



CIES
consorcio de investigación
económica y social

UNIVERSIDAD DE PIURA |
CAMPUS LIMA



Análisis de la cobertura del sistema de pensiones en Perú y la elección entre los regímenes de reparto y capitalización

Proyecto Mediano CIES ACDI-IDRC 2009

Informe final

Investigador:

Miguel Ángel Carpio Ramírez

Asistente de investigación:

Andrea Salazar Sosaya

Noviembre de 2010

Agradecimiento

Este documento ha sido elaborado en el marco del concurso de investigación del año 2009 organizado por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), el cual cuenta con el auspicio de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ADCI) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC). El autor desea agradecer al CIES por el apoyo financiero en la elaboración de esta investigación, así como a la Universidad de Piura. Asimismo, agradece especialmente a Andrea Salazar por su sobresaliente colaboración como asistente de investigación. Finalmente, agradece los comentarios recibidos en el Seminario de Investigación del área de Economía de la Universidad de Piura, así como las observaciones de un lector anónimo que han permitido enriquecer el contenido de la investigación.

Resumen

Este documento propone un modelo anidado, fundamentado en un modelo de utilidad aleatoria aditivo, para analizar la afiliación del trabajador a los sistemas de pensiones en Perú, observando primero si está afiliado o no y luego si elige el régimen de reparto o el de capitalización. Las variables explicativas incluyen estimaciones propias de los beneficios y los costos que cada trabajador enfrentaría si estuviera afiliado a uno u otro régimen. La data consiste en cinco cortes transversales de la Enaho entre 2005 y 2009. Los resultados muestran que los costos tienen un mayor impacto sobre la probabilidad de afiliación que los beneficios, y que cambios sobre el régimen de capitalización tienen un mayor efecto que cambios sobre el régimen de reparto. Asimismo, las variables relacionadas con el empleador tienen un gran impacto. Finalmente, se discute el impacto de medidas de política para incrementar la afiliación.

Tabla de contenido

1. Introducción	6
2. Marco normativo	11
2.1 Descripción general.....	11
2.2 Cálculo de pensión en el SNP	13
2.3 Cálculo de pensión en el SPP	14
3. Marco teórico.....	16
3.1 Firmas	16
3.2 Trabajadores	19
3.3 Equilibrio	24
3.4 Lecciones del modelo teórico	26
4. Base de datos.....	27
5. Metodología general	29
5.1 Modelo de utilidad aleatoria aditiva.....	29
5.2 Variable dependiente.....	31
5.3 Variables explicativas	32
6. Riqueza de pensiones y costo de pensiones	34
6.1 Metodología	34
6.1.1 Estimación de perfil de ingresos y probabilidad de ocupación	34
6.1.2 Cálculo de la pensión en el SNP	36
6.1.3 Cálculo de la pensión en el SPP.....	36
6.1.4 Cálculo de la riqueza de pensiones	37
6.1.5 Cálculo del costo de pensiones	38
6.2 Resultados para riqueza de pensiones y costo de pensiones.....	38
7. Resultados.....	41
7.1 Modelo de afiliación.....	41
7.1.1 Estadística descriptiva	41
7.1.2 Estimación econométrica.....	45
7.1.3 Efectos marginales promedios.....	50
7.2 Modelo de cotizantes.....	54
7.2.1 Estadística descriptiva	54
7.2.2 Estimación econométrica.....	55
7.2.3 Efectos marginales promedios.....	58
8. Recomendaciones de política	60
8.1 Planes de Pensión por S/.1 y Pensión por S/.2	60

8.2	Incentivos fiscales	62
8.3	Aportación compartida para trabajadores jóvenes.....	63
8.4	Pensiones no contributivas.....	64
9.	Conclusiones	66
10.	Bibliografía.....	68

1. Introducción

Uno de los problemas más importantes del sistema de pensiones en Perú es su reducida cobertura. Información oficial revela que sólo el 41,1% de la Población Económicamente Activa (PEA) se encontraba afiliada a un sistema de pensiones en el año 2006¹. Más aún, la cifra anterior incluye trabajadores que no realizan aportes por diferentes razones, tales como encontrarse ocupados en el sector informal o en situación de desempleo. Así, la misma fuente señala que solamente el 15,1% de la PEA realizaba aportes al sistema de pensiones en el mencionado año. Esta última cifra contrasta con el 58% y 52% alcanzados por Chile y Costa Rica en el mismo año. ¿Cómo financiarán el consumo los trabajadores no cubiertos por la seguridad social cuando se retiren del mercado laboral? ¿Serán suficientes los arreglos intergeneracionales tradicionales en un contexto de envejecimiento poblacional?

Un problema adicional del sistema peruano está relacionado con la coexistencia del Sistema Nacional de Pensiones (SNP) y el Sistema Privado de Pensiones (SPP), es decir, de un régimen de reparto y un régimen de capitalización². A diferencia de otros países que reformaron los sistemas de pensiones eliminando el sistema de reparto o creando un sistema mixto con un pilar de reparto y otro de capitalización, la reforma peruana de 1993 estableció que los trabajadores podían elegir entre ambos regímenes. La migración de trabajadores desde el SNP hacia el SPP evidentemente agravó los problemas de sostenibilidad del SNP, el cual es dramáticamente deficitario. Durante los últimos quince años, transferencias crecientes del Tesoro Público han solventado el pago de las pensiones, estimándose que el Estado financia anualmente más del 70% de la planilla de pensionistas³.

La investigación internacional relacionada con la cobertura de los sistemas de pensiones ha enfrentado dos problemas. En primer lugar, la inexistencia de

¹ Informe Final de la Comisión Técnica establecida por la Ley N° 28991–Decreto Supremo N° 051-2007-EF.

² En el régimen de reparto, las contribuciones de los trabajadores activos financian las pensiones de los retirados; en el régimen de capitalización, cada trabajador financia su propia pensión a lo largo de su trayectoria laboral.

³ El Ministerio de Economía y Finanzas estima que el valor presente del pago futuro de pensiones vitalicias a los afiliados al SNP representa el 64% del Producto Bruto Interno (PBI) actual, lo cual significa que cada uno de los trabajadores peruanos deberá destinar US\$9,852 de su ingreso familiar futuro a este pago.

información microeconómica sobre los beneficios y los costos esperados de los sistemas de pensiones ha conducido a que el enfoque usual sea el desarrollo de modelos probabilísticos que incluyen numerosas variables explicativas relacionadas con características del trabajador o el puesto laboral, pero que excluyen variables explicativas asociadas directamente con los sistemas de pensiones. En segundo lugar, el hecho de que Perú y Colombia tengan los únicos sistemas de pensiones del mundo donde un régimen de reparto y un régimen de capitalización coexisten ha generado que la literatura analice el problema de la cobertura de manera aislada para un régimen o el otro, pero no de manera comparada. En este sentido, la coexistencia de regímenes, aunque significa un problema para las finanzas públicas peruanas, también constituye una oportunidad valiosa para investigar la cobertura de los sistemas de pensiones comparativamente.

El objetivo general del presente proyecto es analizar el impacto de los beneficios y los costos de regímenes de pensiones de diferente naturaleza (reparto y capitalización) sobre la afiliación y la cotización a los mismos, así como el impacto de otros determinantes relacionados con el mercado laboral. La meta final es contar con una herramienta econométrica que permita evaluar medidas de política orientadas a incrementar la afiliación y la cotización a los sistemas de pensiones. Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Construir variables que estimen el beneficio esperado y el costo esperado de que un trabajador esté afiliado a un sistema de pensiones, tanto en el ámbito del régimen de reparto como del régimen de capitalización.
- Proponer un modelo empírico, fundamentado en un modelo económico, que explique las bajas tasas de afiliación y cotización al sistema de pensiones. El modelo no solo debe cuantificar la importancia relativa de factores asociados con el trabajador y el empleador, sino también con el sistema de pensiones.
- Estimar preliminarmente el posible impacto sobre la afiliación y la cotización a los sistemas de pensiones de un grupo de medidas de política que se han propuesto previamente con dicho fin.

Una revisión de la literatura confirma que el análisis de la cobertura de los sistemas de pensiones no incorpora información sobre beneficios y costos, y que se ha realizado de manera aislada para regímenes de reparto o capitalización. Holzmann, Packard y

Cuesta (2000) utilizan un corte transversal para Chile y Argentina. Auerbach, Genoni y Pagés (2007) utilizan varios cortes transversales para Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Nicaragua y Perú. Los resultados muestran que las variables ingreso y edad son significativas, pero no establecen si éstas afectan la afiliación directamente o a través de la pensión que el afiliado espera recibir o los costos que deberá pagar. Es decir, la estimación se realiza sobre la forma reducida y no sobre la forma estructural.

Chacaltana (2004) utilizó tres cortes transversales para el caso de Perú. El aporte del documento es que, además de un modelo binomial para la cobertura a la seguridad social, presenta un modelo multinomial para las alternativas siguientes: afiliado al SPP, afiliado al SNP y no afiliado a ningún sistema. Aunque este documento sí explora efectos diferenciados en atención a la naturaleza de los regímenes, las variables explicativas no incluyen características específicas de los sistemas de pensiones. Además, el autor señala que el modelo multinomial utilizado no es económicamente apropiado pues existe sustitución entre las alternativas existentes en el sistema de pensiones, y propone un modelo anidado como línea de investigación futura.

El único documento encontrado que incorpora aspectos institucionales para explicar la cobertura del sistema de pensiones en Perú es Olivera (2008). Estos aspectos son incorporados mediante una variable "*income equivalent variation*", igual al porcentaje de ingreso requerido para dejar al individuo indiferente entre afiliarse a la seguridad social y no hacerlo. Los resultados obtenidos son significativos únicamente al 10%, lo cual relativiza la importancia de las recomendaciones de política alcanzadas.

El presente documento, sobre la base de un modelo de utilidad aleatoria aditivo, analiza empíricamente la afiliación y la cotización de los trabajadores peruanos a los sistemas de pensiones. La unidad de análisis es el individuo de la PEA ocupado y remunerado. La variable dependiente incluye tres categorías: no afiliado a ningún sistema de pensiones, afiliado al SNP y afiliado al SPP; asimismo, un modelo adicional considera otras tres categorías: no cotizante, cotizante al SNP y cotizante al SPP. Las variables explicativas incluyen estimaciones propias del valor presente de los beneficios y los costos que cada trabajador enfrentaría si estuviera afiliado al SNP, al SPP o no afiliado; es decir, se incluyen variables que cambian con el individuo y la alternativa. Adicionalmente, se incluyen variables relacionadas con el trabajador y su empleador, las cuales sólo cambian con el individuo. La estimación se realiza mediante un modelo anidado que implica observar primero si el trabajador está afiliado

o no y luego observar si el trabajador elige un sistema o el otro; este modelo tiene la ventaja de no ignorar la sustitución entre la afiliación al SNP y al SPP. La data consiste en cinco cortes transversales de la Enaho, correspondientes a los años comprendidos entre 2005 y 2009.

Los resultados del modelo de afiliación, por un lado, indican que el valor presente de los beneficios tiene un impacto significativo positivo sobre la afiliación, mientras que el valor presente de los costos tiene un impacto significativo negativo. El análisis de efectos marginales revela complementariamente que un cambio en los beneficios tiene un mayor impacto sobre la afiliación que un cambio de la misma magnitud en los costos, así como que cambios sobre el SPP tienen un mayor impacto sobre la afiliación que los mismos cambios sobre el SNP. Ahora bien, los resultados también revelan que cambios en variables relacionadas con el mercado laboral tienen un gran impacto sobre la afiliación, tales como el número de trabajadores que tiene el empleador, la naturaleza del vínculo laboral y el sector económico. Por otro lado, los resultados del modelo de cotización indican que el valor presente de los beneficios no tiene un impacto significativo sobre la cotización, mientras que el valor presente de los costos sí tiene un impacto significativo negativo. Nuevamente, los efectos marginales revelan que cambios sobre el SPP tienen mayor impacto que cambios sobre el SNP. Asimismo, variables relacionadas con el mercado laboral tienen un gran impacto sobre la cotización.

La evaluación de las medidas de política, consistentemente con los resultados del modelo, revela que los subsidios y las exoneraciones tributarias son más efectivos para incrementar la afiliación y la cotización cuando se aplican sobre los costos que sobre las pensiones. Similarmente, la evaluación revela que las medidas descritas son más efectivas cuando se aplican sobre el SPP que sobre el SNP. Asimismo, se observa que los sistemas no compiten, es decir, que las medidas aplicadas sobre un régimen no afectan negativamente la afiliación ni el aporte en el otro. Ahora bien, resultan particularmente notables los efectos de medidas vinculadas con el mercado laboral, tales como incrementar la productividad, incentivar el aumento del número de trabajadores o disminuir los costos de la formalidad.

El presente documento aporta a la literatura existente en tres dimensiones. La primera contribución es la construcción de las variables asociadas a los beneficios y los costos de los sistemas de pensiones, tanto en el ámbito del SNP como del SPP. Estas variables, ausentes en la literatura empírica previa, permiten evaluar directamente su

efecto sobre la afiliación y la cotización a los sistemas de pensiones. La segunda contribución del documento es que aprovecha la coexistencia de regímenes en Perú para encontrar efectos diferenciados para cambios en beneficios y costos aplicados sobre un sistema o sobre el otro, así como para indagar la interrelación entre ambos. Finalmente, el documento aporta una herramienta econométrica que permite evaluar el posible impacto de medidas de política que busquen incrementar la cobertura de los sistemas de pensiones.

2. Marco normativo

2.1 Descripción general

El modelo previsional peruano está conformado básicamente por tres regímenes: el SNP (Decreto Ley N°19990), el SPP (Decreto Supremo N°054-97-EF) y la Caja de Pensiones Militar Policial. Los dos primeros están dirigidos a trabajadores civiles, tanto del sector privado como del sector público, mientras que el último está dirigido exclusivamente al personal de las fuerzas armadas y policiales. Existe un cuarto régimen dirigido a grupos particulares de trabajadores del sector público (Decreto Ley N°20530), pero éste fue cerrado a nuevas afiliaciones porque la generosidad de sus beneficios lo hacía económicamente insostenible. En suma, un trabajador civil tiene actualmente dos sistemas disponibles para su afiliación: el SNP y el SPP.

El SNP es un régimen de reparto que otorga beneficios definidos sobre la base de fórmulas establecidas legalmente, incluyendo pensiones mínimas y pensiones máximas que le otorgan un carácter redistributivo. El SNP es administrado por la Oficina de Normalización Previsional, adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas. A pesar de una serie de modificaciones sobre los parámetros del régimen (edad de jubilación, periodo mínimo de aporte, tasa de aporte, etc.), el SNP se encuentra en situación de déficit financiero⁴.

El SPP es un régimen de capitalización individual que otorga beneficios en función a los aportes realizados por el trabajador a lo largo de su trayectoria laboral, de tal modo que existe una relación directa entre aportes y pensiones. El SPP es administrado por empresas privadas denominadas Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones (AFP), las cuales invierten los recursos de los trabajadores en instrumentos financieros bajo la supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

La coexistencia del SNP y el SPP, resultado de una reforma estructural implementada en el año 1993, es una característica particular del modelo previsional de Perú. Mesa-Lago (2002) divide las reformas de pensiones estructurales implementadas en Latinoamérica en tres grupos: 1) modelo sustitutivo, el cual implica el cierre del sistema de reparto preexistente y la apertura de un sistema de capitalización (Chile,

⁴ El Informe Final de la Comisión Técnica establecida por la Ley N° 28991–Decreto Supremo N° 051-2007-EF incluye información sobre la situación financiera del SNP.

Bolivia, El Salvador y México); 2) modelo mixto, el cual introduce un pilar de capitalización dentro del sistema de reparto preexistente (Argentina y Uruguay); y 3) modelo paralelo, donde el sistema de reparto es reformado y se convierte en una alternativa frente a un nuevo sistema de capitalización (Perú y Colombia).

La afiliación a los sistemas de pensiones en Perú tiene carácter de obligatorio para los trabajadores dependientes y carácter voluntario para los trabajadores independientes. En el caso del trabajador dependiente, el empleador está en la obligación de retener periódicamente el aporte previsional de la remuneración del trabajador y hacer el pago correspondiente al SNP o al SPP, según corresponda. En el caso del independiente, el propio trabajador debe declarar el aporte que corresponda a su remuneración y efectuar el pago.

¿Cuáles son las reglas de afiliación y traslado entre los sistemas de Perú? Los trabajadores nuevos tienen la facultad de elegir libremente y sin ninguna restricción entre el SNP y el SPP⁵. Los trabajadores que ya laboraban en el momento de la reforma tienen la potestad de permanecer en el SNP o bien trasladarse al SPP. Los trabajadores que se trasladan tienen derecho a un Bono de Reconocimiento en función a los aportes previos al SNP, el cual refuerza los recursos de la cuenta individual en el cálculo de la pensión. La obtención de este beneficio está sujeta al cumplimiento de un número mínimo de aportes al SNP. Los trabajadores afiliados al SPP no pueden regresar al SNP, siendo la decisión irreversible, en tanto no esté en las causales de nulidad de afiliación y éstas se invoquen dentro de los plazos previstos por ley, o esté dentro de los alcances de la ley de Libre Desafiliación (Ley N°28991)⁶, publicada el 26 de marzo de 2007.

⁵ El marco normativo establece que un trabajador nuevo tiene un plazo de diez días desde el inicio de sus labores para expresar su voluntad de afiliarse al SNP o al SPP, teniendo diez días adicionales para cambiar de decisión. Vencido el plazo, el empleador está obligado a afiliarlo al SPP.

⁶ La Ley N°28991 establece que “Podrán desafiliarse y retornar al SNP todos los afiliados al SPP que hubiesen ingresado al SNP hasta el 31 de diciembre de 1995, y que al momento de hacer efectiva tal desafiliación les corresponda una pensión de jubilación en el SNP, independientemente de la edad.” Asimismo, establece que “Adicionalmente, podrán desafiliarse y retornar al SNP todos los afiliados al SPP que, al momento de su afiliación a éste, cuenten con los requisitos para obtener una pensión de jubilación en el SNP.”

La edad de jubilación en ambos sistemas es actualmente 65 años. Las pensiones que entregan el SNP y el SPP se calculan según mecanismos explicados con detalle en el acápite 2.2 y el acápite 2.3 respectivamente. A pesar de que éstos se explican de la manera más didáctica posible, la lectura podría resultar trabajosa sobre todo por la complejidad del marco normativo del SNP.

