



# Aversión al Riesgo de Arrow-Pratt en el Sistema de Pensiones Chileno

Tesis para optar al grado de Magíster en Finanzas

Alumno  
HÉCTOR ÁLVAREZ

Profesor Guía  
CLAUDIO BONILLA, PHD.

Santiago, 20 de abril de 2016



*Dedicado a  
mi Padre **Héctor** y a  
mi Madre **Isolina**,  
sin ellos no podría haber  
llegado hasta este punto.  
A mi hermano **Héctor**,  
por ser un modelo a seguir.  
A mi Tío **Sergio** y  
a mi novia **Peyue**  
por el apoyo brindado  
en todo momento.*

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisión de la Literatura</b>	<b>3</b>
2.1. Internacional . . . . .	3
2.2. Contexto Chileno . . . . .	5
<b>3. Teoría sobre la Aversión Absoluta al Riesgo</b>	<b>6</b>
3.1. Aversión Absoluta al Riesgo . . . . .	6
3.2. Elección de modalidad de pensión . . . . .	8
<b>4. Estrategia Empírica</b>	<b>10</b>
4.1. Modelo Empírico y Metodología . . . . .	10
4.2. Variables . . . . .	13
4.2.1. Variable Dependiente: Renta Vitalicia . . . . .	13
4.2.2. Riqueza . . . . .	13
4.2.3. Edad . . . . .	15
4.2.4. Género . . . . .	15
4.2.5. Estado Civil . . . . .	16
4.2.6. Salud . . . . .	16
4.2.7. Educación . . . . .	16
4.2.8. Conocimiento del Sistema de Pensiones . . . . .	17
4.2.9. Aversión al Riesgo . . . . .	18
4.2.10. Ingreso con respecto a la Deuda . . . . .	19
4.2.11. Herencia . . . . .	19
<b>5. Resultados</b>	<b>20</b>
5.1. Base de datos . . . . .	20
5.2. Test de Medias . . . . .	23
5.3. Probit con Riqueza al cuadrado . . . . .	25
5.3.1. Resultados Muestra Total . . . . .	25
5.3.2. Resultados Clasificados por Género . . . . .	29
5.4. Probit por Submuestras . . . . .	30
5.4.1. Caso 1: Separados por Cuantiles . . . . .	30
5.4.2. Caso 2: Separados por el punto Máximo . . . . .	35
<b>6. Conclusiones y Comentarios</b>	<b>37</b>
<b>7. Anexo</b>	<b>41</b>

# Aversión al Riesgo de Arrow-Pratt en el Sistema de Pensiones Chileno

Héctor Álvarez\*  
healvare@fen.uchile.cl

20 de abril de 2016

## Resumen

El objetivo de esta investigación es identificar la relación existente entre Riqueza y la decisión de optar por Renta Vitalicia en el Sistema de Pensiones de Chile, para verificar empíricamente los posibles cambios en el nivel de Aversión Absoluta al Riesgo de Arrow-Pratt, el cual puede ser decreciente, creciente o constante (DARA, IARA y CARA, respectivamente) ante cambios en el nivel de Riqueza. Utilizando la Encuesta de Protección Social del año 2009, se considera el monto acumulado en los fondos de pensión como proxy de Riqueza, mientras que la probabilidad de tomar Renta Vitalicia como proxy sobre la demanda por seguro, y en consecuencia intuir si el individuo posee preferencias DARA o IARA. Se plantea un modelo de elección binaria, estimado mediante el método probit, en primera instancia considerando la variable Riqueza al cuadrado y agregando variables de control. Luego, la muestra es separada por submuestras de cuantiles, punto máximo (calculado a partir del modelo probit con Riqueza al cuadrado), y a su vez separados por género. La finalidad es encontrar un cambio de signo en el coeficiente de Riqueza (sin usar esta al cuadrado) para los diferentes casos. Los resultados no logran encontrar significancia estadística que refleje un cambio de preferencias. Sin embargo, se presenta evidencia que sugiere una Aversión Absoluta al Riesgo creciente para los hombres y decreciente para las mujeres.

---

\*Se agradece encarecidamente los comentarios oportunos y detallados de los Profesores de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile Pablo Tapia G., Giovanni Malatesta C. José Luis Ruiz y José Patricio Uribe V, así como la guía en este trabajo académico del Profesor Claudio Bonilla.

# 1. Introducción

La literatura tradicional, comenzando con Arrow (1965), Pratt (1964) y años después Machina (1982), sugieren que las preferencias de los individuos en relación al grado de Aversión Absoluta al Riesgo de Arrow-Pratt es decreciente, pues frente a aumentos de Riqueza (*in ceteris paribus*), se está dispuesto a pagar menos por asegurarse un riesgo dado, debido a que un posible daño le afecta cada vez menos<sup>1</sup>. Eso es equivalente a pensar que los seguros son bienes inferiores. Existe literatura con resultados empíricos mixtos respecto de si el grado de Aversión Absoluta al Riesgo de los individuos es decreciente (DARA) o creciente (IARA) en distintos contextos con bases de datos de países desarrollados. La presente tesis intentará ver cómo es el caso chileno, tomando datos de elección entre Renta Vitalicia y Retiro Programado de personas en edad de jubilar, a partir de la Encuesta de Protección Social del año 2009<sup>2</sup>.

Si a mayor fondo acumulado es más probable que se escoja Retiro Programado que Renta Vitalicia, entonces se puede pensar que las preferencias son DARA, de lo contrario son IARA. Para identificar estos efectos, a través del método probit, se estima un modelo de elección binaria, donde la variable dependiente es la probabilidad de optar por Renta Vitalicia. Considerando una relación lineal entre esta variable y Riqueza, si el signo del coeficiente del modelo resulta negativo, es DARA, en caso de que sea positivo, IARA. Introducir la variable Riqueza al cuadrado permitiría estimar si la relación es convexa (signo positivo) o cóncava (signo negativo).

En principio, se plantea una relación cóncava en el espacio Riqueza-Seguro, (primero IARA y después DARA). La razón es la siguiente. La intuición dice que cuando estamos en un nivel de Riqueza bajo, el jubilado prioriza destinar sus recursos para cubrir necesidades básicas, además de poseer restricciones de liquidez que le impedirían pagar por las primas del seguro. A medida que aumenta su Riqueza, puede cubrir estas necesidades y riesgos mediante la toma de seguros. Luego, en determinado punto de aumento, el individuo puede cubrirse sin la necesidad de optar por un seguro, lo que significaría una menor demanda por Renta Vitalicia. El aporte asociado

---

<sup>1</sup>Existen trabajos empíricos que asumen DARA, como Gollier (2004), Bommier (2006) o Sandmo (1971)

<sup>2</sup>Esta investigación utilizó información de la Encuesta de Protección Social. El autor agradece a la Subsecretaría de Previsión Social, propietaria intelectual de la Encuesta, la autorización para usar la Base de Datos Innominada. Todos los resultados del estudio son de responsabilidad del autor y en nada comprometen a dicha Subsecretaría

a este estudio es el de brindar una caracterización más clara sobre el comportamiento de las preferencias en relación a su Riqueza, utilizando como muestra a pensionados en Chile.

Los principales resultados arrojan un efecto marginal promedio positivo para la variable Riqueza, sin presentar un cambio de signo significativo al realizar un análisis por submuestras, lo cual sugiere en principio que los pensionados en Chile poseen preferencias IARA, es decir, ante aumentos en los niveles de Riqueza, es más probable que escojan Renta Vitalicia como modalidad de pensión. Por su parte, la Riqueza al cuadrado genera un coeficiente negativo, lo cual implica concavidad. Las variables relevantes al momento de escoger una Renta Vitalicia y que además poseen una relación positiva son Edad, Género, Educación, Conocimiento del Sistema de Pensiones<sup>3</sup> y la posibilidad de Herencia. El ratio Ingreso sobre Deudas y Salud<sup>4</sup> poseen una relación negativa con respecto a la probabilidad de optar por Renta Vitalicia.

El texto se divide de la siguiente manera: En la sección 2 se realizará una revisión de la literatura, tanto en el contexto internacional como en la realidad Chilena. La sección 3 se refiere a la Teoría sobre la existencia de un punto de cambio en las preferencias. La sección 4 establece la Estrategia Empírica. La sección 5 expone los resultados encontrados y, para finalizar, la sección 6 otorga conclusiones y comentarios finales.

---

<sup>3</sup>Significativa al 15 %

<sup>4</sup>Estas variables son significativa al 20 %

## 2. Revisión de la Literatura

### 2.1. Internacional

Hamal y Anderson (1982) realiza una prueba sobre el tipo de aversión al riesgo presente en granjeros de dos distritos distintos en Nepal. La Riqueza fue medida en relación a los activos totales, mientras que la aversión al riesgo fue medida mediante una entrevista en la cual se debe escoger entre dos situaciones riesgosas. Los resultados respaldan preferencias DARA, sin embargo, es necesario considerar dos elementos. El primero, se presenta una diferencia significativa entre el porcentaje de granjeros identificados con preferencias DARA (58 %) versus preferencias IARA (2 %), pero no menciona explícitamente una presencia considerable de preferencias CARA (40 %)<sup>5</sup>, lo cual rechazaría IARA, pero no respalda necesariamente DARA. Segundo, se utiliza un nivel de significancia arbitrario de 20 %, lo cual no permite un resultado concluyente.

Eisenhauer (1997) utiliza la variable cobertura del seguro de vida de cada familia, ajustada por inflación. Con datos de empíricos estima dos modelos que explican cerca del 93 % la variable dependiente<sup>6</sup>, encuentra evidencia de un coeficiente positivo y estadísticamente significativo para la variable Riqueza, lo que rechazaría un comportamiento DARA o CARA, en favor de IARA, a diferencia de la literatura tradicional anterior.

