

# **IMPACTO REDISTRIBUTIVO Y SOLVENCIA ANTE REFORMAS EN EL SISTEMA DE PENSIONES ESPAÑOL. UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DE LA MUESTRA CONTINUA DE VIDAS LABORALES**

**RESPONSABLE: Dra. MARÍA DEL CARMEN BOADO PENAS**

**Noviembre 2012**

La Seguridad Social no se identifica necesariamente con el contenido y/o conclusiones de los estudios e investigaciones en el ámbito de la protección social que subvenciona y edita, cuya total responsabilidad recae exclusivamente en sus autores

**Investigación financiada mediante subvención recibida de acuerdo con lo previsto en la Orden TIN/731/2011 de 25 de marzo (premios para el Fomento de la Investigación de la Protección Social –FIPROS-).**

# IMPACTO REDISTRIBUTIVO Y SOLVENCIA ANTE REFORMAS EN EL SISTEMA DE PENSIONES ESPAÑOL. UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DE LA MUESTRA CONTINUA DE VIDAS LABORALES

## EQUIPO INVESTIGADOR:

**Dra. María del Carmen Boado Penas.** Profesora en Ciencias Actuariales. Departamento de Economía y Finanzas. Universidad de Keele. Keele University, Keele, Staffordshire, ST5 5BG, UK (Reino Unido). Telf.: +44-1782733110. Email: [m.d.boado-penas@keele.ac.uk](mailto:m.d.boado-penas@keele.ac.uk).

**Dr. Gauthier Lanot.** Catedrático de Economía. Departamento de Economía y Finanzas. Universidad de Keele. Keele University, Keele, Staffordshire, ST5 5BG, UK (Reino Unido). Telf.: +44-1782733102. Email: [g.lanot@keele.ac.uk](mailto:g.lanot@keele.ac.uk).

## PALABRAS CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Muestra Continua de Vidas Laborales, Proyecciones, Redistribución, Reforma, Riesgo, Sistema de Reparto.

## TEMA DE LA CONVOCATORIA DEL PREMIO FIPROS (Artículo 3)<sup>1</sup>

d) Propuestas para el desarrollo de las últimas recomendaciones de la Comisión de Seguimiento y Evaluación del Pacto de Toledo. Valoración de su impacto.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen los comentarios y sugerencias recibidas en dos workshops organizados en la Universidad de Keele. También se agradece la ayuda de Vanesa Fernández del Río en la elaboración del informe final. Cualquier error que pudiera contener el proyecto es enteramente imputable a los autores.

---

<sup>1</sup> También guarda relación con el tema de la convocatoria b) “Factores que influyen en la viabilidad de los sistemas públicos de pensiones. El tiempo de las reformas” y j) “Otros temas de investigación que estén directamente relaciones con la Seguridad Social y sean de ámbito nacional”.

## Resumen

El objetivo de este proyecto FIPROS consta de dos partes. La primera parte, mediante un método retrospectivo, muestra por vía indirecta, el equilibrio (desequilibrio) del sistema de pensiones español de acuerdo con diferentes configuraciones, entre ellas la actual, teniendo en cuenta las nuevas reglas en el sistema de pensiones; por otro lado, se identifica el perfil de individuos beneficiados y perjudicados ante los cambios introducidos y se analiza el riesgo de longevidad al que estaría expuesto el sistema si no se predice la esperanza de vida del individuo de la manera correcta.

La segunda parte analiza la reforma actual del sistema de pensiones desde un punto de vista prospectivo simulando los salarios futuros de todos los individuos.

El trabajo se aplica para el caso español, utilizando la Muestra Continua de Vidas Laborales 2010, pero la metodología desarrollada en el mismo resulta válida para cualquier otro sistema de pensiones.

La principal conclusión alcanzada es que la reforma del sistema de pensiones, a pesar de haber reducido ligeramente el grado de desequilibrio, sigue siendo financieramente inviable ya que el rendimiento medio obtenido por los individuos es muy superior al crecimiento medio real del PIB de los últimos años. En todos los casos, la reforma reduciría la pensión inicial media así como su desviación estándar. De ahí que la reforma induciría, de manera positiva, una reducción en la desigualdad de la cuantía de la pensión inicial media entre los individuos.

## ÍNDICE

### **Parte I: EFECTOS DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PENSIONES MEDIANTE UN MÉTODO RETROSPECTIVO.**

- 1. Introducción.**
- 2. Reformas.**
  - 2.1. Marco Internacional: reformas llevadas a cabo.**
  - 2.2. La reforma Española.**
  - 2.3. Una reforma alternativa: las Cuentas Nacionales de Aportación Definida (NDC's).**
- 3. La base de datos.**
- 4. El cálculo del Tanto Interno de Rendimiento (TIR) para evaluar los efectos de la reforma.**
- 5. Resultados antes de la reforma.**
  - 5.1. Resultados para el Régimen General.**
  - 5.2. Resultados para el Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.**
  - 5.3. Resultados para el Régimen Especial Agrario.**
  - 5.4. Resultados para el Régimen Especial de Empleados del Hogar.**
- 6. Resultados después de la reforma.**
  - 6.1. Resultados para el Régimen General después de la reforma.**
  - 6.2. Resultados para el Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia después de la reforma.**
  - 6.3. Resultados para el sistema de pensiones con una reforma basada en Cuenta Nacionales de Aportación Definida (NDC's).**
- 7. Riesgo de longevidad.**

### **Parte II: EFECTOS DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PENSIONES PARA UN MODELO DINÁMICO DE SALARIOS.**

- 8. Introducción.**
- 9. Método de Estimación.**
- 10. Estimación.**
- 11. Detalles sobre la proyección de salarios.**

12. **La proyección salarial.**
13. **Conclusiones.**
14. **Referencias bibliográficas.**

**Apéndice A: Resultados detallados de la regresión para el Régimen General.**

**Apéndice B: El modelo de desempleo. Estimaciones.**

## **RELACIÓN DE TABLAS**

**Tabla 1:** Evolución de la edad de jubilación exigida según el número de años cotizados.

**Tabla 2:** Aplicación paulatina de la ampliación de la base reguladora.

**Tabla 3:** Porcentajes a aplicar sobre la base reguladora (BR) en función de los años cotizados.

**Tabla 4:** Aplicación de los porcentajes a atribuir a los años cotizados para la pensión de jubilación.

**Tabla 5:** Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Régimen General.

**Tabla 6:** Pensión mensual por comunidades autónomas. Régimen General.

**Tabla 7:** TIR medio para el Régimen General.

**Tabla 8:** Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Autónomos.

**Tabla 9:** TIR medio para trabajadores autónomos.

**Tabla 10:** Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Agrario.

**Tabla 11:** TIR medio para el Régimen Especial Agrario.

**Tabla 12:** Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Hogar.

**Tabla 13:** TIR medio para Régimen del Hogar.

**Tabla 14:** Principales características de la pensión mensual antes y después de la reforma cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Régimen General.

**Tabla 15:** Pensión mensual por comunidades autónomas. Régimen General.

**Tabla 16:** TIR medio para Régimen General antes y después de la reforma.

**Tabla 17:** Principales características de la pensión mensual antes y después de la reforma cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Autónomos.

**Tabla 18:** TIR para trabajadores autónomos antes y después de la reforma.

**Tabla 19:** TIR para el sistema de pensiones si aplicamos cuentas nocionales. Régimen General.

**Tabla 20:** Estimación de la regresión inicial, Régimen General. Resumen y test de hipótesis.

**Tabla 11:** Estadísticas auxiliares simulado versus observado, Régimen General, hombres y mujeres.

**Tabla 22:** Estimaciones Logit. Desempleo en t condicionado a las características del individuo. Régimen General.

## **RELACIÓN DE FIGURAS**

**Figura 1:** Medidas preferidas por el ciudadano para mantener el sistema de pensiones a largo plazo.

**Figura 2:** Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Régimen general.

**Figura 3:** TIR para el Régimen General según sexo.

**Figura 4:** TIR para el Régimen General según sexo y años cotizados.

**Figura 5:** TIR para el Régimen General según sexo y edad de jubilación.

**Figura 6:** TIR para el Régimen General según sexo y nivel de estudios.

**Figura 7:** Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Autónomos.

**Figura 8:** TIR para autónomos según sexo.

**Figura 9:** TIR para autónomos según sexo y años cotizados.

**Figura 10:** TIR para autónomos según sexo y edad de jubilación.

**Figura 11:** TIR para autónomos según sexo y nivel de estudios.

**Figura 12:** Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Agrario.

**Figura 13:** TIR para el Régimen Especial Agrario según sexo.

**Figura 14:** TIR para el Régimen Especial Agrario según sexo y años cotizados.

**Figura 15:** Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Régimen del Hogar.

**Figura 16:** TIR para el Régimen del Hogar.

**Figura 17:** TIR para el Régimen del Hogar según sexo y años cotizados.

**Figura 18:** Histograma de la edad de jubilación y años cotizados después de la reforma según sexo. Régimen General.

**Figura 19:** Pensión mensual antes y después de la reforma. Régimen General.

**Figura 20:** TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo.

**Figura 21:** TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo y años cotizados.

**Figura 22:** TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo y edad de jubilación.

**Figura 23:** TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo y nivel de estudios.

**Figura 24:** Histograma de la edad de jubilación y años cotizados después de la reforma según sexo. Autónomos.

**Figura 25:** Pensión mensual antes y después de la reforma. Autónomos.

**Figura 26:** TIR antes y después de la reforma. Autónomos.

**Figura 27:** TIR para trabajadores autónomos antes y después de la reforma según sexo y años cotizados.

**Figura 28:** TIR para trabajadores autónomos antes y después de la reforma según sexo y edad de jubilación.

**Figura 29:** TIR para trabajadores autónomos antes y después de la reforma según sexo y nivel de estudios.

**Figura 30:** Pensión mensual si aplicamos cuentas nocionales. Régimen General.

**Figura 31:** Pensión mensual si aplicamos cuentas nocionales. Autónomos.

**Figura 32:** Pirámide de población en España.

**Figura 33:** TIR con diferentes tablas de mortalidad.

**Figura 34:** Hombres. Distribución de los parámetros. Crecimiento del salario del individuo y variable dependiente retardada.

**Figura 35:** Mujeres. Distribución de los parámetros. Crecimiento del salario del individuo y variable dependiente retardada.