Los costos aplicables a los trabajadores afiliados al SNP y el SPP resultan similares. En el primer caso, se aplica una tasa de 13% a la remuneración del trabajador. En el segundo caso, se aplica una tasa de aporte al fondo de pensiones igual a 10% de la remuneración del trabajador. Ahora bien, mediante sucesivas leyes, la tasa de aporte al SPP se estableció en 8% desde 1997 hasta el 2005. Adicionalmente, el SPP aplica una tasa de comisión para la AFP y una tasa de prima de seguro de invalidez y sobrevivencia, las cuales son determinadas libremente por cada institución. La suma de tasas resulta, en todos los casos, algo menor a 13%.

2.2 Cálculo de pensión en el SNP

El SNP requiere, en términos generales, un número mínimo de 20 años de contribuciones para acceder a una pensión de jubilación. La pensión de los individuos que cumplen con la condición del número mínimo de años de contribución se calcula utilizando la fórmula legal que corresponda. Anteriormente al año 2002, la pensión se calculaba como el 50% del llamado “salario de referencia” más un 4% suplementario por cada año de contribución adicional al mínimo requerido (igual a 20). El salario de referencia se establecía como el promedio de ingresos de los últimos cinco años para los individuos con un número de años de contribución entre 20 y 24, el promedio de los últimos cuatro años para los individuos con un número de años de contribución entre 25 y 29, y el promedio los últimos tres años para los individuos con un número de años de contribución mayor a 30. La siguiente ecuación muestra la fórmula antes explicada:

$$\begin{aligned}
 P_{\text{payg}} &= 0,50 \cdot rw + 0,04 \cdot rw \cdot (q - 20) & \text{si } q \geq 20 \\
 &= 0 & \text{si } q < 20
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

donde rw es el salario de referencia y q es el número de años de contribución.

La Ley N°27617 y el Decreto Supremo N°099-2002-EF, emitidos en el año 2002, establecieron nuevas condiciones para los individuos que tuvieran menos de 55 años a la fecha de publicación. Por un lado, se les modificó la remuneración de referencia, la cual pasó a ser igual al promedio de ingresos de los últimos cinco años, independientemente del número de años de contribución. Por otro lado, se introdujeron fórmulas diferenciadas en función de la edad que tenían a la fecha de publicación.

$$\begin{aligned}
 P_{avg} &= 0,30 \cdot rw + 0,02 \cdot rw \cdot (q - 20) && \text{si } q \geq 20 \text{ y } edad_{2002} < 30 && (2) \\
 &= 0,35 \cdot rw + 0,02 \cdot rw \cdot (q - 20) && \text{si } q \geq 20 \text{ y } edad_{2002} \in [30,40) \\
 &= 0,40 \cdot rw + 0,02 \cdot rw \cdot (q - 20) && \text{si } q \geq 20 \text{ y } edad_{2002} \in [40,50) \\
 &= 0,45 \cdot rw + 0,02 \cdot rw \cdot (q - 20) && \text{si } q \geq 20 \text{ y } edad_{2002} \in [50,55) \\
 &= 0 && \text{si } q < 20
 \end{aligned}$$

Finalmente, se debe señalar que el cálculo de las pensiones en el SNP no se limita a la aplicación de la fórmula. El SNP tiene una pensión mínima y una pensión máxima, las cuales generan redistribución al interior de este régimen. El Decreto de Urgencia N°105-2001 establece una pensión máxima igual a S/.857,36. El Decreto Supremo N°028-2002-EF establece una pensión mínima igual a S/.415, la cual aplica si el tiempo de contribución es mayor a veinte años⁷.

2.3 Cálculo de pensión en el SPP

La pensión en el SPP es calculada como una función directa de los recursos acumulados en la Cuenta Individual de Capitalización (CIC) durante la vida laboral. A diferencia del SNP, no se exige un número mínimo de aportes para acceder a una pensión. La siguiente fórmula calcula el valor esperado de la CIC a la edad de retiro, la cual es 65 años independientemente del género:

$$CIC = \left(\sum_{t=t_0}^T \frac{a_t \cdot e_t}{v_t} \right) \cdot v_T \quad (3)$$

⁷ El SNP también incluye una pensión de jubilación anticipada. El monto de la pensión se reduce 4% por cada año de adelanto respecto de los 65 años de edad.

donde a_t es la tasa de contribución, e_t es el salario anual y v_t es el valor cuota, es decir, la unidad de medida del fondo de pensión. Adicionalmente, t_0 es el periodo de afiliación al SPP y T es el periodo de jubilación. Así, el nivel final de pensión es la suma de las cuotas compradas periódicamente con las contribuciones, multiplicada por el valor cuota vigente en el periodo de jubilación.

La pensión del SPP incluye temporalmente un Bono de Reconocimiento, es decir, una transferencia gubernamental como reconocimiento a las contribuciones hechas al SNP antes de la afiliación. Los afiliados que se trasladan desde el SNP hacia el SPP tienen el derecho a este bono si acreditan un número mínimo de contribuciones. El valor facial del mencionado bono está dado por la siguiente fórmula:

$$B = 0.1831 \cdot r_w'' \cdot m \quad (4)$$

donde r_w'' es el salario de referencia para el cálculo del Bono de Reconocimiento, calculado como el promedio de salarios del último año, y m es el número de meses de contribución al SNP.

El valor de los Bonos de Reconocimiento tiene un límite superior igual a S/.60.000 de diciembre de 1992, el cual se actualiza periódicamente con el Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana.

Finalmente, la pensión se calcula como una función directa de la suma de la CIC y el Bono de Reconocimiento:

$$P_{SPP} = \frac{CIC + B}{CRU} \quad (5)$$

donde CRU es el capital requerido unitario, es decir, la cantidad de dinero necesaria para entregar un nuevo sol como pensión hasta el fallecimiento. La tabla de estos valores, los cuales dependen de la edad y género del individuo, se encuentra establecida en el marco normativo y atiende a variables actuariales.

3. Marco teórico

El modelo propuesto es una modificación del planteado por Galiani y Weinschelbaum (2007) con el propósito de incorporar las decisiones de los hogares como un determinante del nivel de formalidad de una economía. El modelo asume que existen cuatro clases de agentes económicos: firmas, trabajadores, gobierno y AFP. Las firmas, heterogéneas en su habilidad administrativa, maximizan beneficios eligiendo si operan formal o informalmente, así como decidiendo el número de trabajadores contratados. Los trabajadores, heterogéneos en su dotación de capital humano, maximizan utilidad eligiendo si trabajan en el sector formal o informal. Si optan por el mercado formal, entonces también deben decidir entre dos sistemas de pensiones: reparto o capitalización. El gobierno recolecta aportes, provee pensiones basadas en el sistema de reparto y desincentiva las actividades informales. La AFP recolecta aportes y provee pensiones basadas en el sistema de capitalización.

3.1 Firmas

El marco de las firmas corresponde exactamente al modelo original. Las firmas producen un bien homogéneo utilizando como insumos habilidad administrativa (a) y unidades homogéneas de trabajo (l). Las firmas difieren según una habilidad administrativa inherente, la cual se distribuye según la función de densidad $g(a)$ en el soporte \mathfrak{R}_+ .

Las decisiones de las firmas son dos: el número de unidades de trabajo contratadas y el mercado donde desarrollan sus operaciones. Por un lado, si optan por el mercado formal, los beneficios son los siguientes:

$$\pi_f(l) = pf(a, l) - w_f l(1 + t) - \tau \quad (6)$$

donde p es el precio, $f(a, l)$ es la función de producción, w_f es el salario por unidad de trabajo en el mercado formal, t es la tasa de impuesto aplicada a las firmas⁸ y τ es el costo fijo por operar formalmente. Por otro lado, si optan por el mercado informal, los beneficios esperados son los siguientes:

⁸ En Perú, esta tasa representa, por ejemplo, la Compensación por Tiempo de Servicios y la contribución a EsSalud.

$$\pi_i(l) = [pf(a,l) - w_i l] \cdot (1 - q) \quad (2)$$

donde w_i representa el salario por unidad de trabajo en el mercado informal y q representa la probabilidad de que el Gobierno detecte a la firma informal, en cuyo caso ésta pierde el beneficio obtenido.

El modelo asume adicionalmente que el bien producido se comercializa en un mercado competitivo y, por simplicidad, que su precio es igual a uno. De la misma manera, se asume que el mercado del factor trabajo también es competitivo. Finalmente, la función de producción es Cobb-Douglas con retornos constantes a escala, tal que $f(a,l) = a^\beta l^{1-\beta}$.

Las firmas eligen la cantidad demandada de trabajo con el propósito de maximizar utilidad. Una firma con habilidad empresarial a presenta las siguientes funciones de demanda, según opere en el sector formal o informal:

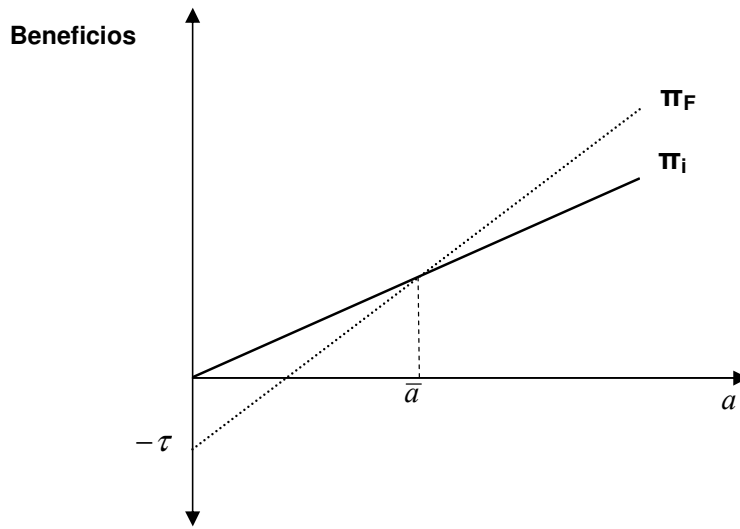
$$l^f = a \left(\frac{1 - \beta}{w_f(1 + t)} \right)^{1/\beta} \quad (8)$$

$$l^i = a \left(\frac{1 - \beta}{w_i} \right)^{1/\beta} \quad (9)$$

Nótese que, en ambos casos, las firmas con mayor habilidad empresarial demandan más trabajo según una relación lineal.

Las funciones de beneficios $\Pi_f(a)$ y $\Pi_i(a)$ pueden ser obtenidas fácilmente insertando las funciones de demanda (8) y (9) en las ecuaciones (6) y (7) respectivamente. El Gráfico N°1 muestra cómo las funciones dependen de la habilidad empresarial inherente a cada firma.

Gráfico N°1
Beneficios como función de la habilidad empresarial



La presencia del costo fijo τ asociado a la formalidad determina que las firmas con poca habilidad empresarial encuentren más rentable operar informalmente. A medida que se consideren firmas con mayor capacidad empresarial, los beneficios de operar formalmente se incrementan con respecto a los beneficios de operar informalmente si se cumple la condición $\frac{d\Pi_f(a)}{da} > \frac{d\Pi_i(a)}{da}$, la cual implica lo siguiente:

$$\left[\frac{1}{w_f(1+t)} \right]^{\frac{1-\beta}{\beta}} > (1-q) \left(\frac{1}{w_i} \right)^{\frac{1-\beta}{\beta}} \quad (10)$$

La condición (10) resulta necesaria para la existencia del sector formal y el sector informal, tal como se observa en la realidad.

A partir de la igualdad $\Pi_i(\bar{a}) = \Pi_f(\bar{a})$, resulta posible definir implícitamente el punto crítico \bar{a} que determina dos grupos: 1) las firmas con habilidad empresarial $a < \bar{a}$, las cuales operan informalmente, y 2) las firmas con habilidad empresarial $a > \bar{a}$, las cuales operan formalmente.

La demanda de trabajo total está compuesta por la demanda del mercado formal y la demanda del mercado informal, según la siguiente expresión:

$$L_d(w_f, w_i) = l_d^f(w_f, w_i) + l_d^i(w_f, w_i)$$

donde:

$$l_d^f(w_f, w_i) = \int_{\bar{a}}^{\infty} a \left(\frac{1-\beta}{w_f(1+t)} \right)^{1/\beta} g(a) da$$

$$l_d^i(w_f, w_i) = \int_0^{\bar{a}} a \left(\frac{1-\beta}{w_i} \right)^{1/\beta} g(a) da$$

3.2 Trabajadores

Los trabajadores difieren según el número de unidades homogéneas de trabajo que reciben de manera innata (l), el cual se distribuye según la función de densidad $h(l)$ en el soporte \mathfrak{R}_+ . A diferencia del modelo original, se incorporan dos periodos de tiempo con el fin de considerar protección social frente a la vejez. En el periodo 1, el trabajador debe adoptar una decisión única: vender las unidades asignadas de trabajo en el mercado formal o en el mercado informal. No obstante, si decide venderlas en el mercado formal, el trabajador deberá adicionalmente decidir el sistema de pensiones al cual se afilia, pudiendo elegir entre un sistema de reparto y un sistema de capitalización. En el periodo 2, el trabajador que optó por la formalidad recibe la pensión correspondiente al sistema elegido y el trabajador que optó por la informalidad no recibe pensión alguna.

La función de utilidad de un trabajador formal que opta por el sistema de reparto es:

$$u_{payg}(l) = w_f l (1 - t_{payg}) - \gamma + \frac{b_{payg}}{1 + \rho} \quad (11)$$

donde w_f es el salario por unidad de trabajo en el mercado formal, l es el total de unidades asignadas y vendidas, t_{payg} es la tasa de aporte al sistema de reparto, γ es costo fijo asociado a trabajar en el sector formal, b_{payg} es la pensión que entrega el sistema de reparto en el periodo 2 y ρ es la tasa de descuento intertemporal. Se asume que, en correspondencia con la naturaleza de un sistema de reparto redistributivo, la pensión futura es constante y que se financia con los aportes cobrados a los trabajadores jóvenes en el periodo 2.

La función de utilidad de un trabajador formal que elige el sistema de capitalización es:

$$u_{funded}(l) = w_f l (1 - t_{funded}) - \gamma + \frac{b_{funded}}{1 + \rho} \quad (12)$$

$$\text{donde } b_{funded} = (1 + r) t_{funded} w_f l$$

donde la variable t_{funded} denota la tasa de aporte a la cuenta individual del trabajador y b_{funded} representa la pensión recibida. Nótese que, en correspondencia con la naturaleza del sistema de capitalización, la pensión es igual al ahorro realizado en el primer periodo multiplicado por la tasa de rentabilidad r ofrecida por la AFP⁹.

Finalmente, la utilidad esperada de un trabajador informal es la siguiente:

$$u_i(l) = w_i l (1 - q) \quad (13)$$

donde w_i representa el salario por unidad de trabajo en el mercado informal y q representa la probabilidad de que el Gobierno detecte a la firma informal, en cuyo caso cierra la firma y el trabajador no recibe pago alguno¹⁰.

El trabajador evidentemente elegirá la alternativa que signifique obtener la utilidad más alta. El Gráfico N°2 muestra cómo las funciones de utilidad dadas por (11), (12) y (13) dependen del número de unidades de trabajo inherente a cada trabajador. Se asume que la pensión del sistema de reparto descontada por el tiempo es menor que el costo fijo asociado a la formalidad, es decir, $\frac{b_{payg}}{1 + \rho} < \gamma$. En este contexto, dado que

⁹ Por simplicidad, se asume que la tasa de rentabilidad es libre de riesgo, es decir, no es aleatoria.

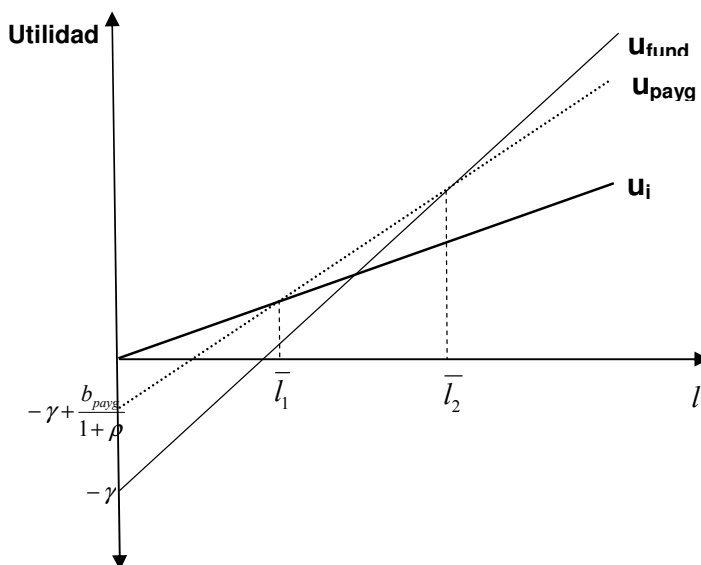
¹⁰ El modelo excluye mecanismos alternativos al sistema de pensiones para financiar la jubilación, tales como arreglos intergeneracionales y ahorro voluntario (depósitos bancarios, compra de vivienda, etc.). Aunque incorporar estos mecanismos acercaría más el modelo a la realidad, la ganancia metodológica para comprender la afiliación no sería tan grande debido a que los trabajadores tienen acceso a estos mecanismos en condiciones muy similares bajo las tres alternativas: régimen de reparto, régimen de capitalización y no afiliados.

claramente $\frac{du_{payg}(l)}{dl} < \frac{du_{funded}(l)}{dl}$, solamente resulta posible tener a los trabajadores distribuidos en las tres alternativas (sistema de reparto, sistema de capitalización y mercado informal) si $\frac{du_i(l)}{dl}$ es menor que un valor crítico determinado. Este valor crítico es igual a la pendiente del rayo que une el origen con el cruce de $u_{payg}(l) = u_{funded}(l)$. Se puede demostrar que la condición requerida equivale a la expresión siguiente:

$$\frac{du_i(l)}{dl} < \frac{du_{payg}(l)}{dl} + w_f t_{funded} (1+r) \left(\frac{1}{1+\rho} - \frac{\gamma}{b_{payg}} \right) + w_f (t_{payg} - t_{funded}) \left(1 - \frac{\gamma(1+\rho)}{b_{payg}} \right) \quad (14)$$

La condición (14) resulta necesaria para que, en concordancia con la realidad, coexistan el sector formal y el sector informal, así como el sistema de reparto y el sistema de capitalización. Intuitivamente, si la tasa del sistema de reparto es mayor o igual a la tasa del sistema de capitalización, la condición (14) puede ser interpretada de la siguiente manera: un mercado laboral con un sistema de capitalización tendría demanda por un sistema paralelo de reparto si, por ejemplo, la pensión de este último sistema (b_{payg}) es lo suficientemente alta, o si el costo fijo asociado a trabajar en el sector formal (γ) es lo suficientemente bajo.