Brown (2001) examina el comportamiento de Jefes de hogar a la hora de escoger Renta Vitalicia o no. Genera un indicador de la utilidad base de un consumidor, denominado *Annuity Equivalent Wealth* (AEW), que corresponde a la Riqueza necesaria para alcanzar la misma utilidad que se logra en caso de optar por anualizar. Dentro de sus resultados concluye que variables como el riesgo de mortalidad, aversión al riesgo, el estado civil y el indicador AEW explican la decisión de anualizar.

Foncel y Treich (2007) utilizan información sobre distribución de activos financieros y la demanda de seguros de automóviles. Una de las discusiones que establecen es sobre la falta de

---

<sup>5</sup>Que establecen como una Aversión Absoluta al Riesgo no significativamente decreciente o incluso creciente

<sup>6</sup>La diferencia entre ambos modelos, es la exclusión de la variable HHSIZE, o tamaño del hogar, debido a no ser significativa.

liquidez de un individuo, debido que podría no permitirle pagar la prima por un seguro, lo cual sugiere implícitamente IARA. Otro punto que rescatan, es sobre la relación existente entre la aversión al riesgo y la Riqueza, debido a que hay razones que explican a favor de DARA (por ejemplo, el hecho de poseer mayor Riqueza permite tolerar mejor el riesgo).

Just (2011) presenta una herramienta que mide los efectos de DARA en problemas de preferencia revelada. Utilizando datos anuales de la agricultura de Estados Unidos entre los años 1960 y 1999, busca verificar si la existencia de cambios en los niveles de producción implican cambios en los niveles de aversión al riesgo. Los resultados indican que sólo ocurre cuando los cambios en los niveles de producción son muy grandes, lo que no justificaría el uso de preferencias DARA, sugiriendo una Aversión Absoluta al Riesgo Constante (CARA) al momento de modelar este comportamiento.

## 2.2. Contexto Chileno

El Sistema de Pensiones Chileno posee tres pilares o temas a tratar: Solidario, Contributivo obligatorio y Contributivo voluntario. Para el caso del segundo pilar, fue establecido bajo el DL.3500 del año 1980, donde el trabajador dependiente tiene la obligación de imponer cada mes, un porcentaje de su sueldo <sup>7</sup>. La edad legal para pensionar en Chile es de 60 años para las mujeres, y 65 para los hombres, teniendo la posibilidad de hacerlo anticipadamente, cumpliendo con al menos el 70 % del promedio de las remuneraciones imponibles y rentas declaradas, junto con cumplir con una pensión mayor o igual al 80 % de la pensión máxima con aporte solidario<sup>8</sup>.

Dentro de las modalidades de pensión, es posible escoger entre: Retiro Programado, Renta Vitalicia, Renta Temporal con Renta Vitalicia Diferida y Renta Vitalicia Inmediata con Retiro Programado. Sin embargo, para poder escoger Renta Vitalicia, el pensionado debe cumplir con que su monto ahorrado debe generar una pensión mayor o igual al monto de la pensión mínima vigente<sup>9</sup>.

Dado de este contexto, existen trabajos similares a lo que busca esta investigación. Encontramos el trabajo de Ruiz (2014), donde busca identificar los determinantes de elección de Renta Vitalicia. Su variable dependiente es una variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo escoge Renta Vitalicia, y 0 si opta por Retiro Programado. Utiliza la encuesta EPS del año 2009, estimando modelos para la muestra total, como también clasificada por pensión anticipada y normal. Utilizando la metodología de Brown, obtuvo como resultados la existencia de una relación de U-invertida entre la Riqueza y su variable dependiente.

Salvo (2010) utiliza estima con un modelo de elección binaria, a través de un probit de dos etapas, la probabilidad de optar por Renta Vitalicia. Si bien no logra resolver el problema de posible endogeneidad entre la edad y la variable dependiente, si identifica que los factores relevantes a la hora de escoger esta modalidad de pensión son género, estado civil, edad de jubilación, preferencia por dejar herencia, Riqueza, contacto con agente y educación.

---

<sup>7</sup>Con un tope de 74,3 UF a Enero del 2016, luego de eso puede realizar una imposición voluntaria. El monto es reajutable desde el 2008.

<sup>8</sup>Ver DL. 3500

<sup>9</sup>Para este estudio se utilizará la cifra de 5 UF, utilizando el valor de Enero 2009.

### 3. Teoría sobre la Aversión Absoluta al Riesgo

#### 3.1. Aversión Absoluta al Riesgo

En los trabajos de Arrow (1965) y Pratt (1964) se plantea el grado de Aversión Absoluta al Riesgo, dada una función de utilidad indirecta de un individuo  $U = U(w)$ , donde  $w$  representa la Riqueza, como:

$$A(w) = -\frac{U''(w)}{U'(w)} \quad (1)$$

La clasificación de este indicador está condicionada a su efecto frente a cambios marginales en la Riqueza:

$$A'(w) > 0 \rightarrow IARA$$

$$A'(w) = 0 \rightarrow CARA \quad (2)$$

$$A'(w) < 0 \rightarrow DARA$$

Donde las siglas se refieren a *Increasing*, *Constant*, *Decreasing Absolute Risk Aversion* respectivamente. Ahora, al determinar  $A'(w)$ :

$$A'(w) = \frac{-U'''(w) \cdot U'(w) + U''(w) \cdot U''(w)}{(U'(w))^2}$$

$$A'(w) = \frac{-U'''(w) \cdot U'(w) + (U''(w))^2}{(U'(w))^2}$$

$$A'(w) = \frac{(U''(w))^2}{(U'(w))^2} - \frac{U'''(w)}{U'(w)}$$

$$A'(w) = A^2(w) - \frac{U'''(w)}{U'(w)} \cdot \frac{-U''(w)}{-U''(w)} \quad (3)$$

$$A'(w) = A^2(w) - \frac{-U'''(w)}{U''(w)} \cdot \frac{-U''(w)}{U'(w)}$$

$$A'(w) = A^2(w) - P(w) \cdot A(w)$$

$$A'(w) = A(w) \cdot (A(w) - P(w))$$

Kimball (1990) define el término  $P(w) = -\frac{U'''(w)}{U''(w)}$  como *Absolute Prudence*<sup>10</sup>, el cual corresponde al grado de preparación de un individuo frente a escenarios de incertidumbre. Además, establece que:

$$P(w) < A(w) \rightarrow IARA$$

$$P(w) = A(w) \rightarrow CARA \quad (4)$$

$$P(w) > A(w) \rightarrow DARA$$

---

<sup>10</sup>Para mayor referencia aplicada, ver Eeckhoudt et al. (2005a)

### 3.2. Elección de modalidad de pensión

La elección de toma de un seguro está estrechamente vinculada con el grado de aversión al riesgo del individuo. Sea en esta ocasión  $U(w)$  la función que refleja la utilidad dado un ahorro del fondo acumulado  $w$ . La condición necesaria para el cumplimiento de una relación cóncava, es la existencia de un único máximo en el espacio  $[A(w), w]$ . Esto es:

$$\max_w A(w) = -\frac{U''(w)}{U'(w)} \quad (5)$$

Retomando lo visto en la sección anterior, tenemos la condición de primer orden:

$$A'(w) = A(w) \cdot (A(w) - P(w)) = 0 \quad (6)$$

Los valores que cumplen esta condición son  $A(w) = 0$  o  $A(w) = P(w)$ . Al calcular la segunda derivada, se obtiene la ecuación (7).

$$A''(w) = 2A(w) \cdot A'(w) - P'(w) \cdot A(w) - P(w) \cdot A'(w) \quad (7)$$

Determinamos  $P'(w)$  y lo reemplazamos en (7), resultando la ecuación (10):

$$P'(w) = \frac{-U''''(w)U''(w) + U'''(w)U'''(w)}{(U''(w))^2}$$

$$P'(w) = \frac{-U''''(w)}{U''(w)} + \frac{(U'''(w))^2}{(U''(w))^2} \quad (8)$$

$$P'(w) = \frac{-U''''(w)}{U''(w)} \cdot \frac{U'''(w)}{U'''(w)} + \frac{(U'''(w))^2}{(U''(w))^2}$$

$$P'(w) = \frac{U''''(w)}{U'''(w)} \cdot P(w) + P^2(w)$$

$$A''(w) = A(w) \left[ 2A^2(w) - 3A(w)P(w) - \frac{U''''(w)}{U'''(w)}P(w) \right] \quad (9)$$

Luego, sea  $w_1$  y  $w_2$  montos de fondos ahorrados que cumplen con  $A(w_1) = 0$  y  $A(w_2) = P(w_2)$  respectivamente. Al reemplazar estos valores en la segunda derivada, podemos ver en (10) que  $w_1$  no se satisface la condición de máximo, mientras que en (11) se cumplirá cuando  $-P(w_2) - \frac{U''''(w_2)}{U'''(w_2)} < 0$ .

$$A''(w_1) = 0 \left[ 2 \cdot 0^2 - 3 \cdot 0 \cdot P(w_1) - \frac{U''''(w_1)}{U'''(w_1)} P(w_1) \right] = 0 \quad (10)$$

$$A''(w_2) = P(w_2) \left[ 2 \cdot P^2(w_2) - 3P^2(w_2) - \frac{U''''(w_2)}{U'''(w_2)} P(w_2) \right]$$

$$A''(w_2) = P(w_2) \left[ -P^2(w_2) - \frac{U''''(w_2)}{U'''(w_2)} P(w_2) \right] \quad (11)$$

$$A''(w_2) = P^2(w) \left[ -P(w_2) - \frac{U''''(w_2)}{U'''(w_2)} \right]$$

Esta última condición se puede reordenar de la siguiente manera:

$$-\frac{U''''(w_2)}{U'''(w_2)} < P(w_2) \quad (12)$$

Donde el término  $-\frac{U''''(w)}{U'''(w)}$  se conoce como *Absolute Temperance*, el cual está definido cómo la preferencia por desagregar dos riesgos independientes (ver Eeckhoudt y Schlesinger (2005b)). Es decir, un individuo poseerá al menos un cambio de preferencias de Aversión Absoluta al Riesgo creciente a decreciente si existe al menos un monto Riqueza que cumpla con que la Prudencia Absoluta es igual a la Aversión al Riesgo Absoluta, y además ese punto evaluado en su segunda derivada, cumpla con que el indicador de *Absolute Temperance* sea menor a la Prudencia Absoluta<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup>En caso que se busque la relación en forma de  $U$ , se debe cumplir que al evaluar en la segunda derivada se obtenga  $-\frac{U''''(w)}{U'''(w)} > P(w)$

