

## **INCENTIVOS AL TRABAJO EN EL SISTEMA DE PENSIONES URUGUAYO**

**ANNA M. CARISTO**

### **RESUMEN**

Estudios previos han demostrado que en países industrializados las provisiones de seguridad social pueden inducir a un retiro temprano del mercado de trabajo. Forteza y Ourens (2012) investigaron los planes de pensiones en América Latina y encontraron tasas de retorno poco sensibles a la edad de retiro. Este trabajo aplica idéntica metodología a Uruguay, micro simulaciones de flujos de fondos, y explora más en detalle esos hallazgos. Los resultados muestran, por lo contrario, que en determinados casos los retornos son sensibles a la edad de retiro. Aún después de las reformas de 1995 y 2008, el régimen uruguayo sigue presentando incentivos a dejar el trabajo una vez que se reúnen los requisitos mínimos de acceso a los beneficios.

*Clasificación JEL:* H55, J14, J26.

*Palabras clave:* seguridad social, planes de pensiones, incentivos al retiro, tasas de retorno esperada, Uruguay.

### **SUMMARY**

Previous studies have shown that in industrialized countries the provision of social security could lead to an earlier retirement from the labor market. Forteza and Ourens (2012) investigated the pension plans in Latin America and found insensitive rates of return to retirement age. This paper applies the same methodology to Uruguay (micro simulations of cash flows) and explores these findings in more detail. The results show the opposite. In certain cases, the returns are sensitive to the age of retirement. Even after the 1995 and 2008 reforms, the Uruguayan regime still has incentives to leave work once the minimum requirements for access to benefits are satisfied.

*JEL Classification:* H55, J14, J26.

*Keywords:* social security, pension plans, retirement incentives, expected rates of return, Uruguay.

**INCENTIVOS AL TRABAJO EN EL SISTEMA DE PENSIONES  
URUGUAYO\*****ANNA M. CARISTO<sup>‡</sup>****I. Introducción**

El diseño de un plan de pensiones tiene implicaciones importantes en términos de la desigualdad de ingresos, el seguro de riesgos y los incentivos al trabajo, entre otros efectos. Estos temas han sido ampliamente explorados para varios programas de pensiones en el mundo, con especial énfasis en las economías desarrolladas. Siguiendo la línea de trabajos similares realizados para otras regiones (Robalino, 2005 en Medio Oriente y África del Norte; Dorfman y Forteza, 2010 en El Caribe), Forteza y Ourens (2012), estiman indicadores que evalúan esos tópicos para varios programas de pensiones de América Latina.

Uno de los aspectos más estudiados en relación a las pensiones ha sido el efecto de las mismas sobre los incentivos al trabajo (Gruber y Wise, 1999; Gruber y Wise, 2004; Wise, 2004; entre otros). Dicha literatura sostiene que el aumento de la expectativa de vida en los países más desarrollados y el retiro cada vez más temprano de la gente del mercado de trabajo en el último tiempo generaron presiones en la solvencia financiera de los sistemas nacionales de pensiones con prestaciones definidas. Se estableció la hipótesis de que el retiro más temprano podría ser, en parte, el resultado de las disposiciones de los planes de pensiones, que establecían incentivos a dejar de trabajar después de la edad anticipada de jubilación y que esos incentivos se hacían más fuertes después de la edad normal de jubilación. Una extensa literatura explica y demuestra la incidencia que tienen las normas que regulan las pensiones en la caída de la tasa de actividad entre los trabajadores mayores en varios países industrializados.

---

\* Se agradece especialmente a Alvaro Forteza del Departamento de Economía por los valiosos comentarios y sugerencias que realizó al borrador de este documento.

<sup>‡</sup> Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Uruguay ([anna.caristo@cienciassociales.edu.uy](mailto:anna.caristo@cienciassociales.edu.uy)).

Se señala que existen dos características principales de las políticas de pensiones que afectan a la decisión de retirarse: la edad en la que las pensiones están disponibles y el patrón de acumulación de la seguridad social; esto es, cómo la riqueza de la seguridad social se desarrolla con un año más de trabajo. Uno de los estudios más reconocidos en esta línea de investigación es el proyecto de Gruber y Wise (1999), que, utilizando datos individuales de varios países industrializados y una misma metodología (cálculos analíticos, simulaciones y análisis de regresión), ilustra la relación entre provisiones de la seguridad social y la salida de la fuerza laboral. Los autores observan que hay una fuerte correspondencia entre la edad en que los beneficios están disponibles y el abandono de la fuerza laboral, concluyendo que las provisiones de los programas de la seguridad social han contribuido seguramente al descenso en la participación en la fuerza laboral de las personas mayores.

En América Latina y el Caribe, Lanza (2013) estima para 23 países los determinantes de la participación en la fuerza de trabajo de los hombres mayores en las últimas dos décadas (1990-2010). Usa un modelo de regresión de datos agrupados para estimar la variación de corte transversal entre países y un modelo de efectos fijos (datos de panel que controla por factores inobservables) que permite seguir la variación dentro de cada país. En un modelo de regresión simple, encuentra que el PIB *per cápita* explica una parte significativa de la variación observada en la tasa de actividad, especialmente para los trabajadores de más edad. Sin embargo, señala que es importante tener en cuenta otras variables relacionadas con el desarrollo de la economía, tales como la demografía, los cambios del mercado laboral y la estructura de los programas de pensiones de vejez. En un modelo completo, asume que las tasas de actividad varían según el grado de desarrollo económico del país, los cambios en el crecimiento económico, los cambios demográficos y la existencia y el tamaño del sistema de seguridad social.<sup>1</sup> Lanza (2013) encuentra que las tasas de participación en la fuerza de trabajo de los varones mayores tienden a ser más bajas a medida que aumenta el nivel de ingresos. En los países más urbanizados, las tasas de participación son más bajas que en los

---

<sup>1</sup> Para la seguridad social, el autor utiliza cuatro variables asociadas al sistema público de pensiones: la antigüedad del sistema, la edad regular de jubilación, la cobertura del sistema en relación a la fuerza de trabajo, y si el sistema es sólo de reparto o si tiene algún componente de cuenta de ahorro individual.

países más ruralizados. A medida que disminuye la proporción de trabajadores en el sector informal, la participación en la fuerza laboral de los hombres mayores también baja. El autor explica que, en general, los trabajadores que no están cubiertos por el sistema público de pensiones deberán permanecer en la fuerza laboral por períodos más largos de tiempo. Las estimaciones indican que en los países con sistemas de pensiones más maduros (aquellos con mayor tiempo de existencia) la participación en la fuerza laboral de los hombres de 60 años en adelante es menor que en aquellos países con sistemas más recientes. Pero, por otro lado, para los hombres de entre 55 y 60 años de edad un sistema más maduro significa que la fuerza de trabajo es mayor que en los países donde el sistema es más joven. El autor señala que esto probablemente está relacionado con la necesidad de demostrar una cierta cantidad de tiempo de vida laboral con el fin de ser elegible para las prestaciones de jubilación. Por último, Lanza muestra que la estructura de edad de la población juega un papel importante e interesante en la fuerza de trabajo de los hombres mayores: un aumento en el porcentaje de la población en edad de trabajar reduce significativamente la fuerza de trabajo de los hombres mayores. Concluye que, si bien el análisis de los determinantes de las tasas de actividad masculinas de los mayores de edad en América Latina muestra que el desarrollo económico, el envejecimiento de la población y las variables relacionadas con la estructura del sistema de pensiones tienen un impacto importante en la determinación de la variación observada, los efectos son más fuertes cuando se miran datos de países combinados, y mucho más pequeños (o inexistentes) cuando se usa un panel de datos que sigue a cada país a través del tiempo.

Lanza (2008) estima para la jubilación en Brasil los incentivos generados por el sistema de seguridad social aplicando la metodología desarrollada en Gruber y Wise (1999) y compara esas estimaciones con las disponibles para los países desarrollados.<sup>2</sup> En la reforma paramétrica de 1998, Brasil introdujo cambios en el sistema de seguridad social que habrían reducido los incentivos al retiro temprano. Lanza (2008) encuentra que esos cambios en el sistema efectivamente redujeron en forma marcada las tasas del impuesto a seguir trabajando, aunque las mismas siguen siendo crecientes con la edad. Señala que los incentivos en Brasil se ubican en un nivel más bajo respecto a los de los países desarrollados, donde el impuesto implícito sobre el trabajo y las

---

<sup>2</sup> Utiliza tres indicadores: tasa de reemplazo de beneficios, tasa de riqueza incremental y tasa de impuesto/subsidio implícito a seguir trabajando.

tasas de acumulación de la riqueza en pensiones son similares a los niveles observados en los Estados Unidos y Canadá.

En 1995 Uruguay inició una reforma estructural del sistema de seguridad social estableciendo dos pilares complementarios: la reformulación del sistema de prestaciones definidas vigente, y la introducción de uno de cuentas de ahorro individuales. En el primero, entre otras cosas, se aumentó la edad de retiro de las mujeres y se redujeron las tasas de reemplazo legales, haciendo que mejoren con la edad y años de servicio y así aportando incentivos para postergar el retiro.

Álvarez, I. *et al.* (2010) evalúan los incentivos al retiro en Uruguay para los trabajadores cubiertos por el principal programa de jubilaciones, el administrado por el BPS, adoptando supuestos y utilizando definiciones de los indicadores análogos a los de Gruber y Wise (1999)<sup>3</sup>. Encuentran para el régimen mixto de la reforma iniciada en 1995 tasas de impuesto a seguir trabajando elevadas, si se las compara con las de los países incluidos en el proyecto coordinado por Gruber y Wise (1999), e incluso respecto a las tasas de impuesto calculadas por Lanza (2008) para el sistema reformado brasileño. Pero, al igual que en Brasil, la reforma en Uruguay llevó a menores niveles del impuesto implícito en relación al régimen anterior regulado por el Acto Institucional N° 9, de 1979. Los autores concluyen que, si bien la reforma aportó incentivos para que los trabajadores se retiren a mayor edad, éstos siguen experimentando pérdidas importantes de riqueza jubilatoria cuando postergan el retiro.

Para evaluar la incidencia en los incentivos al trabajo de las promesas de la seguridad social a los trabajadores asegurados en once países de América Latina, Forteza y Ourens (2012), utilizando una metodología alternativa, estiman las tasas de retorno esperadas (TIR). Los resultados resumidos en las superficies de respuesta estimadas por los autores muestran que la rentabilidad de los regímenes jubilatorios en estos países es poco sensible a la edad de retiro, si la cantidad de años de servicios se mantiene constante. Esto contravendría algunos resultados previos, al menos para Brasil y Uruguay, indicando que los sistemas de pensiones latinoamericanos vigentes tendrían diseños que se apartarían de los constituidos en países industrializados en cuanto a incentivos.

---

<sup>3</sup> Los indicadores construidos son la riqueza jubilatoria y el impuesto a seguir trabajando.

Usando la misma técnica de micro simulaciones que Forteza y Ourens (2012), el presente trabajo hace un análisis más detallado del efecto de la edad de retiro en las tasas de retorno, y trata de ver si los resultados encontrados por estos autores se mantienen o no, así como explicar los posibles factores detrás de los mismos. Para profundizar el análisis se usan los resultados estimados para Uruguay, para el cual además ya existe evidencia previa<sup>4</sup> de que el sistema reformado sigue manteniendo fuertes incentivos al retiro temprano.