**Figura 36:** Pensión mensual inicial para hombres con edad de jubilación de 63 años.

**Figura 37:** Pensión mensual inicial para mujeres con edad de jubilación de 63 años.

**Figura 38:** Pensión mensual inicial para hombres con edad de jubilación de 65 años.

**Figura 39:** Pensión mensual inicial para mujeres con edad de jubilación de 65 años.

**Figura 40:** Pensión mensual inicial para hombres con edad de jubilación de 67 años.

**Figura 41:** Pensión mensual inicial para mujeres con edad de jubilación de 67 años.

**Figura 42:** Distribución de la pensión inicial para hombres con edad de jubilación de 63 años.

**Figura 43:** Distribución de la pensión inicial para mujeres con edad de jubilación de 63 años.

**Figura 44:** Distribución de la pensión inicial para hombres con edad de jubilación de 65 años.

**Figura 45:** Distribución de la pensión inicial para mujeres con edad de jubilación de 65 años.

**Figura 46:** Distribución de la pensión inicial para hombres con edad de jubilación de 67 años.

**Figura 47:** Distribución de la pensión inicial para mujeres con edad de jubilación de 67 años.



## **Parte I: EFECTOS DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PENSIONES MEDIANTE UN MÉTODO RETROSPECTIVO.**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el sistema de reparto de prestación definida<sup>2</sup> es el riesgo político al que está sometido, riesgo que debe entenderse en la línea del definido por Diamond (1994), fundamentalmente referido a las decisiones tomadas por los políticos, ligadas a su tradicional horizonte de planificación (frecuentemente cuatro años máximo)<sup>3</sup>, que, obviamente, es mucho menor que el de sistema de pensiones de reparto. Según Cremer y Pestieau (2000), los factores económicos y demográficos desempeñan un papel relativamente pequeño en los problemas que sufren los sistemas de reparto, los factores políticos son mucho más importantes, ya que el proceso de reforma del sistema de pensiones suele estar muy politizado. Los expertos (economistas, actuarios) pueden fácilmente encauzar los problemas financieros o de solvencia provocados por el envejecimiento de la población, el incremento de la longevidad o la caída de la productividad, pero los sistemas de seguridad social se establecen y se reforman mediante procesos políticos y consecuentemente el resultado no suele ser óptimo.

La manifestación más negativa del riesgo político es el denominado, Valdés-Prieto (2006), “populismo en pensiones”. El populismo en pensiones se puede definir como la competencia entre políticos que consiste en ofrecer subsidios, subvenciones, prestaciones al electorado, sin que éste aprecie que los mismos electores los pagarán a través de mayores impuestos, mayores cotizaciones, mayor inflación o menor crecimiento económico. El populismo se manifiesta en un aumento en el gasto en sistema de pensiones generado por elevaciones injustificadas de las pensiones mínimas, el incremento o extensión de las prestaciones sin cobertura de cotización, la concesión de pensiones de invalidez sin el rigor necesario<sup>4</sup>, o las bonificaciones en la cotización a cargo del sistema<sup>5</sup>. Una vez pasadas las elecciones, presumiblemente, el político populista

---

<sup>2</sup> El sistema de reparto de aportación definida, sistema de cuentas nocionales, está prácticamente inmunizado frente al riesgo político. Para la perspectiva internacional, véase el libro de Holzmann y Palmer (2006). Desde la perspectiva española, son útiles los trabajos de Vidal-Meliá y Domínguez-Fabián (2006, 2008).

<sup>3</sup> Véase el trabajo de PPI (2008) aplicado al caso británico sobre la necesidad de que el sistema de pensiones tenga unos objetivos a largo plazo y además la situación del sistema se revise permanentemente. El diagnóstico sobre el sistema y la forma en que se ha administrado según PC (2004), es demoledora: “*The Commission concluded that the problems of the British pension system today reflect the cumulative impact of short-term decisions, of commitments made, and of policies rejected, sometimes under the pressure of electoral cycles, by governments over several decades*”

<sup>4</sup> Véase el trabajo de Jimenez-Martín et al. (2006).

<sup>5</sup> Véase un resumen detallado de las medidas paramétricas (negativas o populistas) adoptadas en los últimos diez años en España en el trabajo de Alonso y Conde-Ruiz (2007).

obtiene su más o menos efímera recompensa, pero el gasto en el sistema de pensiones se convierte en estructural.

El populismo en pensiones es un fenómeno que se suele presentar principalmente en países cuyo sistema de pensiones se financia por el método de reparto, y se agrava si además el país sufre de débil estructura democrática. Por el contrario, en países en los que el método financiero es de capitalización es mucho más difícil que aparezca, dado que las prestaciones se financian por anticipado y existe la obligación de formular un balance actuarial anual obligatorio del que se derivan las medidas correctoras en su caso.

De acuerdo con Besley y Prat (2005), otro problema importante de los sistemas de pensiones públicos (y privados) es la incapacidad para desarrollar un marco institucional creíble para los cotizantes y pensionistas, en el sentido de que las promesas de pago sean razonablemente respetadas. Según Boeri et al. (2001), el modelo europeo de pensiones de reparto sufre problemas serios de credibilidad, y el sistema público español no es una excepción. Holzmann (2007) afirma que el *jugueteo* continuo con las reformas paramétricas (edad de jubilación, cambios en los períodos a incluir en las bases de cotización, aumentos en el tipo de cotización...) conduce a la baja credibilidad de los sistemas de pensiones. Este problema de credibilidad puede asociarse al denominado riesgo reputacional, que puede derivar de acciones que fomenten la creación de una mala imagen del sistema de pensiones y provocar que los cotizantes tengan incentivos para no cotizar o para cambiarse a otros sistemas, si es que se les proporciona tal posibilidad.

En España se han realizado numerosos trabajos que estudian la supuesta insolvencia, insostenibilidad, inviabilidad e insuficiencia financiera del sistema público de pensiones y plantean medidas para intentar evitar la insolvencia del sistema<sup>6</sup>. Por otro lado, según The 2009 Ageing Report, se ha estimado que el porcentaje del gasto de pensiones sobre el PIB aumentará en 6,6 puntos entre 2010 y 2050, mientras que la tasa de dependencia demográfica pasará del 24,4% al 59% en el período 2010-2060.

Boado-Penas et al. (2008) muestran la utilidad del balance actuarial como elemento de transparencia, indicador de la solvencia, sostenibilidad o solidez financiera del sistema de

---

<sup>6</sup> Hay numerosos trabajos publicados en los últimos años, en los que se emplean metodologías diversas que muestran que el problema de la sostenibilidad de las pensiones en España es muy importante. Sin ánimo de ser exhaustivos, el lector interesado puede consultar los trabajos de: Abío et al. (1999), Alonso (2006), Balmaceda et al. (2006), Bailén y Gil (1996), Barea y González-Páramo (1996), Bonin et al. (2001), Conde y Alonso (2004), Devesa y Devesa (2008), Díaz-Giménez y Díaz-Saavedra (2006), Durán y López García (1996), Herce (1997) y (2001), Herce y Alonso (2000), Herce et al. (1996), Gil y Patxot (2002), Jimeno (2000) y (2002), Mateo (1997), Meneu (1998), Montero (2000), Piñera y Weinstein (1996), Patxot (2006), o Redecillas (1996).

reparto. Dicho indicador de solvencia está lejos de ser considerado razonablemente solvente, ya que, para el año 2006, un 31,4% del pasivo no tiene cobertura actuarial. Es más, el estudio de la serie de balances para el período 2001-2006 revela que el sistema presenta un desequilibrio actuarial estructural lo que provoca un aumento continuo del grado de insolvencia, pese a que el sistema ha obtenido un superávit de tesorería en el período objeto de estudio.

En línea con lo anterior, Vidal-Meliá et al. (2009), señalan que dada la situación de insolvencia del sistema español sería muy recomendable la introducción de un mecanismo automático que empuje sostenidamente al sistema a la senda de la solvencia financiera en el largo plazo, neutralice los efectos del envejecimiento, los cambios en las condiciones socioeconómicas, el aumento persistente de la longevidad, y reduzca las prácticas populistas. Según los autores, en ausencia de un mecanismo automático, si se consideran sólo las medidas paramétricas, tomándose entre ellas como medida fija la ampliación de la base reguladora a toda la carrera laboral, el ratio de solvencia tomaría automáticamente valores razonables, al menos 0,9, si se combinara un aumento del tipo de cotización de más de 2 puntos, con una reducción de la tasa de sustitución de hasta el 85% aproximadamente, con una reducción de las pensiones causadas en más del 0,5% anual acumulativo o con el establecimiento de la edad efectiva de jubilación a los 67 años. Por otra parte, también se podría combinar una reducción de las pensiones del 0,5% con una edad efectiva de jubilación de 67 años, o incluso una edad de jubilación de 67 años con una reducción de la tasa de sustitución de hasta el 90%, todo ello manteniendo una ampliación de la base reguladora a toda la carrera laboral. Los autores señalan que muchos de los sistemas de pensiones del mundo no se han administrado con arreglo a principios actuariales sólidos, lo que ha provocado que el nivel de las cotizaciones resultara inadecuado para mantener las prestaciones que esos sistemas habían venido entregando tradicionalmente. Según los autores, de no existir mecanismo financiero automático, las medidas necesarias en los sistemas de pensiones no se adoptan con la rapidez exigible o se toman sin la perspectiva temporal adecuada.

Según Fenge y Werding (2004), en las sociedades envejecidas, en las que el votante mediano<sup>7</sup> tiene una edad elevada, se tiende a perjudicar notablemente a los cotizantes y a las generaciones futuras. Si se cumplen las proyecciones demográficas el votante mediano español envejecerá 13 años, pasando de 44 años en el año 2000 a 57 años en el año 2050.