## 4. Estrategia Empírica

### 4.1. Modelo Empírico y Metodología

La pregunta de estudio es:

*Cuando un individuo jubila en Chile, ¿Existe alguna relación entre su nivel de Riqueza (Fondo acumulado de pensión) y el indicador de Aversión Absoluta al Riesgo (Deducido a partir de la demanda por Renta Vitalicia)?*

Al no poder definir con exactitud la función de Utilidad Indirecta en este trabajo empírico, el indicador de Arrow-Pratt no es medible directamente. Sin embargo, es una variable latente deducida a partir de la elección de Modalidad de Pensión, debido a que una mayor demanda por Renta Vitalicia frente a aumentos de Riqueza implicará IARA, en caso contrario DARA. Se emplea un modelo de elección discreta, donde la variable de decisión toma la siguiente forma:

$$RV = \begin{cases} 1 & \text{Si escoge Renta Vitalicia} \\ 0 & \text{Si escoge Retiro Programado} \end{cases} \quad (13)$$

$$RV = \begin{cases} 1 & U_{RV}^*(w) + \varepsilon_{RV} \geq U_{RP}^*(w) + \varepsilon_{RP} \\ 0 & U_{RV}^*(w) + \varepsilon_{RV} < U_{RP}^*(w) + \varepsilon_{RP} \end{cases} \quad (14)$$

Esto se puede reordenar, obteniendo la expresión (15). Así, el modelo utilizará la probabilidad de escoger Renta Vitalicia, que intuitivamente es igual a la probabilidad que la resta de las utilidades de cada modalidad de pensión sea mayor o igual a la diferencia de los errores.

$$RV = \begin{cases} 1 & U_{RV}^*(w) - U_{RP}^*(w) \geq -(\varepsilon_{RV} - \varepsilon_{RP}) \\ 0 & U_{RV}^*(w) - U_{RP}^*(w) < -(\varepsilon_{RV} - \varepsilon_{RP}) \end{cases} \quad (15)$$

$$Pr(RV = 1) = Pr(U_{RV}^*(w) - U_{RP}^*(w) \geq -(\varepsilon_{RP} - \varepsilon_{RV})) \quad (16)$$

La expresión (16) se puede reducir a una función de utilidad indirecta de la diferencia de estos valores, resultando (17) y reordenando (18). Luego, asumiendo que normalidad en los errores,  $Pr(\varepsilon < a) = \Phi(a)$ , y en consecuencia  $Pr(\varepsilon > a) = 1 - \Phi(a)$ . Además, al ser simétrica,  $1 - \Phi(a) =$

$\Phi(-a)$ . Entonces, la expresión (18) puede replantearse, resultando (19):

$$Pr(RV = 1) = Pr(\Delta U^*(w) \geq -\varepsilon^*) \quad (17)$$

$$Pr(RV = 1) = Pr(\varepsilon^* \geq -\Delta U^*(w)) \quad (18)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi(\Delta U^*(w)) \quad (19)$$

En otras palabras, se estimará la probabilidad que la variable dicotómica que toma el valor 1 si corresponde a Renta Vitalicia, la cual estará en función de variables definidas posteriormente en la sección 4.2, entre ellas, la Riqueza.

$$RV = \begin{cases} 1 & \text{Si escoge Renta Vitalicia} \\ 0 & \text{Si escoge Retiro Programado} \end{cases} \quad (20)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi(w, x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (21)$$

A partir de esto, la metodología de desarrollo se basa en tres etapas:

- **Test de Medias:** Se realiza una comparación entre las muestras por modalidad de pensión escogida y por género.
- **Análisis probit incluyendo adicionalmente la variable Riqueza al cuadrado:** Se espera poder la misma relación encontrada en el trabajo de Ruiz (2014), el cual puede dar un indicio del cumplimiento de la hipótesis que la relación entre el grado de aversión al riesgo y la Riqueza es cóncava.
- **Probit aplicado por submuestras:** Se realiza este modelo utilizando únicamente la variable lineal, esperando que al separar la muestra haya un cambio de signo, lo que permitiría suponer que los individuos poseen un comportamiento de aversión absoluta al riesgo diferente según el tramo en el que se encuentren.

Se realizará el mismo procedimiento separando además por género. Al utilizar la variable Riqueza al cuadrado, se dividirá en seis tipos de estimaciones, donde el primero incluye únicamente Riqueza  $w$ . Luego se incluyen variables sociodemográficas **I** (Edad, Género, Estado Civil, Salud). A continuación se agregan variables de Conocimiento **K** (Aversión al riesgo, Educación y Conocimiento del Sistema de Pensiones). Luego, se analizará si existe un cambio agregando variables clasificadas como *otros* **O** ( $\frac{Ingreso}{Deuda}$ , Herencia). Se escogerá un modelo final, bajo el criterio de significancia de variables y de información Bayesiana (BIC).

Así, la serie de estimaciones se representan como sigue, donde  $\Phi$  se refiere a la Función de distribución Normal:

$$Pr(RV = 1) = \Phi(w, w^2) \quad (22)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi(w, w^2, I) \quad (23)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi(w, w^2, I, K) \quad (24)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi(w, w^2, I, K, O) \quad (25)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi(w, w^2, I, K, O) \quad (26)$$

$$Pr(RV = 1) = \Phi^*(w, I^*, K^*, O^*) \quad (27)$$

A continuación, se realizará un análisis por submuestras utilizando la variable Riqueza de manera lineal. Esta etapa busca separar la muestra bajo cuatro criterios:

- Separados por P50.
- Separados por P25.
- Separados por P75
- Separados por el punto donde se encuentra el máximo grado de Aversión Absoluta al Riesgo, establecido en el modelo con Riqueza al Cuadrado, en caso que refleje concavidad.

## 4.2. Variables

A continuación se presentan las variables que se utilizan en este trabajo, además se incluye su construcción realizada y la relación esperada con respecto a la variable dependiente.

### 4.2.1. Variable Dependiente: Renta Vitalicia

Para la construcción de la variable RV, se utilizó en principio la pregunta *e111* de la EPS, sin considerar respuestas *no sabe*, *no responde* o *es del sistema antiguo*. Para recopilar la mayor cantidad de información útil para este estudio, se utilizaron tres criterios.

Primero, utilizando la pregunta *C17* y *C18* de la EPS 2009, cuando el entrevistado responde que recibe ingresos por jubilación o pensión de vejez (respondiendo si en las preguntas *C17.1* y *C17.3*), si es una AFP la que lo otorga, se asume Retiro Programado, en caso de que sea una Compañía de Seguros, se asume Renta Vitalicia (*C18.1* y *C18.3* respectivamente). Luego, se utiliza la pregunta *e103c* (*¿Cuál es la institución que le paga su jubilación o pensión?*), aquellos que responden valor 1 (AFP), se asume como Retiro Programado, mientras que aquellos que escogen valor 6 (compañía de seguros), optan por Renta Vitalicia. Por último, se buscaron respuestas de los entrevistados sobre su modalidad de pensión, brindadas en las encuestas de los años 2006 y 2004. Se optó por este orden, priorizando la información reciente por sobre la pasada. Cabe señalar que no se consideraron datos que no cuenten con esta información.

### 4.2.2. Riqueza

Para la variable Riqueza se utiliza como proxy el saldo acumulado durante la vida laboral del entrevistado, calculado como el monto de pensión (medido en miles de UF), multiplicado por los años de contrato. Para la construcción de esta variable, primero se construyó el factor Años de contrato, utilizando la pregunta *e104\_01* (*¿en qué año se jubiló o pensionó?*), de la siguiente manera:

$$Años_{Contrato} = (2009 - e104_01) + (ExpectVida - Edad) \quad (28)$$

Donde el primer paréntesis indica cuántos años ha recibido pensión, mientras que el segundo refleja cuántos años más recibirá pensión<sup>12</sup>.