A su vez, Uruguay realizó una reforma de menor alcance en 2008 que buscó flexibilizar las condiciones de acceso a los derechos jubilatorios. Dos de los principales cambios fueron: la reducción de los años de servicio mínimos exigidos en la jubilación por vejez (de 35 a 30 años de registro) y la baja en la edad mínima requerida para adquirir la jubilación por edad avanzada (de 70 a 65 años de edad). Este trabajo explora tanto los incentivos del régimen uruguayo con la reforma estructural de 1995 como el sistema vigente luego de los cambios introducidos por la flexibilización del 2008, para analizar luego la dirección en la que se afectaron los incentivos al retiro.

Por una parte, las contribuciones de este trabajo son metodológicas. El resultado empírico que se muestra para Uruguay, a diferencia de lo que señalan Forteza y Ourens (2012), es que la tasa de retorno esperada sí es sensible a la edad de retiro. Ellos encontraron que, en promedio, la edad de retiro no muestra un efecto grande en la TIR, después de controlar por años de servicio, pero esto es en parte el resultado de que en algunos casos tiene un efecto positivo y en otros, negativo. Aquí se concluye que la TIR es poco sensible a la edad de retiro (manteniendo constantes los años de cotización) si el retiro es previo a la generación de la causal, y decreciente en la edad de retiro, si el mismo se da después de que se generó la causal jubilatoria.

A su vez, este trabajo comparte las recomendaciones de política de estudios previos sobre Uruguay. Se observa que el régimen de pensiones uruguayo presenta incentivos a dejar el trabajo una vez que se cumplen los requisitos mínimos de edad y años de servicio, y que la ley de flexibilización de 2008 bajó el riesgo que enfrentan los trabajadores que necesitan retirarse a edades tempranas por circunstancias adversas no controladas por ellos.

El estudio se organiza de la siguiente manera. En la sección 2 se describe en forma somera el régimen jubilatorio uruguayo, se hace referencia a la forma

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, Álvarez, I. *et al.* (2010)

en que la literatura vincula los planes de pensiones y los incentivos al trabajo, y se señala el tipo de análisis utilizado para resumir los resultados. La sección 3 se destina a aspectos metodológicos. En la sección 4 se hace el análisis de los resultados sobre la edad de retiro y el incentivo al trabajo. La sección 5 presenta brevemente algunas consideraciones finales.

## **II. Antecedentes**

### **II.1. Régimen de pensiones en Uruguay**

Para la simulación se consideró el régimen de Invalidez, Vejez y Sobrevivencia (IVS) administrado por el Banco de Previsión Social (BPS), que tiene la cobertura más extendida de los cinco institutos de seguridad social del Uruguay<sup>5</sup>.

En el sistema público a partir de la ley N° 16.713 de 1995 rige un sistema mixto con un primer pilar de prestaciones definidas, basado en un régimen financiero de reparto gestionado por el BPS, y un segundo pilar de ahorro individual obligatorio de cotizaciones definidas, gestionado por las Administradoras de Fondos de Ahorro Previsional (AFAP) y las Empresas Aseguradoras. El régimen IVS se financia con una tasa de contribuciones personales de 15%, una tasa de aportes patronales general de 7,5%<sup>6</sup>, impuestos generales afectados al fondo de seguridad social y contribuciones del Estado, en caso de necesidad por déficit. Los aportes patronales generales e impuestos afectados se destinan enteramente al primer pilar, y las contribuciones

---

<sup>5</sup> A diciembre de 2012, de 1.621.665 puestos de trabajo cotizantes al sistema de Seguridad Social, el 91,6% correspondían al Banco de Previsión Social, 1,7% al Servicio de Retiro y Pensiones de las Fuerzas Armadas, 1,8% al Servicio de Retiros y Pensiones Policiales, 1,3% a la Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancaria, 3,2% a la Caja de Jubilaciones y Pensiones de los Profesionales Universitarios y 0,5% a la Caja Notarial de Jubilaciones y Pensiones (INE, Uruguay en Cifras 2013: Mercado laboral y Seguridad Social, [www.ine.gub.uy](http://www.ine.gub.uy)).

<sup>6</sup> La tasa de aportes patronales del sector público es superior a la tasa general, y varía según el tipo de organismo público (Administración Central, Gobiernos Municipales, Empresas Públicas). Además, existen tasas de aportes patronales adicionales por servicios bonificados que varían según el riesgo profesional del servicio. Hay un conjunto de actividades culturales y asociaciones sin fines de lucro que, por disposición constitucional, están exoneradas de tributos, y dentro de ellos, de las contribuciones patronales a la seguridad social por sus dependientes.

personales se distribuyen entre el pilar de reparto y el de ahorro individual en función del nivel de las asignaciones computables<sup>7</sup> y las opciones del afiliado.

Los individuos con remuneraciones mensuales por debajo de determinado nivel<sup>8</sup> en principio solo aportan al pilar de reparto, pero tienen la opción establecida en el art. 8 de la ley 16.713 de destinar el 50% de sus aportes al pilar de reparto y el 50% restante a una cuenta de ahorro individual. Los que eligen esta opción, al momento del cálculo de la asignación de jubilación, se benefician de una bonificación de un 50% en la determinación del sueldo básico jubilatorio en el pilar de reparto; es decir, se multiplican por 1,5 las asignaciones computables mensuales por las que se efectuaron aportes personales al régimen de reparto.

Los afiliados al sistema mixto configuran causal jubilatoria en ambos pilares a la vez, y pueden acceder a una jubilación por vejez común o a una jubilación por edad avanzada, y a una renta vitalicia derivada del fondo de ahorro individual, si correspondiera. En caso de discapacidad, pueden acceder a una jubilación por incapacidad total o parcial, y a la prestación del pilar de ahorro individual derivada del seguro colectivo de invalidez y fallecimiento. Alcanzados los 65 años de edad, si se tiene un fondo de ahorro individual y no se ha configurado causal jubilatoria, se tiene derecho a la anualidad que de él se derive. Las personas que no satisfacen los requisitos para acceder a una prestación contributiva pueden ser elegibles para una pensión asistencial por vejez después de los 70 años, mediante prueba de carencia de recursos.

La ley de acceso a la jubilación N° 18.395 de 2008 surgió de un proceso de Diálogo Nacional sobre Seguridad Social que tuvo lugar en los años 2007-2008 entre representantes de trabajadores, empresarios, jubilados y actores gubernamentales, y fue propiciado por el primer gobierno de izquierda, que asumió en el año 2005. La nueva Administración introdujo cambios profundos en la matriz de políticas sociales. El objetivo de la reforma previsional fue introducir mejoras al sistema de pensiones reformado por la Ley 16.713 del año 1995 en aquellos aspectos donde los hechos fueron demostrando

---

<sup>7</sup> Las contribuciones de seguridad social gravan al salario mensual hasta un valor máximo equivalente a 4.908 dólares (valor a febrero de 2013: 94.854 pesos uruguayos). Queda así definido un salario asegurado que es menor o igual al salario total y que se denomina asignaciones computables. Por arriba de ese nivel solo existen aportes voluntarios a la cuenta de ahorro individual.

<sup>8</sup> Salario mensual equivalente a 1.636 dólares (valor a enero de 2013: 31.618 pesos uruguayos).



desajustes o ausencias. En particular, una de las dificultades señaladas fue la imposibilidad de jubilarse que enfrentarían numerosos trabajadores -por la alta cantidad de años de servicio exigidos para generar causal de jubilación ordinaria o la elevada edad mínima para la jubilación por edad avanzada-, los que quedarían desprotegidos en la vejez por el sistema contributivo. El efecto esperado -y verificado en los hechos en los años siguientes- fue un aumento importante en el número de nuevos jubilados, principalmente de mujeres.

La ley de flexibilidad modifica en varios aspectos las condiciones de acceso a los beneficios jubilatorios establecidos en la reforma de 1995. Entre ellas interesa destacar las concernientes a la jubilación por vejez ordinaria o común, y aquellas relacionadas con la jubilación por edad avanzada.

En la *jubilación por vejez ordinaria o común* la reforma redujo los años de servicio mínimos de 35 a 30 años y la tasa de reemplazo legal mínima de 50% a 45%, manteniendo el mínimo de edad requerido en 60 años. Además, se estableció que la tasa de reemplazo aumente en un uno por ciento (1,0%) por cada año adicional de servicio a partir de 30 hasta los 35. Por encima de los 35 años de servicio, se mantiene el aumento de 0,5% por año adicional hasta los 40, establecido en la ley 16.713 de 1995. Este acrecimiento diferencial, si bien da la posibilidad de un retiro con menos años cotizados, establece fuertes incentivos a permanecer en el mercado laboral. Para preservar la coherencia con el esquema de tasas de reemplazos legales anterior a la reforma, se mantiene el acrecimiento en dos puntos porcentuales (2,0%) por cada año de edad que supere los 60 y hasta los 70 años. La tasa máxima se mantiene en 82,5%. Para configurar causal se sigue permitiendo que la fecha de cese en la actividad pueda darse antes de la edad mínima de 60 años, dejando abierta la posibilidad de que haya períodos de inactividad previos a la generación del derecho.

En la *jubilación por edad avanzada* se reduce la edad mínima de 70 a 65 años, pero se exige por cada año menos de edad dos años más de servicio. Después de la reforma se puede generar el derecho con 65 años de edad y 25 años de servicio, o con 66 años de edad y 23 años de servicio, y así sucesivamente, hasta llegar a los requisitos mínimos pre reforma de 70 años de edad y 15 años de servicio. La tasa de reemplazo legal mínima sigue siendo 50% al momento en que se configura la causal por edad avanzada, y se otorga, como antes, un uno por ciento por cada año en que se exceda los mínimos de edad y servicio, con una tasa de reemplazo máxima de 64%. De nuevo, se

mantiene la posibilidad que se pueda estar o no en actividad a la fecha de configurar la causal.

## II.2. Incentivos de los planes de pensiones y edad de retiro

Entre los estudios sobre los determinantes de la decisión de retiro<sup>9</sup>, hay una vasta literatura teórica y de evidencia empírica que explora uno de ellos: los planes de pensiones públicos y privados (Gunderson, 2001). A partir de mediados de la década de los setenta y principalmente para países desarrollados, investigaciones han hallado que factores institucionales como las características de los planes de seguridad social inducen al abandono temprano de la fuerza de trabajo.<sup>10</sup> Aquí interesa destacar la forma en que los planes de pensiones pueden potencialmente afectar el retiro y los tipos de incentivos que algunos autores identificaron.

Gruber y Wise (1999), al describir el proceso de decisión de retiro de los individuos asociado a los planes de pensiones en once países de la OECD<sup>11</sup>, señalan que el impacto de los incentivos en la participación de la fuerza de trabajo difiere ampliamente entre países y que queda determinado por varias condiciones de los planes. A efectos de este trabajo se describen algunas de estas características de los planes de pensiones para retomarlos en el análisis de la relación entre los retornos y la edad de retiro.

Estos autores señalan que hay dos aspectos de los planes de pensiones que tienen importantes efectos sobre los incentivos al retiro: i) la edad a la cual se adquiere derechos jubilatorios por primera vez (*early retirement age*) y ii) el patrón de acumulación incremental de los beneficios futuros (*pattern of benefit*

---

<sup>9</sup> Como determinantes de la decisión de retiro de un individuo se distinguen factores voluntarios e involuntarios. Entre ellos se pueden señalar: incentivos del mercado de trabajo como salarios esperados, oportunidades laborales y niveles de desempleo; circunstancias particulares de las personas como salud, edad, riqueza personal, composición familiar e ingresos de otros integrantes; y factores institucionales como el retiro obligatorio y las disposiciones de los planes de pensiones.

