

RIESGO FINANCIERO DE LOS HOGARES*

Marcelo Fuenzalida C.**

Jaime Ruiz-Tagle V.***

I. INTRODUCCIÓN

La expansión del crédito a los hogares en Chile ha sido foco de atención durante los últimos años debido a la profundización financiera que ha experimentado la economía. Si bien los distintos indicadores de endeudamiento a nivel agregado han mostrado aumentos importantes durante la última década, son pocos los elementos de juicio que permiten evaluar, desde una perspectiva de estabilidad financiera, la real vulnerabilidad de este sector. Una de las herramientas que permiten dar luces sobre la fragilidad financiera de los hogares son los ejercicios de tensión realizados a nivel microeconómico.

Aunque los riesgos financieros que enfrentan los hogares son variados y provienen de distintas fuentes, son más sensibles a los *shocks* en sus ingresos, tales como aquellos que son generados por un mayor nivel de desempleo en la economía.¹ De hecho, la evidencia de los oferentes de créditos en Chile indica que la principal razón de un hogar para caer en morosidad es el desempleo. Por otra parte, la vulnerabilidad financiera de los hogares ante estos *shocks* dependerá tanto de la distribución de la deuda como de las características propias del hogar. En efecto, si los hogares más endeudados son aquellos que tienen un mayor nivel de ingresos, un mayor valor de activos o una menor probabilidad de quedar desempleados, podrían estar menos expuestos ante aumentos de la tasa de desempleo.

El objetivo de este trabajo es cuantificar la *deuda en riesgo* de los hogares cuando se ven enfrentados a distintos escenarios de desempleo (o de estrés financiero). El enfoque está puesto en los riesgos asociados a la capacidad que tiene el hogar de generar

ingresos del trabajo, los que son determinados por la probabilidad de perder el empleo. Utilizando un análisis basado en modelos de duración con datos de panel, se estima la probabilidad de pérdida del empleo a nivel individual, para luego ser incorporada en las simulaciones que permiten calcular la *deuda agregada en riesgo* que presentan los hogares bajo distintos escenarios de estrés.

Para lograr este objetivo, es necesario contar con información financiera detallada a nivel de hogares. Dado que esta es escasa en Chile, no hay abundancia de estudios que permitan determinar el endeudamiento financiero de las personas. La nueva Encuesta Financiera de Hogares (EFH), realizada por primera vez en el 2007 por el Banco Central de Chile, contribuye con nuevos datos que permiten realizar este tipo de investigación.

A nivel internacional, países como Suecia y Noruega han liderado esta corriente de análisis. En efecto, el Banco Central de Suecia (Sveriges Riksbank) ha publicado una serie de artículos en los que se realizan simulaciones a nivel microeconómico.² Para este país, los resultados indican que los hogares no son particularmente vulnerables ante cambios en la tasa de interés

* Los autores agradecen las sugerencias y comentarios de Rodrigo Cifuentes, Dante Contreras, Kevin Cowan y Eric Parrado. También los comentarios de los participantes en seminarios realizados en el Banco Central de Chile (BCCh), la Sociedad de Economía de Chile y el Departamento de Economía de la Universidad de Chile. Ruiz-Tagle agradece asimismo el financiamiento del BCCh y de la "Iniciativa Científica Milenio" del Centro de Microdatos (Proyecto P07S-023-F).

** Gerencia de Estabilidad Financiera, Banco Central de Chile y Columbia University. E-mail: mef2159@columbia.edu.

*** Centro de Microdatos, Departamento de Economía, Universidad de Chile. E-mail: jaimert@econ.uchile.cl.

¹ Debelle (2004) analiza las diferentes fuentes de riesgo que enfrentan los hogares siendo las más relevantes los *shocks* que generan caídas en los ingresos y cambios en las tasas de interés de los créditos. Sin embargo, en Chile, un bajo porcentaje de los créditos a hogares se pacta a tasa de interés variable.

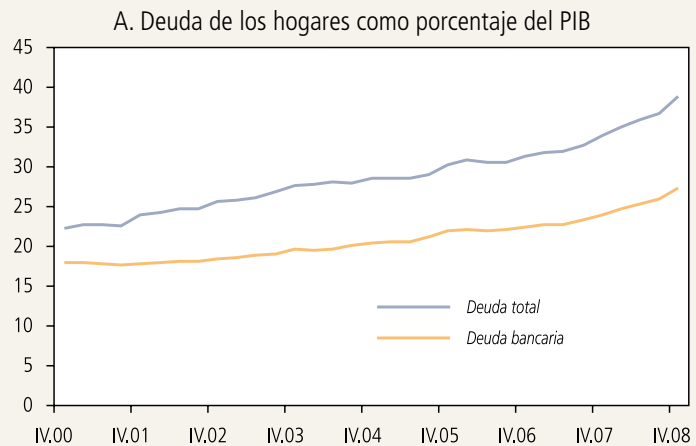
² Ver Johansson y Persson (2006) y Gyntelberg, Johansson y Persson (2007).

y/o cambios en la tasa de desempleo. De hecho, encuentran que un 6.3% de los hogares tienen lo que ellos llaman un *margen negativo*, y que estos concentran un 5.6% de la deuda total de los hogares (deuda en riesgo). Al aumentar el desempleo entre 1 y 3 puntos porcentuales, se produce que los hogares sin margen aumentan a 6.7% y la deuda en riesgo a 6.3%. Por su parte, el Banco Central de Noruega (Norges Bank)³ realiza un ejercicio similar, encontrando que un 19% de los hogares tiene un margen negativo, y que un 16% de la deuda total está en manos de estos hogares. Además, el Banco Central de Noruega concluye que son los grupos de bajos y medianos ingresos los que tienen la mayoría de la deuda en riesgo, y que estos han aumentado su participación en el tiempo.

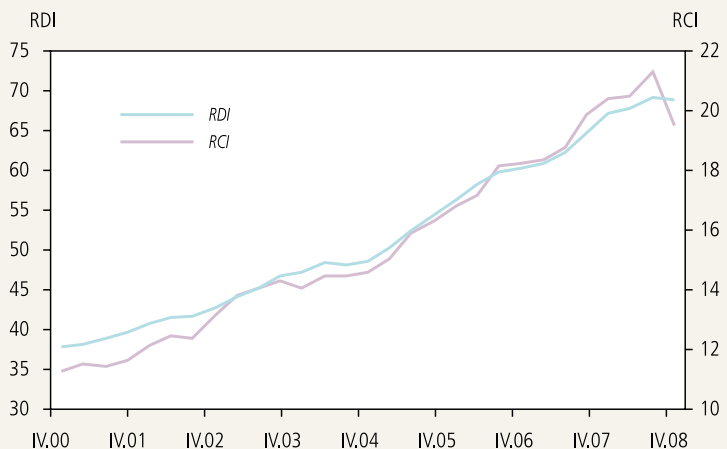
Sin embargo, estos países no incorporan el hecho de que el desempleo en términos agregados puede afectar de distinta manera a los diferentes miembros de un hogar. De hecho, ellos consideran que la probabilidad de quedar desempleado es uniforme para todos los trabajadores. Este último puede ser un supuesto demasiado fuerte que puede sesgar los resultados, dependiendo de la distribución de la deuda entre los hogares. Si bien tanto en Suecia como en Noruega existe evidencia de que esta distribución es más homogénea, en Chile está más concentrada en los hogares con mayores ingresos, y además el desempleo es menos frecuente en los grupos que tienen mayor escolaridad y rangos de edad media (Neilson y Ruiz-Tagle, 2007), lo que justifica una respuesta heterogénea entre los individuos ante cambios en la tasa de desempleo.

En lo que sigue, este artículo está estructurado de la siguiente manera: en la sección II, se analiza la distribución del endeudamiento en Chile y se discute la definición de la deuda en riesgo utilizando la EFH 2007. En la sección III, se estiman las probabilidades de pérdida del empleo a partir de los datos de la Encuesta de Protección Social (EPS) para los años 2002 y 2004. Esta encuesta informa sobre las historias laborales de

GRÁFICO 1 Endeudamiento de los Hogares Chilenos a Nivel Macroeconómico (porcentaje)



B. Razón deuda sobre ingreso (RDI) y carga financiera sobre ingreso (RCI)



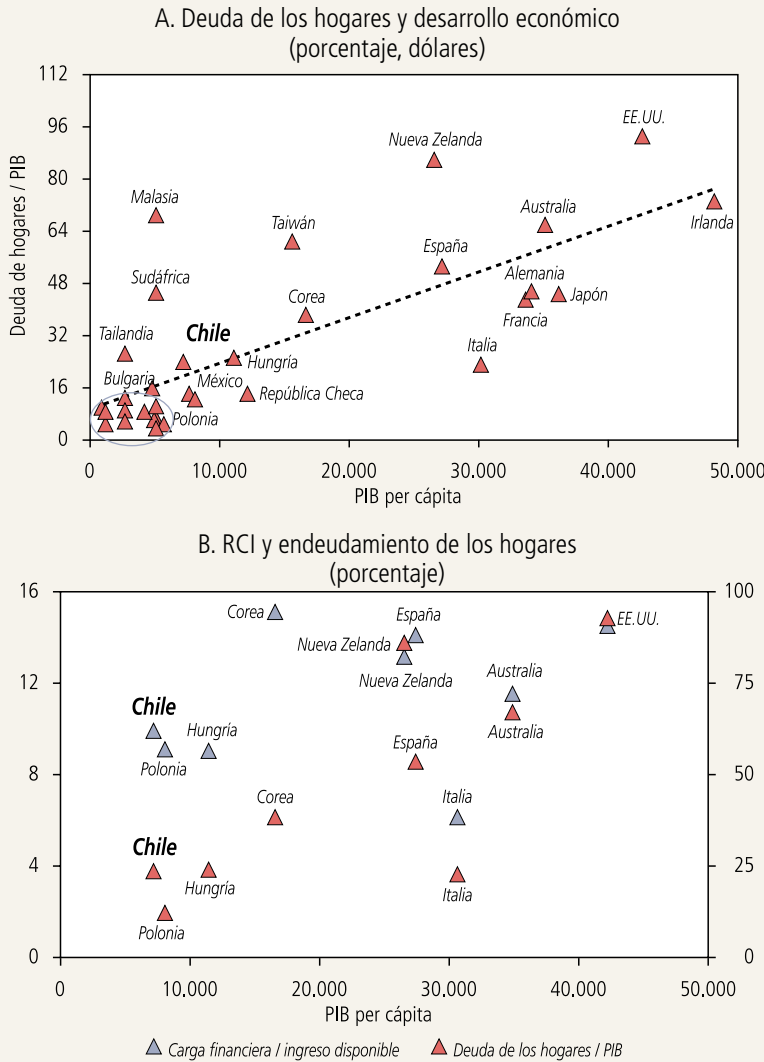
Fuente: Banco Central de Chile.