Luego, para el monto de pensión estimado, se utiliza como base cuatro preguntas de la EPS:

- c19\_01 *¿Cuánto recibe mensualmente por jubilación?*
- c19\_03 *¿Cuánto recibe mensualmente por pensión de vejez?*
- e103d *¿Cuál es su monto de pensión?*
- e63\_1 *¿Sabe usted cuánto hay en su Cuenta Individual acumulado?*

Para los primeros tres puntos, se utilizan las variables *c19\_01*, *c19\_03* y *e103d*, las cuales poseen información sobre la pensión recibida por el entrevistado. Luego, se crea un factor denominado Cuota, igual a *e63\_1* dividido por los años que quedan por distribuir el saldo acumulado:

$$Cuota = e63_1 / (ExpectVida - Edad) \quad (29)$$

Así, el monto de Riqueza es expresado de la siguiente manera y en este orden<sup>13</sup>:

$$Riqueza = \begin{cases} 12 \cdot c19_{01} \cdot Años_{Contrato} \\ 12 \cdot c19_{03} \cdot Años_{Contrato} \\ 12 \cdot e103d \cdot Años_{Contrato} \\ Cuota \cdot Años_{Contrato} \end{cases} \quad (30)$$

Bajo preferencias DARA, se espera que la relación existente entre la Riqueza y optar por Renta Vitalicia sea decreciente, debido a que un individuo demandará menos seguros en favor de cubrirse con la nueva Riqueza obtenida. No obstante, este trabajo plantea la hipótesis de una relación positiva en inicio y negativa a partir de determinado punto (*in ceteris paribus*), es decir, preferencias IARA en principio hasta el punto donde  $A(w) = P(w)$  y  $T(w) = -\frac{U'''(w)}{U''(w)} < P(W)$ , donde el individuo cambia a preferencias DARA. Esto debido a que los individuos con menor Riqueza deben cubrir sus necesidades básicas como prioridad y sólo demandarán mayor cantidad

<sup>12</sup>ExpectVida se refiere a la expectativa de vida para el año 2009 entregada por la OMS, equivalente a 76 años para hombres y 82 para mujeres

<sup>13</sup>Este orden obedece a considerar primero aquella variable que aporta con mayor cantidad de datos.

de Renta Vitalicia a medida aumente su Riqueza y puedan cubrir esta necesidad, siendo capaces de pagar la prima del seguro (relación creciente). Esto se da hasta cierta cantidad de ahorro, donde el individuo demandará cada vez menor seguro debido a la posibilidad de cubrir riesgos mediante la Riqueza acumulada. En otras palabras, la relación debe ser cóncava bajo este punto de vista. Este resultado es encontrado en Ruiz (2014), al incluir la variable Riqueza al cuadrado y encontrar un coeficiente negativo para este. Sin embargo, no es concluyente, puesto que utilizar este método asegura concavidad, pero no especifica si esta es creciente, decreciente o ambos.

#### **4.2.3. Edad**

Años de vida del individuo al momento de ser entrevistado. Arano et al. (2010) en su análisis bibliográfico identifica que existe diferente tipo de evidencia respecto a la relación entre la edad y la aversión al riesgo, concluyendo que esta dependerá en gran medida de la muestra. Por otro lado, Mora y Escaríbul (2008) presentan evidencia que la relación entre Edad y Aversión al Riesgo es convexa, comenzando con una disminución en la aversión al riesgo (lo que es equivalente, se tolera mayor grado de riesgo), para luego aumentar pasada la mediana edad, acorde con parte de la Literatura. Este resultado es similar al encontrado por Ruiz-Tagle y Tapia (2012).

En este trabajo, el rango etario a evaluar es desde los 46 (pensionado con menor edad), hasta los 76 años para hombres, y 82 para mujeres, por lo cual no se espera encontrar una relación cóncava como establece Mora y Escaríbul (2008). Al ser un horizonte temporal acotado y posterior a la mediana edad, se espera un signo positivo, debido a que mayor Edad sugiere un aumento de la aversión al riesgo y en consecuencia, sea más probable la elección de Renta Vitalicia, respaldando lo propuesto por Arano et al. (2010) sobre un signo esperado sujeto a la naturaleza de la muestra.

#### **4.2.4. Género**

Adquiere el valor 1 si el género de la persona es Masculino, 0 si es Femenino. Acorde a la evidencia encontrada en trabajos como Sepúlveda y Bonilla (2011), Arano et al. (2010)

y en especial Charness y Gneezy (2011)<sup>14</sup>, una mujer es más aversa al riesgo que un hombre, en consecuencia este último demandará menos seguro frente a aumentos de Riqueza, esperando un signo negativo. Si bien se establece que por lo general un Hombre es menos averso que una mujer, Ruiz-Tagle y Tapia (2012) aclara que esta relación no necesariamente es así en el contexto chileno, y sobretodo al tener una muestra más longeva.

#### 4.2.5. Estado Civil

Variable Dicotómica donde 1 implica que la persona está casada, mientras que toma el valor 0 para Convivencia, Soltero, Separado Unión de hecho, Separado Unión Legal, Viudo, Divorciado o Anulado. Según la Circular N°656 de la Superintendencia de Pensiones, una persona casada debe proveer fondos para financiar una pensión de sobrevivencia de su esposa o esposo<sup>15</sup>. Esto significa que comparando una persona casada con alguien que no lo es (*in ceteris paribus*), su nivel de ahorro será menor, lo que significa bajo preferencias DARA, que el individuo escogerá en menor probabilidad Renta Vitalicia.

#### 4.2.6. Salud

Variable dicotómica que clasifica la respuesta de salud entregada por el entrevistado. Es construida a partir de cuatro criterios: Si el entrevistado fuma, bebe alcohol, posee sobrepeso o posee alguna discapacidad. Tomará el valor 1 si cumple como máximo una de las condiciones establecidas, y 0 en caso contrario. Una persona con mejor salud, posee un horizonte temporal mayor para recibir pensiones. Bajo condiciones iguales, la Renta Vitalicia realiza pagos hasta el fallecimiento del individuo, por lo que una persona debiese optar por ella si tiene a una buena, obteniendo un signo positivo.

---

<sup>14</sup>Este trabajo recopila experimentos de inversión de diversos autores, en contextos diferentes, revelando que las mujeres invierten menos, sugiriendo una mayor aversión al riesgo en comparación a los hombres.

<sup>15</sup>En caso de que el sobreviviente sea hombre, es aplicable si es inválido bajo los criterios establecidos en el artículo 4to. del DL. 3500

#### 4.2.7. Educación

Identifica el grado de educación del entrevistado. Se divide en Educación Nula o Analfabeta, Básica, Media (Científico-Humanista), Preparatoria (Sistema Antiguo), Humanidades, Técnico Industrial, Técnico Comercial, CFT, IP, Universitaria y Postgrado. En este caso, se utiliza una variable dicotómica, la cual asumirá valor 1 si el entrevistado posee al menos Educación Media o equivalente del Sistema Antiguo, y 0 en caso contrario.

Guiso et al. (2002) recopila trabajos en los cuales se evidencia una relación positiva entre educación e inversión en activos riesgosos, destaca una notoria diferencia entre individuos con educación post-secundaria, y aquellos que no. Esto podría significar una preferencia de Retiro Programado frente a Renta Vitalicia (implicando un signo negativo del coeficiente). Además, bajo preferencias DARA, otro punto a considerar es el hecho que una mayor educación está ligada a trabajos mejor remunerados y a una historia laboral más estable, por lo que demandará menos seguros.

#### 4.2.8. Conocimiento del Sistema de Pensiones

Variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo posee Conocimiento del Sistema de Pensiones Chileno, y 0 en caso contrario. El indicador generado a partir de preguntas como:

- *Si una persona trabaja como Independiente ¿Está obligado a Cotizar?*
- *¿Cuál es el Fondo más riesgoso?*
- *Según la Ley ¿A qué Edad puede pensionarse un Hombre?*
- *Según la Ley ¿A qué Edad puede pensionarse una Mujer?*

Además se considera relevante si el individuo buscó informarse (pregunta *e112*) y si conoce las modalidades de pensión (pregunta *e84*). Ruiz (2014) establece que si una persona posee mayor Conocimiento del Sistema de Pensiones, su probabilidad de tomar Renta Vitalicia aumenta debido a su una mejor comprensión sobre el período de pago de pensión y en consecuencia valora más protegerse de un riesgo de longevidad.

Por otro lado, esta variable podría estar relacionada de manera positiva con la Riqueza, lo que supondría que frente a mayor Conocimiento del Sistema de Pensiones, un individuo de preferencias DARA tendrá una menor probabilidad de escoger Renta Vitalicia a medida que aumenta su fondo acumulado.

#### 4.2.9. Aversión al Riesgo

La construcción de esta variable se basa en la empleada por Ruiz-Tagle y Tapia (2012). Se utiliza una escala numérica del 1 al 4, donde 1 implica que la persona posee una aversión al riesgo baja, y 4 significa que la persona es muy aversa al riesgo. Para su construcción se usó como base las variables J1 y J2 de la EPS, donde la primera se divide en tres preguntas, en las cuales se debe escoger la alternativa preferida entre una opción de renta variable y una renta estable. El individuo más averso al riesgo optará por la renta estable en los tres casos, mientras que el menos averso escogerá la renta variable en los tres casos.

La variable J2, que permite escoger entre valores 0 y 10, el grado de aversión al riesgo (0 indica mayor aversión), es utilizada como complemento a la variable J1, para aquellos casos sin información, de la siguiente manera<sup>16</sup>:

- $AversionRiesgo = 4$  Si  $J2 \leq 3$
- $AversionRiesgo = 3$  Si  $3 < J2 \leq 6$
- $AversionRiesgo = 2$  Si  $6 < J2 \leq 8$
- $AversionRiesgo = 1$  Si  $8 < J2 \leq 10$

Al ser una variable numérica donde los valores indican ordenamiento y no una unidad de medida, se considerará relevante únicamente el signo del efecto marginal. En este caso, a medida que un individuo es más averso al riesgo, se espera que opte por un seguro, en este caso la Renta Vitalicia. No obstante, la relación podría ser negativa, asociada al riesgo de vivir menos de lo esperado, y el hecho de que al optar por Renta Vitalicia se renuncia al dinero, por lo que el signo esperado no es claro.

---

<sup>16</sup>Se escogió esta regla ya que no altera la distribución inicial de la pregunta J1.

#### 4.2.10. Ingreso con respecto a la Deuda

Se plantea el ratio  $\frac{Ingreso}{Deuda}$ , donde el numerador esta formado por Ingreso de Capital, Ingreso por Subsidio y otros (sin considerar la pensión), mensual. La deuda esta formada por todo aquel tipo de deuda presente en el cuestionario de la EPS. Se utiliza esta variable debido a que considerar únicamente Ingreso traería problemas de estimación, al estar muy relacionado con la variable principal Riqueza.