---

<sup>7</sup> Edad del individuo representativo que divide al cuerpo electoral (población de 18 o más años) en dos mitades iguales.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera. En la próxima sección se explican las principales reformas llevadas a cabo en un marco internacional y se describe la actual reforma española. En la sección tercera se muestra la base de datos disponible. Posteriormente, se explica el cálculo del tanto de interno de rendimiento para evaluar los efectos de la reforma. La sección quinta muestra los resultados para los diferentes regímenes del sistema de pensiones sin tener en cuenta la aplicación de las nuevas reglas. A continuación, la sección sexta, muestra los resultados de la pensión inicial y el tanto interno de rendimiento medio bajo los efectos de la reforma y se realiza un análisis de los resultados obtenidos bajo cuentas nocionales de aportación definida. La sección séptima describe el riesgo de longevidad al que está sujeto el sistema de pensiones. La segunda parte del proyecto se centra en realizar un análisis prospectivo de los resultados, para ello se explica el método de estimación (sección 8, 9, 10 y 11) y se simulan las trayectorias salariales específicas (sección 12) para cada individuo teniendo en cuenta el riesgo de desempleo. El trabajo finaliza con las principales conclusiones y dos apéndices.

## **2. REFORMAS.**

### **2.1. Marco Internacional: reformas llevadas a cabo.<sup>8</sup>**

Según la Comisión Europea (Green Paper y White Paper), el desafío al que se enfrentan los gobiernos es poner en marcha un sistema de pensiones que sea financieramente sostenible. En este sentido, se han llevado a cabo muchas reformas en los últimos años en muchos países con el fin de adaptarse a la nueva situación económica y demográfica, así y sin ánimo de ser exhaustivos se expondrán a continuación varios ejemplos de reformas llevadas a cabo en los últimos años en los sistemas de pensiones.

#### *Suecia*

El sistema de pensiones de Suecia, reformado en el año 2001, cuenta con un sistema de pensiones de reparto de cotizaciones definidas, y publica una cuenta de resultados y un balance actuarial anual desde 2001. El indicador ratio de solvencia que se utiliza en Suecia emerge del balance actuarial anual y, se expresa como el ratio de los activos por cotizaciones respecto al pasivo por pensiones. Siguiendo a Settergren (2001), si por el resultado de algún choque, el ratio de solvencia es menor que la unidad, entra en

---

<sup>8</sup> Basado en Vidal-Meliá et al (2009).

funcionamiento el mecanismo<sup>9</sup> financiero de ajuste automático, que consiste básicamente en reducir el crecimiento del pasivo por pensiones, es decir las pensiones causadas y el fondo nocional de los cotizantes.

### *Canadá*

En Canadá también se llevó a cabo una reforma en 1997 donde se incluyó en el Canadá Pension Plan (CPP) una cláusula de sostenibilidad y cambios que lo convirtieron en parcialmente capitalizado. De acuerdo con OSFIC (2007), el CPP es un sistema de reparto parcialmente capitalizado integrado en el amplio sistema canadiense de seguridad social, que combina varios pilares de protección. Según Brown (2008), si en cualquier proyección actuarial, se realiza cada tres años con un horizonte de 75 años, se concluye que el plan no es sostenible financieramente (si el tipo de cotización en estado estacionario para los próximos 75 años es superior al establecido y legislado (9,9%)), se pone en funcionamiento un mecanismo que intenta atajar el déficit actuarial a través de la elevación de la tasa de cotización en la cuantía necesaria para cubrir un 50% del déficit y el resto se cubre mediante un ajuste en las prestaciones a pagar, es decir, se congelan las pensiones en curso de pago durante tres años, hasta que se vuelve a realizar un nuevo estudio actuarial<sup>10</sup>.

### *Alemania*

La fórmula para revalorizar las pensiones causadas en Alemania, Börsch-Supan (2006), incluye un factor de sostenibilidad que tiene en cuenta la tasa de dependencia del sistema. Hasta el año 2005, la fórmula simplemente incrementaba las pensiones causadas de acuerdo con el crecimiento neto promedio de los ingresos de los cotizantes. Esta forma de las pensiones causadas no tenía en cuenta los cambios en los parámetros demográficos ni la relación entre los cotizantes y pensionistas. En 2005 se modificó la fórmula de revalorización de las pensiones causadas mediante la introducción del denominado “factor

---

<sup>9</sup> La filosofía que subyace en el MFA, pese a que ha recibido algunas críticas, Scherman (2007), principalmente relacionadas con el sistema de pensiones de Suecia, se está extendiendo como mecanismo estabilizador de diversos sistemas de pensiones y ejerce un atractivo especial para eminentes investigadores que han simulado su aplicación a USA (Auerbach y Lee (2006)), Japón (Ono (2007)), Finlandia (Lassila y Valkonen (2007)) o Marruecos (Robalino y Bodor (2008)). Es destacable que países como Canadá, Alemania, Japón o Finlandia han introducido diversas medidas de estabilización de las prestaciones a pagar, basadas en elementos demográficos o en proyecciones actuariales de ingresos y gastos, principalmente durante la última década.

<sup>10</sup> Los cambios no son automáticos, deben ser aprobados por los canadienses si los Ministros de Finanzas del gobierno Federal y sus homólogos de las provincias no encuentran un remedio

de sostenibilidad” a propuesta de la “Rürup-Kommission”<sup>11</sup>. Éste refleja el modo en que evoluciona la proporción entre el número de cotizantes y el número de pensionistas, es decir, la tasa de dependencia del sistema, que es el principal determinante de la financiación del sistema de pensiones a largo plazo y reducirá la cuantía de las pensiones anuales si dicho ratio disminuye.

### *Japón*

Según Ono (2007), en 2004 se introdujo un estabilizador financiero del sistema de pensiones denominado “Macroeconomic Indexation”<sup>12</sup> que se aplica tanto a la revalorización de las bases de cotización que forman la base reguladora para el cálculo de la pensión inicial, como a la revalorización de las pensiones causadas<sup>13</sup>. El objetivo del “Macroeconomic Indexation” en Japón es reducir la cuantía del gasto en pensiones hasta un determinado nivel durante un período de tiempo determinado a partir del año 2005, y adaptar el gasto a la tasa de cotización que será fija en 2017. El estabilizador financiero japonés tiene en cuenta tanto las mejoras de la esperanza de vida como el crecimiento (decrecimiento) de la población. De acuerdo con Sakamoto (2008), la “modified indexation” reduce paulatinamente la cuantía de las pensiones hasta que de nuevo se logra el equilibrio financiero. A partir de este momento, la revalorización vuelve a los niveles anteriores.

### *Finlandia*<sup>14</sup>

De acuerdo con Hietaniemi y Ritola (2007), los cambios más importantes introducidos por la reforma de 2005 son: la extensión a toda la carrera laboral del período para el cálculo de la base reguladora de la pensión de jubilación, la introducción de la edad de jubilación flexible entre 63 y 68 años, la elevación de la edad mínima y el endurecimiento de las condiciones para el acceso a la jubilación anticipada, la armonización de las reglas para los diversos regímenes y la introducción de un mecanismo automático para hacer a los

---

<sup>11</sup> El Catedrático de Economía Política de la Technische Universität Darmstadt es probablemente el asesor económico más conocido de Alemania. Presidió la “Comisión de Expertos para la reforma del Sistema público de Pensiones en Alemania”. Actualmente, 2008, es el presidente de la llamada “Comisión de sabios” que asesora al gobierno de Alemania en materias económicas.

<sup>12</sup> Sakamoto (2008) lo denomina “Modified Indexation”.

<sup>13</sup> Los factores que se aplican para revalorizar las pensiones y las cotizaciones tienen mucha más importancia que la que tradicionalmente se les suele conceder. Es interesante en este aspecto el trabajo de Knell (2004).

<sup>14</sup> La reforma del sistema finlandés de pensiones se analiza en Lassila y Valkonen (2007) y está descrita en detalle en el trabajo de Hietaniemi y Ritola (2007).

cambios en la esperanza de vida, denominado “coeficiente de esperanza de vida”<sup>15</sup> que ajusta de manera automática la cuantía de las pensiones causadas al incremento (decremento) de la longevidad<sup>16</sup>. En la fórmula, que entró en vigor en 2010 la cuantía de las nuevas pensiones dependerá de la esperanza de vida de cada año en comparación a la del año 2009.

De acuerdo con la información proporcionada por Whitehouse (2007a), de entre los países más desarrollados son mayoría los que tienen en cuenta todos los años cotizados para el cálculo de la pensión o están en el proceso de conseguirlo, a saber: Austria<sup>17</sup>, Bélgica, Canadá, Finlandia, Alemania, Japón, Corea, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal, Suecia, Suiza, Reino Unido, Letonia, Lituania, Polonia, Eslovaquia y Turquía. Según Bisciari et al (2009) 11 de los países EU15 consideran ampliar la base reguladora a toda la carrera laboral con las excepciones de Francia, España y Grecia. Irlanda tampoco está incluida ya que la pensión no está relacionada a la cuantía de las cotizaciones.

## **2.2. La reforma española.**

No fue hasta los primeros meses de 2010 que confluyeron en los medios de comunicación noticias muy pesimistas sobre la situación actual del sistema de pensiones español, a pesar como se ha descrito anteriormente existían numerosas investigaciones encaminadas a cuantificar la insostenibilidad o problemas financieros futuros del sistema de Seguridad Social español desde principios de año 2000. Según Boado-Penas (2009) en la actualidad, no sólo en España, los políticos y en general la opinión pública, adoptan erróneamente como indicador de la solvencia del sistema de reparto el déficit/superávit anual de caja; es decir confunden un indicador de liquidez<sup>18</sup> con un indicador de solvencia. Para poder valorar si el sistema es solvente o no, es necesario elaborar el balance actuarial.

En agosto de 2011 (ley 27/2011) el Gobierno aprueba la Reforma<sup>19</sup> del sistema de pensiones que entrará en vigor en 2013. Se trata de unas de las reformas más amplias y de mayor calado de las realizadas en el sistema público de pensiones español, una reforma

---

<sup>15</sup> Según Barrias (2007), un mecanismo muy similar denominado “factor de sostenibilidad” ha entrado en vigor en Portugal, y también entrará en vigor en Noruega, según Stensnes y Stølen (2007), en 2010.

<sup>16</sup> Sobre cómo puede afectar al sistema de reparto el riesgo de longevidad, véase el interesante trabajo de Whitehouse (2007).