los individuos, por lo que permite cubrir el período de diez años que va desde 1995 hasta el 2004. El impacto del desempleo a nivel agregado en las probabilidades de desempleo a nivel individual es estimado utilizando distintos métodos, paramétricos y semiparamétricos. En la sección IV se realizan las simulaciones bajo distintos escenarios de estrés. Para esto, se imputan las probabilidades de desempleo en la EFH, para así determinar el impacto que tiene el ejercicio de tensión entre los hogares con simulaciones de Monte Carlo. En la última sección se comentan los resultados.

³ Ver Vatne (2006).

GRÁFICO 2

Deuda de los Hogares: Comparación Internacional



Fuente: FMI, *Global Financial Stability Report* 2006.

Nota: En el círculo (gráfico 2A): Venezuela, Filipinas, Rusia, Colombia, Indonesia, Perú, Brasil, Rumania, Argentina, India, China y Turquía.

II. ENDEUDAMIENTO DE LOS HOGARES Y DEUDA EN RIESGO

Durante la última década, el crédito hacia los hogares chilenos ha aumentado de manera importante en términos tanto absolutos como relativos a su ingreso. Además, su crecimiento ha superado el crecimiento del PIB real.

En términos de composición, la deuda bancaria es la más relevante, con un 70% real de la deuda total de los hogares (gráfico 1A). Del mismo modo, esta ha crecido en promedio un 15% real anual entre 2003 y

2008, lo que implica que se ha duplicado durante este período, mientras el PIB real ha crecido un 30%.

Por su parte, el crecimiento de la deuda total de los hogares también ha superado el crecimiento de su ingreso disponible, por lo que la razón de deuda a ingreso disponible (RDI) ha aumentado a un 69% al cuarto trimestre del 2008, desde un 44% en el cuarto trimestre del 2003. En tanto, la razón carga financiera a ingreso disponible (RCI) ha aumentado desde un 14% a un 19.5% durante el mismo período (gráfico 1B)).

Dado que los préstamos bancarios constituyen la deuda más relevante de los hogares, la exposición del sistema bancario hacia este sector es un motivo de atención desde la perspectiva de la estabilidad financiera. En efecto, la exposición bancaria hacia los hogares medida como la suma de los préstamos de consumo e hipotecarios como porcentaje del total de los créditos bancarios, ha aumentado a más de 33% (al 2008) comparada con el 15% que representaba a principios de la década de los noventa.

Si bien los hogares chilenos están aumentando sus deudas, no hay señales de que este patrón sea muy diferente al de otros países. De hecho, la deuda de los hogares en Chile no representa un porcentaje significativo del PIB o del PIB per cápita (gráfico 2A). Sin embargo,

la RCI no es particularmente baja en comparación con su desarrollo económico medido como el PIB per cápita (gráfico 2B). Este último fenómeno está relacionado con la duración de los préstamos y las altas tasas de interés comparadas con las de economías más desarrolladas.⁴

⁴ Es importante notar que existen distintas metodologías para el cálculo de la carga financiera. En algunos países, solo se considera el pago de intereses, mientras que en otras economías se incluye, además, el pago del principal (entre ellas, Chile).

Por otra parte, un análisis a nivel microeconómico muestra una importante heterogeneidad entre los hogares chilenos. El hecho más relevante es que la gran mayoría de la deuda está en manos de los grupos con mayores ingresos. Esto es particularmente importante para el caso de Chile, debido a la alta desigualdad que exhibe en la distribución del ingreso. De hecho, la distribución de la deuda sigue un patrón muy similar a la del ingreso.

Distintas encuestas microeconómicas muestran este patrón, aunque ha ido cambiando en el tiempo (gráfico 3), lo que sugiere un proceso de profundización financiera.⁵ Por otra parte, el comportamiento de los hogares en términos de su capacidad para pagar sus deudas puede variar considerablemente en función de sus niveles de deuda como de ingresos. Esta es una razón importante para considerar la heterogeneidad de los hogares en el análisis de su vulnerabilidad financiera.

En lo que sigue, se describe la EFH 2007 y se presenta la metodología utilizada para determinar la deuda en riesgo.

1. Encuesta Financiera de Hogares

Para poder evaluar la vulnerabilidad financiera de los hogares, es necesario contar con información lo suficientemente detallada sobre el balance financiero de los hogares a nivel microeconómico. La nueva Encuesta Financiera de Hogares (EFH), constituye un aporte novedoso para poder realizar este tipo de análisis.

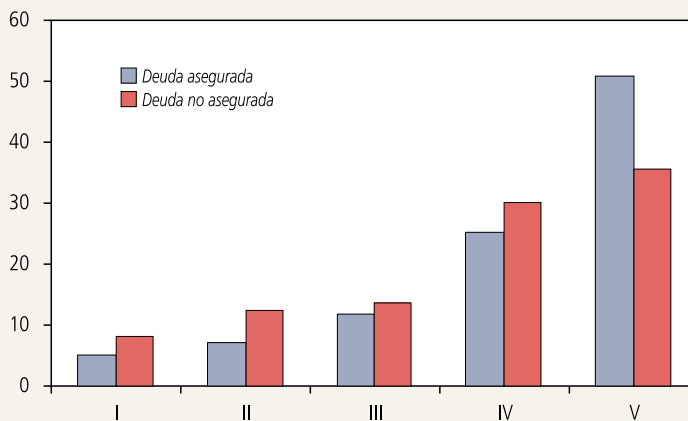
La EFH fue llevada a cabo por el Banco Central de Chile por primera vez el 2007. Esta iniciativa, pionera en la región, realiza preguntas detalladas al hogar sobre su situación laboral e ingresos relacionados, propiedad de bienes inmuebles, deudas y acceso al crédito, percepción de la carga financiera, activos financieros, seguros, pensiones y medios de pago. La EFH 2007 incluyó 4.021 hogares, siendo

representativa a nivel nacional urbano. Además, dado que gran parte de los activos se concentra en una pequeña parte de la población, esta encuesta exhibe un sobremuestreo para los hogares que pertenecen a los deciles de mayores ingresos, lo que permite también contar con una representatividad de la riqueza

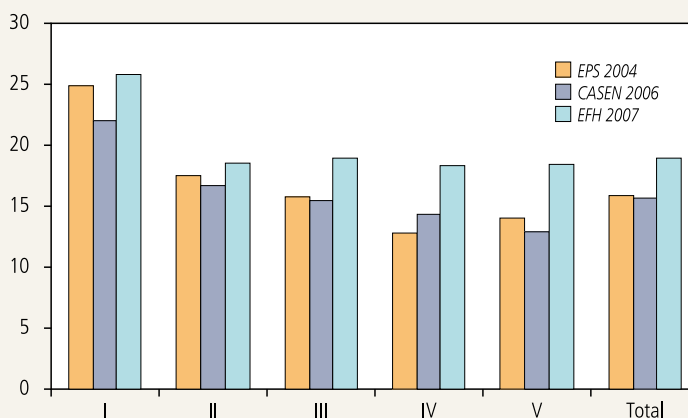
GRÁFICO 3

Deuda de los Hogares a nivel Microeconómico (porcentaje)

A. Distribución de la Deuda por Quintiles de Ingreso: EFH 2007 (porcentaje de deuda por quintil de ingreso)



B. RCI por quintiles de ingreso (porcentaje, quintil de ingreso)



Fuente: Elaboración propia en base a información de la EPS 2004, Casen 2006 y EFH 2007.

⁵ El gráfico A.1 del apéndice muestra un patrón similar del endeudamiento, utilizando distintas fuentes de información microeconómica.

CUADRO 1

Estimación de Cox para la Probabilidad de Desempleo
(coeficientes en $\exp(\beta)$)

Variable	Coef. de riesgo	Error estándar	z	P> z	Intervalo de confianza 95%	
Hombres = 1	0.333	0.024	-15.46	0.000	0.289	0.382
Edad	0.866	0.005	-27.15	0.000	0.857	0.875
Edad ²	1.001	0.000	22.28	0.000	1.001	1.002
Tasa de desempleo	1.121	0.006	22.11	0.000	1.110	1.133
Tasa de des.* (hombres =1)	1.065	0.007	10.23	0.000	1.052	1.078
Tasa de des.* (ed. sec. =1)	0.961	0.002	-22.12	0.000	0.957	0.964
Tasa de des.* (ed. sup. =1)	0.977	0.004	-5.15	0.000	0.968	0.986
N° de individuos	12,906					
N° de fallas	10,907					
N° de observaciones	1,295,487					
Tiempo en riesgo	1,301,439					
Log verosimilitud	-99,708.428					
LR Chi ² (7)	3,661.31					

Fuente: Elaboración propia en base a información de la EPH 2007.

agregada de la economía. Gracias a la ayuda del Servicio de Impuestos Internos (SII), se pudo obtener parte de la muestra estratificada por riqueza.