Gráfico N°2
Utilidad como función de las unidades de trabajo



La presencia del costo fijo γ asociado a la formalidad determina que los trabajadores con una baja dotación de unidades de trabajo encuentren más rentable el mercado informal. A medida que se consideren trabajadores con una mayor dotación de trabajo, la utilidad de trabajar formalmente se incrementa en ambos sistemas. No obstante, el incremento de la utilidad en el sistema de capitalización es mayor que el incremento de la utilidad en el sistema de reparto porque más unidades de trabajo en el primero no solamente permiten un mayor salario en el primer periodo, sino también una mayor pensión en el segundo periodo.

Así, a partir de las igualdades $u_i(\bar{l}_1) = u_{payg}(\bar{l}_1)$ y $u_i(\bar{l}_2) = u_{funded}(\bar{l}_2)$, resulta posible definir explícitamente dos puntos críticos \bar{l}_1 y \bar{l}_2 que determinan tres grupos: 1) los trabajadores con dotación de trabajo $l < \bar{l}_1$, los cuales trabajan informalmente, 2) los trabajadores con dotación de trabajo $\bar{l}_1 < l < \bar{l}_2$, los cuales trabajan formalmente y eligen el sistema de reparto, y 3) los trabajadores con dotación de trabajo $l > \bar{l}_2$, los cuales trabajan formalmente y eligen el sistema de capitalización.

Los valores críticos señalados corresponden a las siguientes expresiones:

$$\bar{l}_1 = \frac{\gamma - \frac{b_{payg}}{1+\rho}}{w_f(1-t_{payg}) - w_i(1-q)} \quad \bar{l}_2 = \frac{b_{payg}}{w_f(1+r)t_{funded} + w_f(1+\rho)(t_{payg} - t_{funded})} \quad (15)$$

El análisis presentado, como se señaló previamente, asume que la pensión del sistema de reparto descontada por el tiempo es menor que el costo fijo asociado a la formalidad. Si se asume el caso contrario, resulta posible tener a los trabajadores distribuidos en las tres alternativas únicamente si se asume que $\frac{du_i(l)}{dl}$ es menor que el valor crítico antes referido, es decir, si y sólo si se cumple la condición dada por (14). Este caso no será analizado en este documento¹¹.

¹¹ El interés de este caso es solamente teórico pues implica que los individuos con menor dotación de trabajo no eligen el mercado informal sino el sistema de reparto, lo cual no se observa empíricamente.

Finalmente, el modelo considera que los trabajadores con un nivel de capital humano muy bajo no son capaces de asumir los costos generados por trabajar en el sector formal ($u_{payg}(l) \leq 0$ para un $l > 0$). Esta condición determina que el nivel mínimo de capital humano necesario para generar los ingresos suficientes para pertenecer al sector formal sea:

$$\hat{l} = \frac{\gamma - \frac{b_p}{1 + \rho}}{w_f(1 - t_p)} \quad (16)$$

Así, solo aquellos trabajadores con $l > \hat{l}$ tienen el nivel de capital humano necesario para tener como opción laboral el sector formal. Dado que solo aquellos trabajadores con $l > \bar{l}_1$ prefieren el sector formal, el punto de corte que separa a los trabajadores del sector formal e informal como función de su capital humano es:

$$l = \max\{\hat{l}, \bar{l}_1\}$$

Esta condición ya se cumple en el modelo pues $\bar{l}_1 > \hat{l}$.

La oferta de trabajo total está compuesta por la oferta del mercado formal y la oferta del mercado informal, según la siguiente expresión:

$$L_s(w_f, w_i) = l_s^f(w_f, w_i) + l_s^i(w_f, w_i) = L_s$$

donde:

$$l_s^f(w_f, w_i) = \int_{\bar{l}_1}^{\bar{l}_2} l f(l) dl + \int_{\bar{l}_2}^{\infty} l f(l) dl$$

$$l_s^i(w_f, w_i) = \int_0^{\bar{l}_1} l f(l) dl$$

Dado que el trabajo es ofertado de manera inelástica (el individuo no decide cuánto trabajar, sino únicamente en qué mercado trabaja), los salarios no determinan la cantidad total de horas ofertadas, sino únicamente la composición entre los mercados formal e informal.

3.3 Equilibrio

El equilibrio del modelo propuesto consiste en un vector $[w_f, w_i, L_s^f, L_s^i, L_d^f, L_d^i]$ tal que la oferta y la demanda de trabajo se igualan tanto en el mercado formal como en el mercado informal:

$$L_s^f(w_f, w_i) = L_d^f(w_f, w_i) \quad (17)$$

$$L_s^i(w_f, w_i) = L_d^i(w_f, w_i) \quad (18)$$

El equilibrio propuesto asume adicionalmente que los salarios cumplen las condiciones (10) y (14), de tal modo que, en concordancia con la realidad, existen los mercados formal e informal, así como los sistemas de reparto y capitalización.

La representación gráfica del equilibrio se facilita si primero se dibujan las combinaciones de salarios $w_f(w_i)$ donde la demanda total de trabajo es igual a la oferta total de trabajo, es decir, donde $L_d(w_f, w_i) = L_s$. Si se deriva esta igualdad con respecto a w_i , se observa que la pendiente de $w_f(w_i)$ es negativa siempre que la derivada de la función de demanda total con respecto a cada salario sea negativa.

La representación del equilibrio se completa con el dibujo de las combinaciones de salarios $w_f(w_i)$ donde la demanda y la oferta de trabajo son iguales en cada sector de la economía. Si se derivan las ecuaciones (17) y (18) con respecto a w_i , se obtienen las siguientes expresiones para el mercado formal e informal respectivamente:

$$\frac{dw_f}{dw_i} = - \frac{\frac{\partial L_s^f(w_f, w_i)}{\partial w_i} - \frac{\partial L_d^f(w_f, w_i)}{\partial w_i}}{\frac{\partial L_s^f(w_f, w_i)}{\partial w_f} - \frac{\partial L_d^f(w_f, w_i)}{\partial w_f}} \quad (19)$$

$$\frac{dw_f}{dw_i} = - \frac{\frac{\partial L_s^i(w_f, w_i)}{\partial w_i} - \frac{\partial L_d^i(w_f, w_i)}{\partial w_i}}{\frac{\partial L_s^i(w_f, w_i)}{\partial w_f} - \frac{\partial L_d^i(w_f, w_i)}{\partial w_f}} \quad (20)$$

Aunque resulta sencillo determinar analíticamente que ambas derivadas son positivas, determinar cuál es mayor requiere dos observaciones adicionales. La primera es que,

dado que la oferta global de trabajo es inelástica, modificaciones en los salarios solamente generan migración de un mercado a otro, es decir:

$$\frac{\partial l_s^f(w_f, w_i)}{\partial w_f} = -\frac{\partial l_s^i(w_f, w_i)}{\partial w_f}$$

$$\frac{\partial l_s^f(w_f, w_i)}{\partial w_i} = -\frac{\partial l_s^i(w_f, w_i)}{\partial w_i}$$

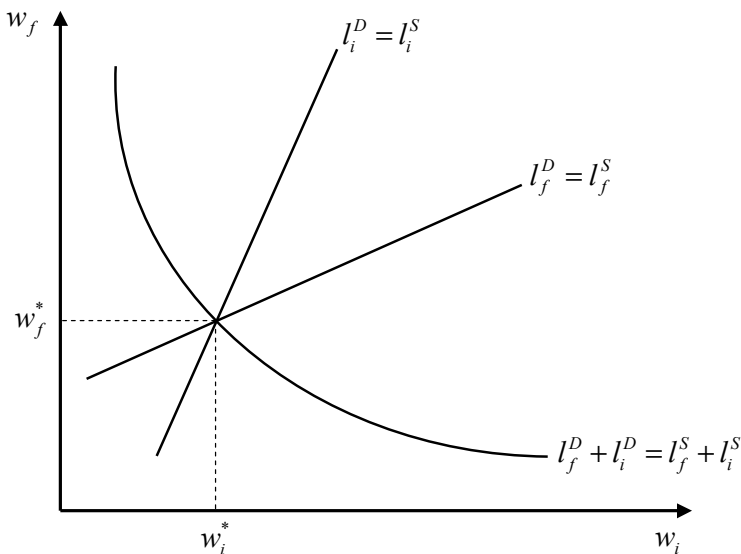
La segunda observación es que, dado que se ha supuesto que la demanda total de trabajo es negativa con respecto a los salarios, cuando se produce un incremento del salario en un mercado, la disminución de la demanda de trabajo en dicho mercado supera el incremento de la demanda de trabajo en el otro mercado. Específicamente,

$$-\frac{\partial l_d^f(w_f, w_i)}{\partial w_f} > \frac{\partial l_d^i(w_f, w_i)}{\partial w_f}$$

$$\frac{\partial l_d^f(w_f, w_i)}{\partial w_i} < -\frac{\partial l_d^i(w_f, w_i)}{\partial w_i}$$

Las dos observaciones previas permiten concluir analíticamente que la derivada descrita en (19) es menor que la derivada descrita en (20), es decir, que las combinaciones de equilibrio del mercado formal tienen una pendiente menor que las combinaciones de equilibrio del mercado informal. Esto permite la representación del equilibrio de esta economía en el Gráfico N°3.

Gráfico N°3
Salarios de equilibrio en los mercados total, formal e informal



Se debe señalar que Galiani y Weinschelbaum (2007) analizan la estática comparativa de modificaciones en la distribución de capital humano, la distribución de habilidad empresarial, la probabilidad de detección de informalidad, la tasa de impuestos y el costo de la formalidad. Aunque este análisis resulta válido en el ámbito del modelo modificado, no se presentará pues no está directamente relacionado con el objetivo del presente documento.

3.4 Lecciones del modelo teórico

El modelo teórico presenta formalmente los diferentes factores que afectan la afiliación a los sistemas de pensiones, así como la elección entre un régimen de reparto y un régimen de capitalización. Estos factores pueden ser agrupados según estén vinculados al trabajador, la empresa o los sistemas de pensiones.

La productividad de los trabajadores, en función directa con el nivel de los salarios, resulta crucial por tres razones: asegura un ingreso mínimo que permite enfrentar los costos de la formalidad, incrementa las aportaciones a los sistemas de pensiones y sube el nivel de las pensiones.

La habilidad administrativa de las empresas, en función directa con el número de trabajadores contratados, resulta importante para afrontar los costos fijos y variables asociados a la formalidad. Asimismo, la probabilidad de detección de la informalidad afecta la contratación formal de trabajadores.

En cuanto a los sistemas de pensiones, el nivel de las aportaciones y los beneficios de los regímenes disponibles resultan determinantes para la afiliación del trabajador. Una generosa fórmula de pensiones en el régimen de reparto o un incremento de la rentabilidad en el régimen de capitalización afectan la búsqueda de empleo formal.

4. Base de datos

El presente proyecto utiliza cinco cortes transversales de la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) de Perú, ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, correspondientes a los años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009.

La Enaho se aplica en el ámbito nacional y contiene aproximadamente 400 preguntas sobre la conformación demográfica, ingresos y gastos de las familias, la salud y educación de sus miembros, las características de la vivienda y el acceso a programas sociales, entre otras variables. La Enaho tiene un tamaño de muestra anual aproximadamente igual a veinte mil hogares y permite obtener estimaciones para niveles de inferencia que alcanzan a los 24 departamentos, cada uno como dominio de estudio. La metodología de estimación para procesar los datos de la Enaho involucra el uso de un factor de expansión o ponderador para cada registro.

El módulo de empleo de la Enaho incluye dos preguntas sobre los sistemas de pensiones, aplicables a ocupados y desocupados: 1) sistema de pensiones al que está afiliado, y 2) último mes y año de aporte. Estas preguntas fueron incluidas en el cuestionario de las Enaho a partir de julio de 2004, lo cual explica porqué el presente estudio considera estas encuestas solamente a partir del año 2005¹².

La unidad de análisis del presente estudio es el individuo perteneciente a la PEA, ocupado y remunerado, con una edad entre 25 y 65 años y residente en áreas urbanas de Perú. Se restringe el análisis a los trabajadores remunerados porque el diseño de los sistemas de pensiones, al asumir la recepción de ingresos, se encuentra orientado a dicho segmento¹³. El límite inferior de 25 años se establece porque, como se explicará posteriormente, la construcción de la variable riqueza de pensiones requiere asumir que el nivel educativo del individuo no cambia en el tiempo. El límite superior de 65 años se introduce porque el análisis se orienta a los trabajadores activos, es decir, a los no retirados del mercado laboral. El análisis no abarca a los

¹² Los cuestionarios de las Enaho de 1999 a junio de 2004 preguntaban si el individuo estaba afiliado a algún sistema de pensiones (sin especificar a cuál) y bajo qué condiciones se afilió (dependiente o independiente). Las Enaho 1999 y 2000 adicionalmente preguntaban la AFP a la que se encontraba afiliado.

¹³ Los problemas de los desempleados (inserción laboral, reinserción laboral, falta de ingresos) corresponden a otros programas sociales.

residentes en zonas rurales porque, dado que las actividades económicas que desarrollan se orientan hacia el autoconsumo y la informalidad, la seguridad social históricamente las ha excluido o bien las ha alcanzado con programas sociales con una naturaleza asistencial. Finalmente, el análisis excluye a los afiliados a la Caja de Pensiones Militar Policial y el Régimen de Pensiones de la Ley 20530 porque la afiliación a estos sistemas tiene una naturaleza distinta a la del SNP y SPP.

La base de datos resultante, consolidada para los cinco años de observación, cuenta con información para 79.717 individuos, de los cuales 21.664 declaran estar afiliados al SPP, 6.984 estar afiliados al SNP y 51.069 estar desafiliados. El acápite 7.1.1 proporcionará estadística descriptiva sobre estos grupos.

5. Metodología general

5.1 Modelo de utilidad aleatoria aditiva

El análisis empírico de la situación previsional de los trabajadores se realiza sobre la base de un modelo de utilidad aleatoria aditivo (ARUM, por las siglas *Additive Random Utility Model*) que tiene como fundamento el modelo teórico descrito en la sección 3. El modelo teórico consideraba que el trabajador tiene un nivel de utilidad asociado a factores determinísticos para cada una de las siguientes tres situaciones: no afiliado a un sistema de pensiones, afiliado al SNP o afiliado al SPP. El ARUM propuesto añade un componente aleatorio no observado a cada utilidad, con media cero y varianza uno, de tal modo que las ecuaciones (11), (12) y (13) pueden expresarse nuevamente:

$$u_{payg}(l) = w_f l(1 - t_{payg}) - \gamma + \frac{b_{payg}}{1 + \rho} + \varepsilon_{payg} \quad (11')$$

$$u_{funded}(l) = w_f l(1 - t_{funded}) - \gamma + \frac{b_{funded}}{1 + \rho} + \varepsilon_{funded} \quad (12')$$

$$u_i(l) = w_i l(1 - q) + \varepsilon_i \quad (13')$$

El modelo estructural de interés está caracterizado por las ecuaciones (11'), (12') y (13'). Se debe recordar que los salarios del sector formal e informal, representados por las variables w_f y w_i respectivamente, provienen del equilibrio que iguala la oferta y la demanda de trabajo tanto en el mercado formal como en el mercado informal. Es decir, los parámetros y las variables que caracterizan la maximización de beneficios de las firmas (habilidad administrativa, tamaño, tecnología, probabilidad de detección, impuestos al empleador y costos fijos por operar formalmente) se encuentran presentes en las ecuaciones anteriores a través de los salarios de equilibrio.

El análisis empírico se realiza sobre una simplificación del modelo estructural, la cual asume relaciones lineales entre los niveles de utilidad y las variables consideradas. Asimismo, se adoptará el índice $t \in [1, n]$ para denotar al trabajador y, con el propósito de simplificar la presentación, el índice $j \in \{1, 2, 3\}$ para denotar las alternativas de la manera siguiente: no afiliado a ningún sistema, afiliado al sistema de reparto y afiliado al sistema de capitalización.

$$u_{t,1} = v_{t,1} + \varepsilon_{t,1} \quad (21)$$

$$u_{t,2} = v_{t,2} + \varepsilon_{t,2} \quad (22)$$

$$u_{t,3} = v_{t,3} + \varepsilon_{t,3} \quad (23)$$

El componente determinístico viene dado por $v_{t,j} = x'_{t,j}\beta + z'_t\delta_j$, donde $x_{t,j}$ son las variables que cambian con el trabajador y las alternativas específicas, mientras que z_t son las variables que cambian únicamente con el trabajador. El acápite 5.3 presenta las variables explicativas.

El modelo empírico propuesto implica observar la variable dependiente $y_t = j$ si dicha alternativa tiene la utilidad más alta. Es decir, la probabilidad de que el resultado para el trabajador t sea la alternativa j , condicional a las variables explicativas $x_{t,j}$ y z_t , es la siguiente:

$$\begin{aligned} p_{t,j} &= \Pr(y_t = j) \\ &= \Pr(u_{t,j} \geq u_{t,k}) \text{ para todo } k \\ &= \Pr(u_{t,k} - u_{t,j} \leq 0) \text{ para todo } k \\ &= \Pr(\varepsilon_{t,k} - \varepsilon_{t,j} \leq v_{t,j} - v_{t,k}) \text{ para todo } k \end{aligned}$$

La estimación del modelo se realiza mediante máxima verosimilitud. La función de densidad para el trabajador t se expresa como

$$f(y_t) = p_{t,1}^{y_{t,1}} \times p_{t,2}^{y_{t,2}} \times p_{t,3}^{y_{t,3}} \quad (24)$$

donde $y_{t,1}, y_{t,2}, y_{t,3}$ son variables indicativas con $y_{t,j} = 1$ si $y_t = j$ y $y_{t,j} = 0$ de otro modo. Es decir, para cada trabajador solamente una $y_{t,1}, y_{t,2}, y_{t,3}$ es igual a uno.