<sup>10</sup> Por ejemplo, ver Wise (2004) o Gunderson (2001). La mayor parte de la literatura empírica sobre los determinantes de la decisión de retiro estaba inicialmente referida al sistema de pensiones de los Estados Unidos. Entre otros, se pueden destacar Jeremy Bulow (1981), Edgard Lazear (1983), Kotlikoff y Wise (1985, 1987, 1988, 1989a, 1989b).

<sup>11</sup> Bélgica, Francia, Italia, Países Bajos, Reino Unido, Alemania, España, Canadá, Estados Unidos, Suecia y Japón.

*accrual*). La consideración clave para la decisión de retiro es ver cómo evoluciona la riqueza personal en la seguridad social al continuar en actividad, una vez que se ha configurado causal jubilatoria.

La riqueza de la seguridad social (*social security wealth* - SSW) es el valor presente descontado de los beneficios futuros que una persona tiene derecho a recibir al jubilarse a una edad determinada. Los beneficios futuros se descuentan por una tasa de preferencia temporal y por las probabilidades de supervivencia futura del individuo. Más formalmente, la riqueza incremental (SSWA)<sup>12</sup> se define como la diferencia entre la riqueza de la seguridad social si el retiro es a la edad  $a+1$  y la riqueza de la seguridad social si el retiro es a la edad  $a$ :

$$SSWA(a_0, a+1) = SSW(a_0, a+1) - SSW(a_0, a)$$

donde la riqueza en la seguridad social  $SSW(a_0, a)$  puede definirse, siguiendo, por ejemplo, a Blanchet y Pelé (1999: 132), como el valor presente descontado a la edad  $a_0$  de los beneficios netos de la seguridad social de un trabajador que se retira a la edad  $a$  y tiene dos componentes: el valor presente a la edad  $a_0$  de los beneficios de pensiones futuros si se retira a la edad  $a$  (PB), menos el valor presente a la edad  $a_0$  de las contribuciones hasta la edad de retiro  $a$  (SSC).

$$SSW(a_0, a) = PB(a_0, a) - SSC(a_0, a)$$

Gruber y Wise (1999) señalan que en el patrón incremental de los beneficios futuros, el determinante más importante es el ajuste del beneficio. Si una persona trabaja un año más, posterga recibir beneficios, los cuales serán recibidos un año menos durante su vida. Los planes de pensiones de algunos países hacen un ajuste “actuarial” incrementando el beneficio inicial para

---

<sup>12</sup> El valor SSWA es usualmente negativo. Si el incremento es positivo, agrega a la compensación total por trabajar un año adicional; si el incremento es negativo, reduce la compensación total. El cociente entre el incremento SSWA y los salarios netos del trabajador ( $SSWA/w$ ) es un impuesto implícito sobre los ingresos si el incremento SSWA es negativo, y un subsidio implícito a los ingresos si el incremento es positivo. Así, un incremento negativo es un desestímulo a continuar en la fuerza de trabajo, y un incremento positivo incentiva a continuar participando. A mayor edad la pensión incremental es generalmente negativa: continuar en la fuerza de trabajo significa una pérdida de los beneficios de pensiones, lo que impone un *impuesto implícito sobre el trabajo* y provee un incentivo a dejar la fuerza de trabajo (Wise, 2004: 184).

compensar el hecho de que serán recibidos por menos tiempo. A mayor ajuste, mayor incentivo de continuar trabajando. Si el ajuste no es suficientemente grande para compensar los menos años en que se recibe el beneficio, hay un incentivo a dejar el trabajo.

En segundo lugar, los autores mencionan el hecho que una persona que continúa trabajando debe pagar las contribuciones de seguridad social sobre los ingresos laborales un año más y ese pago hace el retiro más atractivo.

Un tercer factor es que un año adicional de ingresos a menudo se computa para calcular el beneficio inicial, el cual en general se basa en alguna medida del ingreso promedio del tiempo de trabajo total o de los últimos años. Como los ingresos en los últimos años de la vida laboral son a menudo más altos que los ingresos de los primeros años trabajados, esto hace el retiro menos atractivo.

Por último, un aplazamiento en recibir los beneficios aumenta la probabilidad que el trabajador pueda morir antes de recibir los beneficios, lo que hace el retiro más atractivo, principalmente entre los trabajadores de más edad.

En resumen, una vez que se ha configurado causal jubilatoria y se difiere el retiro, los factores que aumentarían los beneficios netos de la seguridad social son aquellos que acrecientan el beneficio inicial a través de: i) un valor de jubilación mayor, porque se ofrece una tasa de reemplazo superior con la edad, y ii) un salario promedio base sobre el cual se calcula la pensión que aumenta con la edad (siempre que el perfil salarial sea creciente en el último tramo de la vida laboral). Los factores que reducirían los beneficios netos de la seguridad social son los que acrecientan las contribuciones a lo largo de la vida laboral, al diferir el retiro, o el incremento de la probabilidad de muerte con la edad, al acortar el período de obtención de beneficios. De acuerdo al diseño de cada plan y el grado de envejecimiento de la población amparada, estos factores incidirán en forma distinta, y por lo tanto darán incentivos diferentes para el retiro.

### **II.3. Superficies de respuesta**

Se adoptó la metodología de superficie de respuesta (MSR) para resumir la variedad de resultados de las situaciones individuales simuladas respecto a la seguridad social. La MSR ha sido utilizada en varios campos de las ciencias naturales, tales como física, química y biología, o en la ingeniería y en la industria, pero también en las ciencias sociales (Mayers *et al.*, 1989). Dentro de estas últimas, hay referencias de su uso en la estadística aplicada y en econometría (Cheung y Lai, 1995: 277).

Mayers *et al.* (1989) definen a la MSR como una colección de herramientas matemáticas y estadísticas para el análisis de datos que permiten la exploración de un conjunto de variables de diseño en una o más respuestas.

El análisis de superficie de respuesta se fundamenta en la hipótesis de que una respuesta  $\eta$  es una función de un conjunto de variables de diseño  $x_1, x_2, \dots, x_k$  y que la función relacional se puede aproximar en alguna región de las  $x$  por un modelo polinomial (Mayers *et al.*, 1989: 137). Entre los modelos considerados, se destacan el modelo de primer orden:

$$\eta = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \varepsilon$$

y el modelo de segundo orden:

$$\eta = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} x_i^2 + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \beta_{ij} x_i x_j + \varepsilon$$

El modelo de segundo orden contiene, además de los factores individuales presentes en el modelo de primer orden, términos que representan el efecto de la interacción entre dos variables ( $x_i x_j$ ) y términos al cuadrado de los factores que hacen que la respuesta adopte una superficie curvilínea.

En general, se hace el supuesto de que el término de error  $\varepsilon$  se distribuye de manera normal, con media cero y varianza  $\sigma^2$  constante, lo que sugiere para la estimación de los parámetros de interés  $\beta$  el uso de mínimos cuadrados ordinarios.

La elección de la forma funcional para la superficie de respuesta no es totalmente arbitraria, y puede necesitar satisfacer algunas restricciones alternativas (Cheung y Lai, 1995: 278). En la especificación funcional

intervienen el conocimiento del analista sobre el problema bajo estudio y la experimentación con formas funcionales alternativas.

Uno de los usos de la MSR es construir un modelo empírico para aproximar el comportamiento entre variables cuando las relaciones entre ellas no son completamente conocidas como para representarlas de manera directa a través de un modelo matemático exacto (Piña, *et al.*, 2005: 32). Otra aplicación de interés, que es la razón de su uso en este trabajo, viene del hecho de que, frente a otras formas alternativas de tabulación, la MSR permite resumir grandes cantidades de información en aproximaciones simples (Hendry, 1984).

El procedimiento estándar del análisis de superficie de respuesta supone cuatro pasos: a) realizar un experimento diseñado estadísticamente, b) estimar los coeficientes de la ecuación de la superficie de respuesta, c) comprobar la adecuación de la ecuación (a través de una prueba de la falta de ajuste) y d) analizar la superficie de respuesta en la región de interés (Hill y Hunter, 1966).

### **III. Modelo de flujos del régimen de pensiones**

A continuación se mencionan aspectos metodológicos de las simulaciones: la técnica que se utilizó para las estimaciones, los supuestos, las características de los individuos simulados, el indicador adoptado para sintetizar los flujos con la seguridad social y la metodología utilizada para resumir los resultados individuales.

#### **III.1. La técnica y fuentes de datos**

Con el fin de explorar nuevos resultados, este trabajo utiliza el modelo desarrollado por Forteza y Ourens (2012) aplicándolo al régimen de pensiones uruguayo. Los autores realizaron micro simulaciones de las cotizaciones y los derechos potenciales a prestaciones siguiendo las reglas vigentes de los regímenes de pensiones para once países de América Latina<sup>13</sup> y crean una base de indicadores de resultados comparables. Este enfoque no es novedoso; fue

---

<sup>13</sup> Para una descripción de la base de datos ver, Forteza y Ourens 2009, 2011 y Morató A. y Musto A. 2010.

aplicado en otros trabajos, por ejemplo, para comparar los sistemas de ingresos por jubilaciones en nueve países de la OECD (Whitehouse, 2001; OECD, 2001), que luego fue extendido para otros países (Whitehouse, 2007; OECD, 2011).

Las microsimulaciones consisten en modelar para un trabajador representativo las cotizaciones que efectúa a la seguridad social y los beneficios que obtendría, de acuerdo a las reglas vigentes, en un momento dado del tiempo. Para ello, se especifican los principales parámetros del régimen jubilatorio (tasas de cotizaciones, salarios mínimos y máximos de aportación, edades mínimas jubilatorias por tipo de causales, años mínimos exigidos de cotizaciones o de aseguramiento, parámetros y reglas de cálculo de los beneficios, topes mínimos y máximos de los beneficios, etc.)<sup>14</sup>. Se plantean diferentes casos hipotéticos de trayectorias laborales (edades de ingreso como asegurados, edades de retiro y densidades de cotización) para determinados niveles salariales. Se calculan en forma estilizada los flujos de las contribuciones que se realizarían en cada año de la vida laboral y los beneficios que se obtendrían desde el momento de retiro (o inicio de la prestación) hasta la edad de muerte. Luego se construyen algunas medidas de resumen de los flujos netos individuales con la seguridad social. El modelo de los sistemas de pensiones y los cálculos de las simulaciones se programaron en el software STATA.

Forteza y Ourens (2012) estimaron para cada país las contribuciones y los probables derechos adquiridos de pensiones bajo las reglas de las legislaciones vigentes al 2007, suponiendo que las normas permanecen sin cambios durante la vida de un trabajador hipotético. La elección del año 2007 fue funcional a la disponibilidad de información comparable de los regímenes jubilatorios y de datos económicos y demográficos para el conjunto de países. Las reglas y parámetros de los regímenes jubilatorios se obtuvieron de las normas de cada país y de la publicación internacional de la Administración de la Seguridad Social de los Estados Unidos en colaboración con la Asociación Internacional de la Seguridad Social (SSA, 2008).

---

<sup>14</sup> Para un detalle de las fórmulas de cálculo de las cotizaciones y de las jubilaciones, ver, por ejemplo, Forteza, A. (1999).