En consecuencia, la EFH constituye la única fuente estadística en Chile que proporciona información completa acerca del balance financiero de los hogares, así como de su capacidad para hacer frente a sus responsabilidades financieras.⁶

2. Distribución de la Deuda y Definición de la Deuda en Riesgo

Si bien no existe una definición común ni consensuada para la deuda en riesgo, el Banco Central de Chile ha optado hasta ahora por definirla como altos niveles de la razón carga financiera a ingreso.⁷ Por otra parte, países como Suecia y Noruega consideran el *margen negativo*, definido como aquella situación en la que el gasto total del hogar supera su ingreso total.⁸ De esta forma, el margen financiero para el hogar h se define como:

$$M_h = Y_h - CF_h - G_h \quad (1)$$

donde Y_h corresponde al ingreso total del hogar, CF_h a su carga financiera, y G_h al gasto total del hogar.

En este trabajo, utilizamos ambas dimensiones para determinar la deuda en riesgo. Sin embargo, debemos notar que el proceso de recolección de los datos implica algunos problemas de interpretación, ya que puede existir un riesgo de doble contabilidad. Por ejemplo, el gasto en ropa que realiza un hogar podría aparecer también como un gasto financiero si esta fue comprada a crédito. Luego, si una parte importante del gasto total del hogar se realiza de esta manera, los indicadores, tanto para el margen financiero como para la RCI, podrían estar sobreestimando el estrés financiero del hogar.

Tomando en cuenta estas consideraciones, construimos el escenario base, para lo cual definimos en primer lugar un “margen financiero negativo” como el evento en que el gasto total del hogar supera sus ingresos en un 20%. En segundo lugar, consideramos una alta carga financiera como porcentaje del ingreso (RCI), por sobre 50% y 75% (ver cuadro 2, en p. 43).

⁶ Para una completa descripción de la Encuesta Financiera de Hogares y sus principales resultados, ver Banco Central de Chile (2009).

⁷ Ver Cox, Parrado y Ruiz-Tagle (2006).

⁸ Además, estos países incluyen activos tanto líquidos como ilíquidos como colaterales de las deudas.

A partir del escenario base, es posible observar que un 13.6% de los hogares exhibe un margen negativo y una RCI superior al 50%. Este mismo grupo concentra un 20% de la deuda total de los hogares.

Al refinar la definición para la deuda en riesgo (esto es, tomando una RCI por sobre el 75%), se observa que un 9.5% de los hogares presenta un alto grado de estrés financiero, y la deuda total en riesgo alcanza un 16%, la que se divide en 15% de deuda asegurada y 19% de deuda no asegurada.

Para cambiar el escenario base y definir los distintos escenarios de riesgo, es necesario identificar aquellos hogares que se ven más afectados por un *shock* en la tasa de desempleo agregada, considerando la heterogeneidad de las características de los individuos. Luego, en la siguiente sección se estiman las probabilidades de desempleo.

III. EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FINANCIERA DE LOS HOGARES

La vulnerabilidad financiera de los hogares en Chile está determinada en primer lugar por sus fuentes de ingreso. Esto se debe a que solo una pequeña fracción de la deuda de los hogares está pactada a tasa de interés variable, por lo que los *shocks* en las tasas de interés tendrían un efecto marginal.

La principal fuente de ingreso de los hogares es la remuneración laboral que perciben sus miembros.⁹ Sin embargo, esta podría desaparecer si se pierde el trabajo, ya sea de manera voluntaria o involuntaria, por lo que los trabajadores tienen implícita una cierta probabilidad de quedar desempleados en cualquier momento. Al estimar la probabilidad de desempleo, esta se puede imputar a aquellos individuos que se encuentran trabajando y de esta forma determinar su vulnerabilidad financiera.

En un marco tanto estático como dinámico, los efectos del desempleo a nivel agregado son heterogéneos entre los individuos. Además, dado que la distribución de la deuda de los hogares es diversa, el impacto de un mayor desempleo genera un efecto no homogéneo en la deuda en riesgo. A pesar de esto, los bancos centrales de países como Suecia y Noruega han propuesto un análisis simplificado que supone que un *shock* de desempleo afecta a todos los

trabajadores por igual. Si bien esa metodología es limitada, tiene sentido, ya que la distribución de la deuda en esos países es mucho más igualitaria que la de Chile (particularmente en Noruega), y también porque disponen de grandes prestaciones a los desempleados, las que cubren una parte sustancial de la pérdida de ingresos durante un largo período. Para Chile, en cambio, es más adecuado estimar las probabilidades de desempleo en forma desagregada para así evaluar los efectos heterogéneos.

Hasta ahora, no se dispone de estudios de las probabilidades de desempleo en Chile,¹⁰ por lo que, en lo que sigue de esta sección, se proporcionan estimaciones de las probabilidades de desempleo utilizando un análisis de modelos de duración con datos de panel y métodos no paramétricos y semiparamétricos. En particular, el interés se centra en el efecto que tiene el desempleo a nivel agregado en las probabilidades de desempleo individual.

1. Probabilidades de Desempleo

Estimar las probabilidades de desempleo requiere del análisis de modelos de duración. En este caso, la probabilidad de desempleo se ve reflejada en la probabilidad de mantenerse empleado. Lo que se estima, entonces, es la probabilidad de mantenerse empleado en un momento dado del tiempo, t .

Sea T una variable aleatoria no negativa que denota el momento de “falla” del evento (en este caso la falla es la pérdida del empleo). La función de sobrevivencia (o duración) corresponde a la inversa de la función de distribución acumulada de $T(F(t))$:

$$S(t) = 1 - F(t) = \Pr(T > t) \quad (2)$$

Esta función reporta la probabilidad de sobrevivir más allá del tiempo t , y la función de densidad es simplemente $f(t) = -S'(t)$.

⁹ Neilson et al. (2008) documentan que la dinámica laboral es el principal factor en determinar la entrada y salida de situaciones de estrés de ingresos. En la EFH, el ingreso laboral representa más del 60% del total de los ingresos del hogar.

¹⁰ Solo existen estimaciones para la duración del desempleo.

La función de riesgo acumulado se define como:

$$H(t) = -\ln\{S(t)\} \quad (3)$$

luego,

$$f(t) = h(t)\exp\{-H(t)\} \quad (4)$$

Para el propósito de este trabajo, lo que interesa es cómo ciertas covarianzas afectan la función de riesgo, para lo cual se requiere de un análisis multivariado. Sin embargo, es posible utilizar análisis no paramétricos más sencillos para comparar los distintos grupos de funciones de riesgo. Esto se logra al estimar la función de sobrevivencia con el estimador de Kaplan-Meier (1958), dado por:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j:t_j \leq t} \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right) \quad (5)$$

Donde n_j es el número de individuos en riesgo al momento t_j y d_j es el número de fallas en el tiempo t_j .

Por otra parte, el modelo semiparamétrico de Cox (1972) requiere de formas no paramétricas de la función de sobrevivencia, y supone que las covarianzas cambian multiplicativamente la función de riesgo base. Para el individuo j , la función de sobrevivencia se define como:

$$h(t | X_{j,t}) = h_0(t) \exp(X_{j,t} \beta_x) \quad (6)$$

donde los β_x deben ser estimados a partir de los datos.

La función base $h_0(t)$ no es parametrizada (de hecho, no es estimada), ya que el modelo está propuesto en término de razones (el individuo j comparado con el individuo m):

$$\frac{h(t | X_{j,t})}{h(t | X_{m,t})} = \frac{\exp(X_{j,t} \beta_x)}{\exp(X_{m,t} \beta_x)} \quad (7)$$

Para los propósitos de este trabajo, el modelo de Cox es muy conveniente, ya que es fácil de calcular y provee de probabilidades predichas, dadas las covarianzas.

Por otro lado, los métodos paramétricos requieren de una forma funcional para la función de riesgo base. Las más utilizadas son las distribuciones Weibull, Exponencial, Lognormal, Gamma y Loglogística. Estos modelos son costosos de implementar desde el punto de vista computacional, y tienen la desventaja adicional de sesgar los resultados si se presume una distribución incorrecta.

En este trabajo se combinan los diferentes métodos no paramétricos, semiparamétricos y paramétricos, a fin de poder predecir las probabilidades de desempleo con mayor exactitud.

2. Los Datos

Desde el año 2002, Chile cuenta con una nueva encuesta de tipo panel: la Encuesta de Protección Social (EPS), la que se realiza cada dos años. Esta encuesta fue diseñada para levantar información sobre el mercado laboral y el sistema de protección social chileno. Su riqueza radica en que incorpora la historia laboral y previsional de los encuestados así como también información de su hogar.¹¹ En la encuesta del 2002, se preguntó a los individuos sobre toda su historia laboral desde 1980 en forma cronológica, por lo que cada historia tiene una fecha de inicio y otra de término. Además, se inquirió sobre las características del trabajo y su situación en el empleo, y se incorporaron otras preguntas de carácter cualitativo. En la encuesta del 2004, se completó la historia laboral faltante desde el 2002.

La EPS cuenta con 16,727 observaciones y, a partir de estos datos, se construyó un panel mensual de individuos con su correspondiente información de empleo en cada período de tiempo. Luego, para cada mes conocemos la situación laboral de los individuos en una muestra que es representativa de la población chilena mayor de 18 años el 2004. La representatividad para años anteriores es acotada para un grupo de edad que va variando en el tiempo. Por ejemplo, el 2004, la muestra es representativa de la población entre 18 y 65 años; el 2003, es representativa de la población entre 18 y 64 años, y así sucesivamente.

¹¹ La EPS fue diseñada conjuntamente por el Ministerio del Trabajo y el Centro de Microdatos de la Universidad de Chile con la estrecha colaboración de la Universidad de Pennsylvania.