Al poseer mayor Ingreso con respecto a Deuda aumenta la capacidad de pago de estas y en mayor medida a cubrir riesgos, por lo que cumpliría con la hipótesis DARA de Arrow-Pratt, esperando un signo negativo en el coeficiente.

#### 4.2.11. Herencia

Se propone la variable Herencia, construida a partir de las preguntas e90 y e91 de la EPS. Toma el valor 1 en caso de que exista algún tipo de herencia o beneficio para alguien al fallecer el entrevistado. Se mencionó anteriormente un efecto similar para el caso de una persona casada, sin embargo esta variable incluye como beneficiario no sólo a un conyuge, además contempla hijos, madre de hijos u otro tipo de familiar, y dentro de los beneficios abarca Pensión, Herencia, Cuota Mortuoria, Seguro de Vida u otro. Existe cierto grado de endogeneidad con la variable dependiente, puesto que optar por Retiro Programado implica posibilidad de Herencia en caso de que el individuo fallezca y exista un saldo positivo en su pensión, por lo que se puede pensar que el efecto es negativo con respecto a la variable dependiente.

Ahora bien, hay que rescatar que la elección de Renta Vitalicia significa escoger un seguro, y una Herencia puede funcionar como un seguro de vida para proteger a personas que tiene a su cargo, por lo que el efecto podría ser positivo

## 5. Resultados

### 5.1. Base de datos

Los datos a utilizar se obtuvieron de la Encuesta de Protección Social (EPS), desarrollada y revisada en su versión del 2009<sup>17</sup> por el Centro de Microdatos de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile y entregada por la Subsecretaría de Pensiones, la cual cuenta con doce bases de datos. El archivo principal llamado *entrevistado*, contiene todas las respuestas únicas del cuestionario, mientras las demás bases almacenan aquellas que tienen más de un dato asociado al entrevistado (por ejemplo, historia laboral, carreras, cursos, hijos, salud). Existe una diferenciación entre encuestado vivo y fallecido, dejando estos últimos en archivos separados. Además, al ser una encuesta de tipo panel, posee versiones de años anteriores, considerando el año 2002 (cuando inició), 2004 y 2006.

Se utiliza la base principal y se une con los archivos de historia laboral, salud, historia individual para considerar más variables de estudios, además de las base entrevistado de los años 2004 y 2006, para rescatar aquella información existente que no fue respondida en la versión 2009. Esta base de datos del 2009 contiene en muchos casos datos vacíos o nulos, junto con respuestas del tipo *no sabe* o *no responde*.

El Cuadro 1 presenta la estadística descriptiva al total de la población objetivo, la cual se establece bajo los siguientes criterios:

- Año de pensión superior a 1981.
- Edad máxima de 76 años para Hombres, y 82 para mujeres.
- Se consideran individuos que reportaron estar pensionados por pensión de vejez o anticipada.

---

<sup>17</sup>Si bien se encuentra disponible la versión del 2012, la subsecretaría recomienda no utilizarla ya que no se considera producto logrado, y en consecuencia podría generar problemas en estudios estadísticos.

Estos datos se comparan con la muestra a trabajar. Para efectos del desarrollo de este trabajo, se cuenta con 699 datos (453 hombres y 246 mujeres, consistente con la proporción entregada por la Superintendencia de Pensiones a Enero del 2009). Estos resultan luego de utilizar los siguientes criterios en la selección de muestral:

- No se consideraron datos que no contaban con modalidad de pensión o que no registran Riqueza acumulada bajo ninguna metodología de recopilación.
- Se eliminaron datos que no cumplen el requisito de acumular lo suficiente para poder optar por la modalidad de Renta Vitalicia, en este caso, la pensión mínima garantizada.
- Se trata indistintamente entre entrevistados que deciden pensionarse anticipadamente o a la edad que indica la ley.
- No existen comisiones.
- La muestra a trabajar, luego de todos los filtros realizados, no cuenta con hijos.

Adicionalmente, es considerado un factor de expansión, correspondiente al inverso de la probabilidad de que un dato forme parte de la muestra. Se puede observar que se genera un sesgo de selección debido a que la muestra a utilizar posee una menor edad promedio, una mayor proporción de hombres, un aumento considerable en el conocimiento del Sistema de Pensiones y una disminución en la proporción Ingreso versus Deuda.

El número de observaciones  $N=699$ , representan a un 40 % de la población objetivo, en su mayoría Jefes de Hogar y sin hijos reportados en las preguntas correspondientes <sup>18</sup>, la cual considera entrevistados tanto que respondieron o no sobre su modalidad de pensión. Se debe tener cautela al momento de extrapolar los datos a nivel poblacional.

---

<sup>18</sup>No obstante, la variable Herencia busca rescatar el efecto de legado

Cuadro 1: Estadística Descriptiva

Población = 905277 $N = 1484$		
<b>Nombre</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra; N=699</b>
<b>Edad</b>	67.003	62.937
(Años)	(7.196)	(5.698)
<b>Genero</b>	0.498	0.682
(Dicotómica; Masculino = 1)	(0.500)	(0.466)
<b>Estado Civil</b>	0.756	0.808
(Dicotómica; Casado = 1)	(0.429)	(0.394)
<b>Salud</b>	0.846	0.820
(Dicotómica; Buena Salud = 1)	(0.361)	(0.385)
<b>Educación</b>	0.454	0.582
(Dicotómica; Al menos E. Media=1)	(0.498)	(0.494)
<b>Conocimiento del Sistema de Pensiones</b>	0.196	0.414
(Dicotómica; Conoce el Sistema=1)	(0.397)	(0.492)
<b>Aversión al Riesgo</b>	3.154	3.084
(Escala 1 a 4; Más Averso=4)	(1.326)	(1.358)
<b>IngDeu</b>	35.079	28.832
(Ratio)	(121.378)	(52.264)
<b>Herencia</b>	0.403	0.6330
(Dicotómica; Posee al menos 1 Heredero=1)	(0.491)	(0.482)
Población = 800365 $N = 1325$		
<b>Nombre</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra; N=699</b>
<b>Riqueza</b>	1.604	1.885
(Miles de UF)	(1.672)	(1.574)
<b>Riqueza2</b>	5.368	6.031
(Miles de UF al Cuadrado)	(15.087)	(13.601)
Población = 394866 $N = 760$		
<b>Nombre</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra; N=699</b>
<b>RV</b>	0.549	0.540
(Opta por Renta Vitalicia = 1)	(0.498)	(0.499)

Desviación Estándar en Paréntesis

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

## 5.2. Test de Medias

El objetivo de este test es identificar cómo se distribuye la Riqueza en relación a la modalidad de pensión escogida. Bajo preferencias DARA, se espera que la media muestral de la variable Riqueza sea menor en el caso de la Renta Vitalicia con respecto a Retiro Programado. En caso contrario, se puede intuir que los pensionados chilenos no cumplen con el supuesto DARA, brindando la oportunidad de investigar con mayor profundidad.

El Test indica que las distribuciones no son iguales en su media (Cuadro 2), obteniendo que la opción Renta Vitalicia presenta un valor mayor a un nivel de confianza del 95 % tanto para la muestra total como para la muestra separada por género. Luego, separando adicionalmente por la mediana, no existe una diferencia significativa, pero si negativa, lo cual sugiere que un individuo a mayor Riqueza optará por un seguro. Realizando este mismo test para individuos con una Riqueza inferior a la Mediana, obtenemos un cambio de signo para el caso de las mujeres, lo cual da un indicio de comportamiento diferente según el género.

Cuadro 2: Test de Medias de la Riqueza según Modalidad de Pensión, corregido por Heterocedasticidad

<b>Nombre</b>	<b>RV=1</b>	<b>RV=0</b>	<b>RV(1)-RV(0)</b>
Riqueza(Miles de UF)	2.099 (0.135)	1.634 (0.138)	-0.465** (0.1939)
<b>Hombres</b>			
Riqueza	2.168 (0.163)	1.671 (0.231)	-0.497** (0.283)
<b>Mujeres</b>			
Riqueza	1.846 (0.182)	1.587 (0.113)	-0.259** (0.214)
<b>Riqueza inferior a Mediana</b>			
Riqueza Hombre-Mujer	0.8498 (0.038)	0.824 (0.038)	-0.026 (0.054)
Riqueza Hombres	0.862 (0.040)	0.706 (0.044)	-0.156*** (0.060)
Riqueza Mujeres	0.771 (0.0813)	0.970 (0.048)	0.199** (0.094)
<b>Riqueza Superior a Mediana</b>			
Riqueza Hombre-Mujer	2.593 (0.170)	2.451 (0.233)	-0.141 (0.289)
Riqueza Hombres	2.61 (0.199)	2.677 (0.398)	0.058 (0.444)
Riqueza Mujeres	2.387 (0.250)	2.116 (0.170)	-0.271 (0.303)

Error Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

### 5.3. Probit con Riqueza al cuadrado

#### 5.3.1. Resultados Muestra Total

Los resultados se presentan en el Cuadro 3. Al estimar el primer modelo mediante la metodología probit, utilizando las variables Riqueza y Riqueza al cuadrado (modelo 1.1), encontramos una relación significativa positiva y negativa, respectivamente. Al calcular la media de los efectos marginales, podemos ver que para Riqueza su valor es 0.168, mientras que para la variable al cuadrado, es -0.0151. Lo importante de esto es destacar los signos de estos coeficientes, los cuales rechaza la existencia de una Aversión Absoluta al Riesgo decreciente en el total de la muestra, en favor a que existe al menos una porción de esta que poseen una Aversión Absoluta al Riesgo creciente (IARA). Es decir, a mayor Riqueza, es más probable que el individuo decida por Renta Vitalicia.