La función de verosimilitud para una muestra de n observaciones es el producto de n

densidades, tal que $L = \prod_{t=1}^n \prod_{j=1}^3 p_{t,j}^{y_{t,j}}$. El estimador de máxima verosimilitud $[\beta, \delta_j]$

maximiza el logaritmo de la función de máxima verosimilitud:

$$\ln L(\beta, \delta_j) = \sum_{t=1}^n \sum_{j=1}^3 y_{t,j} \ln F_j(x_{t,j}, z_t, \beta, \delta_j) \quad (25)$$

La estimación se realiza sobre la base de un modelo anidado. Este modelo requiere que se especifique una estructura de anidación que separe las alternativas en grupos, donde los errores del modelo ARUM estén correlacionados al interior de los grupos, pero no correlacionados entre grupos. El modelo propuesto considera un árbol donde el primer nivel consiste en estar afiliado a algún sistema de pensiones y no estarlo, mientras que el segundo nivel (sólo aplicable a los afiliados) consiste en estar afiliado al sistema de reparto o al sistema de capitalización.

La primera ventaja del modelo anidado es que asume que existe una elasticidad de sustitución estimable entre las alternativas de pensiones, que es diferente a la elasticidad que existe entre la disyuntiva entre afiliarse y no afiliarse. Esto supera a los modelos multinomial y logit condicional, los cuales deben asumir que las perturbaciones son independientes e idénticamente distribuidas. Chacaltana (2004) afirma que el modelo multinomial en el contexto del sistema de pensiones peruano “no toma en cuenta la abrumadora evidencia de que en la última década se ha producido un enorme proceso de traspaso de personas de un régimen a otro. Es decir, hay sustitución entre las alternativas existentes en el sistema de pensiones”. Este mismo autor propone como línea de investigación futura la utilización del modelo logit anidado, con la misma estructura que utiliza este documento.

La segunda ventaja del modelo anidado es que puede incluir no solo variables que cambien con el trabajador, sino también variables que cambien con el trabajador y las alternativas específicas. Este documento precisamente busca construir variables asociadas a los beneficios y los costos para cada trabajador bajo las tres alternativas posibles: afiliado al SPP, afiliado al SNP y no afiliado.

5.2 Variable dependiente

Se estiman un modelo de afiliación y un modelo de cotización según la variable dependiente utilizada. El modelo de afiliación utiliza una variable dependiente categórica que muestra si el trabajador no está afiliado a ningún sistema de pensiones, afiliado a un sistema de reparto y afiliado a un sistema de capitalización. El modelo de cotización usa una variable dependiente categórica que muestra si el trabajador no cotiza, cotiza al sistema de reparto o cotiza al sistema de capitalización.

5.3 Variables explicativas

Las variables explicativas han sido seleccionadas en concordancia con el modelo propuesto en la sección 3. Éste permitió la identificación de variables teóricamente determinantes de la situación previsional del trabajador, algunas relacionadas con los sistemas de pensiones (beneficios y costos de pensiones), otras vinculadas con la empresa (habilidad administrativa, probabilidad de detección de informalidad y costos asociados a la productividad) y otras vinculadas con el trabajador (productividad).

Un primer grupo de variables explicativas está constituido por aquellas relacionadas con los sistemas de pensiones. La **riqueza de pensiones**, definida como el valor presente de las pensiones que el trabajador espera recibir a partir de la jubilación, y el **costo de pensiones**, definido como el valor presente de las contribuciones que el trabajador hará al sistema de pensiones hasta la jubilación, son dos variables explicativas importantes. Estas variables, construidas mediante una metodología que se explica detalladamente en la sección 6, cambian con el individuo y la alternativa. Para cada trabajador, se estima la riqueza de pensiones que obtendría si no estuviera afiliado a ningún sistema de pensiones (es decir, cero), la que obtendría si estuviera afiliado al sistema de reparto y la que obtendría si estuviera afiliado al sistema de capitalización. Similarmente, cada trabajador cuenta con una estimación del costo de pensiones en cada uno de los tres escenarios posibles.

Un segundo grupo de variables explicativas está formado por las vinculadas al empleador. El **número de trabajadores** de la empresa donde el individuo labora, siguiendo la lógica del modelo teórico, debe ser determinante. Las ecuaciones (8) y (9) concluyen que el número de trabajadores tiene una relación directa con la habilidad administrativa de la empresa. Se espera que un trabajador en una empresa grande tenga una mayor probabilidad de estar afiliado a los sistemas de pensiones que un trabajador en una empresa pequeña. El **sector de actividad económica** de la empresa donde el individuo labora es también incluido mediante variables dicotómicas. Las empresas de cada sector de actividad económica tienen diferente nivel tecnológico y enfrentan una diferente probabilidad de detección, elementos presentes en el modelo teórico. Por ejemplo, una empresa minera es intensiva en capital y tiene una alta probabilidad de ser detectada en caso de informalidad, mientras que una empresa de servicios se encuentra en una situación opuesta. Por las mismas razones, se incluyen también variables dicotómicas para la **situación laboral** del trabajador (dependiente/independiente) y el **grupo ocupacional**.

Un tercer grupo de variables está formado por variables de control que buscan capturar otros determinantes microeconómicos de la situación previsional del trabajador que no han sido incorporados en el simple modelo teórico. Así, se incluye el **logaritmo de ingresos laborales, edad, edad al cuadrado, años de educación, género** y una variable dicotómica si el trabajador vive en **Lima**. Se debe mencionar que documentos anteriores tienen como protagonistas a las variables de ingresos y edad, toda vez que se trata de determinantes de la riqueza de pensiones. El modelo teórico de la sección 3, no obstante, explicó que la productividad de los trabajadores tiene tres roles: asegura un ingreso mínimo para superar los costos de la formalidad, incrementa las aportaciones a los sistemas de pensiones y sube el nivel de las pensiones. Por ello, el presente documento introduce directamente la riqueza de pensiones y el costo de pensiones, de tal modo las variables de ingresos y edad tienen solamente un rol de control por efectos adicionales.

Un último grupo de variables, buscando controlar una posible tendencia en el comportamiento de los trabajadores que responda a razones macroeconómicas, está constituido por variables dicotómicas para cada **año** de análisis.

El Cuadro N°1 muestra las variables explicativas incluidas y sus posibles valores.

**CUADRO N°1
VARIABLES EXPLICATIVAS**

Nombre	Unidades	Naturaleza de cambio	
		Individuo/ alternativa	Individuo
Características del trabajador			
▪ Género	Mujer=1		X
▪ Edad (y cuadrado)	Años		X
▪ Educación	Años		X
▪ Logaritmo de ingresos laborales	Nuevos Soles de junio de 2004		X
▪ Lugar de residencia	Lima=1		X
▪ Años de observación	2005=1 (excluido), 2006=1, 2007=1, 2008=1, 2009=1, 2010=1		X
Características del empleador			
▪ Número de trabajadores	Más de 100 trabajadores=1		X
▪ Sector de actividad económica	Extracción=1, Industrial=1, Construcción=1, Comercio=1, Transporte=1 (excluido)		X
▪ Situación laboral	Dependiente=1		X
▪ Grupo ocupacional	Cuello blanco=1, Servicios=1, Cuello azul=1 (excluido)		X
Características del trabajador respecto de los sistemas de pensiones			
▪ Riqueza de pensiones	Miles de Nuevos Soles de junio de 2004	X	
▪ Costo de pensiones	Miles de Nuevos Soles de junio de 2004	X	

Nota: El grupo ocupacional cuello blanco incluye personal directivo, profesionales, científicos e intelectuales y técnicos de nivel medio; el grupo servicios incluye jefes y empleados de oficina, trabajadores calificados de servicios personales y vendedores; y el grupo cuello azul incluye a todas las demás ocupaciones, tales como obreros y no calificados.

6. Riqueza de pensiones y costo de pensiones

El propósito de esta sección es proponer una metodología para la estimación de las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones, así como discutir los resultados obtenidos. La idea consiste en contar con estas dos variables para cada trabajador bajo las tres alternativas posibles: afiliado al SPP, afiliado al SNP y no afiliado.

6.1 Metodología

6.1.1 Estimación de perfil de ingresos y probabilidad de ocupación

El cálculo de la pensión de un trabajador, tanto en el SNP como en el SPP, requiere la serie de sus remuneraciones durante toda su trayectoria laboral (perfil de ingresos). Dado que las encuestas en Perú solamente incluyen la remuneración correspondiente al periodo de aplicación, una alternativa es asumir que esta remuneración es constante en el tiempo. No obstante, el presente documento propone una metodología que sujeta la remuneración reportada por cada individuo como un punto fijo y que completa el perfil de ingresos mediante la aplicación de tasas de variación hacia atrás y hacia delante, las cuales dependen de las características del individuo.

El cálculo de las tasas de variación se inicia con la estimación de una ecuación basada en la ecuación de ingresos por capital humano de Mincer (1958, 1974) con corrección de sesgo de selección por situación de empleo. La ecuación de Mincer realiza una regresión del logaritmo natural de los ingresos laborales sobre las inversiones realizadas en capital humano, aproximadas empíricamente con los años de educación y los años de experiencia ocupacional. Esta última variable es igual a la edad del individuo menos la edad que tenía en el último año de estudios.

¿Cómo se utiliza la ecuación de Mincer para calcular las tasas de variación de los ingresos? La ecuación puede ser utilizada para estimar los ingresos pasados y futuros porque el transcurso del tiempo hace que la experiencia ocupacional del individuo cambie mientras que los años de educación y las demás variables se mantienen constantes. Esta predicción de ingresos para varios años de experiencia ocupacional puede realizarse para todas las combinaciones posibles de las demás variables explicativas que el modelo considere. Así, estas combinaciones definen grupos de individuos según características. Los perfiles de ingresos estimados según estos

grupos permiten calcular las tasas de variación que serán aplicadas a la remuneración observada de cada individuo¹⁴.

La especificación de la ecuación de Mincer que utiliza el presente documento ha respondido a dos criterios. En primer lugar, ha buscado mantener la mayor simplicidad posible, dentro de los estándares de rigurosidad econométrica. Con respecto a estos estándares, se debe señalar que Heckman, Lochner y Todd (2003) presentan un estado de la situación de la ecuación de Mincer transcurridos cincuenta años desde que fue inicialmente propuesta. En segundo lugar, la especificación ha buscado cierta sofisticación en el efecto de la experiencia ocupacional, toda vez que resulta crucial en la proyección de los ingresos. En particular, la regresión permite efectos diferentes de la experiencia ocupacional y su cuadrado según el nivel educativo alcanzado por el individuo, es decir, la regresión permite que individuos con diferente nivel educativo capitalicen la experiencia ocupacional de manera diferente. Esto resulta compatible con Murphy y Welch (1992), quienes reportaron diferencias en los perfiles de ingresos para diferentes niveles de educación en Estados Unidos. Asimismo, la especificación ha recogido la experiencia de Yamada (2007) y Calónico y Ñopo (2008) en la aplicación de la Ecuación de Mincer al caso de Perú. El Cuadro N°2 muestra las variables explicativas en la ecuación principal y la ecuación de selección.

CUADRO N°2
VARIABLES EXPLICATIVAS DEL MODELO DE MINCER CON CORRECCIÓN DE SESGO

Nombre	Unidades	Ecuación	
		Principal	Selección
Características del trabajador que definen grupos			
▪ Género	Mujer=1	X	X
▪ Lugar de residencia	Lima=1	X	X
▪ Educación	No primaria=1 (excluido), Primaria=1, Secundaria=1, Superior no universitaria=1, Superior universitaria=1	X	X
▪ Estado civil	Matrimonio o unión de hecho=1		X
▪ Matrimonio * Género	Mujer en matrimonio o unión de hecho=1		X
▪ Año de observación	2005=1 (excluido), 2006=1, 2007=1, 2008=1, 2009=1, 2010=1	X	X
Características del trabajador que servirán para simulaciones			
▪ Experiencia ocupacional (y cuadrado)	Años	X	X
▪ Experiencia ocupacional (y cuadrado) * Educación	Años en ocho interacciones.	X	X

El cálculo de la pensión de un trabajador también requiere la serie de la probabilidad de estar trabajando, pues el SNP exige un número mínimo de años contribuyendo para acceder a una pensión y el SPP exige un número mínimo de años aportando

¹⁴ En la aplicación de tasas de variación hacia atrás y hacia delante, el inicio del perfil de ingresos es igual a seis años más los años de educación y el final es la edad de jubilación.

para acceder al Bono de Reconocimiento. La ecuación de selección del modelo de Mincer permite obtener esta serie, observando cómo cambia la probabilidad frente a diferentes niveles de la variable de experiencia ocupacional por grupos.

En suma, cada individuo de las cuatro encuestas recibe un perfil de ingresos, denotado $\{e_i\}$ y un perfil de la probabilidad de estar ocupado, denotado $\{p_i\}$.

6.1.2 Cálculo de la pensión en el SNP

El acápite 2.2 explicó que la pensión en el SNP se asigna estimando si el individuo cumplirá la condición de acceso a la pensión (un número mínimo de años de contribución) y computando la pensión mediante la fórmula legal que corresponda al año de observación. El presente acápite explica cómo se calculó la pensión para los individuos de la encuesta, sobre la base del marco normativo presentado.

El cumplimiento de la condición de acceso a la pensión en el SNP asume que un individuo es capaz de contribuir durante el periodo comprendido entre el inicio de su vida laboral (se asume igual a su año de nacimiento más seis más el número de años de educación) y la edad legal de jubilación del SNP en el año de observación. No obstante, dado que el individuo puede experimentar desempleo, el número de años comprendidos en el periodo anteriormente mencionado se multiplica por el promedio de la probabilidad de estar trabajando, obtenido de la serie $\{p_i\}$. Este producto puede ser interpretado como el número esperado de años de empleo y sirve para revisar si el trabajador cumple con el número mínimo de años de contribución exigido por el SNP.

La pensión de los individuos que cumplen con la condición de acceso es calculada utilizando la fórmula legal que corresponda al año de observación. El salario de referencia es calculado extrayendo las últimas remuneraciones del perfil de ingresos $\{e_i\}$. Una vez calculada la pensión utilizando la fórmula, se le acota utilizando el monto mínimo y el monto máximo vigentes en el año de observación.

6.1.3 Cálculo de la pensión en el SPP

El acápite 2.3 explicó que la pensión en el SPP implica estimar el resultado de la acumulación de los aportes y la rentabilidad obtenida por las AFP hasta la edad de jubilación. Asimismo, se considera Bono de Reconocimiento si se cumple la condición

de acceso a éste (un número mínimo de años de contribución). El presente acápite explica cómo se calculó la pensión para los individuos de la encuesta, sobre la base del marco normativo presentado.

La CIC es calculada utilizando el perfil de ingresos $\{e_i\}$ en la ecuación 3, para lo cual se asume una determinada tasa de contribución y una tasa fija de crecimiento para el valor cuota. En cuanto a la tasa de contribución, conforme a la evolución del marco normativo, se asume 10% para los aportes desde 1993 hasta 1996, 8% para los aportes desde 1997 hasta 2005 y 10% para los aportes desde 2006 en adelante. En cuanto al rendimiento de los fondos de pensiones, aunque se ha trabajado con varias tasas, se presentan los resultados con una tasa de 6%. Por simplicidad y en concordancia con el modelo teórico, se trata la tasa como libre de riesgo.

El Bono de Reconocimiento es estimado en dos etapas. En primer lugar, el número mínimo de años de contribución de cada individuo se estima como el número de años comprendidos entre el inicio de la vida laboral y el periodo de observación multiplicado por el promedio de probabilidad de estar ocupado en el mismo periodo. En segundo lugar, el salario de referencia es estimado extrayendo los valores relevantes del perfil de ingresos $\{e_i\}$ y aplicando la ecuación 4, considerando que el límite superior de S/.60.000 de diciembre de 1992 equivale a S/.154.721 de junio de 2004.

La pensión mensual del individuo es estimada directamente utilizando la ecuación N°5, es decir, como la suma de los recursos de la CIC y el Bono de Reconocimiento dividida entre el CRU de 65 años correspondiente al género del trabajador considerado.

6.1.4 Cálculo de la riqueza de pensiones

La riqueza de pensiones en el SNP y la riqueza de pensiones en el SPP son estimadas como el valor presente de las pensiones que cada individuo recibiría a partir del retiro en cada uno de estos sistemas. Operativamente, la riqueza de pensiones en el SPP es igual a la suma de los recursos acumulados en la CIC y el Bono de Reconocimiento, descontado desde el año de jubilación hasta el año de observación; la riqueza de pensiones en el SNP es el producto de la pensión calculada y el CRU (los parámetros necesarios para el CRU son la tasa técnica de interés y la tabla de

mortalidad), descontado desde el año de jubilación hasta el año de observación; la riqueza de pensiones correspondiente a no estar afiliado es igual a cero.

6.1.5 Cálculo del costo de pensiones

El costo de pensiones en el SNP se calcula como el valor presente de los aportes que el trabajador realiza desde el año de observación hasta el año de jubilación, es decir, hasta los 65 años. Para ello, se utiliza el perfil de ingresos $\{e_i\}$ y la tasa de contribución de 13%. El costo de pensiones en el SPP se calcula de manera similar, pero utilizando la tasa de aporte de 10% más la comisión y la prima promedios aplicadas por las AFP en el periodo de observación. La tasa total asciende a 11,15%, 12,78%, 12,69%, 12,67% y 12,82% en los años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009 respectivamente.

6.2 Resultados para riqueza de pensiones y costo de pensiones

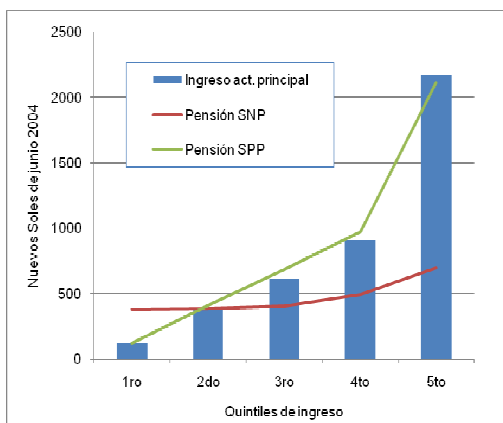
La aplicación de la metodología descrita en las bases de datos construidas a partir de las Enaho permitió la estimación de la riqueza de pensiones y los costos de pensiones.