Para realizar las estimaciones, consideramos un período de diez años, desde 1995 hasta el 2004. Esto se debe a que, durante este período, Chile experimentó los efectos de la crisis asiática con una recesión relativamente corta y leve entre los años 1999 y 2000. Además, a partir de 1998, la tasa de desempleo aumentó de manera significativa y permaneció elevada durante largo tiempo después de finalizada la crisis.

Con esto, nuestra muestra está constituida por 16,727 individuos observados por alrededor de 120 meses, lo que implica que la base de datos tiene cerca de dos millones de observaciones.

3. Resultados de las Estimaciones

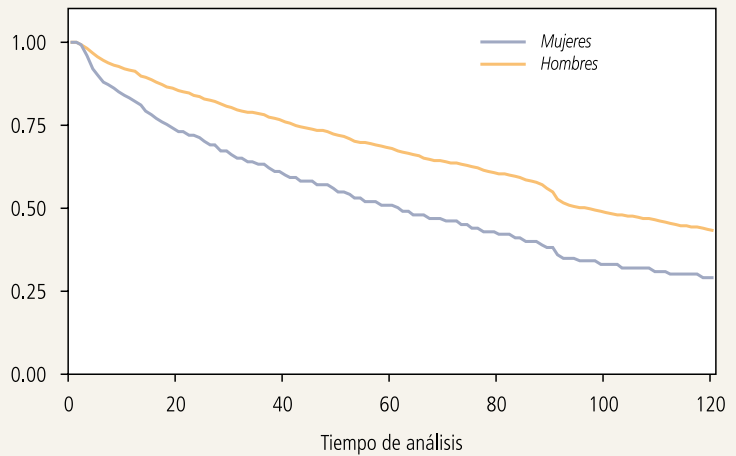
Para estimar las probabilidades de desempleo, utilizamos un conjunto de características individuales $X_{j,t}$ y un conjunto de variables agregadas que cambian en el tiempo, $Z_{j,t}$. El vector de variables $X_{j,t}$ incluye género, edad, educación, tipo de contrato de trabajo, estado civil, sector económico en el que trabaja y tamaño de la firma en la que trabaja, entre otras. Por su parte, el vector de variables $Z_{j,t}$ considera la tasa de desempleo agregado e indicadores mensuales de la actividad económica.

Para nuestro análisis, es importante notar que la pérdida del empleo se define como cualquier salida del trabajo, ya sea perder el empleo o pasar a la inactividad. Esto se debe a que el objetivo de este ejercicio es evaluar la capacidad que tienen los hogares para hacer frente a sus obligaciones financieras, por lo que cualquier caída del ingreso incidirá en su estrés financiero.

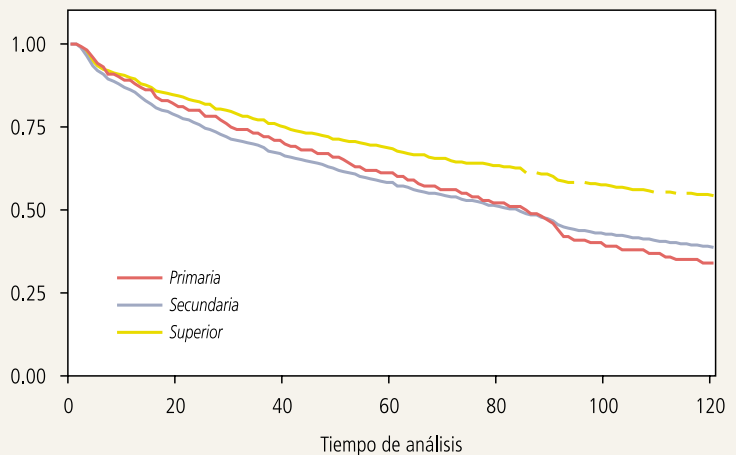
Con el fin de evaluar la heterogeneidad en la probabilidad de sobrevivencia, es útil mirar primero el resultado de las estimaciones no paramétricas de Kaplan-Meier de la función de sobrevivencia por género y nivel de educación (gráfico 4). Las estimaciones por género indican que los hombres

GRÁFICO 4 Estimaciones de Sobrevivencia

A. Sobrevivencia Estimada por Género, Kaplan-Meier



B. Sobrevivencia Estimada por Nivel de Educación, Kaplan-Meier



Fuente: Elaboración propia en base a EPS 2002 y 2004.

tienen una menor probabilidad de perder el empleo que las mujeres en cualquier momento del tiempo. De hecho, el estimador medio indica que los hombres permanecen empleados un 50% más de tiempo que las mujeres, y la probabilidad de perder el empleo alcanza al 50% solo después de 80 meses para ambos sexos.

Por nivel de educación, se observa que los individuos con estudios superiores tienen una menor probabilidad de perder el empleo que los que tienen educación secundaria y primaria. Por su parte, los trabajadores con educación secundaria tienen una mayor probabilidad

CUADRO 2

Hogares con Margen Financiero Negativo^a
(porcentaje)

	Hogares	Deuda asegurada	Deuda no asegurada	Deuda total
Escenario base				
RCI>50	13.6	17.1	26.1	20.2
RCI>75	9.5	14.5	18.8	16.1
Escenario base + probabilidad subyacente de desempleo				
RCI>50	18.2 – 20.8	20.3 – 26.3	30.8 – 36.5	24.3 – 29.4
RCI>75	13.2 – 15.6	17.1 – 22.6	23.1 – 29.0	19.7 – 24.6
Δ+ 5% desempleo				
RCI>50	21.5 – 24.4	22.9 – 30.2	34.1 – 40.4	27.1 – 33.0
RCI>75	15.9 – 18.8	19.2 – 26.2	26.2 – 33.3	22.3 – 28.1
Δ+10% desempleo				
RCI>50	26.1 – 29.5	26.7 – 35.3	38.7 – 35.6	31.2 – 38.3
RCI>75	20.1 – 23.3	22.8 – 30.2	30.9 – 38.8	25.9 – 32.6
Δ+15% desempleo				
RCI>50	31.0 – 34.6	31.9 – 40.9	44.3 – 51.4	36.6 – 44.3
RCI>75	24.5 – 28.0	27.0 – 35.3	36.4 – 44.3	31.0 – 37.9

Fuente: Cálculos de los autores utilizando EPS 2002 y 2004, y EFH 2007.

a. Los intervalos para las simulaciones son p(2.5) y p(97.5).

de perder el empleo cuando la duración de este es menor, en comparación con los individuos que tienen solo escolaridad primaria. Sin embargo, esta realidad se revierte después de noventa meses, siendo los individuos con educación primaria los que tienen la mayor probabilidad de perder el empleo.

El análisis multivariado semiparamétrico de Cox para el modelo proporcional del modelo de riesgo se realizó para múltiples especificaciones. En consecuencia, se llegó a un modelo que mejor se ajusta a los datos (cuadro 1). Una serie de resultados interesantes se desprenden claramente de las estimaciones.

En primer lugar, los hombres tienen una probabilidad menor en cerca de un 30% que las mujeres de perder el empleo, y la tasa de desempleo cambia esta probabilidad en un 17%. Sin embargo, el desempleo parece tener un efecto mayor en hombres que en mujeres (alrededor de un 8% por cada punto porcentual de desempleo).

En segundo lugar, la edad tiene un efecto negativo y decreciente en la probabilidad de desempleo. Esto indica que aquellos trabajadores que son más jóvenes

tienen una mayor probabilidad de perder su trabajo en cualquier momento del tiempo. Sin embargo, este efecto se desvanece a medida que aumenta la edad.

En tercer lugar, los trabajadores con un mayor nivel de educación presentan una probabilidad significativamente menor de perder el empleo. En efecto, las personas con educación superior tienen una probabilidad menor en alrededor de un 30% que aquellas que solo fueron a la escuela primaria. Asimismo, quienes tienen educación superior tienen una menor probabilidad en cerca de un 60% de perder el empleo.

Del mismo modo, el efecto de la tasa de desempleo es heterogéneo entre los diferentes grupos de educación. En efecto, los trabajadores con estudios superiores tienen una probabilidad menor en un 5% por cada punto porcentual de aumento del desempleo que aquellos trabajadores que solo tienen educación primaria (lo que implica que los primeros tienen una probabilidad menor en cerca de un 45% en promedio comparados con los segundos).

Por su parte, los trabajadores con educación secundaria tienen una probabilidad menor en un 3% por

cada punto porcentual de aumento del desempleo comparados con los que solo tienen educación primaria (esto implica que aquellos con educación secundaria tienen una probabilidad menor en cerca de 27% en promedio).

A partir de las estimaciones del modelo de Cox se puede predecir la probabilidad de desempleo mediante la función de sobrevivencia tanto para mujeres como para hombres (gráficos 5 y 6). La edad se fijó en sus valores medios (esto es, cerca de 41 años) y los cambios en el desempleo en 10%, 15% y 20%.

A partir de los gráficos, es posible observar que a mayor nivel de educación, disminuye la probabilidad de desempleo, y, lo que es más importante para nuestro análisis, el impacto de un cambio en el desempleo agregado también disminuye. Asimismo, las mujeres presentan un mayor probabilidad de perder el empleo (es decir, las funciones de sobrevivencia son menores). Sin embargo, los cambios agregados en el desempleo afectan considerablemente más a los hombres que a las mujeres.