En la determinación de los flujos de fondos se supuso incertidumbre en la edad de muerte de los individuos, por lo que los valores de los flujos estimados se encuentran expresados en términos esperados. Las tasas de mortalidad anuales por edad simple se calcularon a partir de las tablas de probabilidad de muerte de cada país en un momento dado (año 2008) publicadas por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2010).

### III.2. Variables económicas

Uno de los objetivos de los ejercicios de simulación fue comparar los resultados de este trabajo con los obtenidos por Forteza y Ourens (2012). Por ello, el escenario base adopta supuestos similares a los de dichos autores<sup>15</sup>.

Los niveles de las cotizaciones realizadas y los beneficios recibidos son afectados, en general, por la evolución de los salarios, la inflación y la tasa de interés de los fondos de pensiones.

Se supuso un sendero de crecimiento equilibrado de la economía en el que la participación de los salarios en el producto se mantiene invariante. El salario anual del trabajador representativo se consideró igual al producto *per cápita* de la economía<sup>16</sup>. El PBI real *per cápita* se supuso que crece a una tasa anual constante de 2,0%. Este supuesto general que adoptaron Forteza y Ourens (2012) para el análisis comparado del conjunto de países de América Latina, en particular es apropiado para Uruguay. La tasa de crecimiento promedio del PBI *per cápita* uruguayo (en pesos constantes de 2005) en el período 1973-2011 fue de 2,3% (de 1,8% en el sub período 1973-1990 y de 2,8% en el sub período 1991-2011 (Bonino, Román y Willebald, 2012: 40).

---

<sup>15</sup> A su vez, Forteza y Ourens (2012) adoptan para el escenario base los mismos supuestos macroeconómicos (crecimiento económico, niveles de ingresos individuales, inflación, tasa de interés real) que Whitehouse (2007).

<sup>16</sup> El PBIpc de Uruguay a valores de 2007 se supuso US\$ 6.956. Evidentemente los resultados cambian según si los cotizantes pertenecen a la parte media (como en el escenario base;  $w = \text{PBIpc}$ ), alta o baja de la distribución salarial. Se realizó análisis de sensibilidad de este supuesto, reproduciendo los cálculos para dos alternativas de niveles salariales: alta ( $w = 2 * \text{PBIpc}$ ) y baja ( $w = 0,5 * \text{PBIpc}$ ). Estos resultados quedan a disposición del lector que los solicite.



Se consideró una tasa anual de inflación de 2,5% y, por lo tanto, un crecimiento anual de los salarios nominales de 4,5%. Dado que en Uruguay la forma de indexación de las prestaciones es por salarios, los valores de las pensiones, máximos, mínimos y otros umbrales del régimen de jubilaciones crecen también a una tasa de 4,5% anual.

Para el rendimiento de las cuentas de ahorro individual se impuso una tasa de interés real anual de 3,5%.

### **III.3. Características de los individuos**

Se modelaron a nivel individual los flujos de cotizaciones y de pagos por jubilaciones del pilar solidario y del pilar de ahorro individual. Las simulaciones corresponden a trabajadores hombres de la cohorte nacida en 2007. Se asumió que esta generación estaría regida a lo largo de su vida por las reglas del régimen vigente en Uruguay en ese año. Para realizar una evaluación primaria de los efectos de la reforma, también se realizaron cálculos alternativos suponiendo que le son aplicables los cambios de la ley de flexibilización de 2008.

Se simularon individuos que no generan pensiones de sobrevivencia para viudas e hijos, ni jubilaciones por incapacidad, ni se encuentran expuestos a accidentes de trabajo, por lo que solo reciben jubilaciones de vejez. Sin perjuicio de ello y tal como establecen las normas, estos individuos contribuyen en forma global e indivisible al programa de vejez, invalidez y muerte. Nótese que el retorno que obtienen los individuos simulados por sus contribuciones es menor al que obtendrían si, además de las jubilaciones por vejez, obtuvieran beneficios adicionales por pensiones de sobrevivencia o por incapacidad. En este sentido, las tasas de retorno condicionales a sólo recibir jubilaciones que se estiman en este trabajo pueden considerarse como un piso de las tasas de retorno no condicionales.

Se asumieron vidas laborales sin interrupciones entre las edades de comienzo y de retiro. La edad de jubilación no siempre se supuso inmediata a la edad de retiro. Las edades de inicio, retiro y de jubilación se eligieron de acuerdo al ejercicio que se diseñó para el análisis de los efectos de la edad de retiro. Más adelante se abunda en estos detalles.

En el flujo de contribuciones de cada trabajador se consideraron tanto los aportes personales como los patronales. Esta es una práctica usual en la literatura que responde a la hipótesis de que, a largo plazo, tanto los aportes personales como los patronales repercuten en el salario líquido; es decir, que son una carga para el trabajador (Gruber, 1999: 90, entre otros). No se incluyó la cuota parte de los impuestos generales afectados al fondo de la seguridad social.

#### III.4. Medida de rendimiento

Para resumir los resultados de las estimaciones de los flujos de fondos individuales en relación al régimen de jubilaciones, se utilizó la tasa interna de retorno (TIR) del flujo de contribuciones y beneficios.

La tasa interna de retorno en seguridad social es la tasa de interés que hace que una secuencia de cotizaciones a la nómina invertidas en la seguridad social se iguale exactamente a una secuencia de beneficios retirados de la misma (Cohen *et al.*, 2001: 7). La TIR en seguridad social puede compararse con las tasas de retorno que brindan inversiones alternativas con niveles de riesgos comparables; si la TIR en una inversión alternativa es mayor a la TIR en seguridad social, el inversor en seguridad social va a tener una pérdida relativa, y si la TIR de mercado es más baja que la TIR que ofrece la seguridad social, va a obtener una ganancia diferencial porque la inversión en la seguridad social es más rentable.

La TIR esperada se calcula de forma que se anulen los flujos de fondos individuales descontados esperados:

$$TIR(a_0, a_r) = 0 = - \sum_{a=a_0}^{a_r-1} \frac{C_a \cdot S_a}{(1+r)^{a-a_0}} + \sum_{a=a_r}^{100} \frac{P_a(a_r) \cdot S_a}{(1+r)^{a-a_0}}$$

con  $a_0 \leq a_r$ , donde  $a_0$  es la edad del trabajador en la cual se realiza la evaluación o el descuento y  $a_r$  es la edad de retiro. Se supuso que la edad máxima que puede alcanzar un individuo es de 100 años. Para Uruguay, el descuento se hizo a la edad de nacimiento ( $a_0 = 0$ ).

$C_a$  representa el monto de contribuciones (aportes personales y patronales) expresados en términos reales a la edad  $a$ .

$P_a(a_r)$  es el monto de los beneficios por pensiones expresados en términos reales a la edad  $a$ , dado que el trabajador se retiró a la edad  $a_r$ .

$S_a$  es la probabilidad de sobrevivencia hasta la edad  $a$ , dado que vivió hasta la edad  $a_0$ .

La TIR tiene el inconveniente de no quedar definida para trabajadores que no reciben prestaciones (ganancias), y entonces no se tiene valor del indicador para el caso de individuos que solo tengan cotizaciones en el régimen jubilatorio (pérdidas). Para contemplar estos casos, se suele utilizar otro indicador, como por ejemplo el valor presente de los beneficios netos. En este trabajo esos casos se pierden para el análisis de las superficies de respuesta.

### III.5. Formas funcionales de las superficies de respuesta

En este estudio el experimento consistió en simular historias de contribuciones y prestaciones del régimen de pensiones para diferentes tipos de individuos. Se simularon historias para trabajadores hombres con diferentes edades de inicio de cotización y de retiro. Las edades de inicio fueron establecidas cada dos años antes de los 30 años, y cada año a partir de entonces hasta los 45 años (25, 27, 29, 30, 31, ..., 45), mientras que las edades de retiro se hicieron variar de uno en uno a partir de los 55 años hasta los 70 (55, 56, 57, ..., 70). Se simularon en total 289 escenarios, combinando 19 edades de inicio y 16 edades de retiro<sup>17</sup>, para dos tipos de opciones (con y sin el art. 8) y para cada régimen (normas vigentes en 2007 y reforma de 2008)<sup>18</sup> (ver en Cuadro

---

<sup>17</sup> Se excluyeron las combinaciones de edad de inicio superior a 41 años y edad de retiro inferior a 59 años (15 casos), las cuales daban años de servicio menores a 15, que son los mínimos requeridos para configurar causal jubilatoria en el pilar solidario.

<sup>18</sup> En la base de datos que utilizaron Forteza y Ourens (2012) para las simulaciones se variaban tanto las edades de inicio como las de retiro cada cinco años (25, 30, 35, 40, 45, y 55, 60, 65, 70, respectivamente). La baja cantidad de casos simulados (20 = 5 edades de inicio x 4 edades de retiro) y su dispersión respecto al momento de configurar causal jubilatoria no permitió, a nuestro juicio, un análisis en profundidad del efecto de las reglas del sistema sobre la edad de retiro.

A.1 del Apéndice la tabla de combinación de edad de inicio y edad de retiro simuladas).

La *respuesta* son los resultados netos que obtienen los individuos del sistema de pensiones, los que se resumieron en la medida TIR y los *factores* son la variables que los determinan. Aquí no interesa identificar todos los factores, o los factores importantes, sino explorar la naturaleza de la relación entre la respuesta y uno de los factores posibles: la edad de retiro. Para generalizar el análisis de dicha relación usamos la MSR. La superficie de respuesta se aproximó mediante tres tipos de regresiones lineales:

a) Edad de retiro, controlando por edad de inicio, con interacción de causal.

$$IRR = \beta_1 + \beta_{1ea}ea + \beta_{1ra}ra + \beta_{1rad}ra.Dvest + \beta_{1Dvest}Dvest \quad (1)$$

La especificación (1) es lineal en dos regresores: edad de enrolamiento (*ea*) y edad de retiro (*ra*). La variable ficticia configuración de causal (*Dvest*) -que adopta el valor 1 cuando a la edad de retiro el individuo tiene derechos pensionarios configurados y 0 en otro caso- interactúa con la edad de retiro para aislar los efectos de la edad de retiro según se tenga o no causal jubilatoria al momento del retiro. Se incluye como variable predictora la variable binaria de configuración de causal jubilatoria para evitar sesgos en la estimación del intercepto ( $\beta_1 + \beta_{1Dvest}$ ). Esta regresión trata de capturar los efectos señalados por la literatura convencional presentados en el punto 2.2. Los programas de pensiones en general otorgan beneficios crecientes con la edad de retiro, por lo que se espera  $\beta_{1ra}$  positivo. Pero podría darse que esos mayores pagos no compensen el seguir trabajando y contribuyendo más tiempo, y percibir el beneficio menos cantidad de años luego de configurada la causal. Si no existe un ajuste actuarial neutral que compense esos factores, a medida que se difiere la edad de retiro después de configurada la causal jubilatoria, se puede esperar que los retornos de la seguridad social comiencen a decrecer; entonces  $\beta_{1rad}$  tendría signo negativo.

b) Edad de retiro, cuadrática, controlando por años de servicio.

$$IRR = \beta_2 + \beta_{2ra}ra + \beta_{2ra^2}ra^2 + \beta_{2los}los \quad (2)$$