Los modelos siguientes (1.2 a 1.6, Cuadro 3), incluyen variables descriptivas del individuo, manteniendo la significancia de la variable Riqueza y Riqueza al cuadrado. Dentro de las variables de control, Edad, Género, Educación, y Herencia resultan con relación positiva y significativa como mínimo al 5%. Estado Civil, Salud, Conocimiento del Sistema de Pensiones, Aversión al Riesgo y el Ratio Ingreso/Deuda no consiguen esta condición. No obstante, las variables de Conocimiento del Sistema de Pensiones, Salud e Ingreso/Deuda son consideradas en el modelo final, debido a la importancia intuitiva que poseen, además de entregar un indicador BIC menor en el modelo que las incluye, siendo este el modelo final a utilizar<sup>19</sup>.

La variable Edad posee una relación positiva y significativa al menos en un 5% (A excepción del modelo 1.2), siendo consecuente con lo establecido Arano et al. (2010) y Mora y Escarbul (2008), debido a que sabiendo que la relación dependerá de la muestra, se esperaba que para individuos que se encuentran en un rango etario mayor a la mediana edad, tenderán a ser más aversos al riesgo y en consecuencia tener mayor probabilidad de demandar Renta Vitalicia.

---

<sup>19</sup>Si bien el indicador BIC considerando Estado Civil y Aversión al Riesgo es el menor de todos, se descarta debido a que el valor p de estas variables resultó muy alto, mientras que para Conocimiento del Sistema de Pensiones, Salud e IngDeu fueron menores a 20%

La variable Masculino, adquiere un valor positivo, lo cual significa que un hombre es más propenso a optar por una Renta Vitalicia que una mujer, al contrario de lo que establecido en gran parte de la literatura. Una posible razón es la encontrada por Ruiz-Tagle y Tapia (2012), quienes encuentran que las mujeres son más aversas que los hombres en grupos etarios más jóvenes, pero a medida que aumenta la edad (como es el caso de esta muestra que contempla individuos mayores a 46 años), convergen e incluso se invierte la relación. En cuanto a Salud, se identifica una relación negativa. Esto sugiere una persona con mejor Salud es menos probable que escoja Renta Vitalicia, al contrario de lo que se esperaba. Una posible explicación podría ser un pensamiento a corto plazo, priorizando una mejor Salud hoy que una salud incierta en el futuro.

IngDeu y Herencia presentan efectos negativo y positivo respectivamente. En el primer caso, relación Ingreso-Deuda más alta implica mayor capacidad de pago de obligaciones, y posiblemente mayor dinero disponible, lo cual mitiga el riesgo de longevidad, siendo menos probable optar por Renta Vitalicia<sup>20</sup>. Por otra parte, el signo positivo de la variable Herencia se puede explicar bajo el punto de vista de un seguro de vida para proteger a personas que tiene a su cargo.

Ahora bien, se debe destacar que variables como Aversión al Riesgo y Estado Civil no resultan estadísticamente significativas al momento de decidir. Una posible razón para el primer caso podría ser el hecho que un individuo responde de manera diferente frente a casos hipotéticos, además de ser de naturaleza autorreportada, lo cual disminuye su representatividad de la realidad. Para Estado Civil, puede ser por un sesgo de selección de la muestra.

Al resultar la variable Riqueza al cuadrado con signo negativo y estadísticamente significativo, se sugiere que la relación es cóncava. Esto sumado al efecto positivo que tiene la variable lineal Riqueza, sugiere la presencia de un máximo. A partir de los  $\beta$ 's, se calcula la derivada de la variable dependiente con respecto a la Riqueza, para así determinar en qué tramo se encuentra su promedio. La ecuación (31) refleja la derivada de la probabilidad con respecto a la Riqueza, donde el primer término  $\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza}$  corresponde a la función de densidad de una distribución normal, y el segundo a la derivada parcial del vector de variables, multiplicado por sus coeficientes.

---

<sup>20</sup>Esto además es acorde a lo esperado en un inicio.

Al reemplazar (1.885) en (32), el valor resultante es positivo<sup>21</sup>, lo cual implica un que la media se encuentra en un tramo cóncavo creciente descartando DARA en favor de preferencias IARA<sup>22</sup>.

$$\frac{\partial Pr(RV = 1)}{\partial Riqueza} = \frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot (2\hat{\beta}_{Riqueza^2} Riqueza + \hat{\beta}_{Riqueza}) \quad (31)$$

$$\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot [2 \cdot (-0,0396)1,885 + 0,441] = \frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot 0,292 > 0 \quad (32)$$

Al igualar (31) a cero y despejar la variable Riqueza obtenemos la expresión (37). Luego, al reemplazar los valores  $\hat{\beta}$ , se identifica que bajo este modelo el nivel de ahorro de fondo acumulado que representaría un cambio de preferencias IARA a DARA es 5.57 miles de UF, equivalente a un ahorro aproximado de CLP 144 millones de pesos<sup>23</sup>. La ubicación de estas cifras dentro del histograma de la variable Riqueza (ver Anexos), se encuentra lejano a la media. Esto sugiere que si bien puede existir un cambio de comportamiento, esto se presenta bajo niveles de ahorro alto.

$$\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot (2\hat{\beta}_{Riqueza^2} Riqueza + \hat{\beta}_{Riqueza}) = 0 \quad (33)$$

$$\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot 2\hat{\beta}_{Riqueza^2} Riqueza + \frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot \hat{\beta}_{Riqueza} = 0 \quad (34)$$

$$\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot 2\hat{\beta}_{Riqueza^2} Riqueza = -\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot \hat{\beta}_{Riqueza} \quad (35)$$

$$Riqueza = -\frac{\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot \hat{\beta}_{Riqueza}}{\frac{\partial \Phi(Riqueza)}{\partial Riqueza} \cdot 2\hat{\beta}_{Riqueza^2}} \quad (36)$$

$$Riqueza = -\frac{\hat{\beta}_{Riqueza}}{2\hat{\beta}_{Riqueza^2}} \quad (37)$$

<sup>21</sup>Recordar que una función de densidad posee dentro de su dominio valores no-negativos. Los coeficientes utilizados son los mismos que se emplean para el cálculo del promedio de efectos marginales resultantes en Modelo 1.1 del Cuadro (3).

<sup>22</sup>Aplicando el mismo procedimiento para la Mediana igual a 1.422 se obtiene igualmente un valor positivo

<sup>23</sup>Además, se realiza un test con hipótesis nula correspondiente a la no existencia de un *peak*, para estas variables, rechazándose y encontrando el mismo valor mencionado

Cuadro 3: Media de efectos marginales en probit

	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(1.5)	(1.6)
	RV	RV	RV	RV	RV	RV
Riqueza	0.168*** (0.0466)	0.187*** (0.0483)	0.152*** (0.0502)	0.138*** (0.0511)	0.139*** (0.0516)	0.133*** (0.0514)
Riqueza2	-0.0151** (0.00601)	-0.0174*** (0.00626)	-0.0150** (0.00639)	-0.0134** (0.00658)	-0.0138** (0.00659)	-0.0132** (0.00644)
Edad		0.00759 (0.00514)	0.0110** (0.00499)	0.0126** (0.00500)	0.0125** (0.00504)	0.0107** (0.00497)
Genero		0.237*** (0.0551)	0.236*** (0.0563)	0.205*** (0.0598)	0.203*** (0.0563)	0.209*** (0.0559)
Salud		-0.0977 (0.0839)	-0.103 (0.0841)	-0.117 (0.0832)	-0.110 (0.0835)	
Educacion			0.136** (0.0553)	0.138** (0.0550)	0.137** (0.0550)	0.123** (0.0558)
EstadoCivil			0.000368 (0.0692)	0.00726 (0.0679)		
ConPen			0.0872 (0.0553)	0.0853 (0.0544)	0.0835 (0.0542)	0.0839 (0.0553)
AversionRiesgo				0.0152 (0.0200)		
IngDeu				-0.000617 (0.000455)	-0.000598 (0.000465)	
Herencia				0.102* (0.0591)	0.0995* (0.0582)	0.0872 (0.0606)
<i>N</i>	699	699	699	699	699	699
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.035	0.085	0.105	0.115	0.113	0.104
<i>AIC</i>	480531.5	455718.4	445832.5	440917.2	441589.7	446106.8
<i>BIC</i>	480540.6	455741.2	445868.9	440967.2	441630.6	446138.6

Error Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$ 

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

### 5.3.2. Resultados Clasificados por Género

Un detalle relevante en este trabajo se presenta en el Cuadro 4. Al realizar estimaciones probit, separando la muestra por género, encontramos consistencia en relación a los hombres, sin embargo, para el caso de las mujeres este signo es inverso tanto para la variable Riqueza, como para su cuadrado. Si bien no existe significancia estadística, presenta una primera pista respecto a preferencias opuestas según género y tramo de Riqueza, siendo estas cóncavas para el caso de los hombres, en primera instancia IARA, y convexas para las mujeres, con preferencias DARA en un comienzo.

Cuadro 4: Media de efectos marginales en probit por Género

	(1.1H) RV-Hombre	(1.1M) RV-Mujer	(1.2H) RV-Hombre	(1.2M) RV-Mujer
Riqueza	0.199*** (0.0512)	-0.00133 (0.0968)	0.175*** (0.0599)	-0.0249 (0.0719)
Riqueza2	-0.0188*** (0.00665)	0.00603 (0.0128)	-0.0169** (0.00732)	0.00538 (0.00883)
Edad			0.00182 (0.00749)	0.0234*** (0.00512)
Salud			0.00346 (0.0872)	-0.353*** (0.119)
Educacion			0.0130 (0.0688)	0.306*** (0.0620)
ConPen			0.0916 (0.0651)	0.0941 (0.0732)
IngDeu			-0.000427 (0.000549)	-0.000679 (0.000746)
Herencia			0.0687 (0.0726)	0.180** (0.0721)
<i>N</i>	453	246	453	246
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.057	0.009	0.069	0.232
<i>AIC</i>	307476.9	149108.8	303835.7	115542.6
<i>BIC</i>	307485.1	149115.8	303868.6	115570.7

Error Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

## 5.4. Probit por Submuestras

A continuación se presenta los principales resultados obtenidos en este análisis. Puede encontrarse mayor detalle sobre los efectos marginales y sus errores estándar en los Cuadros 5,6 y 7.