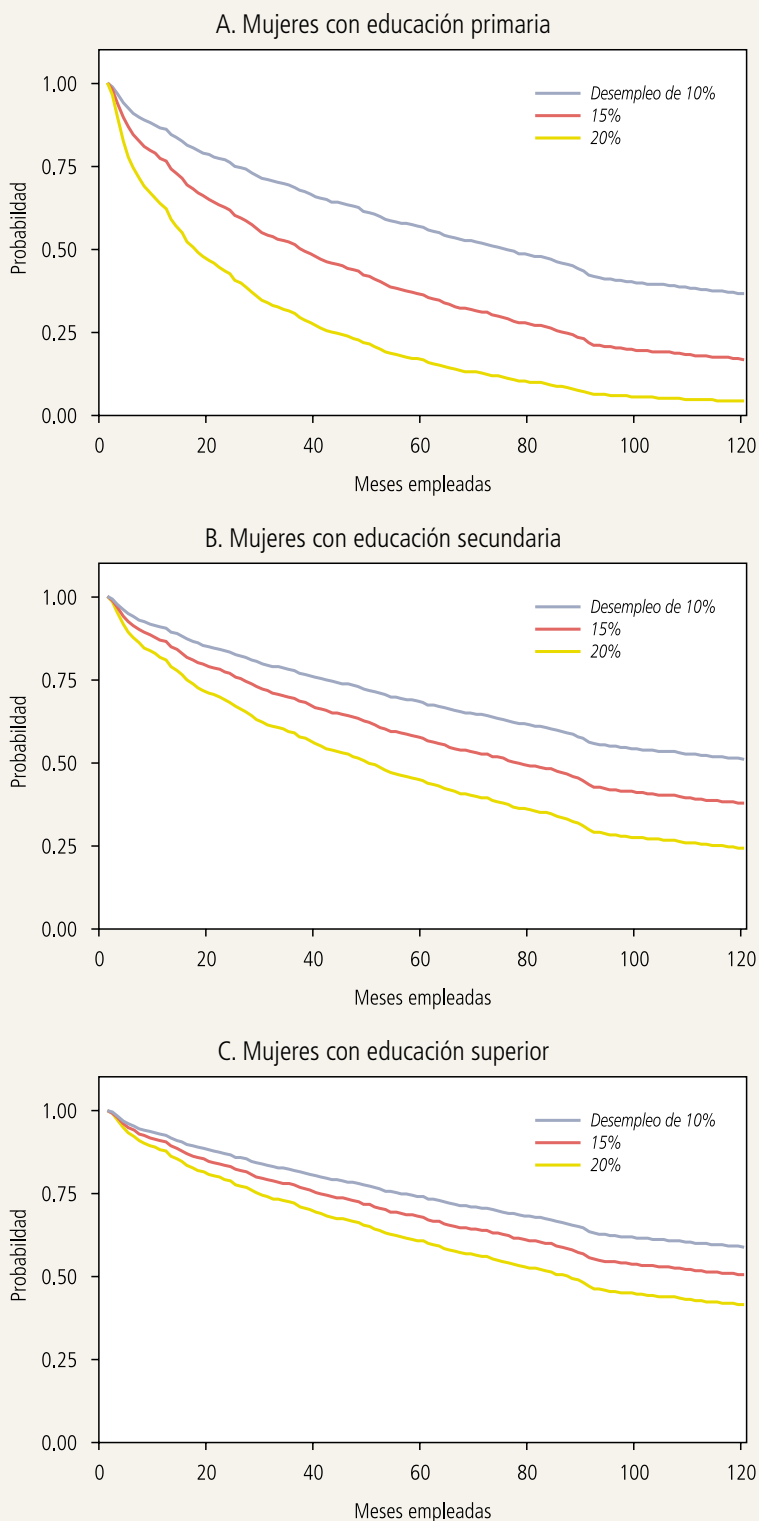
Las estimaciones de las probabilidades de desempleo nos permiten identificar aquellos hogares que son más vulnerables frente a estos *shocks*, por lo que estamos en condiciones de determinar los efectos de aumentos en la tasa de desempleo en la deuda en riesgo. La siguiente sección analiza el estrés financiero de los hogares bajo distintos escenarios de riesgo.

IV. SIMULACIONES DEL ESTRÉS FINANCIERO

En esta sección se utilizan simulaciones de Monte Carlo para determinar la deuda en riesgo que presentan los hogares bajo distintos escenarios de desempleo. Para esto, se imputan las probabilidades de desempleo estimadas anteriormente a

GRÁFICO 5

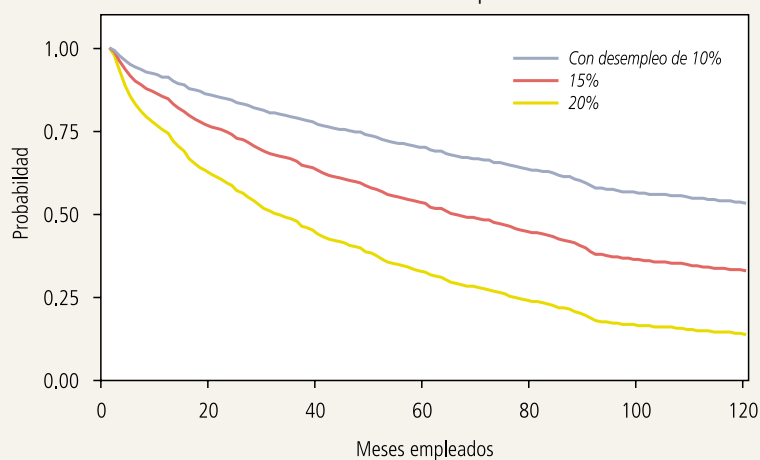
Función de Sobrevivencia Femenina



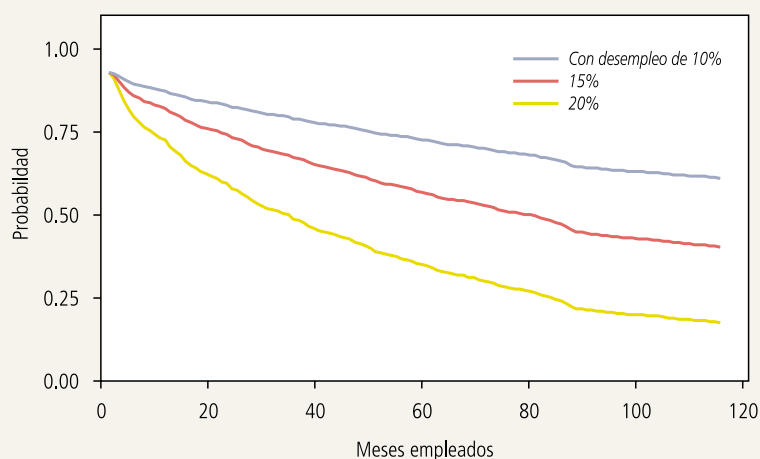
Fuente: Elaboración propia en base a EPS 2002 y 2004.

Función de Supervivencia Masculina

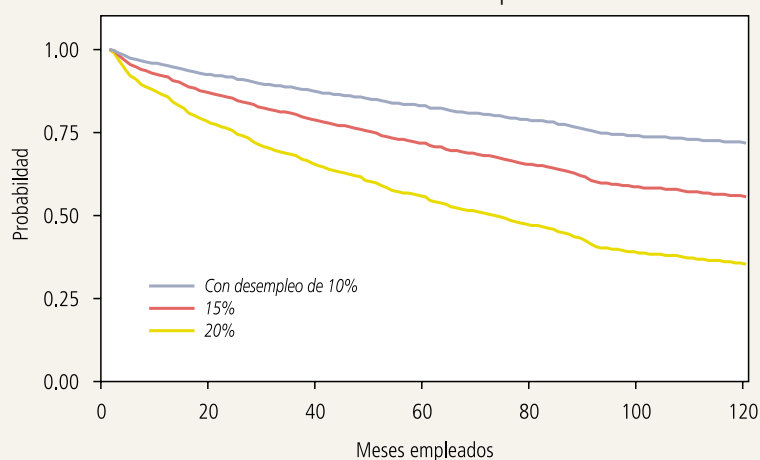
A. Hombres con educación primaria



B. Hombres con educación secundaria



C. Hombres con educación superior



Fuente: Elaboración propia en base a EPS 2002 y 2004.

cada miembro del hogar que trabaja en la EFH 2007.

El primer desafío enfrentado en este ejercicio es que las probabilidades de desempleo dependen de manera crucial de la duración del empleo. Sin embargo, la EFH no recoge esta información, por lo que debe ser imputada en esta base de datos. Para ello, se separan los trabajadores por celdas de edad y nivel de escolaridad y, para cada celda, la distribución total de la duración del empleo se computa como \hat{d}_c . Luego, a cada trabajador j en la celda c se le asignará de manera aleatoria una duración del empleo siguiendo la distribución observada $\hat{d}_c \sim \hat{d}_c$. Por lo tanto, esta es la primera fuente de aleatoriedad.¹²

En seguida, se realizan simulaciones de la siguiente manera: En primer lugar, se genera un número aleatorio uniforme $u_{j,h}$ que es asignado a cada trabajador en la EFH. Luego, para cada trabajador encuestado con características $X_{j,h}$, con una duración del empleo asignada \hat{d}_c y bajo un escenario dado por Z^t , se computa una probabilidad de desempleo usando los parámetros estimados a partir de la función de riesgo. Si esta probabilidad cae por debajo del umbral definido por la variable aleatoria $u_{j,h}$, entonces se considera al trabajador como empleado. Si no, se considera que el trabajador ha perdido su empleo y su ingreso del trabajo se iguala a cero.