El gráfico N°4 muestra información sobre las pensiones estimadas si los trabajadores estuvieran afiliados al SNP y si estuvieran afiliados al SPP¹⁵. El panel izquierdo muestra el promedio de las pensiones estimadas en ambos sistemas según quintiles de ingresos. La pensión del SNP es relativamente estable frente a diferentes niveles de ingresos, consistentemente con su naturaleza redistributiva. La pensión del SPP es marcadamente una función directa de los ingresos, lo cual guarda relación con su naturaleza de capitalización. El panel derecho presenta el promedio de las pensiones estimadas en ambos sistemas según edades. La pensión del SNP es nuevamente estable frente a diferentes niveles de ingresos, mientras que la pensión en el SPP tiene una relación negativa con la edad, lo cual se explica porque los individuos jóvenes tienen un horizonte de inversión que les permite una mayor capitalización.

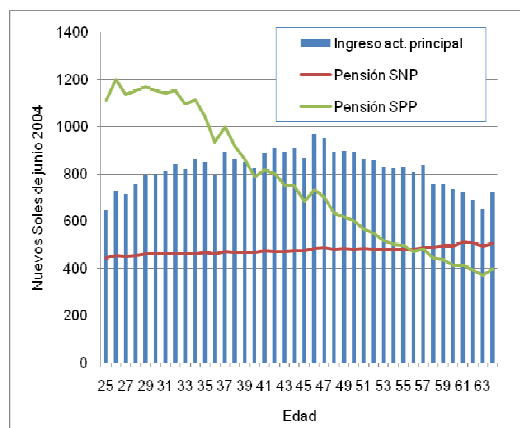
¹⁵ Nótese que, para facilitar la presentación, el análisis corresponde a la pensión estimada y no a la variable riqueza de pensiones.

GRÁFICO N°4

**PENSIONES ESTIMADAS EN EL SNP Y EL SPP
SEGÚN QUINTILES DE INGRESOS**



**PENSIONES ESTIMADAS EN EL SNP Y EL SPP
SEGÚN EDAD**



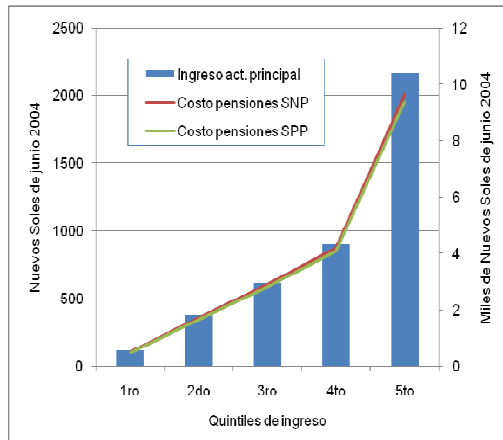
Nota: Los números presentados son ponderados.

El gráfico N°4 proporciona información preliminar sobre las preferencias de los trabajadores según ingresos y edad. Nótese que, sin controlar por otras variables, la riqueza de pensiones del SNP domina a la riqueza de pensiones del SPP en el primer quintil de ingresos, situación que se revierte a partir del tercer quintil de ingresos y se acentúa en los quintiles siguientes. Similarmente, nuevamente sin controlar por otras variables, la riqueza de pensiones del SPP domina a la riqueza de pensiones del SNP hasta los 55 años, pero que la situación es inversa para los trabajadores mayores a 56 años. En suma, los trabajadores de ingresos bajos y mayores preferirían el SNP y los trabajadores de ingresos altos y menores preferirían el SPP.

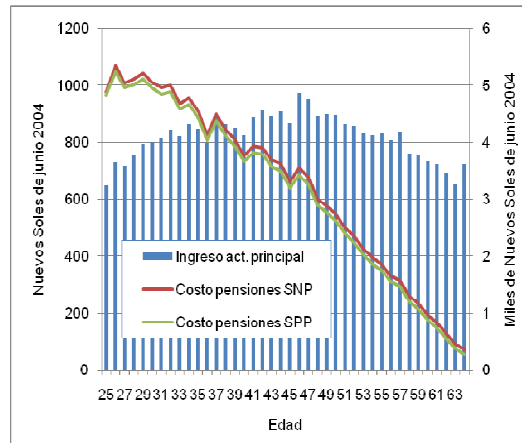
El gráfico N°5 muestra el promedio del costo de pensiones en el SNP y el SPP, nuevamente según quintiles de ingresos y edades. Dado que la tasa de aporte al SPP es siempre menor que la tasa de aporte al SNP, los costos del primer sistema son menores que los costos del segundo en todos los casos. El primer panel muestra que, dado que los aportes a los sistemas se calculan como una tasa sobre la remuneración, existe evidentemente una relación directa. El segundo panel permite observar que los costos se diluyen con la edad del trabajador, dado que se han calculado como el valor presente de los aportes desde el año de observación hasta el año de jubilación.

GRÁFICO N°5

COSTO DE PENSIONES ESTIMADO EN EL SNP Y EL SPP SEGÚN QUINTILES DE INGRESOS



COSTO DE PENSIONES ESTIMADO EN EL SNP Y EL SPP SEGÚN EDAD



Nota: Los números presentados son ponderados.

La estimación de la riqueza de pensiones y los costos de pensiones en el SNP y el SPP han tenido resultados compatibles con la naturaleza de los regímenes analizados. La disposición de estas variables permitirá un análisis econométrico de la decisión de afiliación.

7. Resultados

7.1 Modelo de afiliación

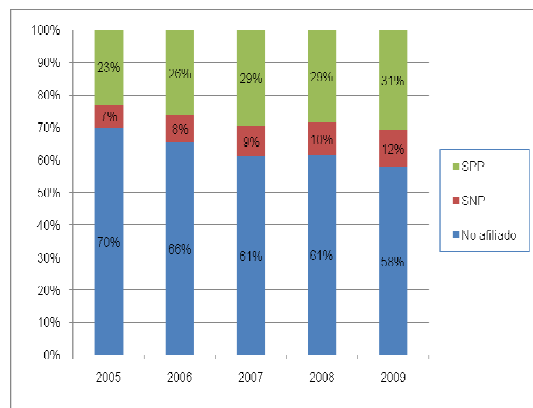
7.1.1 Estadística descriptiva

El presente acápite muestra estadística descriptiva para los tres grupos identificados: afiliados al SNP, afiliados al SPP y no afiliados a ningún sistema. Se debe señalar que la información correspondiente a los 79.717 individuos ocupados que conforman la base de datos será presentada utilizando los ponderadores disponibles en la Enaho.

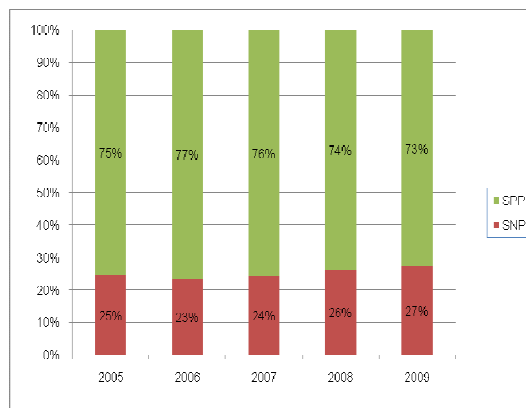
El gráfico N°6 muestra la evolución de la participación de los tres grupos identificados durante el periodo de análisis. El panel izquierdo muestra que el porcentaje de afiliados al SNP ha crecido del 7% en el año 2005 al 12% en el año 2009 y que el porcentaje de afiliados al SPP ha crecido del 23% en 2005 al 31% en 2009, lo cual ha determinado una disminución de los trabajadores no afiliados a ningún sistema de 70% a 58%. El panel derecho excluye a los trabajadores no afiliados a ningún sistema con el objetivo de ver la distribución de afiliados entre el SNP y el SPP. El porcentaje de afiliados al SNP, contrariamente a lo que se espera de un sistema en déficit financiero, no ha disminuido, sino más bien ha crecido de 25% en el año 2005 a 27% en el año 2009.

GRÁFICO N°6

INDIVIDUOS OCUPADOS SEGÚN SITUACIÓN PREVISIONAL



INDIVIDUOS OCUPADOS AFILIADOS A ALGÚN SISTEMA DE PENSIONES, SEGÚN RÉGIMEN



Nota: Los números presentados son ponderados.

El cuadro N°3 presenta estadística descriptiva para las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones. En primer lugar, se puede observar que el promedio de la

riqueza de pensiones que se obtiene con la afiliación al SNP es mayor para los trabajadores afiliados al SNP (S/.54,43 mil) que para los trabajadores afiliados al SPP (S/.46,35 mil). Asimismo, el promedio de la riqueza de pensiones que se genera con la afiliación al SPP es mayor para los trabajadores afiliados al SPP (S/.106,66 mil) que para los trabajadores afiliados al SNP (S/.81,27 mil). En segundo lugar, se observa que este patrón no existe en el costo de pensiones pues los promedios de los costos asociados a estar afiliado al SNP y al SPP son siempre mayores para los afiliados al SPP. Esto se explica porque los promedios no controlan el mayor nivel de ingresos y la menor edad de los afiliados al SPP.

CUADRO N°3

**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE VARIABLES QUE CAMBIAN CON EL INDIVIDUO Y LA ALTERNATIVA
MILES DE NUEVOS SOLES DE NOVIEMBRE DE 2004**

VARIABLES	NO AFILIADO	SNP	SPP
<u>Riqueza de pensiones</u>			
Si estuviera afiliado al SNP	39,55	54,43	46,35
	18,21	25,85	23,03
Si estuviera afiliado al SPP	55,85	81,27	106,66
	90,07	84,57	109,86
Si no estuviera afiliado	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00
<u>Costo de pensiones</u>			
Si estuviera afiliado al SNP	2,96	3,61	6,13
	6,16	4,17	7,04
Si estuviera afiliado al SPP	2,88	3,48	5,96
	6,04	4,05	6,87
Si no estuviera afiliado	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00

Nota: Las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones han sido construidas a partir de la metodología explicada en la sección 6. Los números presentados son ponderados.

El cuadro N°4 muestra estadística descriptiva de las variables explicativas relacionadas con el trabajador y la empresa, la cual también resulta consistente con las conclusiones del modelo teórico. En primer lugar, el modelo dedujo que las firmas con poca habilidad empresarial encuentran más rentable operar informalmente y que las firmas con mayor habilidad empresarial encuentran más rentable operar formalmente, así como que existía una relación directa entre habilidad empresarial y el número de trabajadores contratados. El cuadro N°4 muestra que el 6,4% de los trabajadores no afiliados laboran en firmas que tienen más de 100 trabajadores, mientras que el 42,1% de los trabajadores afiliados al SNP laboran en firmas que tienen más de 100 trabajadores y el 53,9% de los trabajadores afiliados al SPP laboran en firmas que tienen más de 100 trabajadores. En segundo lugar, el modelo

concluyó que, a mayor productividad, el trabajador podía ser no afiliado, afiliado al SNP y afiliado al SPP, en dicho orden (ver gráfico N°2). Esto porque la productividad asegura un nivel mínimo que permite financiar la formalidad, incrementa las aportaciones a los sistemas de pensiones y sube el nivel de las pensiones. El cuadro N°4 muestra que el promedio de ingresos de los trabajadores no afiliados a ningún sistema de pensiones es apenas S/.646, mientras que el promedio de los afiliados al SNP es S/.1.016 y el promedio de los afiliados al SPP es S/.1.319. Similarmente, el promedio de años de educación de los trabajadores no afiliados, afiliados al SNP y afiliados al SPP es 9,5, 12,41 y 13,11 respectivamente.

CUADRO N°4

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE VARIABLES QUE CAMBIAN CON EL INDIVIDUO

VARIABLES	NO AFILIADO	SNP	SPP
<u>Características del trabajador</u>			
Ingresos laborales (Nuevos Soles Nov2004)	645,511 <i>1.061,009</i>	1.015,735 <i>1.422,765</i>	1.319,376 <i>1.517,555</i>
Edad (años)	40,273 <i>10,432</i>	46,452 <i>10,286</i>	39,334 <i>9,517</i>
Educación (años)	9,503 <i>3,968</i>	12,410 <i>3,833</i>	13,109 <i>3,196</i>
Género (mujer=1)	0,515 <i>0,500</i>	0,363 <i>0,481</i>	0,340 <i>0,474</i>
Lugar de residencia (Lima=1)	0,424 <i>0,494</i>	0,484 <i>0,500</i>	0,499 <i>0,500</i>
<u>Características del empleador</u>			
Grupo ocupacional			
Cuello blanco	0,107 <i>0,309</i>	0,378 <i>0,485</i>	0,403 <i>0,490</i>
Servicios	0,239 <i>0,426</i>	0,180 <i>0,384</i>	0,225 <i>0,418</i>
Cuello azul	0,654 <i>0,476</i>	0,442 <i>0,497</i>	0,372 <i>0,483</i>
Sector económico			
Extracción	0,091 <i>0,287</i>	0,065 <i>0,246</i>	0,065 <i>0,246</i>
Industria	0,128 <i>0,334</i>	0,127 <i>0,333</i>	0,156 <i>0,363</i>
Construcción	0,059 <i>0,235</i>	0,057 <i>0,231</i>	0,061 <i>0,239</i>
Comercio	0,293 <i>0,455</i>	0,137 <i>0,344</i>	0,129 <i>0,335</i>
Transporte	0,430 <i>0,495</i>	0,614 <i>0,487</i>	0,589 <i>0,492</i>
Número de trabajadores	0,064 <i>0,244</i>	0,421 <i>0,494</i>	0,539 <i>0,498</i>
Situación laboral (dependiente=1)	0,349 <i>0,477</i>	0,667 <i>0,471</i>	0,836 <i>0,370</i>

Notas: Los números presentados son ponderados. Las desviaciones estándar se presentan en cursivas. Ver el texto para detalles adicionales.

El análisis de la estadística descriptiva confirma preliminarmente las conclusiones del modelo teórico, aunque no se controla por los efectos de todas las variables involucradas. Por ello, resulta necesario el análisis econométrico cuyos resultados se muestran en el acápite siguiente.

7.1.2 Estimación econométrica

La cuarta columna del cuadro N°5 muestra la estimación del modelo anidado, el cual se considera más apropiado para los fines de este documento porque incluye las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones, y porque permite que las perturbaciones no sean independientes. Aunque la interpretación de los resultados se realiza solamente para el modelo anidado, la tabla incluye otras estimaciones en las tres primeras columnas con fines comparativos. La primera columna muestra la estimación del modelo logit multinomial, con el propósito de mostrar resultados comparables con los obtenidos por la literatura previa, la cual, en ausencia de las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones, utiliza los ingresos y la edad del trabajador para recoger rústicamente el efecto neto de las dos variables. La segunda columna muestra la estimación del modelo logit condicional, el cual incluye las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones, pero asume que las perturbaciones $\varepsilon_{t,1}, \varepsilon_{t,2}, \varepsilon_{t,3}$ son independientes. La tercera columna presenta una pequeña variante del modelo previo, pues se trata de un modelo logit condicional con efectos fijos por trabajador.

Los coeficientes de las variables relacionadas con los sistemas de pensiones son altamente significativos y presentan los signos correctos. El signo positivo de la riqueza de pensiones significa que, si esta variable se incrementa para cualquiera de las tres alternativas consideradas, entonces esta alternativa es más seleccionada por parte de los trabajadores. El signo negativo del costo de pensiones significa que, si esta variable se incrementa para cualquiera de las tres alternativas consideradas, entonces los trabajadores seleccionan menos esta alternativa. Resulta destacable que los coeficientes de las variables riqueza y costo de pensiones tengan signos opuestos a pesar de su correlación positiva (0,69). Esto se explica porque, a pesar de que ambas son construidas a partir del mismo perfil de ingresos, se aplican procedimientos diferentes^{16,17}.

¹⁶ Si bien las variables riqueza y costo de pensiones del SPP están altamente correlacionadas cuando la unidad de análisis es el individuo (0,92), se debe considerar que el modelo anidado tiene como unidad de análisis a la combinación de individuo y alternativa (en este caso, SNP, SPP y no afiliación), de tal modo que la correlación relevante (0,69) es notoriamente menor.

¹⁷ Aunque la correlación no tiene un nivel que pueda generar colinealidad, por precaución se han realizado estimaciones por submuestras, no observándose volatilidad en las estimaciones.

CUADRO Nº5

ESTIMACIONES SEGÚN MODELOS LOGIT MULTINOMIALES

VARIABLE DEPENDIENTE: NO AFILIADO – AFILIADO SNP – AFILIADO SPP

VARIABLES	MULTINOMIAL	CONDICIONAL	CONDICIONAL (EFECTOS FIJOS)	ANIDADO
Riqueza de pensiones		0,0012 *** <i>0,0004</i>	0,0036 *** <i>0,0002</i>	0,0018 *** <i>0,0005</i>
Costo de pensiones		-0,0168 *** <i>0,0052</i>	-0,1052 *** <i>0,0040</i>	-0,0369 *** <i>0,0089</i>
Categoría: no afiliado	(omitido)	(omitido)		(omitido)
Categoría: SNP				
<u>Características del trabajador</u>				
Logaritmo de ingresos laborales	0,145 *** <i>0,020</i>	0,185 *** <i>0,024</i>		-0,207 *** <i>0,065</i>
Edad (años)	0,089 *** <i>0,015</i>	0,087 *** <i>0,015</i>		0,163 *** <i>0,032</i>
Edad al cuadrado (años)	0,000 <i>0,000</i>	0,000 <i>0,000</i>		0,000 <i>0,000</i>
Educación (años)	0,179 *** <i>0,006</i>	0,180 *** <i>0,006</i>		0,196 *** <i>0,013</i>
Género (mujer=1)	-0,448 *** <i>0,043</i>	-0,439 *** <i>0,043</i>		-0,590 *** <i>0,098</i>
Lugar de residencia (Lima=1)	0,104 *** <i>0,038</i>	0,111 *** <i>0,038</i>		0,104 <i>0,071</i>
<u>Características del empleador</u>				
Grupo ocupacional				
Cuello blanco	0,291 *** <i>0,057</i>	0,309 *** <i>0,057</i>		0,318 *** <i>0,107</i>
Servicios	-0,088 <i>0,056</i>	-0,078 <i>0,056</i>		-0,460 *** <i>0,120</i>
Sector económico				
Extracción	-0,128 * <i>0,069</i>	-0,099 <i>0,070</i>		-0,540 *** <i>0,154</i>
Industria	-0,030 <i>0,059</i>	-0,023 <i>0,059</i>		-0,539 *** <i>0,142</i>
Construcción	-0,096 <i>0,085</i>	-0,091 <i>0,085</i>		-0,325 * <i>0,169</i>
Comercio	-0,275 *** <i>0,056</i>	-0,269 *** <i>0,056</i>		-0,497 *** <i>0,110</i>
Número de trabajadores	1,530 *** <i>0,054</i>	1,529 *** <i>0,054</i>		1,423 *** <i>0,113</i>
Situación laboral (dependiente=1)	0,680 *** <i>0,049</i>	0,663 *** <i>0,049</i>		0,050 <i>0,131</i>
Constante	-9,369 *** <i>0,350</i>	-9,509 *** <i>0,355</i>		-12,248 *** <i>0,792</i>

Esta tabla continúa en la página siguiente.