La regresión (2) es cuadrática en la edad de retiro (*ra*) y se controla por años de servicio o de cotización (*los*). Edad de retiro y años de servicio son dos componentes que en general determinan los derechos de acceso y los niveles

de beneficios, y la variable años de servicio no es perfectamente ortogonal a la variable de interés. Esta especificación es de la forma utilizada por Forteza y Ourens (2012), pero más simplificada<sup>19</sup>. Para capturar el efecto de la edad de retiro sobre los retornos, estos autores proponen una expresión cuadrática en la edad de retiro; se esperan  $\beta_{2ra}$  positivo y  $\beta_{2ra}^2$  negativo, que dan una superficie de respuesta cóncava. En general, dentro de determinado rango de años de servicio, el beneficio otorgado por los programas de pensiones aumenta con la cantidad de años cotizados, si no operan condiciones de valores mínimos o máximos de pensiones, por lo que se espera  $\beta_{2los}$  positivo.

c) Edad de retiro, controlando por años de servicio, con interacción de causal.

$$IRR = \beta_3 + \beta_{3ra} ra + \beta_{3raDvest} ra.Dvest + \beta_{3los} los + \beta_{3Dvest} Dvest \quad (3)$$

La ecuación (3) es lineal en las variables explicativas. La edad de retiro ( $ra$ ) interactúa con la variable binaria que representa configuración de causal a la edad de retiro ( $Dvest$ ). Esta variable toma valor 1 si la edad de retiro es mayor o igual a la edad más temprana en la cual el individuo adquiere derechos jubilatorios configurando causal (edad y años de servicios) en alguna de las modalidades de jubilación (anticipada, común o por edad avanzada) y toma valor 0 en otro caso. A su vez, se controla por años de servicio ( $los$ ) y se corrige el intercepto ( $\beta_3 + \beta_{3Dvest}$ ). Esta especificación es nuestra propuesta para capturar el efecto de retornos decrecientes con la edad de retiro después de adquirir los derechos jubilatorios, no capturado en la especificación de Forteza y Ourens (2012). Se espera  $\beta_{3ra}$  positivo,  $\beta_{3raDvest}$  negativo y  $\beta_{3los}$  positivo.

### III.6. Impacto de cambios en la edad de retiro

Para evaluar el efecto sobre los valores de la TIR de diferir en un año más la edad de retiro se analiza el cambio según se tenga configurada o no la

---

<sup>19</sup> Aquí, además de no incluir regresores como salarios y crecimiento de salarios (que capturan aspectos redistributivos del programa) -ya que en el diseño del experimento se los consideró como constantes- tampoco se consideraron variables ficticias que indiquen si se cumple o no con los períodos mínimos de servicios para configurar causal en los diferentes tipos de beneficios jubilatorios, debido a que no son nuestras variables de interés.

causal. El impacto de tales cambios sobre las TIR se calcula a partir del modelo de regresión de la tercera alternativa para tres situaciones:

a) Diferir la edad de retiro en un año cuando a la edad de retiro  $a$  y  $(a-1)$  no se ha configurado causal para algún tipo de jubilación:

$$\Delta IRR_{00} = E[TIR / ra, Dvest = 0] - E[TIR / (ra - 1), Dvest = 0] = \beta_{3ra} \quad (3.1)$$

b) Diferir la edad de retiro en un año cuando a la edad de retiro  $a$  se configura causal pero en  $(a-1)$  no se tenía derechos:

$$\Delta IRR_{10} = E[TIR / ra, Dvest = 1] - E[TIR / (ra - 1), Dvest = 0] = \beta_{3ra} + ra \cdot \beta_{3raDvest} + \beta_{3Dvest} \quad (3.2)$$

c) Diferir la edad de retiro en un año cuando ya se tenía configurada causal a la edad de retiro  $a$  y  $(a-1)$ :

$$\Delta IRR_{11} = E[TIR / ra, Dvest = 1] - E[TIR / (ra - 1), Dvest = 1] = \beta_{3ra} + \beta_{3raDvest} \quad (3.3)$$

#### IV. Efectos de diferir la edad de retiro en los retornos del sistema jubilatorio

En la presentación de los resultados primero se utiliza el recurso gráfico para interpretar la relación entre retornos y edad de retiro en pocos casos seleccionados. Luego se utiliza el análisis de superficie de respuesta para generalizar el análisis.

##### IV.1. Visualización de la relación entre retornos y edad de retiro

El Gráfico 1 muestra para Uruguay bajo la normativa vigente en 2007 ejemplos de trayectorias de la TIR esperada ante cambios de la edad de retiro, suponiendo constante la cantidad de años de servicio. Se ilustran situaciones para cuatro casos de años de servicio constantes: 25, 29, 31 y 37.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> En el Apéndice, el Cuadro A.1 se muestra la tabla de combinaciones de edades de inicio y edades de retiro simuladas resaltando los casos seleccionados para el Gráfico 1.

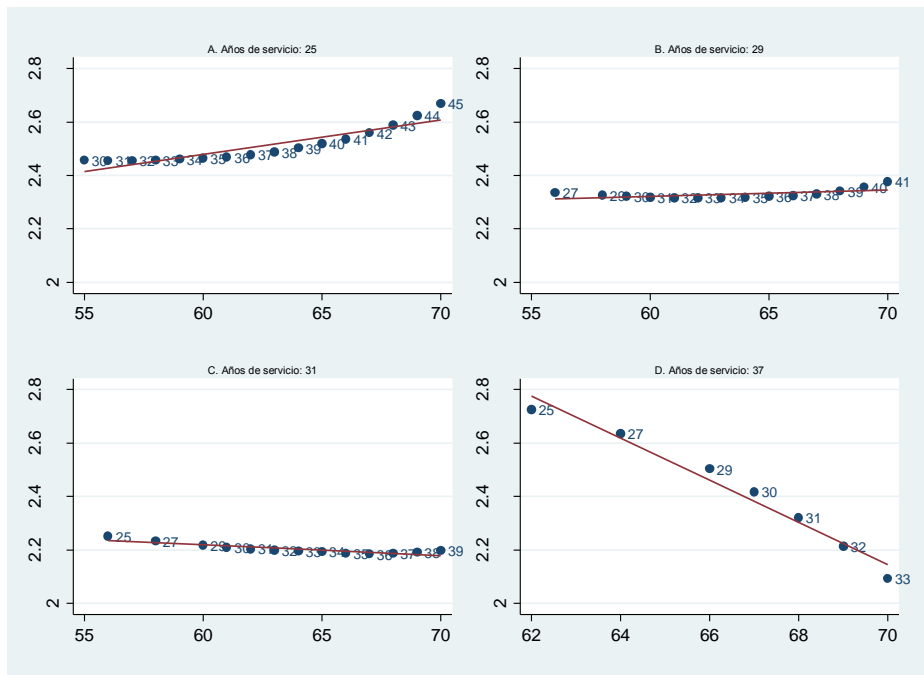
Si se compara la TIR de personas que se retiran a edades sucesivas manteniendo fija la cantidad de años de servicio, se pueden distinguir dos situaciones: i) cuando a la edad de retiro se tiene causal jubilatoria configurada y ii) cuando al momento del retiro no se alcanza todavía la edad mínima legal y se debe esperar para acceder al beneficio. Los casos en que al retiro la cantidad de años de servicio son de 37 corresponden a la primera de situaciones planteadas (personas que se retiran después de los 60 años de edad y acceden en forma inmediata a una jubilación común porque reúnen los requisitos de edad y servicio), en tanto que cuando los años de servicio son 25, 29 y 31 se enmarcan en la segunda clase de casos (las personas que se retiran a edades comprendidas entre 55 y 69 años cumplen con los años mínimos de servicio, pero tienen que esperar hasta cumplir 70 años de edad para acceder a una jubilación por edad avanzada).<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> En el Apéndice, el Cuadro A.2 se muestra los años de espera para configurar causal en los casos estudiados de 25, 29, 31 y 37 años de servicios según que se acceda a una jubilación por edad avanzada o una jubilación por vejez común. En los casos de 37 años de servicios la espera es cero.

**Gráfico 1.**

**TIR por edades de retiro con años de servicio constantes. Años de servicio seleccionados: 25, 29, 31 y 37. Optantes por el art. 8. Normas vigentes al 2007**



Fuente: Elaboración propia a partir de las simulaciones.

Notas: (i) Edad de enrolamiento: en la etiqueta del punto. (ii) Línea continua: valores estimados.

(iii) Para referencia de la edad de retiro inicial del eje de abscisas, ver Cuadro A.2 en el Apéndice.

Se observa que la TIR es poco sensible a la edad de retiro (manteniendo constantes los años de servicio) si el retiro es previo a la generación de la



causal<sup>22</sup> (paneles A, B y C), y decreciente en la edad de retiro después de que se ha generado la causal jubilatoria (panel D).

La postergación del retiro después de generada la causal significa pérdida de años de cobro de la jubilación, que no llega a ser compensada por el aumento de la jubilación que pudiera asociarse a un retiro más tardío. Cuando ya se adquirió el derecho al beneficio y se posterga el retiro, intervienen tres de los cuatro factores mencionados por la literatura<sup>23</sup>, dando como resultado neto una TIR que en general es decreciente con cada año de postergación (Gruber y Wise, 1999, 2004). Los factores que intervienen son: i) un monto periódico del beneficio mayor por la mejora de la tasa de reemplazo legal, ii) un monto del beneficio mayor por la mejora del sueldo básico de jubilación (SBJ) y iii) una menor cantidad de años de recepción del beneficio. Los efectos i) y ii) dependen de las reglas del programa, y en general aumentan la TIR, mientras que el último efecto reduce la TIR.

Analizando los casos concretos simulados para el régimen uruguayo, cuando los años de servicios son menores a 35 (paneles A, B y C), solo se accede a la causal de jubilación por edad avanzada. En el panel superior izquierdo, por ejemplo, se supone que se tienen 25 años de servicio ante diferentes alternativas de edad de enrolamiento y de edad de retiro (30 y 55 años; 31 y 56 años, etc.). Como la causal se configura cuando se tienen 15 años o más de servicio y 70 años o más de edad, los trabajadores que se retiran antes (55 años, 56, 57, etc.), deben esperar alcanzar la edad mínima legal para recibir la prestación. En estas situaciones, todos van a recibir una tasa de reemplazo legal del 60%<sup>24</sup> y todos tienen igual expectativa de vida. Sin embargo, el patrón que se observa en la relación entre edad de retiro y TIR es

---

<sup>22</sup> En términos generales, parecería que el tiempo de espera (hasta cumplir los 70 años, si el retiro es a edades menores) no afecta ni la cantidad de años cotizados ni la cantidad de años en que se va a percibir el beneficio a partir de la fecha en que se adquiere el derecho (todos cotizaron una cantidad fija de años y, a partir de una edad determinada por las reglas del sistema, todos van a percibir la prestación tantos años como lo indique la esperanza de vida). Aún así, el análisis muestra que el tiempo de espera puede incidir levemente en el cálculo de la TIR a través del factor de descuento: a mayor tiempo de espera, menor TIR, considerando constantes otros elementos.

<sup>23</sup> En estos ejemplos al suponer la cantidad de años de servicio fijo no interviene el primero de los efectos mencionados por Gruber y Wise que consiste en que cuando se posterga la edad de retiro aumentan los años de cotización.

<sup>24</sup> Es la tasa legal que corresponde a 25 años de servicio y 70 años de edad para jubilación por edad avanzada.

levemente creciente (de 2,5 a 2,7). Si bien el crecimiento parece no ser significativo, el rendimiento que obtiene un trabajador que cotiza a edades mayores y se retira más tarde es mayor al rendimiento que obtiene uno que cotiza de joven y que se retira más temprano.