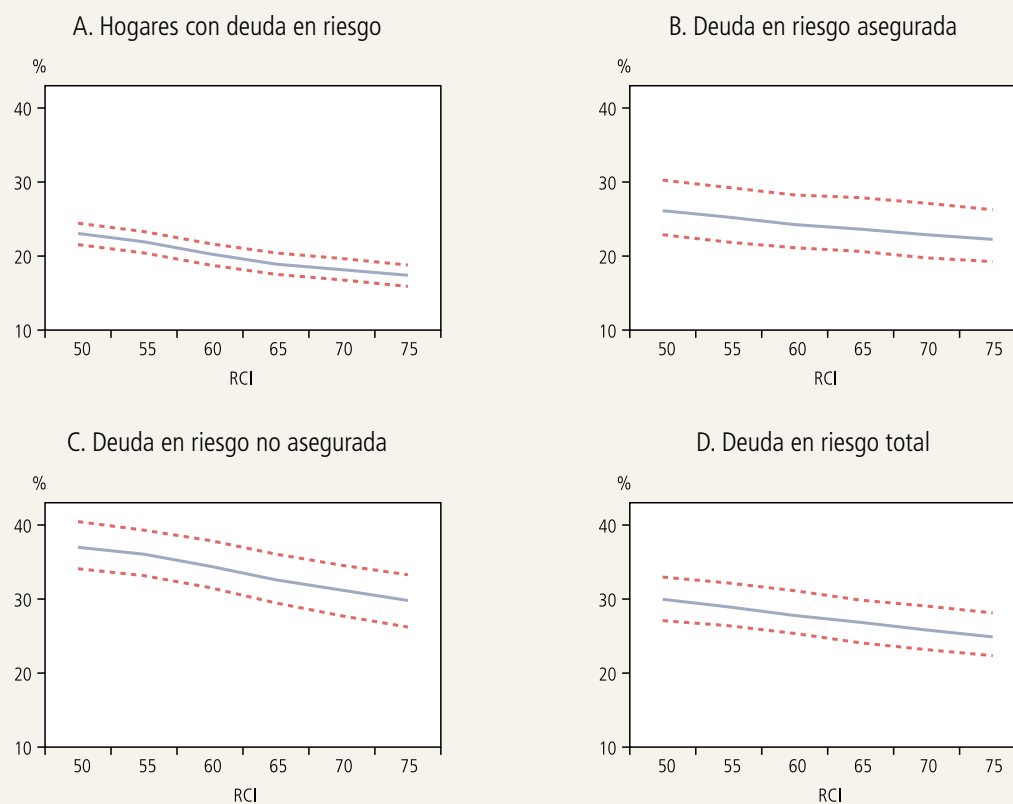
$$\hat{Y}_{j,t}^t = Y_{j,h}^t * \mathbf{1}(\text{Pr}_{j,h}^t(X_{j,h}^t, Z^t) > \mu) \quad (8)$$

La segunda fuente de aleatoriedad viene del hecho de que, al simular la probabilidad de desempleo, esta contiene la

¹² La función de densidad acumulada, $\Phi_{\hat{d}_c}$, fue aproximada con un polinomio de orden 9 para ser utilizado en las simulaciones. Los gráficos A.2 y A.3 del apéndice muestran estas estimaciones.

GRÁFICO 7

Simulaciones para la Deuda en Riesgo, para Distintos Niveles de RCI (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia en base a EFH 2007.

incertidumbre respecto de la estimación del modelo de sobrevivencia a través de la probabilidad de perder el empleo.

Una vez que se redefine la condición de empleo del trabajador y se recalcula su correspondiente ingreso laboral, el ingreso total del hogar se vuelve a computar. Luego, se debe recalcular la RCI de modo que refleje el ingreso total del hogar simulado.

Por último, el indicador agregado de la deuda en riesgo se vuelve a calcular para toda la muestra.

En el escenario base, cerca de un 67% de los hogares tiene algún tipo de deuda formal. En efecto, 16% de los hogares posee deuda asegurada mientras un 57% tiene deuda no asegurada. En términos de monto, la deuda asegurada representa un 60% de la deuda total,

por lo que la deuda no asegurada representa un 40%. Para ilustrar el hecho de que la deuda está concentrada en los quintiles de mayor ingreso, los datos indican que un 45% del total de la deuda está en manos del quintil de ingresos más rico, esto es, un 51% de la deuda asegurada y 36% de la deuda no asegurada. Por último, la RCI mediana alcanza un 19.5% para el total de los hogares con deuda.

En el escenario base, al considerar una RCI superior al 75% y un margen negativo sobre el 20%, se tiene que el 9.5% de los hogares tiene deuda en riesgo, la que representa un 16% de la deuda total de los hogares. En cuanto al tipo de deuda, se tiene que un 15% de la deuda asegurada y un 19% de deuda no asegurada están en riesgo. El hecho de que el porcentaje de la deuda en riesgo asegurada sea menor

que la deuda en riesgo no asegurada, indicaría que existe una menor vulnerabilidad respecto de este tipo de deuda, lo que hace suponer estándares de aprobación más estrictos.

Al incluir las probabilidades implícitas de desempleo, de tal forma de incluir en la deuda en riesgo aquellos hogares cuyos miembros podrían perder su trabajo en cualquier momento del tiempo, encontramos que el número de hogares bajo estrés financiero aumenta a entre 13% y 16%. Por su parte, la deuda en riesgo aumenta a entre 20% y 25% con un intervalo de confianza del 95%¹³ (cuadro 3).

Luego, al simular un aumento de 5% en la tasa de desempleo, esto es, mayor que el ocurrido durante la crisis asiática, el número de hogares con alto estrés financiero aumenta a entre 16% y 19%. La deuda en riesgo, en tanto, aumenta a entre 22% y 28%.

Al definir un escenario aun más extremo, esto es, un aumento de 15% en el desempleo respecto del escenario base, se observa que el número de hogares con alto grado de estrés financiero, aumenta a entre 25% y 28%, y que la deuda en riesgo crece entre 31% y 38%.

La RCI de 75% para el corte puede ser considerada como una condición no tan exigente para considerar que un hogar está enfrentando un alto estrés financiero. Si bien se incluyen niveles de corte para la RCI de 50%, el análisis también se complementa presentando distintos valores de corte para la RCI ante un cambio en la tasa de desempleo de 5% y con un margen negativo de 1.2 (gráfico 7). Las conclusiones de estos gráficos son que los resultados son relativamente estables y no presentan cambios extremos en la deuda en riesgo.¹⁴

A partir de los resultados, es posible observar que el impacto de los aumentos del desempleo es no lineal, tanto en el porcentaje de hogares con deuda en riesgo, como en el porcentaje de la *deuda en riesgo*. En efecto, en el caso de la deuda en riesgo, el aumento del desempleo en 5% respecto del escenario base, genera un incremento de la *deuda total en riesgo* de entre 6.2 y 12 puntos porcentuales. Un incremento adicional de la tasa de desempleo de igual magnitud, aumenta el porcentaje de deuda en riesgo entre 3.6 y 4.5

puntos porcentuales. Además, tomando en cuenta el escenario base que incluye las probabilidades implícitas de desempleo y un aumento de este último de 5%, se observa que la deuda en riesgo aumentaría solo en 4 puntos porcentuales.

Las implicancias de estos resultados son que, a mayores niveles de desempleo, similares a los observados durante la crisis asiática, no se generaría un riesgo de no pago importante para el sistema financiero proveniente del sector hogares. Sin embargo, esto no significa que el sistema financiero deba descuidar la deuda hacia este sector. De hecho, se puede estimar que, dado un aumento de un punto porcentual en la tasa de desempleo, hay un aumento de entre 0.6 y 0.8 puntos porcentuales en la deuda en riesgo.¹⁵

Otro resultado interesante que surge de nuestro estudio es el análisis de los efectos que tiene el aumento del desempleo en la distribución de la deuda (gráfico 8). Considerando el escenario base y los escenarios extremos,¹⁶ es posible observar que, cuando aumenta el desempleo, para que la deuda en riesgo aumente de manera significativa, tiene que ocurrir que los hogares pertenecientes a los quintiles de mayor ingreso sufran significativamente del desempleo. Sin embargo, a partir de las estimaciones de las probabilidades de desempleo, sabemos que esto es menos probable que ocurra bajo cualquier circunstancia. No obstante, lo importante de este resultado es que, a pesar de la menor probabilidad de ocurrencia, el monitoreo hacia el sector hogares debería estar enfocado principalmente en aquellos que tienen un mayor ingreso, que son los que además concentran el mayor volumen de deuda.

Si bien el ejercicio de tensión permite medir la vulnerabilidad financiera de los hogares frente a *shocks*

¹³ El intervalo de 95% se construyó no paramétricamente utilizando percentiles simulados.

¹⁴ El gráfico A.4 del apéndice también presenta el mismo ejercicio para un margen negativo de 1.1.

¹⁵ Jappelli, Pagano y DiMaggio (2008), estiman un aumento de 0.37 puntos porcentuales de aumento en la deuda en mora por cada punto porcentual de aumento en la tasa de desempleo, para una muestra de 11 países pertenecientes a la Unión Europea.

¹⁶ En este caso, el escenario de riesgo considera los percentiles 2.5 y 97.5 para un aumento del desempleo agregado de 5%.