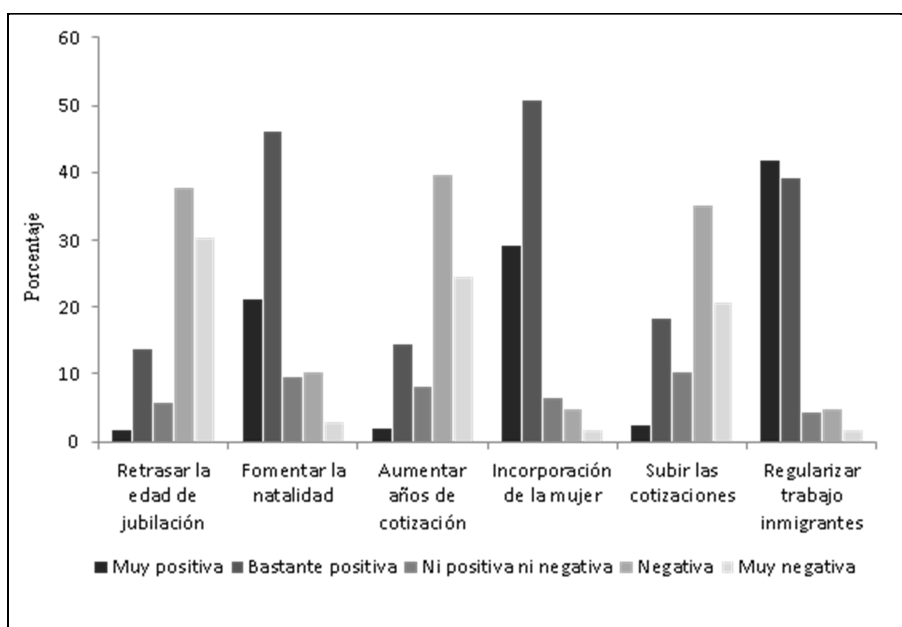
<sup>17</sup> En Austria, Raab(2011), se amplía el número de años a considerar para el cálculo de la base reguladora pasando de los “15 mejores años” a los “40 mejores años” en el año 2028.

<sup>18</sup> El sistema cerró en 2010 con un saldo positivo de 2.382,97 millones de euros incluyendo los intereses del fondo de reserva. De no haber sido por los 2.660 millones ingresados por los intereses, en 2010 se habría liquidado con 278 millones de déficit.

<sup>19</sup> <http://www.boe.es/boe/dias/2011/08/02/pdfs/BOE-A-2011-13242.pdf>

que se hace necesaria debido a la evolución demográfica de la población española y para garantizar la sostenibilidad financiera del actual sistema de pensiones. Distintos sectores sociales y sindicales han mostrado su resistencia a tal reforma, reforma que ha tenido gran difusión en los medios de comunicación.

Los principales cambios que se aplicarán de forma paulatina a lo largo de un período transitorio, que se iniciará en 2013 y culminará en 2027, consisten, entre otros, en un incremento de la edad legal de jubilación hasta los 67 años o el ampliar el cálculo de la base reguladora de la pensión de jubilación de 15 a 25 años. De acuerdo con CIS, la elevación de la edad de jubilación es una de las medidas más anti-populares entre los cotizantes (véase figura 1).



**Figura 1: Medidas preferidas por el ciudadano para mantener el sistema de pensiones a largo plazo.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de CIS (estudio 2.765, año 2008).**

La Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social, se estructura en nueve artículos, cincuenta y dos disposiciones adicionales, una disposición transitoria única, una disposición derogatoria única y doce disposiciones finales. A continuación se resumen los cambios más importantes en el sistema de pensiones español.

- a) Ampliación de la edad legal de jubilación que pasa de los 65 a los 67. Sin embargo, quien al llegar a los 65 años haya cotizado 38,5 años podrá jubilarse con una pensión completa. Esta medida se aplicará de forma progresiva, según la tabla 1, hasta completarse en el 2027.



**Tabla 1: Evolución de la edad de jubilación exigida según el número de años cotizados.**

<b>Año</b>	<b>Años cotizados</b>	<b>Edad de jubilación exigida</b>
2013	35 años y 3 meses o más Menos de 35 años y 3 meses	65 años 65 años y 1 mes
2014	35 años y 6 meses o más Menos de 35 años y 6 meses	65 años 65 años y 2 meses
2015	35 años y 9 meses o más Menos de 35 años y 9 meses	65 años 65 años y 3 meses
2016	36 años o más Menos de 36 años	65 años 65 años y 4 meses
2017	36 años y 3 meses o más Menos de 36 años y 3 meses	65 años 65 años y 5 meses
2018	36 años y 6 meses o más Menos de 36 años y 6 meses	65 años 65 años y 6 meses
2019	36 años y 9 meses o más Menos de 36 años y 9 meses	65 años 65 años y 8 meses
2020	37 años Menos de 37 años	65 años 65 años y 10 meses
2021	37 años y 3 meses o más Menos de 37 años y 3 meses	65 años 65 años
2022	37 años y 6 meses o más Menos de 37 años y 6 meses	65 años 66 años y 2 meses
2023	37 años y 9 meses o más Menos de 37 años y 9 meses	65 años 66 años y 4 meses
2024	38 años Menos de 38 años	65 años 66 años y 6 meses
2025	38 años y 3 meses o más Menos de 38 años y 3 meses	65 años 66 años y 8 meses s
2026	38 años y 3 meses o más Menos de 38 años y 3 meses	65 años 66 años y 10 meses
A partir de 2027	38 años y 6 meses o más Menos de 38 años y 6 meses	65 años 67 años

Fuente: BOE, ley 27/2011.

b) Ampliación del período de cálculo de la base reguladora.

El número de años que se incluye en el cálculo de la base reguladora aumenta progresivamente de 15 a 25 años. Esta medida se aplicará de forma progresiva hasta el año 2022 según la tabla 2.

**Tabla 2: Aplicación paulatina de la ampliación de la base reguladora.**

<b>Año</b>	<b>Nº de años que se toman en cuenta en la base reguladora</b>
2013	16 últimos años
2014	17 últimos años
2015	18 últimos años
2016	19 últimos años
2017	20 últimos años
2018	21 últimos años
2019	22 últimos años
2020	23 últimos años
2021	24 últimos años
2022	25 últimos años

Fuente: BOE, ley 27/2011.

c) Cambios en los porcentajes a aplicar sobre la base reguladora en función de los años cotizados y aumento en dos años del período necesario para acceder a una pensión

completa (37 años frente a los 35 anteriores). Esta medida se aplicará en el año 2027 de acuerdo la tabla 3. No obstante, los requisitos para tener derecho a una pensión ordinaria de jubilación no se han modificado. Sigue siendo necesario haber cotizado al menos 15 años, dos de ellos en los 15 años anteriores a la fecha del hecho causante.

**Tabla 3: Porcentajes a aplicar sobre la base reguladora (BR) en función de los años cotizados.**

<b>Años cotizados</b>	<b>Porcentaje a aplicar sobre la BR</b>
15	50
16	52,28
17	54,56
18	56,84
19	59,12
20	61,4
21	63,68
22	65,96
23	68,24
24	70,52
25	72,8
26	75,8
27	77,36
28	79,64
29	81,92
30	84,2
31	86,48
32	88,76
33	91,04
34	93,32
35	95,6
35 y 8 meses	97,12
36	97,84
37	100

Fuente: basado en BOE, ley 27/2011

Como se puede ver en la tabla 3, según esta nueva Ley de Reforma de las Pensiones con los 35 años que se exigen actualmente para obtener el 100% de la base reguladora se obtendría en 2027 el 95,6%. Este cambio en el porcentaje de la base reguladora se aplica también de forma transitoria en función de la tabla 4.

**Tabla 4: Aplicación de los porcentajes a atribuir a los años cotizados para la pensión de jubilación.**

Durante los años 2013 a 2019 (con 35,5 años se tendría pensión completa)	Por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 163, el 0,21% y por los 83 meses siguientes, el 0,19%.
Durante los años 2020 a 2022 (con 36 años se tendría pensión completa)	Por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 106, el 0,21% y por los 146 meses siguientes, el 0,19%.
Durante los años 2023 a 2026 (con 36,5 años se tendría pensión completa)	Por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 49, el 0,21% y por los 209 meses siguientes, el 0,19%.
A partir del año 2027 (con 37 años se tendría pensión completa)	Por cada mes adicional de cotización entre los meses 1 y 248, el 0,19% y por los 16 meses siguientes, el 0,18%.

Fuente: basado en BOE, ley 27/2011

d) Jubilación anticipada.

Se establecen dos modalidades de acceso a la jubilación anticipada, la que deriva del cese en el trabajo por causa no imputable al trabajador y la que deriva de la voluntad del interesado.

Según la nueva Ley, los trabajadores que acrediten 33 años de cotización podrán jubilarse de forma voluntaria a partir de los 63 años con un coeficiente reductor del 1,875% por cada trimestre (7,5% por año) que le falte al trabajador para cumplir la edad legal de jubilación. Si el trabajador acreditase suficientes cotizaciones para tener derecho a la pensión ordinaria de jubilación a los 65 años sin tener que retrasar la edad de jubilación, el coeficiente reductor sería del 1,625% por cada trimestre (6,5% por año) que le falte al trabajador para cumplir los 65 años.

Existen, además, la jubilación anticipada a los 61 años en situación de crisis o cierre de la empresa que impide la continuidad de la relación laboral.

Sigue en vigor la jubilación anticipada a los 60 años para aquellos trabajadores que hubiesen tenido la condición de mutualista, es decir, que hubiesen cotizado al Régimen General antes del 01.01.1967. En estos casos el coeficiente reductor es del 8% por cada año o fracción de año que le falte al trabajador para cumplir los 65 años.

e) Retraso de la edad de jubilación.

Cuando se acceda a la pensión de jubilación a una edad superior a la que resulte de la aplicación en cada caso de lo establecido en la tabla 1, siempre que al cumplir esta edad se hubiera reunido el período mínimo de cotización, se reconocerá al interesado un porcentaje adicional por cada año completo cotizado entre la fecha en que cumplió dicha edad y la del hecho causante de la pensión, cuya cuantía estará en función de los años de cotización acreditados en la primera de las fechas indicadas, según la siguiente escala:

- Hasta 25 años cotizados, el 2 por 100.
- Entre 25 y 37 años cotizados, el 2,75 por 100.
- A partir de 37 años cotizados, el 4 por 100.