VARIABLES	MULTINOMIAL	CONDICIONAL	CONDICIONAL (EFECTOS FIJOS)	ANIDADO
Categoría: SPP				
<u>Características del trabajador</u>				
Logaritmo de ingresos laborales	0,458 *** <i>0,020</i>	0,423 *** <i>0,027</i>		0,715 *** <i>0,057</i>
Edad (años)	0,096 *** <i>0,011</i>	0,096 *** <i>0,011</i>		0,172 *** <i>0,018</i>
Edad al cuadrado (años)	-0,001 *** <i>0,000</i>	-0,001 *** <i>0,000</i>		-0,002 *** <i>0,000</i>
Educación (años)	0,173 *** <i>0,005</i>	0,175 *** <i>0,005</i>		0,166 *** <i>0,008</i>
Género (mujer=1)	-0,534 *** <i>0,032</i>	-0,533 *** <i>0,032</i>		-0,459 *** <i>0,048</i>
Lugar de residencia (Lima=1)	0,117 *** <i>0,028</i>	0,116 *** <i>0,028</i>		0,101 *** <i>0,036</i>
<u>Características del empleador</u>				
Grupo ocupacional				
Cuello blanco	0,256 *** <i>0,043</i>	0,257 *** <i>0,043</i>		0,266 *** <i>0,056</i>
Servicios	0,150 *** <i>0,040</i>	0,148 *** <i>0,040</i>		0,272 *** <i>0,056</i>
Sector económico				
Extracción	0,065 <i>0,054</i>	0,057 <i>0,054</i>		0,056 ** <i>0,272</i>
Industria	0,247 *** <i>0,041</i>	0,243 *** <i>0,041</i>		0,056 *** <i>0,193</i>
Construcción	0,152 *** <i>0,058</i>	0,150 *** <i>0,058</i>		0,078 *** <i>0,409</i>
Comercio	-0,077 * <i>0,039</i>	-0,079 ** <i>0,039</i>		0,062 <i>0,231</i>
Número de trabajadores	1,668 *** <i>0,037</i>	1,671 *** <i>0,037</i>		0,080 *** <i>0,005</i>
Situación laboral (dependiente=1)	1,209 *** <i>0,035</i>	1,217 *** <i>0,035</i>		0,055 *** <i>1,674</i>
Constante	-9,510 *** <i>0,259</i>	-9,286 *** <i>0,278</i>		0,047 *** <i>1,500</i>
<u>Estadísticas</u>				
N	79.590	238.770	239.151	238.770
LI	-18038629	-18032554	-31185550	-18010089
Aic	36077333	36065189	62371103	36020260
Bic	36077686	36065604	62371124	36020685

Notas: Las estimaciones presentadas son ponderadas. Las desviaciones estándar se presentan en cursivas. Se controla por efectos macroeconómicos con variables dicotómicas para los años de observación. Los modelos multinomiales se estiman para la alternativa de no estar afiliado. Se excluyen las variables dicotómicas del grupo ocupacional cuello azul y el sector económico transporte. Leyenda: *p<0.10;**p<0.05;***p<0.01.

Los coeficientes de las variables relativas al empleador son altamente significativos en casi todos los casos. Dado que se trata de variables que solo cambian con el individuo y no con la alternativa, la interpretación resulta algo compleja pues debe realizarse como si fueran parámetros de un modelo binario contra la categoría base de no estar afiliado a ningún sistema de pensiones.

El grupo ocupacional del trabajador resulta determinante de la afiliación. En primer lugar, la variable dicotómica para los trabajadores cuello blanco tiene un coeficiente con signo positivo y significativo tanto en la categoría SNP como en la categoría SPP. Esto significa que, relativamente a la probabilidad de estar no afiliado a ningún sistema de pensiones, un trabajador de este grupo ocupacional tiene una mayor probabilidad que un trabajador de cuello azul de estar tanto en el SNP como en el SPP. En segundo lugar, la variable dicotómica para los trabajadores de servicios tiene un coeficiente significativo negativo en la categoría SNP y un coeficiente significativo positivo en la categoría SPP. Esto significa que, relativamente a la probabilidad de estar no afiliado a ningún sistema de pensiones, un trabajador de este grupo ocupacional tiene una menor probabilidad que un trabajador de cuello azul de estar en el SNP y una mayor probabilidad que un trabajador de cuello azul de estar en el SPP.

Las variables relacionadas a los sectores económicos también muestran resultados interesantes, teniendo signos negativos en la categoría SNP y signos positivos en la categoría SPP. Ahora bien, lo más interesante para los fines del presente documento es que el modelo presenta coeficientes significativos y diferentes para cada sector (con la excepción de comercio), evidenciando que las características de la empresa donde el trabajador labora sí afectan su toma de decisión con respecto a los sistemas de pensiones, recogiendo las conclusiones del modelo teórico.

El tamaño de la empresa donde el trabajador labora, fundamental en el modelo teórico, también es una variable significativa y positiva en la categoría SNP y en la categoría SPP. Esto confirma la hipótesis de que las firmas con poca habilidad empresarial encuentran más rentable operar informalmente y que las firmas con mayor habilidad empresarial encuentran más rentable operar formalmente.

El marco normativo de Perú establece que la afiliación es obligatoria para los dependientes y voluntaria para los independientes, de tal modo que se esperaba que la variable de situación laboral del trabajador sea determinante de la afiliación. Los resultados revelan que la variable es estadísticamente significativa en la categoría del

SPP, pero no significativa en la categoría del SNP. Esto revela que un trabajador dependiente en efecto tiene una mayor probabilidad de estar afiliado al sistema de pensiones, pero también que tiende a afiliarse al SPP y no al SNP.

Los coeficientes de las variables relativas al trabajador solamente se incluyeron como controles. Se debe notar que, en presencia de las variables riqueza de pensiones y costo de pensiones, las variables de ingresos y edad no tiene mayor valor que un simple control por efectos adicionales no absorbidos por estas dos variables.

Finalmente, se debe señalar que el modelo anidado, además de ser el más conveniente desde el punto de vista conceptual, también presenta mejores indicadores desde el punto de vista estadístico. Sobre la base del criterio de información (AIC y BIC), el cual prefiere los valores más bajos, el mejor modelo es el anidado. Utilizando como criterio la prueba del ratio de máxima verosimilitud, también el modelo anidado resulta mejor.

Por último, se debe mencionar que el modelo multinomial cuenta con un tercio de las observaciones de los demás modelos porque éstos usan la base de datos en su versión larga, es decir, consideran que existen tres alternativas para cada trabajador. Además, existe una pequeña diferencia en el número de observaciones de los modelos que usan la base de datos en versión larga. Lamentablemente, no se cuenta con datos de tamaño de firma para 95 trabajadores, de tal modo que el modelo logit condicional con efectos fijos, que no usa dicha variable, tiene más observaciones.

7.1.3 Efectos marginales promedios

Dado que para modelos no lineales el efecto marginal cambia con el punto de evaluación, se presentan los efectos marginales promedios, es decir, se calcula el efecto marginal para cada observación y luego se calcula el promedio. La tabla N°6 muestra los efectos marginales promedio utilizando el modelo anidado, de tal manera que cada celda debe leerse como el efecto de un cambio marginal de la variable que aparece en una fila sobre el promedio de la probabilidad de que los trabajadores pertenezcan al régimen que aparece en una columna. Nótese que los cambios en las probabilidades suman uno para cada variable cuya modificación se simula.

CUADRO N°6

EFFECTOS MARGINALES PROMEDIOS SEGÚN EL MODELO ANIDADO

VARIABLE DEPENDIENTE: NO AFILIADO – AFILIADO SNP – AFILIADO SPP

VARIABLES	NO AFILIADO	SNP	SPP
<u>Riqueza de pensiones</u>			
No afiliado	0,00026	-0,00007	-0,00018
SNP	-0,00007	0,00007	0,00001
SPP	-0,00018	0,00001	0,00018
<u>Costo de pensiones</u>			
No afiliado	-0,00516	0,00146	0,00370
SNP	0,00146	-0,00135	-0,00012
SPP	0,00370	-0,00012	-0,00358
<u>Características del trabajador</u>			
Logaritmo de ingresos laborales	-0,06334	-0,00529	0,06863
Edad (años)	-0,02369	0,00649	0,01720
Edad al cuadrado (años)	0,00023	-0,00001	-0,00022
Educación (años)	-0,02436	0,00765	0,01671
Género (mujer=1)	0,06930	-0,02297	-0,04633
Lugar de residencia (Lima=1)	-0,01425	0,00412	0,01013
<u>Características del empleador</u>			
Grupo ocupacional			
Cuello blanco	-0,03923	0,01243	0,02680
Servicios	-0,00905	-0,01592	0,02497
Sector económico			
Extracción	0,00203	-0,01909	0,01706
Industria	-0,01957	-0,01837	0,03794
Construcción	-0,01022	-0,01112	0,02134
Comercio	0,01925	-0,01812	-0,00112
Número de trabajadores	-0,22397	0,05716	0,16681
Situación laboral (dependiente=1)	-0,15215	0,00655	0,14560
<u>Efecto macroeconómico</u>			
Año 2006	-0,02293	0,00386	0,01907
Año 2007	-0,05091	0,01596	0,03494
Año 2008	-0,04338	0,01692	0,02646
Año 2009	-0,06697	0,02672	0,04024

Notas: Las estimaciones presentadas son ponderadas.

Las primeras variables analizadas son las relacionadas con el diseño de los sistemas de pensiones. La primera simulación es un cambio de una unidad de la variable riqueza de pensiones, es decir, un cambio de S/.1.000 de junio de 2004 en el valor presente de pensiones vitalicias recibidas a partir de los 65 años (por ejemplo, si se considera un trabajador de 40 años, S/.1.000 de riqueza de pensiones equivale a una pensión vitalicia de S/.12). Un incremento de S/.1.000 de la riqueza de pensiones bajo la alternativa de no estar afiliado (el lector puede pensar, por ejemplo, en pensiones no contributivas de ancianidad) incrementaría la probabilidad promedio de no estar afiliado a ningún sistema de pensiones (0,00026) y paralelamente disminuiría la probabilidad promedio de estar afiliado tanto al SNP (-0,00007) como al SPP (-0,00018)¹⁸. Un incremento de la riqueza de pensiones en el SNP (por ejemplo, por un cambio en la fórmula legal) disminuiría la probabilidad de no estar cubierto por ningún sistema (-0,00007), incrementaría la probabilidad de estar afiliado al SNP (0,00007) y también incrementaría marginalmente la probabilidad de estar afiliado al SPP (0,00001). Un incremento de la riqueza de pensiones en el SPP (por ejemplo, por una mayor rentabilidad de los fondos de pensiones) disminuiría la probabilidad de no estar cubierto por ningún sistema (-0,00018), incrementaría marginalmente la probabilidad de estar afiliado al SNP (0,00001) e incrementaría la probabilidad de estar afiliado al SPP (0,00018).

La segunda simulación es un cambio de una unidad en el costo de pensiones, es decir, un cambio de S/.1.000 de junio de 2004 en el valor presente de las contribuciones realizadas desde el periodo de observación hasta el año de jubilación (por ejemplo, en el caso de un trabajador de 40 años, S/.1.000 de costo de pensiones equivale a S/.4,65 menos de contribución mensual). Un incremento de S/.1.000 del costo de pensiones del SNP (por ejemplo, a través de una disminución de la tasa) aumentaría la probabilidad de no estar cubierto por ningún sistema (0,00146), disminuiría la probabilidad de estar afiliado al SNP (-0,00135) y también disminuiría marginalmente la probabilidad de estar afiliado al SPP (-0,00012). Un incremento del costo de pensiones en el SPP (por ejemplo, por una mayor comisión de las AFP) aumentaría la probabilidad de no estar cubierto por ningún sistema (0,00370), disminuiría la probabilidad de estar afiliado al SNP (-0,00012) y disminuiría la probabilidad de estar afiliado al SPP (-0,00358).

¹⁸ Nótese que la suma de estos cambios en las probabilidades es uno.

Los efectos marginales de las variables relacionadas con el diseño de los sistemas de pensiones permiten apreciar tres aspectos fundamentales para nuestros fines. En primer lugar, las medidas aplicadas sobre el SPP son más eficientes para aumentar la protección social frente a la vejez que las medidas aplicadas sobre el SNP. Nótese que un incremento de la riqueza de pensiones en el SPP es casi tres veces más efectivo aumentando la afiliación (0,00018) que un incremento similar en el SNP (0,00007); asimismo una disminución del costo de pensiones en el SPP es casi tres veces más efectiva aumentando la afiliación (0,00358) a algún sistema de pensiones que una disminución similar en el SNP (0,00135). En segundo lugar, la probabilidad promedio de afiliación es más sensible frente a cambios en el costo de pensiones que frente a cambios en la riqueza de pensiones en todos los casos (por ejemplo, en el caso de no afiliación, 0,00026 es menor que 0,00516). Esto probablemente esté relacionado con una miopía intertemporal que haría que la percepción de un incremento de la pensión futura sea más difusa que una disminución de las contribuciones. En tercer lugar, la evidencia econométrica revela que el SNP y el SPP no compiten entre ellos por afiliados pues, por ejemplo, un incremento en la riqueza de pensiones de un sistema, lejos de afectar negativamente la afiliación en el otro, la incrementa ligeramente. Esto refuerza la conveniencia de utilizar el modelo anidado, el cual permite la correlación entre las utilidades del modelo ARUM.

El diseño de los sistemas de pensiones no es el único determinante de la afiliación pues variables relacionadas al empleador, como predijo el modelo teórico, tienen un rol fundamental. Los resultados confirman que un trabajador en una empresa grande tiene una mayor probabilidad de estar afiliado a los sistemas de pensiones que un trabajador en una empresa pequeña. Si el 1% de trabajadores pasaran de tener empleadores con menos de 100 trabajadores a tener empleadores con más de 100 trabajadores, la probabilidad promedio de que un trabajador no esté afiliado a ningún sistema de pensiones disminuiría 0,22. Esta disminución se distribuye como incrementos en la probabilidad de que un trabajador esté afiliado al SNP y al SPP iguales a 0,06 y 0,17 respectivamente.

Los efectos marginales vinculados a la naturaleza de la relación laboral (dependiente/independiente) son consistentes con el hecho de que la afiliación tenga carácter obligatorio para trabajadores dependientes y carácter voluntario para trabajadores independientes. Así, el efecto marginal promedio (-0,15215) indica que un incremento marginal en la participación de los dependientes sobre el total de

trabajadores favorecería una mayor afiliación al sistema de pensiones¹⁹. Asimismo, los efectos marginales confirman el comentario realizado cuando se analizaron los coeficientes de la regresión, es decir, que el trabajador dependiente tiende a afiliarse al SPP y no al SNP. Así, el efecto marginal promedio negativo anterior (-0,15215) se vincula a un incremento de la probabilidad de estar afiliado al SPP (0,14560) bastante mayor al incremento de la probabilidad de estar afiliado al SNP (0,00655).

Los resultados también confirman que las características de la empresa donde se labora determina la probabilidad de estar afiliado, siendo la industria el sector con mayor probabilidad de afiliación y el comercio el sector con menor probabilidad. Las empresas de cada sector de actividad económica tienen diferente nivel tecnológico y enfrentan una diferente probabilidad de detección, elementos presentes en el modelo teórico. En el mismo sentido, se observa la importancia del grupo ocupacional.

Los efectos de las variables de control que buscan capturar otros determinantes microeconómicos de la situación previsional del trabajador no incorporados en el modelo teórico también son relevantes, destacando los ingresos laborales y el nivel educativo. Un cambio de 1% en los ingresos laborales del individuo, por ejemplo, tiene un marcado impacto sobre la probabilidad de no estar afiliado (-0,06334), independientemente del impacto indirecto sobre la pensión. Asimismo, una mayor educación disminuye la probabilidad de no afiliación (-0,02436).

Finalmente, las variables dicotómicas por años buscan capturar determinantes macroeconómicos. Las condiciones de afiliación parecen verse favorecidas con el transcurso del tiempo en concordancia con las mejores condiciones económicas que experimenta Perú en los últimos años.

¹⁹ Los efectos marginales promedio para variables dicotómicas son interpretados como cambios en la participación de un grupo sobre la población total. Aunque normalmente se presenta el efecto medio, este documento usa el efecto marginal promedio porque la interpretación es vinculable a medidas de política.

7.2 Modelo de cotizantes

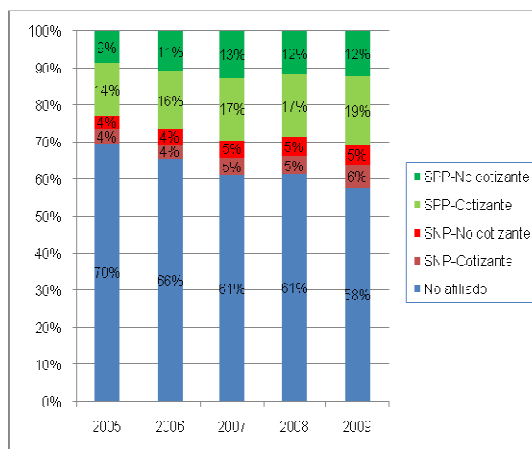
7.2.1 Estadística descriptiva

El presente acápite muestra estadística descriptiva para los tres grupos diferentes a los anteriores: cotizantes al SNP, cotizantes al SPP y no cotizantes a ningún sistema. Un individuo es considerado cotizante, para los fines del presente documento, si señala como mes de último aporte el mes previo a la aplicación de la encuesta. La Enaho, como se explicó en la sección 4, incluye una pregunta sobre el último mes y año de aporte, la cual permite evaluar este aspecto.