### 5.4.1. Caso 1: Separados por Cuantiles

Al realizar la separación de las muestras según su mediana, la muestra total posee un efecto positivo en ambos tramos, independiente si se incluyen variables de control o no, sin embargo no es significativo. Esto es consistente con lo entregado en el Test de medias, el cual tampoco otorga un resultado con un *p-value* menor al 10%. Al clasificar por género, existe evidencia estadísticamente significativa para el primer tramo, sobre a un comportamiento IARA para el caso de los hombres, y DARA para las mujeres, respaldando lo encontrado anteriormente.

Al realizar el mismo análisis, separando la muestra por P25, y separándola en P75 (Cuadro 6, 7 y 8), no se presenta una contradicción de signos con lo encontrado anteriormente. De hecho, Para el caso del modelo 3.3 del Cuadro 6, el cual contempla los datos totales hasta P75, todas las variables resultan significativas y consistente a lo encontrado en el modelo 1.5 del Cuadro 3. En particular, la variable referida al Conocimiento del Sistema de Pensiones obtiene una significancia estadística para el primer tramo de la muestra total y masculina, tanto al ser separadas por P25, como por P75.

Es necesario considerar que estas separaciones son arbitrarias. La falta de significancia de estos resultados se puede explicar por esto, sumado a la poca cantidad de datos. En el caso de la Riqueza, una razón adicional es la lejanía del punto máximo calculado anteriormente con respecto a la media. A continuación se procederá separando la muestra bajo ese criterio.

Cuadro 5: Media de efectos marginales en probit separados por P50.

Sin variables de Control	(2.1)	(2.2)	(2.3)	(2.4)	(2.5)	(2.6)
	Total		Hombres		Mujeres	
Riqueza	0.0676 (0.140)	0.0116 (0.0248)	0.497** (0.194)	-0.00351 (0.0262)	-0.335** (0.150)	0.0372 (0.0389)
<i>N</i>	354	345	230	223	123	123
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.001	0.001	0.059	0.000	0.059	0.007
<i>AIC</i>	186109.1	293006.3	112369.1	190490.6	54305.7	90314.3
<i>BIC</i>	186112.9	293010.2	112372.5	190494.0	54308.5	90317.1
Con variables de Control	(2.1c)	(2.2c)	(2.3c)	(2.4c)	(2.5c)	(2.6c)
	Total		Masculino		Femenino	
Riqueza	0.187 (0.144)	-0.0218 (0.0253)	0.558*** (0.186)	-0.0144 (0.0250)	-0.200 (0.130)	-0.0112 (0.0280)
Edad	0.0191** (0.00891)	0.0140** (0.00582)	0.0111 (0.0119)	0.00517 (0.00797)	0.0202** (0.00890)	0.0322*** (0.00597)
Genero	0.136 (0.0918)	0.252*** (0.0673)				
Salud	-0.173** (0.0882)	-0.0460 (0.122)	-0.145 (0.109)	0.110 (0.100)	-0.233* (0.134)	-0.381*** (0.141)
Educacion	0.0844 (0.0738)	0.180** (0.0749)	0.00295 (0.0866)	0.0283 (0.0901)	0.0797 (0.0927)	0.533*** (0.0933)
ConPen	0.0958 (0.0782)	0.0819 (0.0675)	0.168* (0.0883)	0.0600 (0.0795)	0.0846 (0.0951)	0.125 (0.0963)
IngDeu	-0.00214*** (0.000802)	0.000149 (0.000478)	-0.00248*** (0.000905)	0.000557 (0.000489)	0.0000774 (0.000653)	-0.00107 (0.000825)
Herencia	0.0700 (0.0769)	0.132* (0.0771)	-0.0274 (0.0804)	0.156 (0.0967)	0.255*** (0.0901)	0.149 (0.101)
<i>N</i>	354	345	230	223	123	123
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.085	0.132	0.152	0.047	0.189	0.335
<i>AIC</i>	170556.8	254516.8	101322.9	181664.7	46787.6	60496.2
<i>BIC</i>	170587.8	254547.6	101347.0	181688.5	46807.2	60515.9

Errores Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$ 

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

Cuadro 6: Media de efectos marginales en probit dividiendo la muestra en 2. Caso de separación por P25, P75.

<b>Sin Variables de Control</b>	(3.1)	(3.2)	(3.3)	(3.4)
	Total			
Riqueza	0.0707 (0.39)	0.0309 (0.02)	0.219*** (0.08)	-0.00120 (0.03)
<i>N</i>	176	523	525	174
pseudo $R^2$	0.00	0.01	0.03	0.00
<i>AIC</i>	70298.1	413755.2	335272.5	144427.5
<i>BIC</i>	70301.2	413759.4	335276.7	144430.6
<b>Con Variables de Control</b>	(3.1c)	(3.2c)	(3.3c)	(3.4c)
	Total			
Riqueza	0.178 (0.28)	0.00309 (0.03)	0.260*** (0.08)	-0.0111 (0.03)
Edad	0.00316 (0.01)	0.0166*** (0.01)	0.0145*** (0.01)	0.0232** (0.01)
Genero	-0.162 (0.11)	0.272*** (0.06)	0.196*** (0.07)	0.256*** (0.09)
Salud	-0.0429 (0.10)	-0.0930 (0.10)	-0.168** (0.08)	0.187 (0.15)
Educacion	0.109 (0.09)	0.161** (0.06)	0.150** (0.06)	0.135 (0.13)
ConPen	0.284*** (0.08)	0.0591 (0.06)	0.137** (0.06)	0.0839 (0.09)
IngDeu	-0.000798 (0.00)	-0.000528 (0.00)	-0.00134* (0.00)	0.000307 (0.00)
Herencia	0.257*** (0.08)	0.0878 (0.06)	0.137** (0.06)	0.0560 (0.12)
<i>N</i>	176	523	525	
pseudo $R^2$	0.18	0.12	0.14	0.10
<i>AIC</i>	57679.8	367945.4	294652.7	130061.2
<i>BIC</i>	57705.2	367979.5	294686.8	130086.5

Errores Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

Cuadro 7: Media de efectos marginales en probit dividiendo la muestra en 2. Caso de separación por P25, P75, Hombres

<b>Sin Variables de Control</b>	(3.5)	(3.6)	(3.7)	(3.8)
	Masculino			
Riqueza	0.00539 (0.58)	0.0341 (0.02)	0.400*** (0.07)	-0.00941 (0.03)
<i>N</i>	174	115	584	341
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.00	0.01	0.10	0.00
<i>AIC</i>	38000.3	444621.8	196214.3	103319.8
<i>BIC</i>	38003.1	444626.1	196218.2	103322.5
<b>Con Variables de Control</b>	(3.5c)	(3.6c)	(3.7c)	(3.8c)
	Masculino			
Riqueza	0.100 (0.31)	0.00473 (0.03)	0.397*** (0.08)	-0.00752 (0.03)
Edad	0.00344 (0.01)	0.00674 (0.01)	0.00655 (0.01)	0.0101 (0.01)
Salud	-0.0373 (0.10)	0.0329 (0.10)	-0.0169 (0.09)	0.219 (0.16)
Educacion	-0.0175 (0.10)	0.0385 (0.08)	0.0194 (0.07)	0.0451 (0.16)
ConPen	0.353*** (0.07)	0.0547 (0.07)	0.173** (0.07)	0.0269 (0.11)
IngDeu	0.00109 (0.00)	-0.000401 (0.00)	-0.00146* (0.00)	0.000632 (0.00)
Herencia	0.161* (0.09)	0.0917 (0.08)	0.0708 (0.07)	0.157 (0.17)
<i>N</i>	115	338	341	112
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.25	0.01	0.14	0.05
<i>AIC</i>	28573.3	263680.5	187100.1	98310.5
<i>BIC</i>	28592.5	263707.3	187126.9	

Errores Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

Cuadro 8: Media de efectos marginales en probit dividiendo la muestra en 2. Caso de separación por P25, P75, Mujeres

<b>Sin Variables de Control</b>	(3.9)	(3.10)	(3.11)	(3.12)
	Femenino			
Riqueza	-0.222 (0.32)	0.0599* (0.03)	-0.0194 (0.16)	0.0477 (0.05)
<i>N</i>	62	184	185	61
pseudo $R^2$	0.01	0.02	0.00	0.02
<i>AIC</i>	31132.1	116521.7	114927.4	34118.3
<i>BIC</i>	31134.2	116525.0	114930.6	34120.4
<b>Con Variables de Control</b>	(3.9c)	(3.10c)	(3.11c)	(3.12c)
	Femenino			
Riqueza	0.0990 (0.27)	0.0192 (0.03)	0.0548 (0.10)	0.0198 (0.04)
Edad	0.0289*** (0.01)	0.0219*** (0.01)	0.0221*** (0.01)	0.0654*** (0.01)
Salud	-0.131 (0.17)	-0.383*** (0.11)	-0.415*** (0.11)	-0.0899 (0.19)
Educacion	0.125 (0.13)	0.336*** (0.07)	0.255*** (0.06)	0 (.)
ConPen	0.0267 (0.15)	0.112 (0.08)	0.0587 (0.08)	0.222* (0.13)
IngDeu	0.000260 (0.00)	-0.00124* (0.00)	-0.000756 (0.00)	-0.000828 (0.00)
Herencia	0.478*** (0.18)	0.136* (0.08)	0.287*** (0.07)	0.00566 (0.14)
<i>N</i>	62	184	185	54
pseudo $R^2$	0.24	0.27	0.26	0.29
<i>AIC</i>	23846.7	87022.0	85435.5	20908.3
<i>BIC</i>	23861.5	87044.5	85458.0	20920.2

Errores Estándar en Paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

#### 5.4.2. Caso 2: Separados por el punto Máximo

En esta ocasión se utiliza para separar la muestra total el punto que sugiere un cambio de signo en el coeficiente de Riqueza, 5.57 miles de UF. No se realiza una clasificación entre masculino y femenino debido a la poca cantidad de datos en el grupo mayor a este punto máximo. Recordar que este valor es calculado en la sección 5.3.1 al derivar la variable dependiente (La probabilidad de optar por Renta Vitalicia) con respecto a la Riqueza. Este punto es el máximo que separa la muestra en dos, un tramo creciente, vinculados a preferencias IARA, y uno decreciente, relacionado con preferencias DARA.