Este apartado de la reforma no perjudica a ningún individuo e incluso resultaría ventajoso para los individuos con largas carreras de cotización ya que sin la reforma se aumentaba un porcentaje adicional del 2% por cada año completo cotizado entre la fecha en que cumplió 65 años y la del hecho causante de la pensión (o 3% por cada año completo si el individuo tiene más de 35 años cotizados).

#### f) Integración de lagunas de cotización

Uno de los problemas para calcular la pensión es la existencia de lagunas por los períodos en los que el trabajador no tuvo la obligación de cotizar. La Ley 27/2011 establece nuevas reglas que tienen en cuenta los esfuerzos de cotización realizados, dentro del objetivo de incrementar el principio de contributividad que, junto con el de la solidaridad constituyen las bases de un sistema público de pensiones. Si durante los treinta y seis meses previas al período que ha de tomarse para el cálculo de la base reguladora existieran mensualidades con cotizaciones, cada una de las correspondientes bases de cotización dará derecho, en su cuantía actualizada, a la integración de una mensualidad con laguna de cotización y hasta un máximo de veinticuatro, a partir de la mensualidad más cercana al hecho causante de la pensión. En ningún caso, la integración podrá ser inferior al 100% de la base mínima vigente en la fecha correspondiente a la mensualidad que es objeto de integración.

Las veinticuatro mensualidades con lagunas más próximas al período al que se refiere la regla anterior, se integrarán con el 100% de la base mínima vigente en la fecha correspondiente a la mensualidad que es objeto de integración. El resto de mensualidades con lagunas de cotización, se integrarán con el 50% de la base mínima vigente en la fecha correspondiente a la mensualidad que es objeto de integración.

Antes de la reforma, dichas lagunas se completaban con el 100% de la base mínima vigente de cada momento correspondiente a los trabajadores mayores de 18 años. Estas nuevas reglas, por tanto, dificultarían a quienes, con carreras cortas de cotización y amplios vacíos de cotizaciones, reforzaban sus cotizaciones en los últimos años de vida laboral.

#### g) Complementos a mínimos.

El artículo 1 de la ley, de acuerdo con la Recomendación 15 del Informe parlamentario, refuerza el principio de suficiencia y la garantía de solidaridad mediante una adecuada coordinación de las esferas contributiva y no contributiva de protección. En este sentido, modifica el régimen jurídico de los complementos a mínimos de las pensiones contributivas, de manera que, en ningún caso, el importe de tales complementos sea superior a la cuantía de las pensiones de jubilación e invalidez en sus modalidades no contributivas vigentes en cada momento, de conformidad, así mismo, con las recomendaciones del Pacto de Toledo<sup>20</sup>. También se exige la residencia en territorio español como requisito para percibir estos complementos.

h) Introducción del factor de sostenibilidad.

Como consecuencia de las recomendaciones de la Comisión del Pacto de Toledo, la ley introduce el denominado factor de sostenibilidad del sistema de Seguridad Social en su artículo 8, de modo que, a partir de 2027, los parámetros fundamentales del sistema se revisarán por las diferencias entre la evolución de la esperanza de vida a los 67 años de la población en el año en que se efectúe la revisión y la esperanza de vida a los 67 años en 2027. Dichas revisiones se efectuarán cada cinco años.

### **2.3. Una reforma alternativa: las Cuentas Nocionales de Aportación Definida (NDC's).**

Una cuenta nocional es una cuenta virtual donde se registran las aportaciones individuales de cada cotizante y los rendimientos ficticios que dichas aportaciones generan a lo largo de la vida laboral (Boado-Penas 2010). Los rendimientos se calculan de acuerdo con un índice macroeconómico, también llamado tanto nocional, que puede ser la tasa de crecimiento del PIB, de los salarios medios, de los salarios agregados, de los ingresos por cotizaciones, etc. Cuando el individuo se jubila, recibe una prestación que se deriva del fondo nocional acumulado, de la mortalidad específica de la cohorte que en ese año se jubila y del tanto nocional utilizado. De esta forma, el modelo nocional combina una financiación de reparto, con una fórmula de pensión que depende de las cuantías cotizadas y de sus rendimientos.

---

<sup>20</sup> Aunque se establecen algunas excepciones en lo que se refiere a las pensiones de gran invalidez, así como a las pensiones de orfandad que se incrementen en la cuantía de la pensión de viudedad, dadas las particularidades que concurren en ambos supuestos.

Según Valdés-Prieto (2000, 2005) el sistema de las cuentas nocionales es una vía muy útil para minimizar el riesgo político asociado a los sistemas de reparto y aumentar la solvencia o sostenibilidad financiera del sistema en el largo plazo, aunque aumenta el riesgo económico explícito que recae sobre los cotizantes. Como acertadamente señala Diamond (2006), todas las ventajas atribuidas a las NDCs se podrían conseguir con un sistema de prestación definida bien diseñado, aunque claro, esa es la dificultad inherente de los sistemas de prestación definida, la facilidad de que *decisiones políticas erróneas* lo conviertan en un sistema mal diseñado<sup>21</sup>.

### **Ventajas de las cuentas nocionales**

- Se basa en reglas actuariales para el cálculo de la prestación de jubilación estrechando la relación entre cotizaciones y prestaciones. Además reduce la variabilidad del TIR esperado de los pensionistas de una misma generación.
- Mientras que en el sistema de reparto no hay obligación de contabilizar los compromisos adquiridos por el sistema, las cuentas nocionales tienen en cuenta dichos compromisos, ya que la deuda implícita se puede calcular de una manera muy sencilla en cada momento.
- Mitiga el efecto desincentivo al trabajo, ya que la prestación de jubilación depende de las cotizaciones de toda su vida laboral, por lo que los individuos no perciben la cotización como un impuesto sino como un salario diferido (Palmer 1999).
- La introducción de reglas predeterminadas y anunciadas en el cálculo de la pensión hace que se puedan evitar las variaciones de las cuantías de las pensiones en el corto plazo. Aunque esto también lo podría conseguir el sistema de prestación definida si estuviera bien diseñado (Disney 1999).
- Las cuentas nocionales introducen ajustes periódicos automáticos en las prestaciones frente a los sistemas de reparto tradicionales que tienen que esperar a que los cambios sean aprobados por los políticos.
- Según Bravo (2000), la aplicación del modelo de cuentas nocionales hace que el individuo entienda la acumulación de fondos, por lo que la transición a un sistema de capitalización sería mucho más fácil, simplemente convirtiéndose la cuenta nocional en una cuenta real.
- El registro es mucho más sencillo que en un sistema de capitalización, ya que las cotizaciones no son realmente invertidas, por lo que no hay que preocuparse por

---

<sup>21</sup> Véase al respecto los trabajos de Barr y Diamond (2006), Börsch-Supan (2006), Lindbeck y Persson (2003), Palmer (2006), Vidal-Meliá et al. (2004) o Williamson (2004) entre otros.

cuestiones como podrían ser entre otros los ingresos de la inversión real, ajustar el dividendo devengado y no pagado.

- Para aquellos países en los que el mercado de capitales no está muy desarrollado, las cuentas nocionales podrían ser una buena alternativa ya que no hace falta hacer inversiones reales.

### **Desventajas de las cuentas nocionales**

La mayoría de las desventajas que posee el modelo de las cuentas nocionales son compartidas también por el sistema actual de reparto como pueden ser las siguientes:

- No hace frente a los cambios demográficos de manera completa, ya que las pensiones normalmente se calculan únicamente en el momento de ser causadas por lo que no se tiene en cuenta las mejoras en la esperanza de vida para recalcularse las pensiones<sup>22</sup>. No obstante, el sistema de cuentas nocionales se considera mejor al actual sistema de pensiones, en este aspecto, ya que éste último no hace frente a ningún cambio. Por otro lado, sigue existiendo riesgo político, al igual que en el sistema actual español, en cuanto a la posible modificación de los parámetros del sistema.
- Al no absorberse automáticamente los cambios producidos en la productividad, los riesgos macroeconómicos afectarán por igual a las cuentas nocionales y al modelo de reparto de prestación definida (Mitchell 2000).
- Según Valdés-Prieto (2000), la sostenibilidad automática del sistema solamente puede darse bajo condiciones restrictivas muy fuertes (crecimiento de la productividad constante, nivel demográfico fijo), ya que el sistema financiero que subsiste sigue siendo el de reparto.
- No se tiene en cuenta la aversión al riesgo de los cotizantes que asumen el riesgo de la evolución del índice y están sometido a una relación riesgo-rentabilidad que ellos no han elegido (Disney 1999). Además si la revalorización conseguida con el índice es inferior a la obtenida por los fondos de capitalización el individuo considerará que las cuentas nocionales llevan asociadas un coste implícito equivalente a dicho diferencial.
- Al igual que en el sistema de reparto, la posibilidad de elegir libremente la edad de jubilación podría llevar a cabo un aumento del número de jubilaciones anticipadas,

---

<sup>22</sup> En el caso de Suecia, sí que hay mecanismos legislados de estabilización demográfica (Settergren (2001)).

lo que podría presionar a las autoridades para el aumento de la cuantía de la pensión mínima.

Las desventajas propias del modelo de cuentas nocionales se podrían resumir en las siguientes:

- Estimar las prestaciones futuras mediante las cuentas nocionales es más complejo para el cotizante a diferencia de lo que sucede en un plan de prestación definida.
- Los sistemas de cuentas nocionales adoptan en la práctica un factor uniforme no vinculado con las cotizaciones realizadas a lo largo de vida laboral del individuo (Valdés-Prieto 2002).
- Las cuentas nocionales pueden resultar ser un concepto difícil de entender para muchas personas, siendo el principal inconveniente el entender que estas cuentas no son reales, son ficticias.

A nivel técnico, siguiendo el desarrollo de Vidal-Meliá et al. (2006), para calcular la pensión inicial de un individuo, a la edad de jubilación, en los modelos de cuentas nocionales, se igualan las aportaciones realizadas y valoradas en la fecha de la jubilación con la pensión esperada que va a recibir hasta su fallecimiento, también valorada en la edad de jubilación, es decir:

$$\sum_{x=x_c}^{x_j-1} \overbrace{TC_x BC_x}^{K=\text{Fondo Nocional}} \prod_{i=x}^{x_j-1} (1+r_i) = P_{x_j} \underbrace{\ddot{a}_{x_j}^\alpha}_{G=\text{Factor de conversión}} \quad [1.]$$

Donde:

$TC_x$  : Tipo de cotización a la edad  $x$ , que se define como el porcentaje a aplicar sobre la base de cotización.