El gráfico N°7 muestra la evolución de la participación de los tres grupos identificados durante el periodo de análisis. El panel izquierdo muestra que la evolución ha registrado avances tanto del SNP como del SPP, aunque el problema todavía es muy grave pues solo el 25% de los trabajadores puede ser considerado cotizante en el año 2009, cifra que representa el 59% de los trabajadores afiliados. Más aún, el panel derecho del gráfico 7 muestra que la participación de los cotizantes en el total de afiliados ha disminuido en el caso del SPP.

GRÁFICO N°7

INDIVIDUOS OCUPADOS SEGÚN SITUACIÓN PREVISIONAL



PARTICIPACIÓN DE COTIZANTES SOBRE LOS TRABAJADORES AFILIADOS, SEGÚN RÉGIMEN



Nota: Los números presentados son ponderados.

7.2.2 Estimación econométrica

El cuadro N°7 muestra los resultados del modelo de cotización. Las columnas nuevamente muestran las estimaciones según el modelo logit multinomial, modelo logit condicional, modelo logit condicional con efectos fijos y modelo anidado. La interpretación nuevamente se realiza sobre los resultados del modelo anidado.

Los coeficientes de las variables relacionadas con los sistemas de pensiones tienen resultados parcialmente diferentes. La riqueza de pensiones no tiene un coeficiente significativo, de tal modo que parece no afectar la probabilidad de cotizar. El costo de pensiones, tal como sucedió en el modelo de afiliación, tiene un coeficiente significativo y negativo. Esto significa que, si esta variable se incrementa para cualquiera de las tres alternativas consideradas, entonces los trabajadores cotizan menos dentro de dicha alternativa.

Los coeficientes de todas las variables relativas al empleador son altamente significativos en las dos categorías. Esto enfatiza que, más allá del diseño de los sistemas de pensiones, el mercado laboral tiene un rol importante en la cotización.

En suma, la aplicación del análisis empírico a los cotizantes permite observar que la cotización no depende de los beneficios ofrecidos por los sistemas de pensiones, probablemente por la miopía intertemporal. La cotización depende de los costos que los sistemas de pensiones implican para los trabajadores y de las características del empleador.

CUADRO N°7

ESTIMACIONES SEGÚN MODELOS LOGIT MULTINOMIALES

VARIABLE DEPENDIENTE: NO COTIZANTE – COTIZANTE SNP – COTIZANTE SPP

VARIABLES	MULTINOMIAL	CONDICIONAL	CONDICIONAL (EFECTOS FIJOS)	ANIDADO
Riqueza de pensiones		0,0005 <i>0,0006</i>	-0,0040 *** <i>0,0004</i>	-0,0006 <i>0,0012</i>
Costo de pensiones		-0,0367 *** <i>0,0088</i>	-0,1472 *** <i>0,0055</i>	-0,0382 *** <i>0,0140</i>
Categoría: no afiliado	(omitido)	(omitido)		(omitido)
Categoría: SNP				
<u>Características del trabajador</u>				
Logaritmo de ingresos laborales	0,346 *** <i>0,033</i>	0,501 *** <i>0,050</i>		-0,151 <i>0,126</i>
Edad (años)	0,086 *** <i>0,020</i>	0,082 *** <i>0,020</i>		0,202 *** <i>0,055</i>
Edad al cuadrado (años)	0,000 <i>0,000</i>	0,000 <i>0,000</i>		-0,001 <i>0,001</i>
Educación (años)	0,110 *** <i>0,010</i>	0,111 *** <i>0,010</i>		0,166 *** <i>0,024</i>
Género (mujer=1)	0,067 <i>0,055</i>	0,080 <i>0,055</i>		0,285 ** <i>0,142</i>
Lugar de residencia (Lima=1)	-0,003 <i>0,051</i>	0,003 <i>0,051</i>		-0,097 <i>0,123</i>
<u>Características del empleador</u>				
Grupo ocupacional				
Cuello blanco	0,366 *** <i>0,078</i>	0,390 *** <i>0,078</i>		0,443 ** <i>0,181</i>
Servicios	-0,090 <i>0,082</i>	-0,078 <i>0,082</i>		-0,789 *** <i>0,261</i>
Sector económico				
Extracción	-0,052 <i>0,099</i>	-0,007 <i>0,100</i>		-0,606 ** <i>0,267</i>
Industria	0,052 <i>0,083</i>	0,058 <i>0,083</i>		-0,726 *** <i>0,250</i>
Construcción	-0,653 *** <i>0,150</i>	-0,645 *** <i>0,150</i>		-1,229 *** <i>0,452</i>
Comercio	-0,292 *** <i>0,099</i>	-0,285 *** <i>0,100</i>		-1,071 *** <i>0,291</i>
Número de trabajadores	1,457 *** <i>0,063</i>	1,452 *** <i>0,063</i>		1,520 *** <i>0,196</i>
Situación laboral (dependiente=1)	1,562 *** <i>0,088</i>	1,523 *** <i>0,088</i>		0,194 <i>0,268</i>
Constante	-11,188 *** <i>0,480</i>	-11,846 *** <i>0,514</i>		-14,588 *** <i>1,389</i>

Esta tabla continúa en la página siguiente.

VARIABLES	MULTINOMIAL	CONDICIONAL	CONDICIONAL (EFECTOS FIJOS)	ANIDADO
Categoría: SPP				
<u>Características del trabajador</u>				
Logaritmo de ingresos laborales	0,806 *** <i>0,031</i>	0,960 *** <i>0,063</i>		1,362 *** <i>0,108</i>
Edad (años)	0,073 *** <i>0,015</i>	0,069 *** <i>0,015</i>		0,088 *** <i>0,023</i>
Edad al cuadrado (años)	-0,001 *** <i>0,000</i>	-0,001 *** <i>0,000</i>		-0,001 *** <i>0,000</i>
Educación (años)	0,080 *** <i>0,007</i>	0,080 *** <i>0,007</i>		0,057 *** <i>0,010</i>
Género (mujer=1)	-0,040 <i>0,040</i>	-0,027 <i>0,040</i>		-0,078 <i>0,059</i>
Lugar de residencia (Lima=1)	0,085 ** <i>0,035</i>	0,087 ** <i>0,035</i>		0,104 ** <i>0,048</i>
<u>Características del empleador</u>				
Grupo ocupacional				
Cuello blanco	0,316 *** <i>0,054</i>	0,333 *** <i>0,054</i>		0,324 *** <i>0,077</i>
Servicios	0,228 *** <i>0,052</i>	0,232 *** <i>0,051</i>		0,428 *** <i>0,084</i>
Sector económico				
Extracción	0,145 ** <i>0,070</i>	0,158 ** <i>0,070</i>		0,077 *** <i>0,428</i>
Industria	0,440 *** <i>0,054</i>	0,435 *** <i>0,054</i>		0,084 *** <i>0,323</i>
Construcción	-0,358 *** <i>0,088</i>	-0,360 *** <i>0,087</i>		0,103 <i>0,654</i>
Comercio	0,198 *** <i>0,057</i>	0,196 *** <i>0,057</i>		0,085 *** <i>-0,202</i>
Número de trabajadores	1,585 *** <i>0,040</i>	1,579 *** <i>0,040</i>		0,136 *** <i>0,415</i>
Situación laboral (dependiente=1)	2,782 *** <i>0,078</i>	2,742 *** <i>0,078</i>		0,087 *** <i>1,541</i>
Constante	-12,672 *** <i>0,369</i>	-13,353 *** <i>0,446</i>		0,065 *** <i>3,349</i>
<u>Estadísticas</u>				
N	79.590	238.770	239.151	238.770
ll	-11883942	-11866663	-28597802	-11845605
aic	23767961	23733406	57195607	23691292
bic	23768314	23733822	57195628	23691717

Notas: Las estimaciones presentadas son ponderadas. Las desviaciones estándar se presentan en cursivas. Se controla por efectos macroeconómicos con variables dicotómicas para los años de observación. Los modelos multinomiales se estiman para la alternativa de no estar afiliado. Se excluyen las variables dicotómicas del grupo ocupacional cuello azul y el sector económico transporte. Leyenda: *p<0.10;**p<0.05;***p<0.01.

7.2.3 Efectos marginales promedios

El cuadro N° 8 incluye los efectos marginales calculados sobre el modelo anidado. Una de las diferencias más notorias con respecto al modelo de afiliación es que las variables relacionadas al sistema de pensiones tienen menor relevancia. De hecho, los efectos relacionados a riqueza de pensiones no son estadísticamente significativos y no deben ser tomados en cuenta.

Por el contrario, la relevancia de las variables relacionadas con el empleador se mantiene y en algunos casos se incrementa. La relevancia de la situación laboral (dependiente/independiente), por ejemplo, es mayor en el modelo de cotización (-0,25011) que en el modelo de afiliación (-0,15215). Es decir, un incremento marginal en la participación de los dependientes en el total de trabajadores favorecería una mayor cotización a los sistemas de pensiones. Esto se explica porque el empleador de un trabajador dependiente está obligado legalmente a descontar los recursos de la remuneración de los trabajadores y realizar el pago de aportes, responsabilidad que recae en el propio trabajador en el caso de los independientes.

Asimismo, el número de trabajadores es un importante determinante de la cotización, aunque con un efecto menor con respecto al modelo de afiliación. De esta forma, un incremento marginal en el número de trabajadores empleados en firmas con más de cien trabajadores generaría una disminución en la probabilidad de no cotizar de -0,14719 en promedio, a favor de un incremento en la probabilidad de cotizar en el SNP de 0,03421 y sobre todo de un incremento en la probabilidad de cotizar en el SPP de 0,11298.

Finalmente, la relevancia de los ingresos laborales se incrementa en el modelo de cotización. Mientras un incremento de 1% en los ingresos laborales del individuo tenía un impacto de -0,06334 sobre la probabilidad de no estar afiliado, el mismo incremento tiene un impacto de -0,09656 sobre la probabilidad de no cotizar. Este efecto es independiente del efecto de una mayor pensión o un mayor costo, pues estas variables se encuentran presentes en el modelo. Conviene recordar que el modelo teórico indica que los ingresos, además de subir el nivel de las pensiones e incrementar las aportaciones, también permiten alcanzar un nivel mínimo para financiar la formalidad.

CUADRO N°7

EFFECTOS MARGINALES PROMEDIOS SEGÚN EL MODELO ANIDADO

VARIABLE DEPENDIENTE: NO COTIZANTE – COTIZANTE SNP – COTIZANTE SPP

VARIABLES	NO AFILIADO	SNP	SPP
<u>Riqueza de pensiones</u>			
No afiliado	-0,00006	0,00001	0,00004
SNP	0,00001	-0,00001	0,00000
SPP	0,00004	0,00000	-0,00004
<u>Costo de pensiones</u>			
No afiliado	-0,00353	0,00085	0,00268
SNP	0,00085	-0,00065	-0,00020
SPP	0,00268	-0,00020	-0,00248
<u>Características del trabajador</u>			
Logaritmo de ingresos laborales	-0,09656	0,00492	0,09164
Edad (años)	-0,01095	0,00390	0,00705
Edad al cuadrado (años)	0,00011	-0,00002	-0,00009
Educación (años)	-0,00789	0,00312	0,00477
Género (mujer=1)	-0,00069	0,00439	-0,00370
Lugar de residencia (Lima=1)	-0,00549	-0,00107	0,00656
<u>Características del empleador</u>			
Grupo ocupacional			
Cuello blanco	-0,03370	0,00928	0,02442
Servicios	-0,01371	-0,01101	0,02473
Sector económico			
Extracción	-0,01010	-0,00849	0,01858
Industria	-0,03173	-0,00871	0,04043
Construcción	0,04236	-0,02192	-0,02044
Comercio	-0,00644	-0,01587	0,02231
Número de trabajadores	-0,14719	0,03421	0,11298
Situación laboral (dependiente=1)	-0,25011	0,02167	0,22844
<u>Efecto macroeconómico</u>			
Año 2006	0,00130	-0,00196	0,00067
Año 2007	-0,01011	0,00347	0,00664
Año 2008	-0,00705	0,00411	0,00294
Año 2009	-0,02726	0,01128	0,01598

Notas: Las estimaciones presentadas son ponderadas.

8. Recomendaciones de política

Los modelos estimados constituyen una herramienta para analizar el impacto de propuestas que busquen incrementar la afiliación y la cotización a los sistemas de pensiones. Esta sección presenta cuatro propuestas que han sido realizadas con este fin y, aunque éstas no cuentan con un nivel de detalle que permita cálculos precisos, alcanza una estimación preliminar del impacto potencial que tendrían sobre la afiliación y la cotización. Ahora bien, estas estimaciones cálculos no deben ser usadas para la toma de decisiones si no son complementadas con estimaciones del costo fiscal de cada propuesta, de tal modo que se cuente con un indicador del número de nuevos afiliados o cotizantes por unidad monetaria destinada a incrementar la cobertura.

8.1 Planes de Pensión por S/.1 y Pensión por S/.2

Bernal y otros (2008), por encargo del Banco BBVA Continental, escribieron un libro que analiza la situación del sistema de pensiones peruano y que propone dos esquemas orientados a trabajadores de rentas bajas que no se encuentran afiliados a ningún sistema de pensiones. El plan Pensión por S/.1 implica que el trabajador aporte por lo menos S/.30 por mes y el plan Pensión por S/.2, dirigido a los trabajadores con un ingreso mayor a S/.500, implica que el trabajador aporte por lo menos S/.50 por mes. El cumplimiento de las obligaciones descritas garantizaría un porcentaje de la pensión mínima dentro del SPP, el cual dependería del número de años aportados (con un mínimo de 15 años). El cuadro N°9 muestra el porcentaje de garantía en función de los años de aporte.

CUADRO N°9
ESQUEMAS DE GARANTÍA DE PENSIÓN SEGÚN AÑOS DE APORTE
PLANES DE PENSIÓN POR S/.1 Y PENSIÓN POR S/.2

Años	Pensión por S/.1		Pensión por S/.2	
	%	S/.	%	S/.
15	45%	218	72%	348
16	48%	230	77%	373
17	50%	242	82%	398
18	53%	256	88%	425
19	56%	270	93%	450
20	60%	289	100%	484

Nota: Tomado de la propuesta de Bernal y otros (2008).

Los autores presentan adicionalmente una estimación del subsidio por años de aporte y niveles de ingreso, información que permite estimar el impacto que tendrían estos programas en términos de afiliación. Por ejemplo, un trabajador con un nivel de ingresos de S/.200 que aporte al programa Pensión por S/.1 durante 15 años recibiría una pensión igual a S/.218, de los cuales S/.118 serían subsidio del Estado. El cuadro N°10 muestra los subsidios para trabajadores de diferentes niveles de ingresos, así como una estimación propia del valor de dichos subsidios en términos de la variable riqueza de pensiones²⁰. El impacto en términos de afiliación se obtiene multiplicando los cambios en la variable riqueza de pensiones según nivel de ingresos por la PEA ocupada menor de 50 años correspondiente a cada nivel de ingresos y el efecto marginal promedio del modelo anidado de afiliación para la alternativa de estar afiliado al SPP (ver cuadro N°6). Los trabajadores no afiliados a ningún sistema de pensiones disminuirían en 3.307, de los cuales 104 irían al SNP y 3.203 al SPP.

CUADRO N°10

IMPACTO DE LOS PLANES DE PENSIÓN POR S/.1 Y PENSIÓN POR S/.2 SOBRE LA AFILIACIÓN SEGÚN MODELO ANIDADO (SE ASUME 15 AÑOS DE APORTACIÓN EN EL MARCO DE DICHOS PLANES)

Grupos de ingreso	Subsidio S/. Set2010	Cambio en RP	PEA objetivo	Efectos marginales			Efecto sobre trabajadores		
				No afiliado	SNP	SPP	No afiliado	SNP	SPP
200	118	9,76	953.424	-0,00018	0,00001	0,00018	-1.720	54	1.666
300	71	5,91	342.773	-0,00018	0,00001	0,00018	-374	12	363
400	19	1,58	425.991	-0,00018	0,00001	0,00018	-124	4	120
500	109	9,04	437.111	-0,00018	0,00001	0,00018	-730	23	707
600	49	4,06	454.273	-0,00018	0,00001	0,00018	-341	11	330
700	3	0,25	381.769	-0,00018	0,00001	0,00018	-18	1	17
800	0	0	1.962.038	-0,00018	0,00001	0,00018	0	0	0
Total			4.957.379				-3.307	104	3.203

Notas: El subsidio mensual corresponde a la estimación de los autores de la propuesta. El cambio en riqueza de pensiones corresponde al valor presente del subsidio en Nuevos Soles de junio de 2004 multiplicado por el CRU de un individuo de 65 años. La PEA objetivo es estimada con información ponderada de la Enaho 2009. Los efectos marginales fueron estimados con el modelo anidado (ver cuadro N°6).

Finalmente, se debe señalar que el modelo anidado de cotización encontró que la variable riqueza de pensiones no era un determinante significativo de la cotización, de tal modo que una interpretación directa podría afirmar que los planes Pensión por S/.1

²⁰ El cálculo implica expresar los subsidios en Nuevos Soles de junio de 2004, multiplicarlos por el CRU de un individuo hombre con cónyuge cinco años menor y descontarlos a una tasa de 3% durante 25 años.

y Pensión por S/.2 no tendrían ningún impacto sobre la cotización. No obstante, el hecho de que la obtención del beneficio dependa de la aportación cuestiona la conveniencia de usar los impactos marginales promedio del modelo de cotización para predecir el éxito del programa.

8.2 Incentivos fiscales

Cuesta (2008) menciona que una alternativa de incentivo fiscal es permitir a los trabajadores independientes descontar la cotización previsional de sus impuestos, no mencionando si se propone un descuento sobre la base o sobre el aporte. Aunque no se incluyen datos más específicos sobre la propuesta que permitan realizar una estimación, sí se aportan tres criterios para el diseño de los mismos.