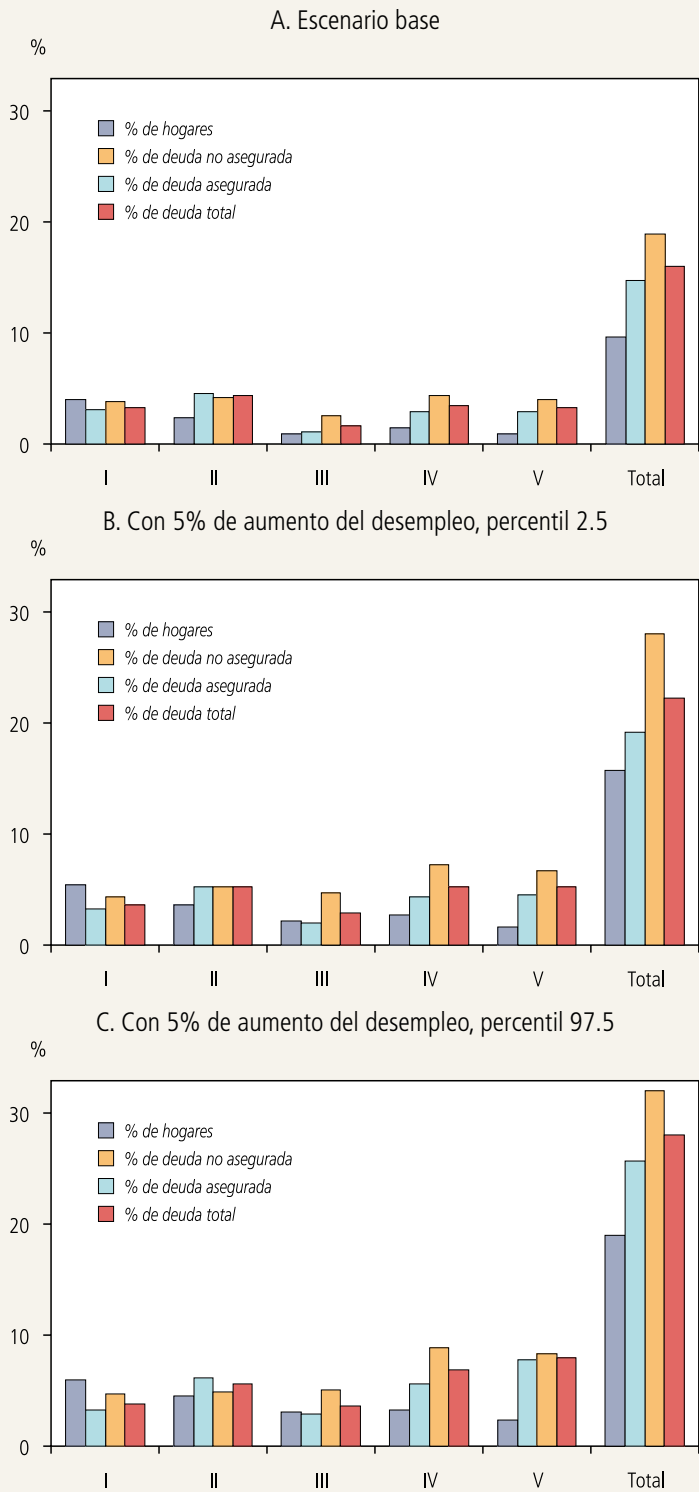
de desempleo, debemos considerar ciertas limitaciones en los resultados: En primer lugar, dado que los trabajadores no enfrentan probabilidades negativas de quedar desempleados (o inactivos), tampoco enfrentan una probabilidad negativa de cambiar su estatus de desempleado a empleado. Por tal razón, estos últimos podrían contribuir con ingreso laboral al hogar, disminuyendo su estrés financiero. En segundo lugar, aquellos trabajadores que quedan desempleados pueden poseer algún seguro, aunque en Chile este no implica una fuente significativa de ingresos.¹⁷ Tercero, aquellos trabajadores que se jubilan y pasan a ser inactivos, pueden tener ingresos por pensiones. Cuarto, los hogares que sufren el desempleo pueden recurrir a otras fuentes de ingreso para hacer frente a sus obligaciones financieras (ingreso por alguna ocupación secundaria o venta de algún activo), haciendo improbable un cese de pagos. Por último, dado que los datos de incumplimiento de las deudas no están disponibles, el aumento de la deuda en riesgo luego de un *shock* en la tasa de desempleo debería interpretarse como aquella deuda que *podría* tener estrés financiero en lugar de ser interpretada como un aumento en la morosidad de los créditos.

A pesar de estas limitaciones, todas las implicancias van en la misma dirección, ya que cada una de ellas hace que disminuya el estrés financiero de los hogares. Luego, este ejercicio debe considerarse como un límite superior para el verdadero estrés financiero de los hogares.

¹⁷ El seguro de desempleo cubre el 30% de los ingresos por tres meses para un trabajador que ha estado empleado por al menos 40 meses consecutivos.

GRÁFICO 8

Distribución de la Deuda en Riesgo, por Quintiles de Ingreso



Fuente: Elaboración propia en base a información de la EFH 2007.

V. CONCLUSIONES

El endeudamiento de los hogares chilenos ha aumentado en forma sostenida durante los últimos años, tanto en términos absolutos como en relación con su ingreso. Esto ha motivado la atención por la sustentabilidad de la deuda de los hogares, su vulnerabilidad financiera y sus implicancias para la estabilidad del sistema financiero. Sin embargo, hasta ahora no se había llevado a cabo ningún análisis capaz de evaluar la real vulnerabilidad de este sector. La falta de información financiera a nivel microeconómico lo suficientemente detallada ha dificultado este tipo de análisis. La nueva Encuesta Financiera de Hogares contribuye con información novedosa que permite realizar este tipo de estudio. Este trabajo contribuye con un primer análisis que permite cuantificar los riesgos del endeudamiento del sector hogares para la estabilidad financiera.

La principal fragilidad de los hogares es la pérdida de sus fuentes de ingreso, siendo el más importante el ingreso laboral. Dada la significativa heterogeneidad de estos ingresos entre los trabajadores, se hace necesario un análisis a nivel microeconómico para poder determinar el impacto de un aumento en la tasa de desempleo agregado en el estrés financiero de los hogares, medido como el porcentaje de deuda en riesgo.

Los resultados indican que el género, la edad y la educación determinan el tamaño del impacto de *shocks* de desempleo en la probabilidad de desempleo. De igual manera, se ha estimado que el aumento de un punto porcentual en la tasa de desempleo agregado, implica un aumento de entre 0.6 y 0.8 puntos porcentuales en la deuda en riesgo. Sin embargo, la concentración de la deuda en los hogares de mayores ingresos —que son menos vulnerables a los *shocks* agregados de desempleo— resalta la importancia que tiene la heterogeneidad de las respuestas ante el desempleo para la estabilidad financiera. En efecto, las simulaciones para la deuda en riesgo ante distintos escenarios de desempleo, indican que está relativamente acotada. Luego, una mayor tasa de desempleo no significa necesariamente que el sistema

financiero vaya a sufrir un importante cese de pagos causado por el sector hogares, pero tampoco implica que los oferentes de crédito deban subestimar la deuda de este sector.

REFERENCIAS

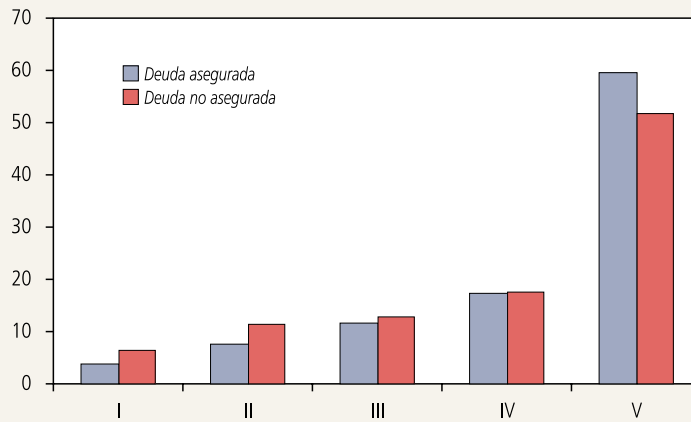
- Banco Central de Chile (2009). “Encuesta Financiera de Hogares: Metodología y Principales Resultados EFH 2007.” Banco Central de Chile.
- Cox, D.R. (1972). “Regression-Models and Life-Tables (with discussion).” *Journal of the Royal Statistics Society*, serie B 34: 187-220.
- Cox, P., E. Parrado y J. Ruiz-Tagle (2006). “The Distribution of Assets, Debt and Income among Chilean Households.” Documentos de la Conferencia de IFC “Measuring the Financial Position of the Household Sector.” Basilea, 30-31 de agosto de 2006, volumen 2.
- Debelle, G. (2004). “Macroeconomic Implications of Rising Household Debt.” BIS Working Papers N°153.
- Gyntelberg, J., M.W. Johansson y M. Persson (2007). “Using Housing Finance Micro Data to Assess Financial Stability Risks.” *Housing Finance International* 22(1): 3-8.
- Jappelli, T., M. Pagano y M. DiMaggio (2008). “Households’ Indebtedness and Financial Fragility.” Ninth Jacques Polak Annual Research Conference, Fondo Monetario Internacional.
- Johansson, M. y M. Persson (2006). “Swedish Households’ Indebtedness and Ability to Pay - A Household Level Study.” *Sveriges Riksbank Economic Review* 2006 (3): 24-41.
- Kaplan, E.L. y P. Meier (1958). “Nonparametric Estimation from Incomplete Observations.” *Journal of the American Statistical Association* 53: 457-81.
- Neilson, C., D. Contreras, R. Cooper y J. Hermann (2008). “The Dynamics of Poverty in Chile.” *Journal of Latin American Studies* 40: 251-73.
- Neilson, C. y J. Ruiz-Tagle (2007). “Worker Flows and Labor Dynamics in Chile: A Retrospective Story.” Mimeo, Universidad de Chile.
- Vatne, B.H. (2006). “How Large are the Financial Margins of Norwegian Households? An Analysis of Micro Data for the Period 1987-2004.” *Norges Bank. Economic Bulletin* 4/06: 173-180.

APÉNDICE

GRÁFICO A1

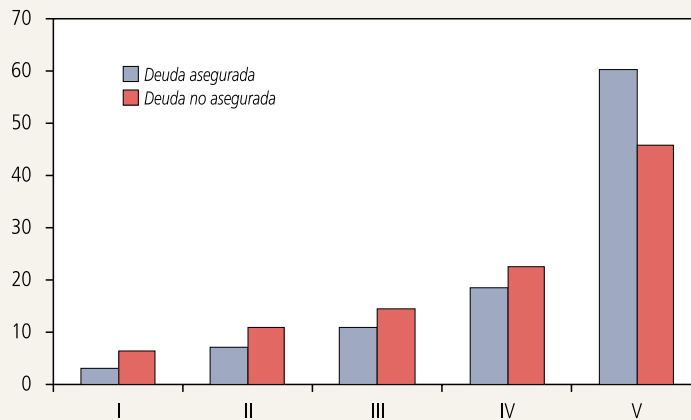
**Deuda de los Hogares a Nivel Microeconómico
(porcentaje de deuda por quintil de ingreso)**

A. Distribución de la deuda por quintiles de ingreso: EPS 2004



Fuente: Elaboración propia en base a información de la EPS 2004.