$BC_x$  : Base de cotización para la contingencia de jubilación a la edad  $x$ .

$TC_x BC_x$  : Cotización realizada para una edad  $x$ .

$x_c$  : Edad de entrada al mercado laboral.

$x_j$  : Edad de jubilación.

$r_i$  : Tanto nocional que se aplica para capitalizar la cotización.



$P_{x_j}$  : Pensión inicial a la edad de jubilación<sup>23</sup>.

K: Fondo nocional acumulado cuando el individuo alcanza la edad de jubilación.

$\ddot{a}_{x_j}^\alpha$  : Valor actual a la edad  $x_j$  de una renta actuarial vitalicia, prepagable, y variable en progresión geométrica de razón  $(1+\alpha)$ , siendo  $\alpha$  el tanto nocional de las pensiones, con un tipo de interés técnico igual a  $\rho$ . Es también el denominado factor de conversión (G):

La pensión inicial de jubilación será por lo tanto igual a :

$$P_{x_j} = \frac{K}{\ddot{a}_{x_j}^\alpha} = \frac{K}{G} \quad [2.]$$

En el caso particular donde  $(1+\alpha) = (1+\rho)$ , se cumple además que:

$$P_{x_j} = \frac{K}{1 + e_{x_j}} \quad [3.]$$

siendo  $e_{x_j}$  la esperanza de vida a la edad de jubilación.

La equivalencia entre las fórmulas de jubilación de un sistema de cuentas nocionales y las aplicadas por un sistema de prestación definida bajo ciertas condiciones queda demostrada en los trabajos de Cichon (1999) o Devolver (2005).

### 3. LA BASE DE DATOS.

Desde el año 2004 la Dirección General de Ordenación de la Seguridad Social elabora anualmente la MCVL que contiene un conjunto de microdatos anónimos extraídos de diversos registros administrativos, tanto de la Seguridad Social como del Padrón Municipal Continuo y, dependiendo de las versiones, de datos fiscales de la Agencia Tributaria.

La población de la que se extrae la “Muestra”, constituida por un 4% de la población de referencia (más de un millón de individuos), está formada por todas las personas que han estado en situación de afiliado en alta, o recibiendo alguna pensión contributiva de la Seguridad Social en algún momento del año de referencia, sea cual sea el tiempo que hayan permanecido en esta situación. La Muestra es “Continua” porque está diseñada para actualizarse anualmente. Se denomina de “Vidas Laborales” porque aunque la muestra

---

<sup>23</sup> Por simplicidad se asume que la pensión es anual y prepagable.

solo incluye a las personas que cotizaron o cobraron prestaciones de la Seguridad Social en el año de referencia, la información que se recoge reproduce toda la trayectoria laboral de las personas seleccionadas, además de toda su historia como perceptor de algún tipo de prestación contributiva, remontándose hacia atrás hasta donde se conserven registros informatizados, es decir, que permite obtener información retrospectiva de todos los individuos incluidos en la muestra.

La MCVL también incluye un elevado número de variables del 1 millón de individuos de la población de referencia. En concreto, ocho variables son de tipo socio demográfico (fecha de nacimiento, sexo, nacionalidad, nivel educativo, etc.), otras doce se refieren al trabajo desempeñado (régimen, bases de cotización mensuales, fechas de alta y baja, tipo de contrato, coeficiente de parcialidad, etc.), y más de treinta ofrecen información sobre la pensión (clase de prestación, régimen, años cotizados para la jubilación, base reguladora, complemento a mínimos, importe total de la pensión, entre otros).

Los objetivos que han fomentado la creación de la MCVL son el apoyo a la investigación y la transparencia. La información individualizada de cotizantes/pensionistas se conserva durante muchas décadas, lo que abre la posibilidad de desarrollar estudios que anteriormente sólo podían ser abordados con información parcial o de carácter agregado. Asimismo, la MCVL no se limita sólo a los afiliados que están en alta laboral, sino que también incluye a otros que cotizan aunque no estén trabajando, como son los que tienen suscrito un Convenio Especial para este fin, y los perceptores de prestaciones de desempleo contributivas y no contributivas. A pesar de todos los rasgos positivos de la muestra, también hay que tener cuenta que las historias salariales pasadas de los individuos que no tienen ninguna relación directa con la Seguridad Social en el 2010 no se encuentran disponibles en la muestra. Esto podría desembocar en problemas de selección graves, si, en particular, la probabilidad de no tener una relación directa con la Seguridad Social no se produce de forma aleatoria<sup>24</sup>.

Con el fin de analizar los efectos que la reforma en el sistema de pensiones habría causado a los pensionistas, se filtra la muestra de la siguiente manera:

- Se seleccionan los pensionistas con altas en pensiones por jubilación en el año 2010 con un rango de 60 a 70 años y con un mínimo de 15 años cotizados.

---

<sup>24</sup> La dirección del sesgo es muy difícil de establecer a priori y dependerá de la dinámica de la base de cotización del individuo y su correlación con la probabilidad de tener relación con la Seguridad Social en un determinado año.

- No se han incluido cierto tipo de pensiones de jubilación como pueden ser las de jubilaciones parciales o anticipadas antiguas de distintos tipos, ni pensiones del SOVI.
- Se anualizan los datos de los individuos con el fin de simplificarlos. Se adjudica para cada individuo el grupo de cotización del trabajo al que hayan pertenecido durante más tiempo en el año.

La base de datos, después de imponerle los filtros mencionados está formada por 7145 pensionistas, con una pensión media de 1059,83 euros y una edad media de jubilación de 64,02. A continuación dada la elevada heterogeneidad de la muestra se procede a realizar un análisis más exhaustivo de los datos, según la clase de régimen a la que corresponda cada individuo. Nuestro estudio se centra en individuos correspondientes al Régimen General, Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia, Régimen Especial de Empleados de Hogar<sup>25</sup> y al Régimen General Régimen Especial Agrario. El resto de los regímenes no se incluyen en el análisis por no disponer de una base de datos suficiente<sup>26</sup>.

#### **4. EL CÁLCULO DEL TANTO INTERNO DE RENDIMIENTO (TIR) PARA EVALUAR LOS EFECTOS DE LA REFORMA.**

El tanto interno de rendimiento a diferencia de la tasa de sustitución, definida como el porcentaje que representa la primera pensión que recibe el individuo sobre la base reguladora, tiene en cuenta la relación entre cotizaciones pasadas del individuo y las pensiones futuras que el individuo espera recibir. Por tanto, el tanto interno de rendimiento (TIR) es un indicador muy útil que tiene también en cuenta cómo evoluciona la cuantía de la pensión a lo largo del tiempo, no incurriendo en un análisis sesgado de los resultados considerando únicamente la cuantía de la primera pensión.

Además, en nuestro caso, el sistema de pensiones será viable, en el sentido de Samuelson-Aaron, si el tanto interno de rendimiento del sistema de pensión está en línea con la evolución del crecimiento español para el período considerado. Por lo tanto, el sistema

---

<sup>25</sup> Se considera el Régimen Especial Agrario y el Régimen Especial de Empleados de Hogar independientes del Régimen General, a pesar de que han sido recientemente integrados en este régimen, con el fin de analizar el comportamiento particular de dichos regímenes.

<sup>26</sup> Se disponen solamente de 31 altas en pensiones en el Régimen Especial de los trabajadores del Mar en el año 2010 y 2 para el Régimen Especial de la Minería del Carbón.

podría considerarse inviable si el TIR es superior al crecimiento real del PIB de los últimos 20 años que se sitúa entorno al 2,60% al año.

Según Devesa-Carpio et al. (2002) y Boado-Penas (2010) el tanto interno de rendimiento real (en adelante TIR) a priori para un cotizante (enfoque individual) que se incorpora al mercado laboral a la edad de  $x_e$  años, en un sistema de reparto puro con prestaciones de jubilación, en el supuesto de que las normas del sistema se mantengan constantes, se define como el valor del parámetro (tipo de interés) de la ley de capitalización compuesta que iguala actuarialmente el flujo de cotizaciones con el de prestaciones. Es decir:

$$\sum_{x=x_e}^{x_j-1} CRA_x (1 + TIR)^{-(x-x_e)} = \sum_{x=x_j} PRA_x (1 + TIR)^{-(x-x_e)} \quad [4.]$$

Dónde:

$x_j$ : edad de jubilación.

$CRA_x$  : Cotización real actuarial pagada a la edad  $x$ .

TIR : Tanto interno de rendimiento.

$PRA_x$  : Pensión real actuarial recibida a la edad  $x$ .

La cotización real actuarial para una persona de edad  $x$  bajo el escenario  $s$ :

$$CRA_x = TC_x ST_{x-x_e} P_{x_e} \quad [5.]$$

$TC_x$  : Tipo de cotización a la edad  $x$ .

$ST_x$  : Salario a la edad  $x$  bajo el escenario  $s$ .

$P_{x-x_e}$  : Probabilidad de que un individuo de edad  $x_e$  alcance la edad  $x$ .

La pensión real actuarial para una persona de edad  $x$  se definirá como:

$$PRA_x = P_{x_j, x-x_e} P_{x_e} \prod_{t=x_j}^x (1 + I_t) \quad [6.]$$

$P_{x_j}$  : Pensión inicial a la edad de jubilación  $x_j$  bajo el escenario  $s$ .

$I_t$  : Variación en términos reales de las pensiones.

Sustituyendo la expresión de la cotización real actuarial y la pensión real actuarial, la expresión [4] se podría expresar como:

$$\sum_{x=x_e}^{x_j-1} [TC_x ST_{x-x_e} P_{x_e}] (1 + TIR)^{-(x-x_e)} = \sum_{x=x_j}^w \left[ P_{x_j-x_e} P_{x_e} \prod_{t=x_j}^x (1 + I_t) \right] (1 + TIR)^{-(x-x_e)}$$

Para calcular el tipo de cotización para los distintos regímenes hay que realizar una serie de hipótesis ya que en el sistema de Seguridad Social español no existe desagregación explícita del tipo de cotización global por contingencia. Tal y como realizaron Boado-Penas et al (2008), la proporción del total de ingresos por contingencias comunes que se asignan como ingresos para cubrir la contingencia de jubilación es igual al porcentaje que representa el gasto en pensiones de jubilación sobre el total del gasto en pensiones. Por lo tanto, el tipo de cotización del régimen general asignable<sup>27</sup> a la contingencia de jubilación es del 19% para el régimen general, 18% para el régimen de autónomos, 12.10 para el régimen agrario y 19.40% para el régimen especial del hogar.