En primer lugar, se debe recordar que las medidas aplicadas sobre el SPP son más eficientes para aumentar la afiliación que las medidas aplicadas sobre el SNP, y que la probabilidad promedio de afiliación es más sensible frente a cambios en el costo de pensiones que frente a cambios en la riqueza de pensiones. Esto significa que, si recursos fiscales serán destinados a incrementar la afiliación y la cotización, la vía más eficaz para conseguirlo es abaratar los aportes que se hacen al SPP. Contrariamente, la vía más ineficaz es incrementar los beneficios en el SNP, lo cual cuestiona algunas medidas recientes que han tenido este propósito²¹.

En segundo lugar, el diseño de incentivos fiscales debe considerar que descuentos sobre la base orientan la mayor cantidad de recursos del Estado sobre los trabajadores con altos ingresos, los cuales ya son afiliados y cotizantes al SPP. Los descuentos sobre el aporte podrían ser mejor direccionados y terminar incrementando la afiliación y el aporte de los sectores actualmente excluidos²².

²¹ Por ejemplo, la Ley 29451 de mayo de 2010 estableció un régimen especial de jubilación para la sociedad conyugal y para las uniones de hecho dentro del SNP, el cual permite la suma de años de aporte de la pareja con el objetivo de cumplir la condición de veinte años de aporte para acceder a pensión.

²² Pablo Antolín, economista principal de la OECD, opinó en este mismo sentido en el seminario internacional "Desarrollo y desafíos de los sistemas de capitalización individual: un enfoque integral". Este evento, organizado por la AIOS y la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, tuvo lugar en Lima el 10 y 11 de junio de 2010.

Finalmente, las exoneraciones tributarias no deberían aplicarse con un diseño que desincentive a las empresas a incrementar el número de trabajadores ni a subir el salario. Como se ha visto, estas dos variables son determinantes cruciales de la afiliación y el aporte a los sistemas de pensiones. Concretamente, debe evitarse alusiones explícitas a que los beneficios se entregan a empresas que tengan un determinado número máximo de trabajadores o a trabajadores que tengan un determinado salario máximo.

8.3 Aportación compartida para trabajadores jóvenes

Esta propuesta busca que el Estado asuma una parte de la contribución a los sistemas de pensiones de los trabajadores jóvenes que se insertan por primera vez en el mercado laboral. Coincidentemente con el caso de Chile, se propone que el Estado aporte el 50% de la contribución y que el trabajador joven aporte el otro 50%, beneficio que duraría solamente un determinado número de años. El objetivo de esta propuesta es incentivar la afiliación y que posteriormente el vínculo generado entre el trabajador y los sistemas de pensiones favorezca la aportación del trabajador cuando venza el plazo de los cinco años.

Morón (2009) afirma que una ventaja de esta propuesta es que el subsidio se potenciaría mediante la rentabilidad que obtienen las AFP a lo largo de la trayectoria laboral del trabajador beneficiado. Asimismo, sobre la base de ciertos supuestos, estima que el costo anual de un programa de aportación compartida de cinco años dirigido a trabajadores con una remuneración por debajo del salario mínimo no debe superar el 0,16% del PBI.

Una estimación del impacto del subsidio temporal sobre la afiliación a los sistemas contributivos también puede ser realizada con el modelo anidado. Así, se asume que el subsidio implica que el Estado aporte el 50% de la contribución de los nuevos trabajadores con edades entre los 25 y 35 años, el cual consta de 60 mil trabajadores. Dado que la remuneración promedio en la actividad principal de los trabajadores con edades entre los 25 y 35 años es igual a S/.858, el aporte mensual se asume en S/.112. El valor presente de subsidiar el 50% de dicho monto durante cinco años es igual a S/.3.113. El cuadro N°10 muestra que, si se asume este cambio en la variable riqueza de pensiones del SNP por los efectos marginales promedios del modelo anidado de afiliación para la alternativa de estar afiliado al SNP (ver cuadro N°6) y por los 60 mil nuevos trabajadores, se puede concluir que la aportación compartida

disminuiría el número de trabajadores no afiliados a ningún sistema de pensiones en 273, de los cuales 252 irían al SNP y 22 al SPP. Asimismo, el cuadro muestra que, si el mismo cambio se aplica sobre la riqueza de pensiones en el SPP, el número de trabajadores no afiliados a ningún sistema de pensiones disminuiría 691, los cuales 22 irían al SNP y 669 al SPP.

CUADRO N°11

IMPACTO DE LAS CONTRIBUCIONES COMPARTIDAS SOBRE LA AFILIACIÓN SEGÚN MODELO ANIDADO

Régimen	Cambio en RP	Nueva PEA remunerada	Efectos marginales			Efecto sobre trabajadores		
			No afiliado	SNP	SPP	No afiliado	SNP	SPP
SNP	3,11	60.000	0,00146	-0,00135	-0,00012	273	-252	-22
SPP	3,11	60.000	0,00370	-0,00012	-0,00358	691	-22	-669

Notas: El cambio en riqueza de pensiones corresponde al valor presente de un subsidio mensual de S/.56 durante cinco años. La nueva PEA remunerada ha sido estimada con información ponderada de la Enaho 2009. Los efectos marginales fueron estimados con el modelo anidado (ver cuadro N°6).

A pesar de que las medidas aplicadas sobre el SPP son más eficientes para aumentar la protección social frente a la vejez que las medidas aplicadas sobre el SNP y de que la probabilidad promedio de afiliación es más sensible frente a cambios en el costo de pensiones que frente a cambios en la riqueza de pensiones, el impacto del programa propuesto no parece significativo. Ahora bien, se debe señalar que se trata de un programa cuya población objetivo es muy reducida: jóvenes que ingresan por primera vez al mercado laboral.

8.4 Pensiones no contributivas

El mensaje presidencial de julio de 2010 incluyó el anuncio de una transferencia mensual a los mayores de 75 años que no tengan pensión y que vivan en extrema pobreza, en forma similar a la transferencia del programa Juntos. Aunque no se han precisado normativamente sus características, se espera que se trate de pensiones no contributivas (PNC), es decir, no vinculadas a aportes individuales.

Morón (2009) señala que la principal ventaja de las PNC es que atacan directamente la inexistencia de pensiones en los estratos de menores ingresos de la población, así como que tendrían un costo que no superaría el 1% del PBI. No obstante, el autor señala que existen algunos riesgos asociados a esta medida, tales como el posible manejo político arbitrario, los costos administrativos, la potencial corrupción en su administración y la promoción de la no participación en los sistemas de pensiones contributivos, es decir, el SNP y el SPP.

Una estimación del impacto de las PNC sobre la afiliación a los sistemas contributivos puede ser realizada a partir del modelo anidado. Así, se asume que la PNC consista en doce transferencias mensuales de S/.100 (es decir, sin gratificaciones) desde los 75 años hasta el fallecimiento. Esta pensión equivale un cambio de la variable riqueza de pensiones de S/.10.744²³. Ahora bien, el valor de esos dichos S/.10.744 a los 75 años es menor si se trae a valor presente según la edad del trabajador. Así, el monto representa, utilizando una tasa de descuento de 3%, S/.3.818 para los trabajadores con edad entre 25 y 35 años, S/.5.131 para los trabajadores con edad entre 35 y 45 años, S/.6.896 para los trabajadores con edad entre 45 y 55 años y S/.9.268 para los trabajadores con edad entre 55 y 65 años. El cuadro N°12 muestra que, si se multiplican estos cambios en la variable riqueza de pensiones por los efectos marginales promedios del modelo anidado de afiliación para la alternativa de no estar afiliado (ver cuadro N°6) y por la población ocupada remunerada de cada grupo de edad, se puede concluir que las PNC incrementarían el número de trabajadores no afiliados a ningún sistema de pensiones en 9.410, de los cuales 2.668 provendrían del SNP y 6.742 del SPP.

CUADRO N°12

IMPACTO DE LAS PNC SOBRE LA AFILIACIÓN A LOS SISTEMAS CONTRIBUTIVOS SEGÚN MODELO ANIDADO

Grupo de edad	Cambio en RP	PEA remunerada	Efectos marginales			Efecto sobre trabajadores		
			No afiliado	SNP	SPP	No afiliado	SNP	SPP
25-35	3,82	2.164.581	0,00026	-0,00007	-0,00018	2.131	-604	-1.527
35-45	5,13	1.934.122	0,00026	-0,00007	-0,00018	2.560	-726	-1.834
45-55	6,90	1.558.757	0,00026	-0,00007	-0,00018	2.772	-786	-1.986
55-65	9,27	814.378	0,00026	-0,00007	-0,00018	1.946	-552	-1.395
Total		6.471.838				9.410	-2.668	-6.742

Notas: El cambio en riqueza de pensiones corresponde al valor presente de una pensión vitalicia a partir de los 75 años. La PEA remunerada por grupo de edad corresponde a información ponderada de la Enaho 2009. Los efectos marginales fueron estimados con el modelo anidado (ver cuadro N°6).

Ahora bien, si el programa tuviera carácter temporal y los trabajadores activos creyeran que efectivamente no será extendido en el tiempo, entonces el impacto podría ser menor. Finalmente, se debe señalar que, dado que la variable riqueza de pensiones no fue significativa en el modelo de cotización, se espera que la medida no tenga un impacto negativo sobre las cotizaciones de los ya afiliados.

²³ S/.100 de setiembre de 2010 representan S/.85,5 de junio de 2004, cifra que es multiplicada por el CRU correspondiente a un hombre sano de 75 años con una cónyuge cinco años menor.

9. Conclusiones

El presente documento analiza empíricamente la afiliación y la cotización de los trabajadores peruanos a los sistemas de pensiones, teniendo como base un modelo ARUM microeconómicamente fundado. La base de datos está compuesta por trabajadores remunerados provenientes de cinco cortes transversales de la Enaho, correspondientes a los años comprendidos entre 2005 y 2009. La estimación se realiza mediante un modelo anidado cuya primera etapa determina si un trabajador está afiliado a un sistema de pensiones o no, y cuya segunda etapa implica optar por el SNP o el SPP. Con el propósito de contar con variables relacionadas a las alternativas disponibles, se construyen la variable riqueza de pensiones (valor presente de los beneficios esperado desde la jubilación hasta el fallecimiento) y la variable costo de pensiones (valor presente de los aportes hasta la jubilación).

El documento, con el propósito de enmarcar el análisis empírico, incluye un modelo teórico simple que presenta firmas heterogéneas en su habilidad administrativa y trabajadores heterogéneos en su dotación de capital humano. Las firmas eligen si operan formal o informalmente, mientras que los trabajadores eligen si trabajan en el sector formal o informal. Asimismo, si los trabajadores optan por el sector formal, eligen entre un sistema de pensiones de reparto y otro de capitalización. Este modelo determina endógenamente las dimensiones y los salarios de los sectores formal e informal, así como las dimensiones de los sistemas de pensiones de reparto y capitalización.

El análisis empírico, tal como se aprecia en el modelo teórico, confirma que los beneficios y los costos asociados a los sistemas de pensiones son determinantes en la afiliación a ambos sistemas. El modelo anidado muestra que la riqueza de pensiones tiene un impacto significativo positivo sobre la afiliación, mientras que el costo de pensiones tiene un impacto significativo negativo. Los efectos marginales revelan que un cambio marginal en los beneficios tiene un menor impacto sobre la afiliación que un cambio marginal en los costos, lo cual resulta consistente con una miopía intertemporal; asimismo, estos efectos revelan que cambios marginales sobre el SPP tienen mayor impacto que cambios marginales sobre el SNP, lo cual muestra actitudes diferenciadas frente a cada sistema.

El análisis empírico, siempre en consistencia con el modelo teórico, también muestra que las variables relacionadas con el mercado laboral son importantes en la afiliación

a los sistemas de pensiones. El modelo teórico muestra que la productividad de los trabajadores resulta crucial porque, más allá de modificar los beneficios esperados y los costos, permite alcanzar un ingreso mínimo para enfrentar los costos de la formalidad. Asimismo, la habilidad administrativa de las empresas, en función directa con el número de trabajadores contratados, también importa para afrontar estos costos. Finalmente, la probabilidad de detección de la informalidad tiene un rol fundamental. El modelo empírico permite cuantificar la importancia de cada variable.

Dado que el problema de la baja afiliación a los sistemas de pensiones se ve agravado por los bajos niveles de cotización, el documento estima un modelo anidado adicional cuya primera etapa determina si un trabajador cotiza o no a un sistema de pensiones o no, y cuya segunda etapa implica cotizar al SNP o el SPP. El modelo de cotización muestra resultados muy similares a los del modelo de afiliación. La diferencia más notable es que la variable riqueza de pensiones no tiene un efecto significativo sobre la probabilidad de cotizar a ningún sistema.

Por último, el documento incluye una estimación preliminar del efecto que tendrían algunas medidas de política propuestas previamente sobre la afiliación y el aporte. Aunque las propuestas son muy generales como para realizar estimaciones precisas, se muestra claramente que las medidas aplicadas sobre el SPP son más eficientes para aumentar la afiliación que las medidas aplicadas sobre el SNP, y que la probabilidad promedio de afiliación es más sensible frente a cambios en el costo de pensiones que frente a cambios en la riqueza de pensiones. Finalmente, se enfatiza que medidas sobre el mercado laboral tendrían un gran impacto sobre la afiliación y la cotización. Aunque aumentar la productividad de los trabajadores o la capacidad administrativa de las empresas son objetivos que trascienden el ámbito de los sistemas de pensiones, por lo menos se debe cuidar no establecer medidas basadas directamente en límites al número de trabajadores o límites al salario, las cuales resultarían contraproducentes.

10. Bibliografía

- Auerbach, P., Genoni M. y Pagés, C.
2007 “Social security coverage and labor markets in developing countries”. Working Paper 537. Washington D.C.: Inter American Development Bank.
- Bernal, N., Muñoz, A., Perea, H., Tejada, J. y Tuesta, D.
2008 *Una Mirada al Sistema de Pensiones. Diagnóstico y propuestas*. Lima: Grupo Editorial Norma.
- Boadway, R.W. y Wildasin, D.E.
1989 “A median voter model of social security”. *International Economic Review*, nº 2, vol. 30, pp. 307-328.
- Boeri, T., Börsch-Supan A. y Tabellini G.
2002 “Would you like to reform the pension system? The opinions of european citizens”. *American Economic Review*, nº 92, pp. 396-401.
- Boldrin, M., y Rustichini, A.
2000 “Political Equilibria with Social Security”. *Review of Economic Dynamics*, nº 1, vol. 3, pp.41-78.
- Browning, E.
1975 “Why the social insurance budget is too large in a democratic society”. *Economic Inquiry*, nº 3, vol. 102, pp. 373-388.
- Calónico, S. y Ñopo, H.
2008 “Where did you go to school? Private-Public differences in schooling trajectories and their role on earnings”. *Well-being and Social Policy*, nº 1, vol. 3, pp. 25-46.
- Casamatta, G., Cremer, H. y Pestieau, P.
2000 “The political economy of social security”. *The Scandinavian Journal of Economics*, nº 3, vol. 102, pp. 503-522.
- Chacaltana, J.
2004 “Afiliación a pensiones en un sistema reformado”. En: *Políticas de empleo en Perú; Diagnóstico y Propuesta 11*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social.
- Conde-Ruiz, I. y Profeta, P.
2007 “The redistributive design of social security systems”. *Economic Journal*, nº 520, vol. 117, pp. 686-712.

- Cooley, T.F. y Soares, J.
1999 "A positive theory of social security based on reputation". *Journal of Political Economy*, nº 1, vol. 107, pp. 135-160
- Cuesta, J.
2009 "La participación de independientes en el Sistema de Seguridad Social del Perú". En Universidad del Pacífico y Federación Internacional de Administradoras de Fondos de Pensiones (eds.). *El futuro de las pensiones: el desarrollo de los programas de capitalización individual*. Lima: Universidad del Pacífico, pp.191-201.
- Galiani, S. y Weinschelbaum, F.
2007 "Modeling Informality Formally: Households and Firms". Documento no publicado.
- Heckman, J., Lochner, L. y Todd, P.
2003 "Fifty years of Mincer Earnings Regressions". IZA Discussion Paper No. 775
- Holzmann, R., Packard, T. y Cuesta, J.
2000 "Extending coverage in multi-pillar pension systems: Constraints and hypotheses, preliminary evidence and future". Oxford University Press for The World Bank.
- Köethenbürger, M., Poutvaara, P. y Profeta, P.
2005 "Why are more redistributive social security systems smaller? A median voter approach". *Oxford Economic Papers*, nº 2, vol. 60, pp. 275-292.
- Mesa-Lago, C.
2002 "Myth and Reality of Pension Reform: The Latin American Evidence". *World Development*, nº 8, vol. 30, pp. 1309-1321.
- Mincer, J.
1958 "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution". *The Journal of Political Economy*, nº 4, vol. 66, pp. 281-302.
1974 "Schooling Experience and Earnings". New York: NBER Press.
- Ministerio de Economía y Finanzas de Perú
2007 Informe Final de la Comisión Técnica establecida por la ley N° 28991- Decreto Supremo N° 051-2007-EF.

Morón, E.

- 2009 “Resolviendo el problema de cobertura en el Perú”. En Universidad del Pacífico y Federación Internacional de Administradoras de Fondos de Pensiones (eds.). *El futuro de las pensiones: el desarrollo de los programas de capitalización individual*. Lima: Universidad del Pacífico, pp.406-417.

Murphy, K. y Welch, F.

- 1992 “The Structure of Wages”. *The Quarterly Journal of Economics*, nº 1, vol. 107, pp. 385-326.

Olivera, J.

- 2008 “Optimal enrolment in a pension system and informal family arrangements”. Department of Economics, University of Leuven.

Persson, T., Torsten y Tabellini, G.

- 2002 *Political Economics: Explaining Economic Policy*; sections 6.1 and 6.2. Massachusetts: The MIT Press.

Van de Ven, W.P.M.M. y Van Pragg, B.M.S.

- 1981 “The demand for deductibles in private health insurance: A probit model with sample selection”. *Journal of Econometrics*, nº 2, vol. 17, pp. 229-252.

Yamada, G.

- 2007 “Retornos a la Educación superior en el mercado laboral: ¿Vale la pena el esfuerzo?”. Documento de Trabajo 78. Lima: CIUP, CIES.