¿Cómo se explica este incremento? Un factor que interviene en este resultado son los disímiles períodos de cotización. Si bien la cantidad de años en que los individuos aportan es la misma, un trabajador que ingresa a cotizar más tarde (y por tanto, se retira más tarde), por el supuesto de perfil salarial creciente con la edad, aporta una suma mayor a valores corrientes durante su carrera laboral que uno que ingresa a cotizar de joven y se retira más temprano. Sin embargo, si se considera el valor del dinero en el tiempo, los aportes a edades más tempranas representan un valor futuro mayor que el de aquellos que cotizan a edades próximas a la jubilación, aunque sean sobre salarios mayores. Entonces, los que inician su cotización más temprano “invierten” en la seguridad social montos mayores, pero los beneficios que retiran no son “tan diferentes” a los que obtienen aquellos que inician sus aportes más tarde, y de esa forma los que cotizan de más jóvenes obtienen tasas de retorno menores.

Cuando la cantidad de años de servicios aumenta de 25 a 29 y de 29 a 31, se va dejando de observar el aumento de la TIR con la edad de inicio de la cotización (las curvas son cada vez más planas o se tornan decrecientes). También se observa que, a las mismas edades de inicio (o de retiro), cuando se tienen más años de servicio se tienen TIR cada vez menores. Con 25 años de servicio en el panel A el rango de la TIR es 2,46 - 2,67; con 29 años de servicio en el panel B el rango de la TIR es 2,33 - 2,38 y con 31 años de servicio en el panel C el rango de la TIR es 2,25 - 2,20. Cuando se recibe una jubilación por edad avanzada, si bien se obtienen tasas de reemplazo legales crecientes<sup>25</sup> con los años cotizados, estos incrementos no logran compensar los mayores aportes realizados y deterioran el retorno que obtienen los trabajadores. Se observan los mismos efectos que los reseñados por Gruber y Wise (2004).

Con 35 o más años de servicio en Uruguay se puede acceder a una jubilación por vejez ordinaria cuando se tienen 60 o más años (Gráfico 1, panel

---

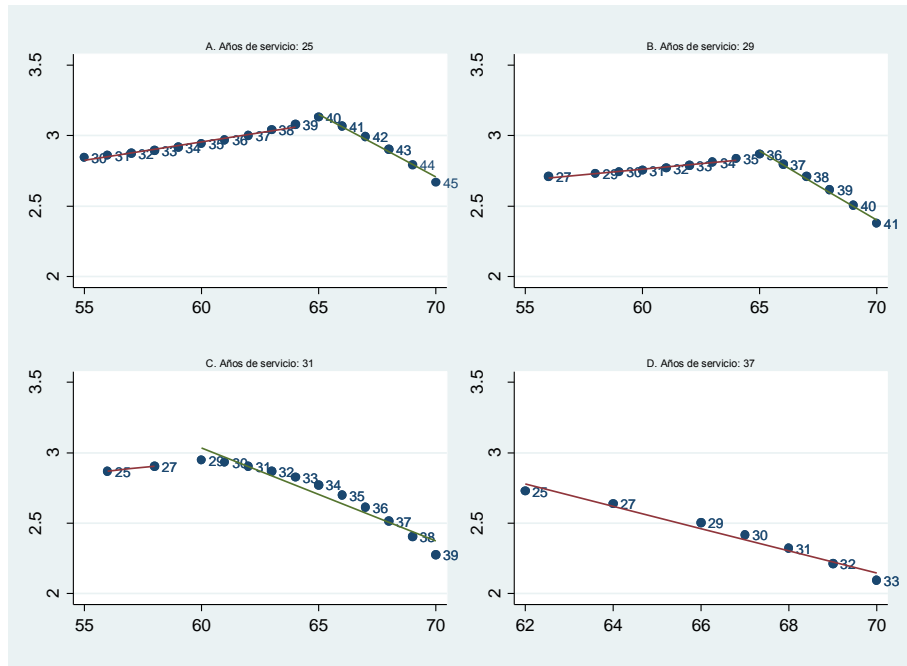
<sup>25</sup> En jubilación por edad avanzada la tasa de reemplazo legal es de 50% para 15 años de servicio y se incrementa un punto porcentual por año de servicio adicional hasta alcanzar 64% para 29 años de servicio.

D para 37 años de servicio). Los casos representados tienen causal configurada y todos postergan en dos años la edad de retiro. Aquí no hay tiempo de espera: a medida que aumenta la edad de retiro (62, 64, 66, etc.), se obtienen TIR decrecientes (rango de la TIR es de 2,72 a 2,09). La cantidad de años cotizados es igual en todos los casos, pero de nuevo hay tres factores que inciden en este resultado. Dos de ellos empujan al alza la TIR (los parámetros que intervienen en la fórmula del cálculo de las pensiones): a mayor edad, la tasa de reemplazo legal es más alta y el salario básico jubilatorio es superior, por el supuesto de perfil salarial creciente con la edad. Por otro lado, hay un factor que incide a la baja de la TIR: a mayor edad, se percibe el beneficio por menos tiempo. En las situaciones simuladas es claro que a más edad domina el elemento que deprime el valor de la TIR.

El Gráfico 2 muestra los mismos casos que en el gráfico anterior, pero para la normativa vigente después de la reforma de 2008. Con el nuevo sistema, con 31 años de servicio ya se accede a una jubilación común, por lo que se tienen dos grupos de casos que obtienen jubilación por edad avanzada (paneles A y B) y dos que configuran jubilación ordinaria (paneles C y D).

**Gráfico 2.**

**TIR por edades de retiro con años de servicio constantes. Años de servicio seleccionados: 25, 29, 31 y 37. Optantes por el art. 8. Reforma 2008**



Fuente: Elaboración propia a partir de las simulaciones.

Notas: (i) Edad de enrolamiento: en la etiqueta del punto. (ii) Línea continua: valores estimados. (iii) Para referencia de la edad de retiro inicial del eje de abscisas, ver Cuadro A.2 en el Apéndice.

La reforma flexibilizó las condiciones de acceso para la jubilación por edad avanzada, permitiendo acceder a la misma a partir de los 65 años de edad, pero exigiendo más años de cotización. Estas nuevas condiciones (menos edad y más años de servicio) llevan a resultados un tanto diferentes a los ya descritos. En la actualidad, para jubilación por edad avanzada, por ejemplo, para 25 años de servicio (panel A), las TIR son estrictamente crecientes con la edad de retiro hasta los 65 años, pero con valores superiores a los simulados

antes de la reforma (2,84 para 55 años hasta 3,13 para 65 años). Sin embargo, a partir de la edad de retiro de 66 años la TIR comienza a descender, hasta alcanzar a los 70 años un valor similar al estimado sin reforma, de 2,67. El rendimiento que obtienen los trabajadores después de la reforma mejora, en general, porque el tiempo de espera se reduce cinco años (antes debían esperar a cumplir 70 años y ahora pueden comenzar a recibir la prestación a los 65 años). Aunque la tasa de reemplazo legal a los 65 años es diez puntos menor (50%), el comenzar a percibir la prestación cinco años antes más que compensa el obtener un monto de pasividad anual menor. Esa ganancia adicional de la TIR se reduce para los casos en que el retiro es posterior a los 65 años, y a medida que la edad de retiro es mayor. En estos casos ya se tiene causal configurada, y al diferir el retiro un año más, aún cuando se ganan dos puntos porcentuales de tasa de reemplazo legal por año, el aumento del monto que se percibe periódicamente no compensa la pérdida que supone reducir la cantidad total de años en que se obtiene el beneficio.

A medida que la cantidad de años de servicio aumenta, por ejemplo de 25 a 29 años, con reforma se vuelve a observar el hecho de que las TIR son menores para iguales edades de retiro (con 25 años de servicio en el panel A el rango de las TIR es 2,84 - 2,67; con 29 años de servicios en el panel B el rango de la TIR es 2,71 - 2,38). El cotizar más tiempo, por más que las tasas de reemplazo legales aumenten, supone pérdidas netas para los afiliados, porque no les compensan sus mayores aportes.

La reforma también flexibilizó la jubilación ordinaria por vejez. Ahora con 30 años o más de servicio y 60 años de edad se puede alcanzar el derecho a la prestación. En el panel C se observa que con 31 años de servicio, donde antes de la reforma solo se podía acceder a una jubilación por edad avanzada a los 70 años, ahora se accede a una jubilación común. Se observa que la TIR crece hasta los 60 años cuando se genera la causal. El que se retira a una edad menor tiene mayor tiempo de espera y se aplica el mismo razonamiento previo; los beneficios que se obtienen son relativamente similares, en tanto que el cotizar más temprano tiene un costo de oportunidad del dinero mayor y por lo tanto el rendimiento que se obtiene es más bajo. A partir de los 60 años la relación se hace decreciente porque actúan los tres elementos ya mencionados con dominancia del tercero: mejora el monto del beneficio por los parámetros que intervienen en la fórmula del cálculo de las pensiones y por tanto mejora la TIR, pero se percibe menos cantidad de años el beneficio, lo que reduce la

TIR. Es de destacar que luego de la reforma el afiliado obtiene un mayor retorno por las mismas cotizaciones (en el Gráfico 1 con 31 años de servicio - panel C el rango de TIR es 2,25 - 2,20; en el Gráfico 2 con 31 años de servicio - panel C el rango de TIR es 2,87 - 2,28). Es decir que, al bajar los años de servicio mínimos requeridos para la causal común, se estaría mejorando la protección frente al riesgo de caída de ingresos por retiro temprano no voluntario al ofrecerse mayor rendimiento por los años cotizados.

El panel D del Gráfico 2 es idéntico al del Gráfico 1 porque la reforma no modificó las condiciones de los beneficios para aquellos que tienen 35 o más años de servicio. Los valores de la TIR se mantienen estrictamente decrecientes en el mismo rango de 2,72 - 2,09.

#### **IV.2. Generalizando los resultados del retorno del sistema de pensiones y la edad de retiro**

En los cuadros 1 y 2 se presentan los resultados de las estimaciones de las superficies de respuesta que resumen la relación entre TIR y edad de retiro del conjunto de casos simulados para el sistema uruguayo, de acuerdo a las normas vigentes al 2007 y para la reforma de 2008.

**Cuadro 1.****Regresiones de las TIR por tipo de opción y modelo de respuesta. Normas vigentes en 2007**

Variables Indep.:	Optantes por art. 8			No Optantes por art. 8		
	Especificación funcional:			Especificación funcional:		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Ea	0.043 (0.001)**			0.07 (0.002)**		
Ra	-0.036 (0.001)**	0.228 (0.064)**	0.007 (0.001)**	-0.063 (0.002)**	0.316 (0.100)**	0.007 (0.002)**
ra <sup>2</sup>		-0.002 (0.001)**			-0.003 (0.001)**	
ra Dvest	-0.088 (0.005)**		-0.088 (0.005)**	-0.136 (0.007)**		-0.136 (0.007)**
Dvest	6.277 (0.304)**		6.277 (0.304)**	9.694 (0.466)**		9.694 (0.466)**
Los		-0.027 (0.002)**	-0.043 (0.001)**		-0.045 (0.003)**	-0.07 (0.002)**
Constante	3.108 (0.086)**	-3.988 (2.001)*	3.108 (0.086)**	2.843 (0.131)**	-7.126 (3.116)*	2.843 (0.131)**
Nº Observ.	289	289	289	289	289	289
R <sup>2</sup> ajustado	0.88	0.56	0.88	0.89	0.61	0.89

Fuente: estimaciones propias en base a datos simulados.