Las tablas de mortalidad utilizadas son las tablas dinámicas del INE (2009). Finalmente se asume que las pensiones permanecen constantes en términos reales y que el tipo de interés que se utiliza para descontar las pensiones se iguala con el crecimiento de la inflación.

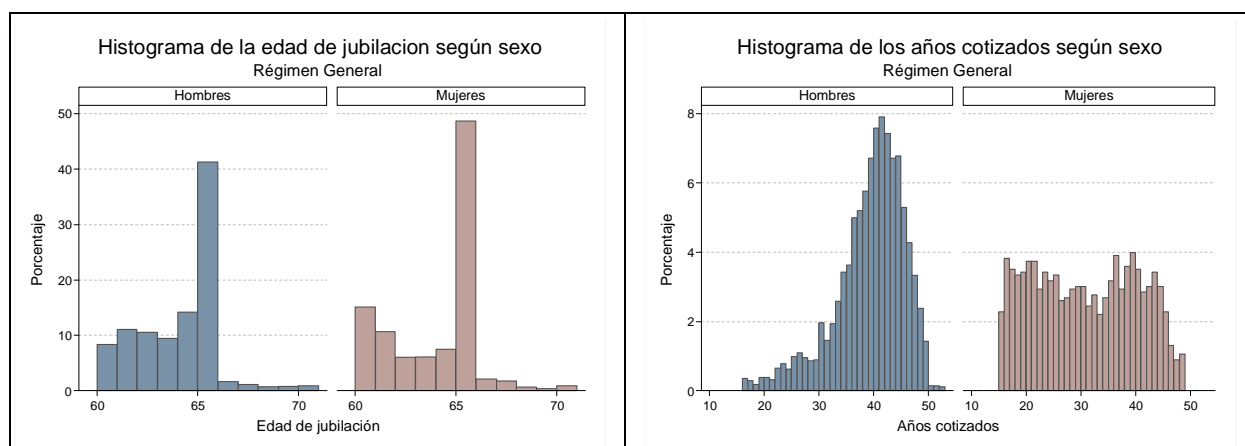
## 5. RESULTADOS ANTES DE LA REFORMA.

A continuación se expondrán los resultados obtenidos para el Régimen General, el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos, el Régimen Agrario y el Régimen Especial de los Empleados del Hogar.

### 5.1. Resultados para el Régimen General.

En la figura 2 se puede ver cómo una parte importante de los pensionistas (más de un 40% para hombres y casi un 50% para mujeres) se jubilan a los 65 años, mientras que un porcentaje no muy elevado opta por retrasar la edad de jubilación. Por otro lado, se observa que los hombres tienen mayores trayectorias salariales que las mujeres.

<sup>27</sup> Se ha realizado un suavizado de este valor calculando la media de los últimos 10 años.



**Figura 2: Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Régimen General.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

En la tabla 5 se resumen las principales características de las nuevas altas en pensiones dependiendo de características de individuo como pueden ser el nivel de estudios y la edad de acceso a la edad de jubilación. Se puede observar cómo la pensión mensual media para las nuevas altas del Régimen General son 1280,44 euros existiendo enormes diferencias en cuanto a las características individuales. Así los individuos con estudios universitarios tienen una pensión que prácticamente duplicaría (1986,28 euros) a la de los individuos con estudios primarios que cobrarían 1110,45 euros mensuales. Las diferencias de género también son sustanciales, de este modo, los hombres cobrarían un 30% más que las mujeres, aunque también tendrían un historial de cotización más largo (38,84 años frente a 30,36 años de las mujeres), y, por lo tanto, una tasa de sustitución (% a aplicar en la base reguladora) mayor. A la vista de los resultados, los pensionistas cobran más cuanto a mayor edad accedan a la jubilación, ya que no se ven sometidos a coeficientes reductores en la cuantía de la pensión. Finalmente, las mujeres, debido a sus cortas carreras laborales, son las que más se benefician de los complementos a mínimos.

En la tabla 6 se resumen las cuantías de las nuevas altas en pensiones en el año 2010 por Comunidades Autónomas, siendo la Comunidad de Madrid y la de Asturias las que cuentan con la pensión de jubilación media más elevada en España.

**Tabla 5: Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Régimen General.<sup>28</sup>**

	Pensión mensual	Pensión mensual(a)	Edad jubilación	Base reguladora	% Base reguladora	Años cotizados	Núm. individuos
<b>Todos</b>	1280.44	1302.15	63.70	1490.53	84.80	36.57	4591
Estudios primarios	1110.45	1136.71	63.52	1304.82	83.53	36.37	3286
Estudios secundarios	1658.23	1668.72	63.96	1913.56	87.23	37.39	929
Estudios universitarios	1986.28	1989.91	64.69	2229.34	91.51	36.96	316
<65	1230.59	1259.37	62.15	1547.13	77.36	37.49	2361
>=65	1333.22	1347.45	65.35	1430.60	92.68	35.60	2230
<b>Hombres</b>	1380.31	1390.38	63.71	1576.52	88.04	38.84	3363
Estudios primarios	1213.31	1225.46	63.56	1387.00	87.42	39.02	2393
Estudios secundarios	1748.70	1753.07	63.90	2008.75	88.92	38.91	673
Estudios universitarios	2051.49	2052.99	64.63	2292.37	92.61	37.72	250
<65 años	1330.60	1342.86	62.30	1636.97	80.77	39.37	1803
>=65 años	1437.75	1445.30	65.37	1506.64	96.44	38.24	1560
<b>Mujeres</b>	1006.96	1060.54	63.67	1255.05	75.93	30.36	1228
Estudios primarios	834.79	898.89	63.43	1084.60	73.10	29.25	893
Estudios secundarios	1420.39	1446.97	64.13	1663.32	82.78	33.40	256
Estudios universitarios	1739.25	1750.96	64.91	1990.56	87.35	34.08	66
<65 años	907.44	989.58	61.68	1256.86	66.35	31.44	558
>=65 años	1089.84	1119.63	65.33	1253.54	83.91	29.46	670

(a) Pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

**Tabla 6: Pensión mensual por Comunidades Autónomas<sup>(a)</sup>. Régimen General.**

	Pensión mensual	Pensión mensual(b)	Base reguladora	% Base reguladora	Edad de jubilación	Años cotizados	Núm. individuos
C. de Madrid	1473.14	1486.63	1692.00	86.84	63.88	37.42	853
Asturias	1442.43	1459.61	1633.90	86.73	63.72	37.66	96
Cantabria	1397.40	1412.86	1615.88	85.91	63.82	37.08	49
Aragón	1348.99	1367.51	1592.88	82.85	63.31	37.26	109
País Vasco	1348.75	1375.33	1608.16	82.46	63.35	36.93	218
Castilla y León	1293.17	1307.39	1486.76	86.77	63.80	37.40	226
Cataluña	1289.26	1315.39	1539.26	81.82	63.39	36.48	996
Extremadura	1276.98	1301.34	1447.18	88.14	63.53	38.39	57
Andalucía	1261.44	1283.38	1442.33	86.69	63.98	35.99	559
Navarra	1241.15	1292.02	1494.86	78.77	63.14	34.55	62
Castilla La Mancha	1212.46	1228.34	1372.63	87.77	63.99	37.89	141
Galicia	1181.38	1203.66	1327.12	88.47	64.44	35.17	261
Murcia	1145.69	1163.00	1293.20	87.82	64.33	35.36	102
Islas Canarias	1140.67	1159.13	1293.64	87.75	64.04	36.35	195
Islas Baleares	1123.62	1137.08	1337.30	83.51	63.88	34.95	111
C. Valenciana	1090.08	1118.87	1298.14	82.14	63.30	36.33	514
La Rioja	973.93	1000.99	1222.99	78.28	62.88	35.61	33

(a) Ordenadas de mayor a menor pensión sin considerar el complemento a mínimos

(b) Pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

<sup>28</sup> Si no se especifica lo contrario los números de las tablas y gráficos están en formato inglés.

La figura 3 y la tabla 7 muestran el tanto interno de rendimiento (en adelante TIR) que hemos definido anteriormente en la sección 4 con el objetivo de analizar el rendimiento que los individuos obtendrían del sistema de pensiones actual sin considerar los efectos de la reforma. Se puede observar cómo el rendimiento que obtienen las mujeres es superior al que obtienen los hombres (4,39% frente a 3,65%), y el rendimiento de los individuos con estudios primarios es muy superior al de individuos con estudios universitarios (3,91% frente a 3,71%) y todo esto a pesar de que tanto las mujeres como los individuos con estudios primarios recibían las pensiones más bajas. Las diferencias entre hombres y mujeres son todavía mayores si tenemos en cuenta el complemento a mínimos (4,90% para las mujeres frente a 3,71% para los hombres); la inequívoca razón que justifica esto es que las principales portadoras de los complementos a mínimos son mujeres, al tener, en general, historiales laborales más cortos que los hombres. En todos los casos el TIR viola la regla de Samuelson-Aaron, por lo que el sistema de pensiones no es viable.