El Cuadro 9 refleja los resultados de esta estimación demostrando que el primer grupo de datos posee un coeficiente positivo, lo cual indica un comportamiento creciente en la toma de Renta Vitalicia a medida que aumenta la Riqueza. El segundo tramo resulta negativo, sin embargo no es estadísticamente significativo bajo los parámetros tradicionales, explicado posiblemente a la baja cantidad de datos que abarcan estas submuestras (17 datos).

Cuadro 9: Media de efectos marginales en probit separado por valor máximo

	(1.1max) Sin Variables Control	(1.2max) Con Variables Control	(1.3max) Sin Variables Control	(1.4max) Con Variables Control
Riqueza	0.126*** (0.0177)	-0.0658 (0.0534)	0.106*** (0.0196)	-0.0246 (0.0688)
Edad			0.00980*** (0.00348)	0.0373 (0.0302)
Genero			0.127*** (0.0403)	-0.0746 (0.211)
Salud			-0.0575 (0.0522)	0.263 (0.290)
Educacion			0.112*** (0.0384)	0 (.)
ConPen			0.0561 (0.0399)	-0.122 (0.281)
IngDeu			-0.000663* (0.000370)	-0.00326** (0.00139)
Herencia			0.143*** (0.0385)	0.0943 (0.285)
<i>N</i>	682	17	682	17
pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0.047	0.059	0.103	0.285
<i>AIC</i>	900.5	21.39	862.0	28.20
<i>BIC</i>	905.0	22.22	898.2	33.61

Errores Estándar en paréntesis

\*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

Fuente:Elaboración Propia EPS 2009

## 6. Conclusiones y Comentarios

Este trabajo buscó testear la hipótesis que las preferencias son IARA o DARA utilizando datos de la Encuesta de Protección Social del año 2009. Durante este camino, se realizan dos aportes. El primero se refiere a la identificación de las condiciones en las que un individuo con función de utilidad conocida podría reflejar preferencias IARA o DARA según el tramo en el que se encuentre. Se establece que para que esto ocurra, el coeficiente de Aversión Absoluta al Riesgo debe ser igual a la Prudencia Absoluta, y este a su vez debe ser mayor que el termino *Absolute Temperance*.

$$A(w^*) = P(w^*) \wedge P(w^*) > T(w^*) \quad (38)$$

En segundo lugar, se realizó un ejercicio empírico, donde se encontró que las variables relevantes en la elección de Renta Vitalicia y que además poseen una relación positiva son Riqueza (utilizando como proxy el Fondo Acumulado al momento de pensionarse), Edad, si el entrevistado es Hombre, Educación y la posibilidad de Herencia. Las variables relevantes con signo negativo son la Riqueza al cuadrado, la cual implica concavidad, y el ratio Ingreso vs Deuda.

Al momento de hablar del saldo acumulado como proxy de Riqueza, los principales resultados sugieren que para la muestra total, existe una relación estadísticamente significativa al 1 % entre la Riqueza, Riqueza al cuadrado y la probabilidad de escoger Renta Vitalicia, implicando una relación cóncava, consistente con Ruiz (2014), lo que en principio sugiere que existe un tramo de preferencias IARA y otro DARA. No obstante, al realizar análisis por submuestras, los datos no son suficientes para evidenciar un cambio de crecimiento reflejado en un cambio de signo de Riqueza, debido en primera instancia a la poca cantidad de datos disponibles con Riqueza mayor al punto donde se maximizaría la Probabilidad por optar Renta Vitalicia (5.576 miles de UF), lo que imposibilita identificar preferencias DARA de manera significativa. Por último, se encuentra resultados de preferencias inversas según género. Es decir, los hombres presentarían preferencias IARA, mientras que las mujeres DARA.

Este trabajo posee limitantes en cuanto a la cantidad de datos. No se utilizan correcciones por

tasa de interés y se considera la expectativa de vida separada por género, lo cual puede disminuir o aumentar el monto de los fondos ahorrados. Otro factor a considerar, es un posible sesgo en la variable Riqueza, la cual utiliza diversas fuentes para su construcción. Queda propuesto para futuros trabajos realizar este ejercicio considerando estos factores, además de ampliar el análisis del punto de corte máximo separado por género. Aún con estas limitantes, no se descarta un cambio de preferencias IARA-DARA frente a aumentos de Riqueza, pero si se sugiere la mayoría que los hombres poseen mayoritariamente una Aversión Absoluta al Riesgo Creciente, mientras que para las mujeres es Decreciente.

## Referencias

- Arano, Kathleen y Parker, C. y. T. R. (2010). Gender-Based Risk Aversion and Retirement Asset Allocation. *Economic Inquiry*.
- Arrow, K. J. (1965). Aspects of the theory of Risk-Bearing. Yrjö Jahnssoonin Säätiö.
- Bommier, A. (2006). Uncertain lifetime and intertemporal choice: Risk aversion as a rationale for time discounting. *International Economic Review*, 47(4):1223–1246.
- Brown, J. (2001). Private Pensions, Mortality Risk, and the Decision to Annuitize. *Journal of Public Economics*, 82:29–62.
- Charness, Gary y Gneezy, U. (2011). Strong Evidence for Gender Differences in Risk Taking. *Journal of Economic Behaviour and Organization*.
- Eeckhoudt, Louis y Gollier, C. y. S. H. (2005a). *Economic and Financial Decisions Under Risk*. Princeton University Press.
- Eeckhoudt, Louis y Schlesinger, H. (2005b). Putting risk in its proper place. *The American Economic Review*, 96:280–289.
- Eisenhauer, J. G. (1997). Risk Aversion, Wealth, and the DARA Hypothesis: A New Test. *International Advances in Economic Research*, 3:46–53.
- Foncel, Jérôme y Treich, N. (2007). Insurance as a Normal Good: Empirical Evidence for a Puzzle. Working Paper.
- Gollier, C. (2004). *The economics of risk and time*. MIT Press.
- Guiso, Luigi y Haliassos, M. y. J. T. (2002). *Household portfolio*. MIT Press.
- Hamal, KB y Anderson, J. R. (1982). A note on decreasing absolute risk aversion among farmers in nepal. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 26(3):220–225.
- Just, D. (2011). Calibrating the wealth effects of decoupled payments: Does decreasing absolute risk aversion matter? *Journal of Econometrics*, 162:25–34.
- Kimball, M. S. (1990). Precautionary Saving in the Small and in the Large. *Econometrica*, 58:53–73.

- Machina, M. (1982). A Stronger Characterization of Declining Risk Aversion. *Econometrica*, 50:1069–1079.
- Mora, Toni y Escaríbul, J.-O. (2008). Los efectos de la Edad y la Educación en la Aversión al Riesgo. Un Análisis sobre las Inversiones Financieras en España. *Revista Asturiana de Economía*.
- Pratt, J. W. (1964). Risk Aversion in the Small and in the Large. *Econometrica*, 32:122–136.
- Ruiz, J. L. (2014). Annuity choices in Chile: A dynamic approach. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50:6–21.
- Ruiz-Tagle, Jaime y Tapia, P. (2012). Brechas por Género en Aversión al Riesgo. Working Paper.
- Salvo, E. (2010). Elección individual de Modalidades de Pensión en el Sistema Chileno. Master's thesis, Pontificia Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía.
- Sandmo, A. (1971). On the Theory of the Competitive Firm Under Price Uncertainty. *The American Economic Review*, 61(1):65–73.
- Sepúlveda, Jean P. y Bonilla, C. (2011). The attitude toward the risk of entrepreneurial activity: Evidence from Chile. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, 46:72–80.

## 7. Anexo

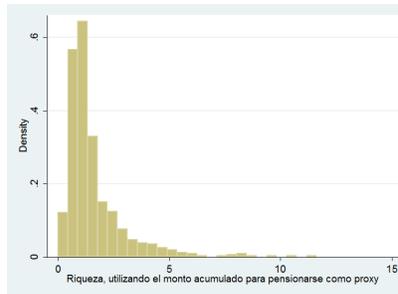


Figura 1: Histograma Riqueza

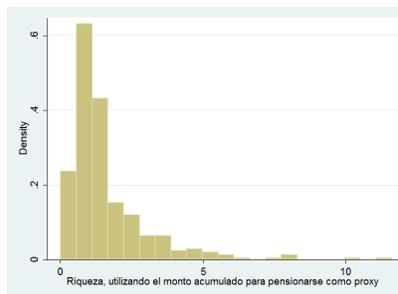


Figura 2: Histograma Riqueza Masculino

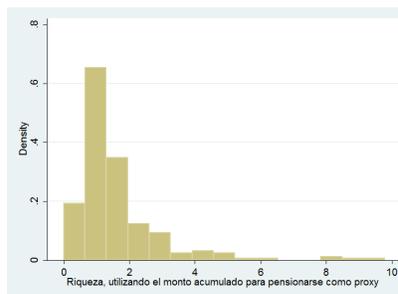


Figura 3: Histograma Riqueza Femenino