Notas: \* Nivel de significación al 5%; \*\* Nivel de significación al 1%.

Variables: edad de enrolamiento (ea); edad de retiro (ra); años de servicio (los); variable ficticia configuración de causal a la edad de retiro (Dvest).

**Cuadro 2.****Regresiones de las TIR por tipo de opción y modelo de respuesta. Reforma de 2008**

Variables Indep.:	Optantes por art. 8			No Optantes por art. 8		
	Especificación funcional:			Especificación funcional:		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Ea	0.025 (0.002)**			0.039 (0.002)**		
Ra	0.01 (0.004)**	0.909 (0.057)**	0.035 (0.004)**	0.002 -0.006	1.298 (0.083)**	0.041 (0.005)**
ra <sup>2</sup>		-0.007 (0.000)**			-0.011 (0.001)**	
ra Dvest	-0.103 (0.006)**		-0.103 (0.006)**	-0.148 (0.008)**		-0.148 (0.008)**
Dvest	6.514 (0.353)**		6.514 (0.353)**	9.415 (0.513)**		9.415 (0.513)**
Los		-0.023 (0.002)**	-0.025 (0.002)**		-0.036 (0.002)**	-0.039 (0.002)**
Constante	1.386 (0.219)**	-24.566 (1.772)**	1.386 (0.219)**	0.615 -0.318	-36.776 (2.581)**	0.615 -0.318
Nº Observ.	289	289	289	289	289	289
R <sup>2</sup> ajustado	0.78	0.74	0.78	0.81	0.78	0.81

Fuente: estimaciones propias en base a datos simulados.

Notas: \* Nivel de significación al 5%; \*\* Nivel de significación al 1%.

Variables: edad de enrolamiento (ea); edad de retiro (ra); años de servicio (los); variable ficticia configuración de causal a la edad de retiro (Dvest).

En general, en las tres especificaciones la edad de retiro es estadísticamente diferente de cero a niveles de significación estándar. La bondad de ajuste de los modelos es relativamente alta, superando el 78% en los casos de las especificaciones (1) y (3), y superiores a 56% en la alternativa (2) de cada caso. Se debe recordar que hay otros factores explicativos relevantes de las



tasas de retorno que están omitidos, como por ejemplo los salarios. Se recuerda que nuestro interés no es explicar o predecir el cambio de la variable de respuesta, sino algo menos ambicioso: estimar el efecto parcial de la edad de retiro, y en particular su signo.

Los comentarios que siguen sobre los resultados de las estimaciones los limitamos a aquellas referidas a las normas vigentes en 2007 (cuadro 1), aunque se puede constatar que son extendibles también para las correspondientes a la reforma de 2008 (cuadro 2).

En la especificación (1) donde la edad de retiro y los años de servicio varían en forma simultánea, se obtienen estimadores de los coeficientes con los signos esperados. Por ejemplo, en los casos amparados por las normas vigentes en 2007 con Optantes por el art. 8 (cuadro 1, primer columna), a mayor edad de retiro menor rentabilidad (-0,036 puntos porcentuales por año de postergación), y si la edad de retiro se posterga más allá de la edad mínima a la cual se accede a algún beneficio jubilatorio, el rendimiento baja más (-0,036 - 0,088= -0,124); *ceteris paribus*, el retrasar un año el retiro ocasiona una pérdida en la TIR de -0,124 puntos porcentuales. En el caso de No optantes (cuadro 1, cuarta columna) cualquiera sea la edad de retiro, esperar un año más significa una pérdida neta mayor (-0,063 antes de generar causal y -0,199 después de generar causal jubilatoria). La distinción entre Optantes y No optantes efectuada por el art. 8 se explica en parte por los supuestos realizados, ya que el sistema de reparto estaría brindando rentabilidades inferiores al sistema combinado de reparto y ahorro individual.

Bajo la especificación (2) del modelo, en que se controla por años de servicio (cuadro 1, segunda y quinta columna), la forma cuadrática en la variable de interés da concavidad, indicando retornos crecientes con la edad de retiro hasta cierta edad (que varía, según la opción que se haga), a partir de la cual se vuelven decrecientes. La superficie de respuesta estimada es sensible a la edad de retiro en un rango de vecindad del máximo. El cuadro 3 da cuenta de estos resultados.

**Cuadro 3.****Cambios esperados en la TIR al retirarse un año más tarde evaluados en cuatro edades de retiro, por régimen aplicable y tipo de opción****Especificación superficie de respuesta (2)**

Edad:	Normas vigentes en 2007		Reforma de 2008	
	Optantes	No optantes	Optantes	No optantes
55	0,0318	0,0407	0,1088	0,1475
60	0,0138	0,0155	0,0354	0,0419
65	-0,0042	-0,0098	-0,0379	-0,0637
70	-0,0222	-0,0350	-0,1113	-0,1693

Fuente: estimaciones propias en base a datos simulados.

Si el retiro se da en edades anteriores a la edad mínima legal, esperar un año más aumenta los retornos esperados. Por ejemplo, para optantes bajo las normas de 2007, se obtienen aumentos de 0,0318 puntos porcentuales por postergar un año el retiro de 54 a los 55 años. Esperar de 59 a 60 años la variación porcentual sigue siendo positiva, pero menor (0,0138 puntos porcentuales). En cambio la variación de los retornos a los 65 años y a edades superiores muestra pérdidas que son crecientes con la edad. De nuevo, según las estimaciones de los parámetros, las variaciones de rentabilidades con opción por el art. 8 dan resultados más favorables (mayores ganancias o menores pérdidas al postergar) que en las situaciones sin opción.

En la regresión (3), con interacción de causal y donde se controla por años de servicio (cuadro 1, tercera y sexta columna), los parámetros estimados muestran resultados similares a los de la especificación (1) (cuadro 1, primera y cuarta columna). Sin embargo, en esta tercera formulación se cuantifica el impacto sobre la TIR de la edad de retiro en forma separada del efecto de los años de servicio. Por ejemplo, para Optantes bajo normas de 2007 en la especificación (1) (primer columna) el coeficiente de edad de retiro, que captura en forma conjunta los efectos de edad y años de servicio, indica una reducción de la TIR de -0,036 antes de configurar causal, en tanto que en la especificación (3) (tercera columna) el coeficiente asociado a la edad de retiro

se estima positivo en 0,007 y el coeficiente de años de servicio indica que este factor contribuye a la baja de la TIR en -0,043, lo que en conjunto muestra un impacto sobre la rentabilidad del régimen jubilatorio de -0,036, dato similar al obtenido en la especificación (1).

La especificación (3) de la superficie de respuesta muestra que, controlando por años de servicio, la edad de retiro impacta en principio en forma positiva sobre la rentabilidad, pero cuando se sigue difiriendo la edad de retiro luego de tener derechos adquiridos, se verifican pérdidas, y éstas son significativas como lo señala la literatura. Esto se visualiza en el cuadro 4 que cuantifica el impacto sobre las TIR de retirarse un año más tarde ante diferentes situaciones del afiliado. Los intervalos de confianza muestran la significación estadística de los efectos calculados.

**Cuadro 4.**

**Impacto sobre la TIR de retirarse un año más tarde por régimen aplicable y tipo de opción, según se haya configurado causal a la edad de retiro.**

**Especificación superficie de respuesta (3)**

Normas vigentes en 2007				
	Optantes		No optantes	
	Valor	Int. Conf. 95%	Valor	Int. Conf. 95%
$\Delta TIR_{00}$	0,0073	0,0044 / 0,1026	0,0068	0,0023 / 0,01130
$\Delta TIR_{10}^*$	0,9927	0,9191 / 1,0664	15,371	1,4241 / 1,6501
$\Delta TIR_{11}$	-0,0808	-0,0891 / -0,0726	-0,1293	-0,1419 / -0,1166
Reforma de 2008				
	Optantes		No optantes	
	Valor	Int. Conf. 95%	Valor	Int. Conf. 95%
$\Delta TIR_{00}$	0,0355	0,0283 / 0,0426	0,0412	0,0308 / 0,0516
$\Delta TIR_{10}^*$	0,3842	0,3161 / 0,4524	0,5604	0,4612 / 0,6595
$\Delta TIR_{11}$	-0,0673	-0,0755 / -0,0591	-0,1071	-0,1190 / -0,0952

Fuente: estimaciones propias en base a datos simulados.

Nota:  $\Delta TIR_{00}$  es el aumento esperado en la TIR al postergar el retiro un año si el individuo no tiene causal ni antes ni después del retiro.  $\Delta TIR_{10}$  es el aumento esperado de la TIR si el individuo genera causal postergando el retiro pero no la tenía antes.  $\Delta TIR_{11}$  es el aumento esperado de la TIR si el individuo ya tenía causal generada.

\* Se evalúa a la edad de 60 años.

Para los valores estimados bajo las normas vigentes en 2007, los optantes que difieren un año más su retiro antes de configurar causal jubilatoria tienen una variación del retorno positivo de 0,0073 por año. Cuando pasan de una situación sin causal configurada a adquirir derechos jubilatorios, diferir el retiro un año les reditúa un aumento de la TIR en casi un punto porcentual (0,9927). Finalmente, si el afiliado ya tiene configurado algún derecho jubilatorio y difiere un año el retiro, obtiene una pérdida de -0,0808 por año adicional. Para los no optantes, las ganancias de esperar un año antes de tener derechos a alguna jubilación son positivas, casi de igual valor (0,0068). Si se pasa de no tener derechos a tenerlos, las ganancias son mayores que en la situación con opción (1,5371) y las pérdidas de seguir en actividad siendo elegible para una prestación son superiores (-0,1293) que aquellas correspondientes a un optante.

La reforma de 2008 aumentó la sensibilidad de las TIR a la edad de retiro tanto con opción como sin ella (cuadros 2, 3 y 4). Por ejemplo, bajo la especificación (3) el efecto neto de la edad de retiro sobre la TIR aumenta tanto antes de configurar causal (las ganancias por año adicional pasan de 0,0073 a 0,0355 en optantes y de 0,0068 a 0,0412 en no optantes), como después que se tiene derechos adquiridos (las pérdidas por año adicional pasan de -0,0808 a -0,0673 en optantes y de -0,1293 a -0,1071 en no optantes).

## V. Consideraciones finales

Los resultados muestran que, a diferencia de lo que hallaron Forteza y Ourens (2012), la tasa de retorno esperada sí es sensible a la edad de retiro. Ellos encontraron que, en promedio, la edad de retiro no muestra un efecto grande en la TIR, después de controlar por años de servicio. El conjunto de simulaciones sobre las cuales Forteza y Ourens (2012) realizaron su análisis no alcanzaría un nivel de detalle suficiente como para capturar la incidencia de la configuración de la causal jubilatoria en la edad de retiro, y el modelo de regresión debería buscar una especificación donde interactúen estas dos variables.

El presente trabajo muestra que la TIR es poco sensible a la edad de retiro (manteniendo constantes los años de cotización) si ésta es previa a la generación de la causal, y es decreciente en la edad de retiro después de que se

ha generado la causal jubilatoria. Estos resultados son consistentes con los señalados por una vasta literatura, entre otros, Gruber y Wise (1999, 2004). La seguridad social impone un impuesto implícito sobre el trabajo y provee un incentivo a dejar la fuerza de trabajo una vez que se alcanza algún derecho jubilatorio.

