de Trabajo N°43 Superintendencia de Pensiones.

- Besser M., J Olivares y D Diaz (2008) “Gender and Portfolio Choice: Are Women More Risk Averse when Selecting Pension Funds? “.Universidad del Desarrollo. Facultad de Economía y Negocios; Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, 2009. (Serie Documentos de Trabajo Docente e Investigación / UDD Universidad del Desarrollo). Documento 35792 /1.
- Bravo D., J.M.Eguiguren, T. Rau y J Vásquez (2008)”Determinantes del Ahorro Provisional Voluntario en Chile”. Centro de Micro datos Universidad de Chile. Publicaciones Versión preliminar julio 2008.
- García Pérez L. (2010) “Análisis del consumo de bienes durables y no durables”.
- Gollier C. (2005)” Optimal Portfolio Management for Individual Pension Plans” Published in Pensions Strategies in Europe and the United State, MIT Press. CESifo Working Paper N° 1394.
- Larrain G. (2007) “Portfolio Investment in an Intertemporal Setting Assessment of the Literature and Policy Implications for Latin American Pension Systems”. Published in OECD Working Papers N° 10 on Insurance and Private Pensions.
- Long J.S. y J Freese (2001) “Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata”. J. Scott Long Jeremy Freese. College Station, TX: Stata Press.
- Marinovic I. y S. Valdés (2010)”La Demanda de las AFP Chilenas: 1993-2002”. Documento de Trabajo N° 369. www.economia.puc.cl.
- Mitchell et al (2008) “Asset Allocation and Location over the Life Cycle with Survival-Contingent Payouts”. The Wharton School, University of Pennsylvania. Pension research council Working Paper 2008-06.
- Mitchell O., R. Maurer and R Rogalla. (2009). “The Effect of Uncertain Labor Income and Social Security on Life-cycle Portfolios”. The Wharton School, University of Pennsylvania. Insurance and risk management Working Paper 2009-02.
- Mitchell S. y J Ruiz (2009) “Pension Payouts in Chile: Past, Present, and Future Prospects”. The Wharton School, University of Pennsylvania. . Insurance and risk management Working Paper 2009-15.
- Mitchell S., B. Kho y J. Fong. (2010) “Collective Investments for Pension Saving: Lessons from Singapore’s Central Provident Fund Scheme”. The Wharton School,

University of Pennsylvania. Insurance and risk management Working Paper 2010-02.

- Rudolph H. y P Castañeda (2010) "Portfolio Choice, Minimum Return Guarantees, and Competition in DC Pension Systems". Documento de Trabajo N°39 Superintendencia de Pensiones.
- Ruiz-Tagle J. y F. Vella. (2010) "Borrowing constrains and credit demand". Working Paper N° 578. Banco Central de Chile.
- Samuelson W., R. Merton y Z. Bodie (1992) "Labor supply flexibility and portfolio choice in a life cycle model". Journal of Economic Dynamics and Control 1992, vol. 16, issue 3-4, pages 427-449.
- Viceira L. (2007) "Life-Cycle Funds." Harvard Business School. Chap. 5 in *Overcoming the Saving Slump: How to Increase the Effectiveness of Financial Education and Saving Programs*, edited by Anna maria Lusardi. University of Chicago Press, 2008.
- Walker E. (2003) "Portafolios Óptimos para los nuevos sistemas de pensiones de países emergentes". Mimeo. Escuela de Administración Pontificia Universidad Católica de Chile (EAUC).