B. Distribución de la deuda por quintiles de ingreso: Casen 2006

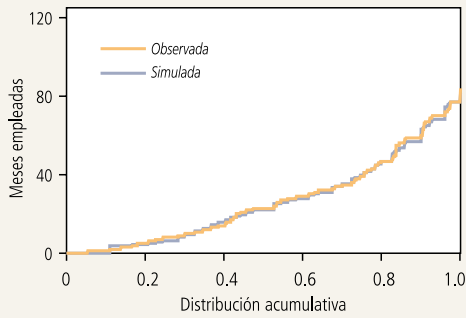


Fuente: Elaboración propia en base a información de la Casen 2006.

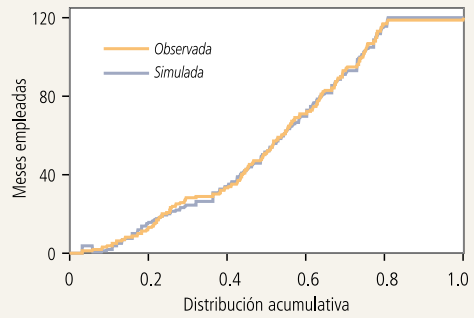
GRÁFICO A2

Distribución de la Duración del Desempleo Femenino

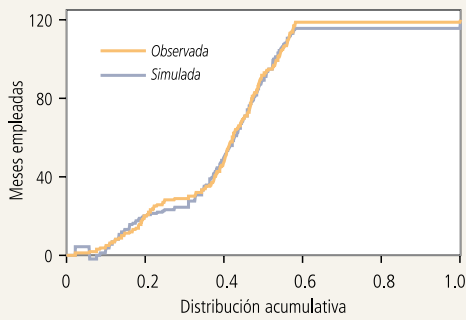
A. Mujeres de 18 a 24 años



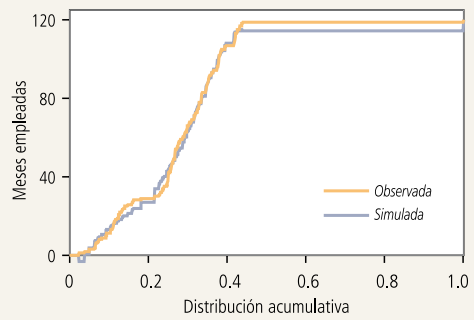
B. Mujeres de 25 a 34 años



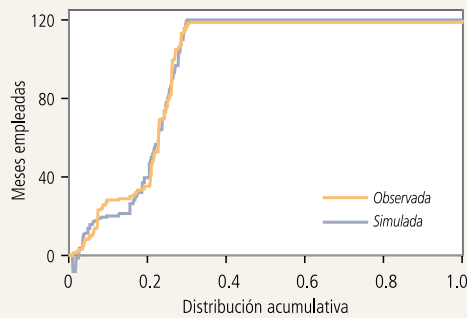
C. Mujeres de 35 a 44 años



D. Mujeres de 45 a 54 años



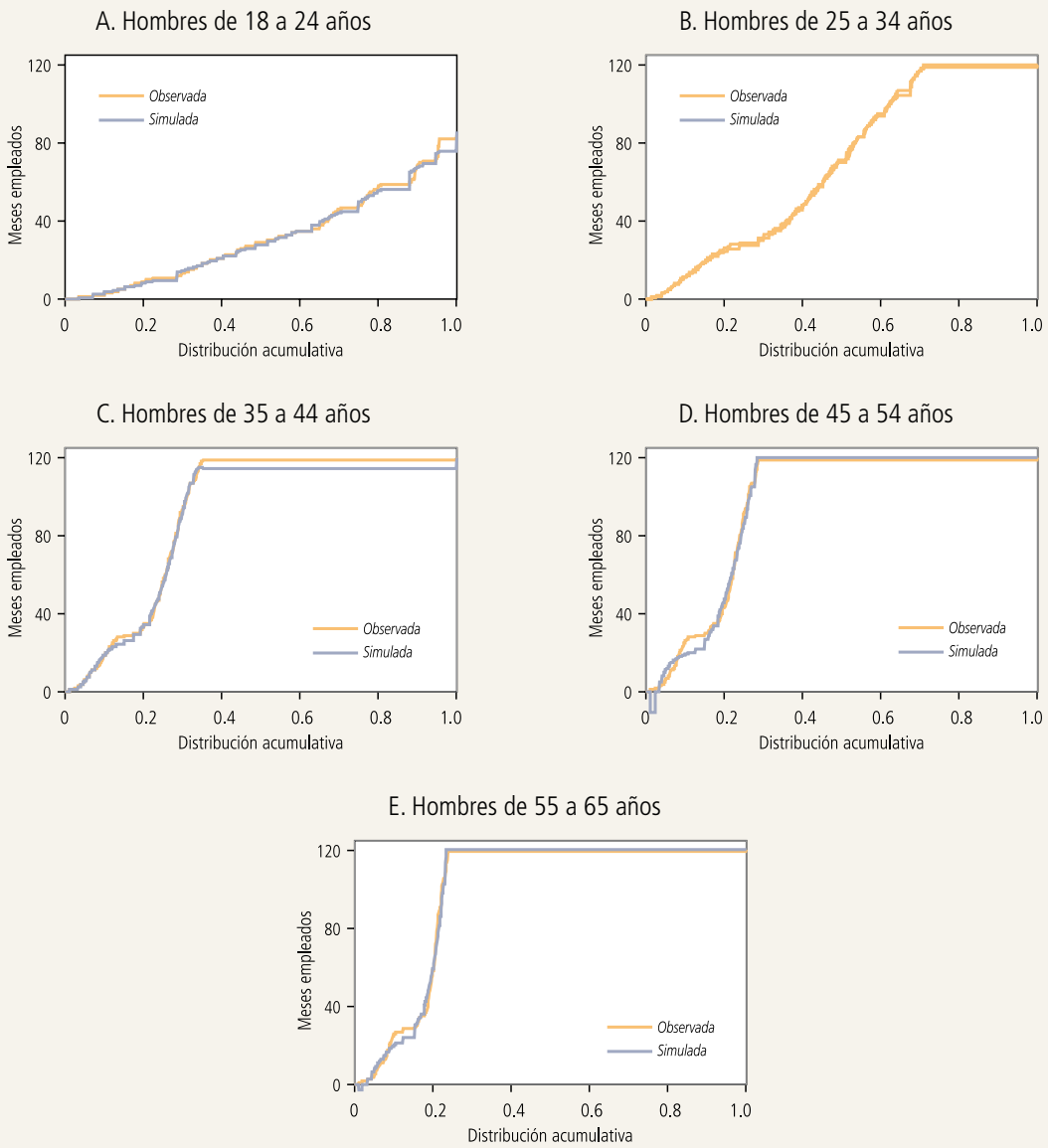
E. Mujeres de 55 a 65 años



Fuente: Elaboración propia en base a información de la EPS 2002 y 2004.

GRÁFICO A3

Distribución de la Duración del Empleo Masculino

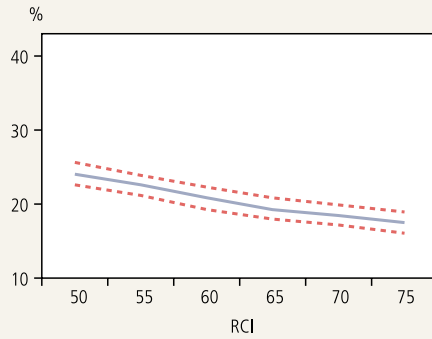


Fuente: Elaboración propia en base a información de la EPS 2002 y 2004.

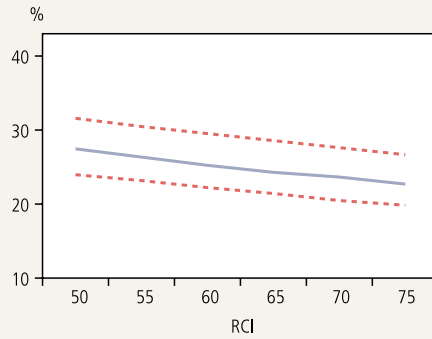
GRÁFICO A4

Simulaciones para la Deuda en Riesgo, para Distintos Niveles de RCI
(cambio en la tasa de desempleo de 5% y margen de 1.1)

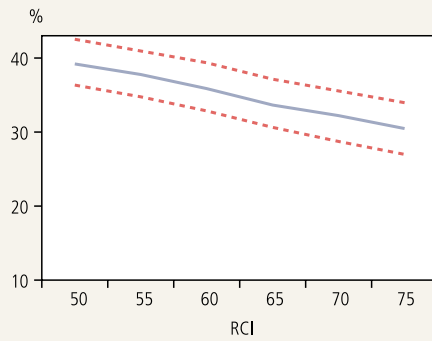
A. Hogares con deuda en riesgo



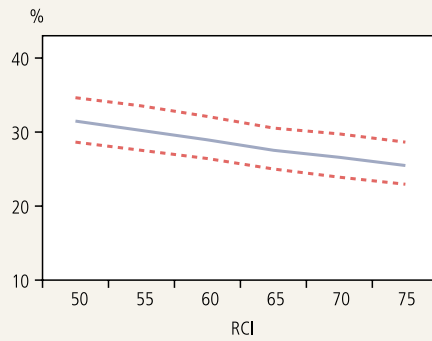
B. Deuda en riesgo asegurada



C. Deuda en riesgo no asegurada



D. Deuda en riesgo total



Fuente: Elaboración propia en base a información de la EPH 2007.