En el sistema uruguayo, en los pocos casos seleccionados para las representaciones gráficas, la TIR aumenta con la edad de retiro cuando hay período de espera para obtener el derecho jubilatorio, y cuando la cantidad de años de servicio se aproxima al mínimo legal requerido y se cotizaron esos años en edades próximas a la edad en que se configura causal. La TIR se reduce con la edad de retiro cuanto mayor es la cantidad de años cotizados y cuando hay período de espera para obtener el derecho jubilatorio. También se observa una relación negativa, y más pronunciada, cuando se difiere el retiro, luego de haber configurado la causal jubilatoria.

En los gráficos también se observa que la reforma de 2008 ha mejorado, en general, los retornos en las diferentes situaciones (con y sin opción por el art. 8 y a cualquier edad de retiro). La flexibilidad en las condiciones de acceso de la reforma modificaron los parámetros de elegibilidad: redujeron el período mínimo de servicio en la causal ordinaria y bajaron la edad mínima en la causal por edad avanzada. Ambos cambios redujeron el riesgo al que quedaban expuestos los individuos ante un retiro temprano involuntario.

Las estimaciones de las superficies de respuesta generalizan las observaciones descriptas a partir de pocos casos en los gráficos. En cualquiera de las tres especificaciones indican que la edad de retiro afecta la rentabilidad del sistema. El haber aumentado el número de casos muestra mejor los efectos de la edad de retiro sobre la TIR. Esto se concluye a partir de la especificación (2). La especificación (3) de la superficie de respuesta parece ser la mejor cuantificación de los resultados. Se observa que la TIR es sensible a la edad de retiro y estadísticamente significativa; los incentivos al retiro son relativamente fuertes a determinadas edades y decrecientes con la edad, luego que se adquieren los derechos jubilatorios.

El régimen uruguayo antes y después de la reforma de 2008 mantiene el “ajuste actuarial” que mencionan Gruber y Wise (1999) relativamente bajo, tanto para la jubilación por edad avanzada como para la jubilación por vejez común en el pilar solidario. Eso es lo que lleva a observar valores de la TIR en

general decrecientes a medida que aumentan la edad y los años de servicio luego de configurada la causal jubilatoria. Las tasas de reemplazo legales, que aumentan con la edad y con los años de servicio, no son suficientes para compensar el menor tiempo en que se percibirá el beneficio hasta antes de la muerte. En este sentido, el plan de pensiones uruguayo sigue presentando incentivos a dejar el trabajo ni bien se cumplan los requisitos mínimos requeridos de edad y años de servicio.

**Referencias**

Álvarez, Ignacio, Natalia Da Silva, Álvaro Forteza e Ianina Rossi (2010). “¿Qué Incentivos al Retiro Genera la Seguridad Social? El Caso Uruguayo”. *Cuadernos de Economía*, Vol. 47 (Noviembre), pp. 217-248.

Blanchet, Didier y Louis-Paul Pelé (1999). “Social Security and Retirement in France”. In: Gruber, J. and D. Wise, eds. *Social Security and Retirement around the World*. University of Chicago Press. NBER.

Bonino, Nicolás, Carolina Román y Henry Willebald (2012). “PIB y estructura productiva en Uruguay (1870-2011): revisión de series históricas y discusión metodológica”. Serie *Documentos de Trabajo* DT 05/12. Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República.

Bulow, Jeremy I. (1981). “Early retirement pension benefits”. *NBER Working Paper* N° 0654.

Cheung, Y.-W., y Lai, K. S. (1995). “Lag Order and Critical Values of the Augmented Dickey-Fuller Test”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 13, 277-280.

Cohen, Lee C. Eugene Steuerle y Adam Carasso (2001). “Social Security Redistribution by Education, Race, and Income: How Much and Why”. Prepared for the Third Annual Conference of the Retirement Research Consortium “*Making Hard Choices About Retirement*”, May 17-18, 2001, Washington, DC.

Forteza, Álvaro (1999). “Un modelo de simulación de la reforma de la seguridad social en Uruguay”, en: Forteza, A. Ed., *La reforma de la seguridad social en Uruguay: efectos macroeconómicos y mercados de capitales*. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. Uruguay.

Forteza, Álvaro y Guzmán Ourens (2009). “How much do Latin American pension programs promise to pay back?”. *Documentos de Trabajo* N° 31/09, Departamento de Economía – Facultad de Ciencias Sociales – Universidad de la República. Uruguay.



Forteza, Álvaro y Guzmán Ourens (2012). "Redistribution, Insurance and Incentives to Work in Latin American Pension Programs". *Journal of Pension Economics and Finance*, Vol. 11/Issue 03, pp 337 - 364.

Gunderson, Morley (2001). "Income Security Programs Literature Review of Public and Private Financial Incentives for Retirement". Strategic Evaluation and Monitoring Evaluation and Data Development Strategic Policy Human Resources Development, Canada. SP-AH083-05-01E.

Gruber, J. (1999). "Social Security and Retirement in Canada". In: Gruber, J. and D. A. Wise, eds. *Social Security and Retirement Around the World*. University of Chicago Press.

Gruber, J. y David A. Wise (1999). "Social Security and retirement around the world: Introduction and summary". In: Jonathan Gruber and David A. Wise, eds. 1999. *Social Security and Retirement Around the World*. Chicago: University of Chicago Press.

Gruber, J. y David A. Wise (2004). "Introduction and summary". In Jonathan Gruber and David A. Wise, eds, 2004. *Social Security Programs and Retirement Around the World: Micro Estimation*. Chicago: University of Chicago Press.

Hendry, D. F. (1984). "Monte Carlo Experimentation in Econometrics", in *Handbook of Econometrics* (Vol. 2), eds. Z. Griliches and M. D. Intriligator, Amsterdam: North-Holland, pp. 937-976.

Kotlikoff, Laurence y David Wise (1985). "Labor Compensation and the Structure of Private Pension Plans: Evidence for Contractual vs. Spot Labor Markets". In David A. Wise (ed.), *Pensions, Labor, and Individual Choice*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 55-85.

Kotlikoff, Laurence y David Wise (1987). "The Incentive Effects of Private Pension Plans". In Zvi Bodie, John B. Shoven and David A. Wise (eds.), *Issues in Pension Economics*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 283-336.

Kotlikoff, Laurence y David Wise (1988). "Pension backloading, wage taxes, and work disincentives". In L. Summers (ed.), *Tax Policy and the Economy*, Vol. 2. Cambridge, MA: MIT Press.

Kotlikoff, Laurence y David Wise (1989a). "Employee Retirement and a Firm's Pension Plan". In David A. Wise (ed.), *The Economics of Aging*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 279-330.

Kotlikoff, Laurence y David Wise (1989b). "The Wage Carrot and the Pension Stick". Kalamazoo: The W. E. Upjohn Institute for Employment Research.

Lanza, Bernardo (2013). "Social Security, Economic Development and the Labor Force Participation of the Elderly in Latin America". CEDEPLAR/UFGM – TD 490.

Lanza, Bernardo (2008). "Retirement Incentives: Pension Wealth, Accrual and Implicit Tax, Well-Being and Social Policy". Vol. 4, N° 1, pp. 73-94.

Lazear, Edward (1983). "Pensions as severance pay". In Zvi Bodie, John B. Shoven (eds.), *Financial Aspects of the United States Pension System*. Chicago: University of Chicago Press.

Myers, R. H., Khuri, A. I., y Carter, W. H. (1989). "Response Surface Methodology 1966-1988", *Technometrics*, 31, 137-157.

Morató, Ana I. y Ana Musto (2010). "El impacto de la tasa de dependencia y la antigüedad en los rendimientos de los regímenes jubilatorios". Tesis para recibir el Título de Licenciado en Economía, plan 1990. Facultad de Ciencias Económicas y Administración - Universidad de la República. Uruguay.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2001). "Ageing and Income. Financial Resources and Retirement in Nine OECD Countries". Paris: OECD.

OECD (2011). "Pensions at a Glance: Retirement-Income Systems in OECD Countries". Paris: OECD.

Pesando, James E. (1986). "Discontinuities in Pension Benefit Formulas and the Spot Model of the Labor Market: Implications for Financial Economists", NBER Working Paper N° 1795.

Piña, M., Rodríguez M. A. y Benavides, E. M. (2005). "Metodología robusta para superficies de respuestas". CULCyT. Enero-Febrero, 2006, México. Año 3, No 12. 32-45.

Social Security Administration (2008). "Social Security Programs Throughout the World: The Americas, 2007". Washington, USA Social Security Administration, ISSA. <http://www.socialsecurity.gov/policy>

Whitehouse, E. R. (2001). "Modelling the Rules of Public and Occupational Pensions in Nine OECD Countries". <http://www.oecd.org> .

Whitehouse, E. R. (2007). "Pension Panorama. Retirement-Income Systems in 53 Countries". Washington, DC: *The International Bank for Reconstruction and Development*, The World Bank.

Wise, David A. (2004). "Social Security Provisions and the Labor Force Participation of Older Workers". In Waite, Linda J. (ed.), *Aging Health and Public Policy: Demographic and Economic Perspectives, Supplement to Population and Development Review*, vol. 30. New York.

World Health Organization (2010). "Life Tables for WHO Member States". [http://apps.who.int/whosis/database/life\\_tables/life\\_tables.cfm](http://apps.who.int/whosis/database/life_tables/life_tables.cfm)

**Apéndice**

**Cuadro A.1.**

**Casos estudiados en los gráficos de 25, 29, 31 y 37 años de servicios en la tabla de combinaciones de edad de inicio y edad de retiro del total de casos simulados**

		Edad de retiro:															
		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Edad de inicio	25	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>	38	39	40	41	42	43	44	45
	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>	38	39	40	41	42	43
	29	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>	38	39	40	41
	30	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>	38	39	40
	31	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>	38	39
	32	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>	38
	33	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36	<b>37</b>
	34	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35	36
	35	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34	35
	36	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33	34
	37	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32	33
	38	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>	32
	39	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>
	40	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>	30
	41		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28	<b>29</b>
	42			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27	28
	43				15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26	27
	44					15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>	26
	45						15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	<b>25</b>

**Cuadro A.2.****Tabla de edad de inicio, edad de retiro, edad de jubilación y años de espera para configurar causal en los casos estudiados en los gráficos de 25, 29, 31 y 37 años de servicio**

<b>25 años de servicio: causal jubilación por edad avanzada</b>																			
<b>Normas vigentes en 2007</b>																			
edad de inicio:	25	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
edad de retiro:				55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
edad de jubilación				70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
años espera:				15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Reforma de 2008</b>																			
edad de inicio:	25	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
edad de retiro:				55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
edad de jubilación				65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	66	67	68	69	70
años espera:				10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0
<b>29 años de servicio: causal jubilación por edad avanzada</b>																			
<b>Normas vigentes en 2007</b>																			
edad de inicio:	25	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
edad de retiro:				56	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70		
edad de jubilación				70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70				
años espera:				14	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
<b>Reforma de 2008</b>																			
edad de inicio:	25	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
edad de retiro:				56	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70		
edad de jubilación				65	65	65	65	65	65	65	65	65	66	67	68	69	70		
años espera:				9	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0		
<b>31 años de servicio: causal jubilación por edad avanzada</b>																			
<b>Normas vigentes en 2007</b>																			
edad de inicio:	25	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
edad de retiro:				56	58	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70			
edad de jubilación				70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70					
años espera:				14	12	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			