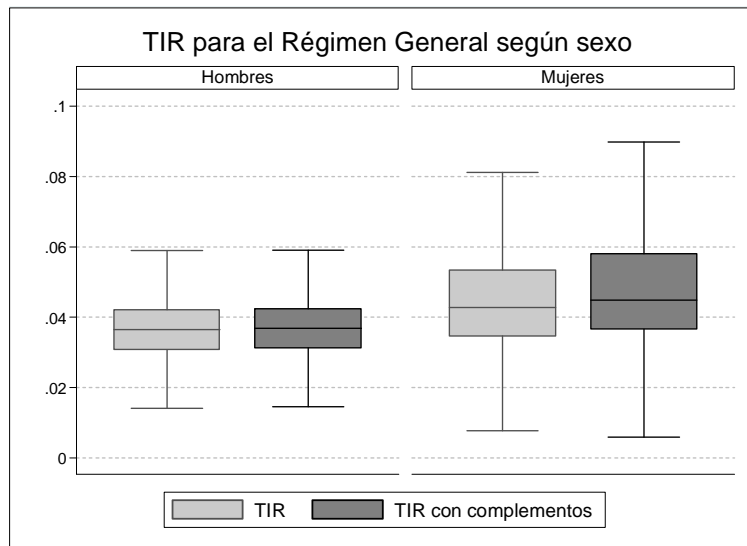
**Tabla 7: TIR % medio para el Régimen General.**

	TIR %	TIR compl. mínimos %
Régimen general (Todos)	3.85	4.02
TIR hombres	3.65	3.71
TIR mujeres	4.39	4.90
TIR estudios primarios	3.91	4.12
TIR estudios secundario	3.70	3.78
TIR estudios universitarios	3.71	3.74
TIR con edad jub.<65	3.57	3.81
TIR con edad jub.>=65	4.14	4.26
TIR con menos de 35 años cotizados	4.36	4.91
TIR con más de 35 años cotizados	3.62	3.63

**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

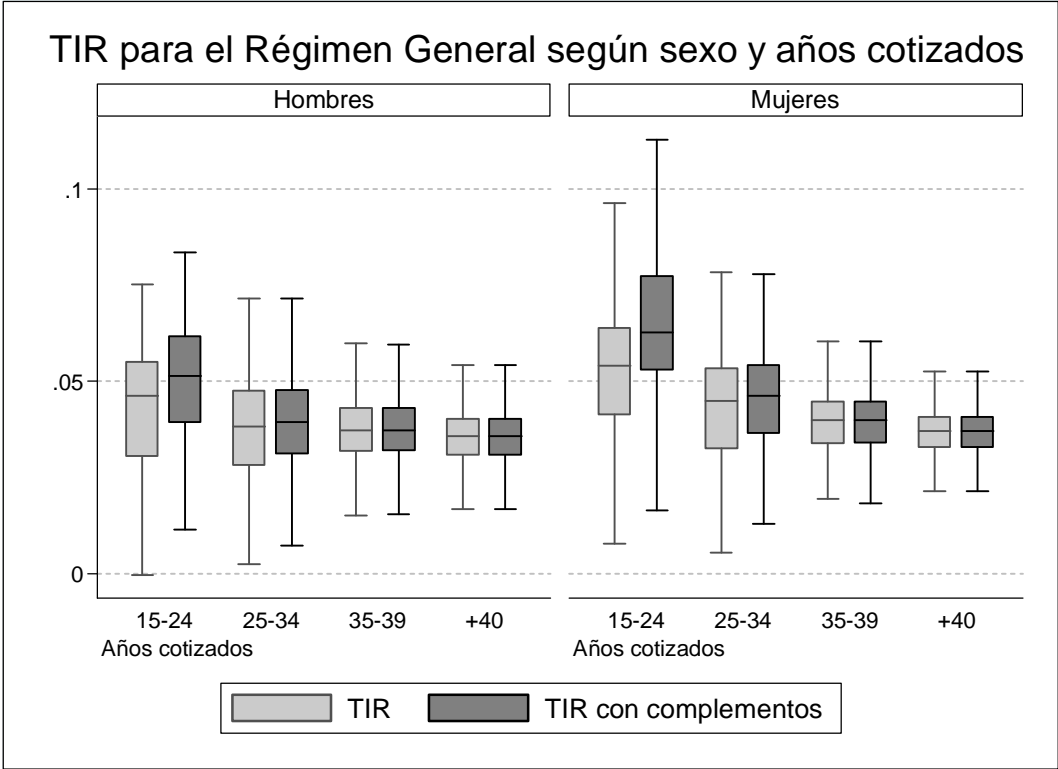
La figura 3 representa el rango inter-cuartil de la distribución de rendimiento y la línea gruesa en cada caja representa la mediana del TIR. Las líneas que se extienden verticalmente hacia arriba y hacia abajo de la caja tienen una longitud máxima de 1,5 el rango inter-cuartil. Del mismo modo, estas líneas ilustran el rango de variabilidad de los datos más allá de éste. Se observa cómo a pesar de que las mujeres reciben un rendimiento medio y mediano mayor (la media de la distribución de TIR también es mayor en el caso de las mujeres, véase tabla 7) gozan de una mayor dispersión en los datos (la altura de las cajas es mayor).



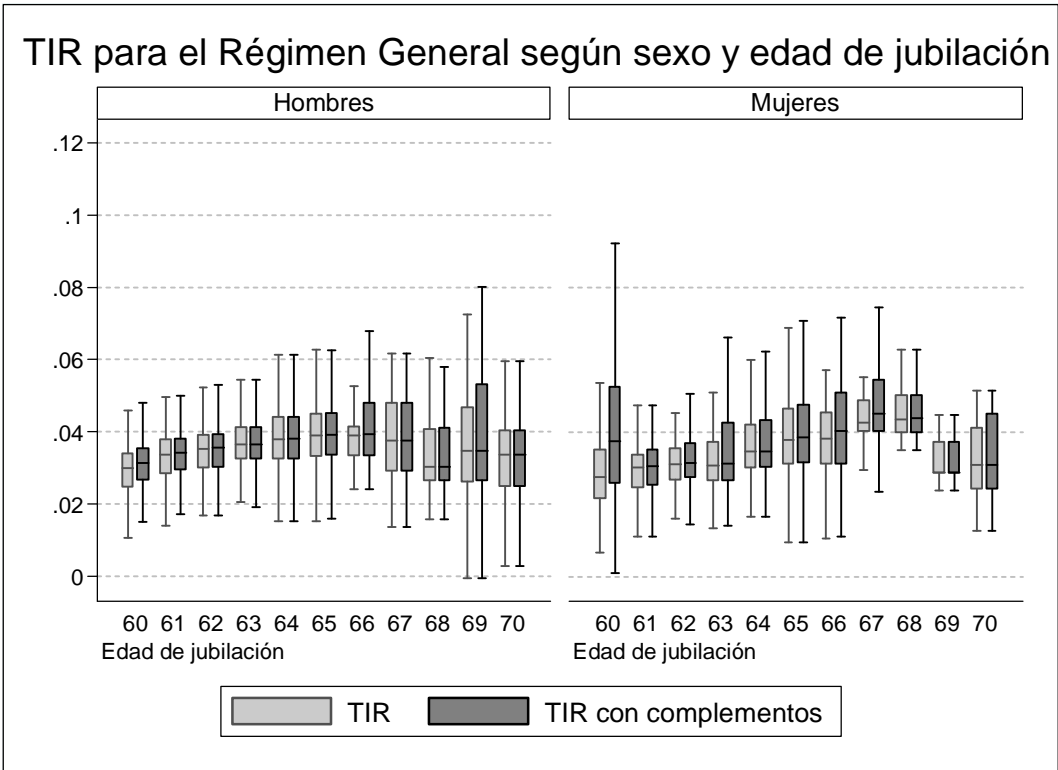


**Figura 3: TIR para el Régimen General según sexo.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

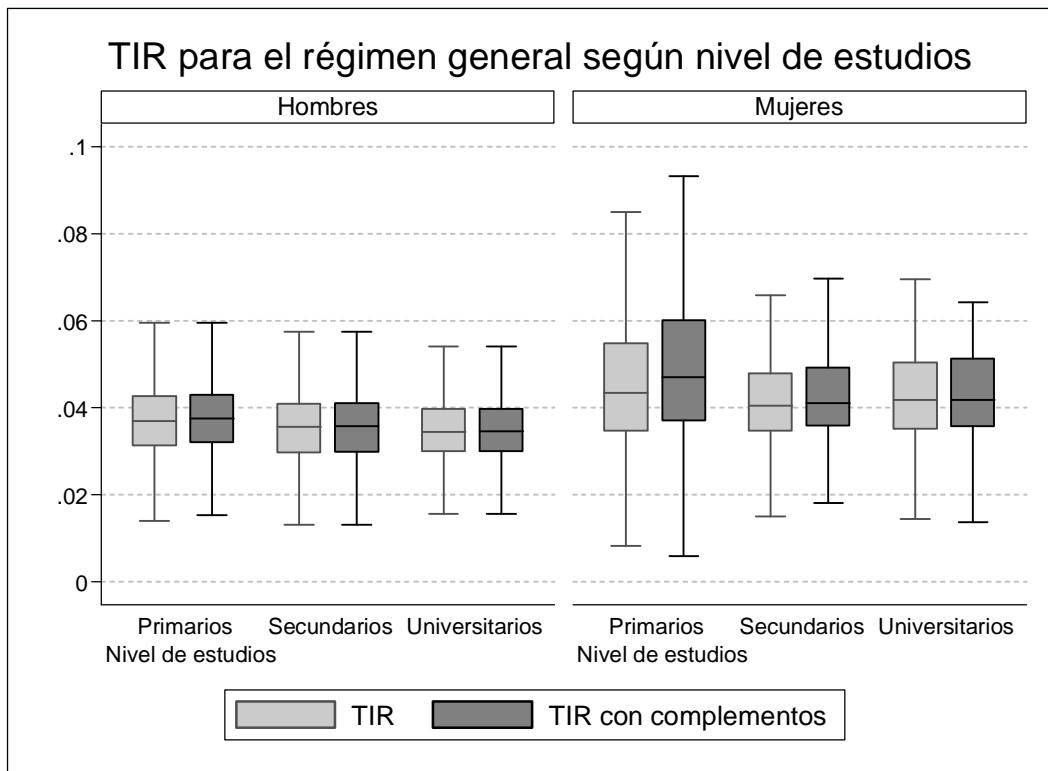
Las figuras 4, 5 y 6 profundizan en el análisis de la dispersión del tanto interno de rendimiento (TIR), en función de características individuales del individuo como son los años cotizados, la edad de acceso a la jubilación y el nivel de estudios. En la figura 4 se observa cómo el TIR es más volátil (mayor altura de la caja) para los individuos con carreras laborales más cortas y cómo la mediana del TIR tiende a disminuir a mayor número de años cotizados. Por otro lado, figura 5, la evolución del TIR es creciente a medida que se aumenta la edad de jubilación pero empieza a decrecer a partir de los 67 años tanto para hombres como para mujeres. Es sorprendente cómo el TIR es bastante constante ante variaciones en el nivel de estudios, figura 6, lográndose un TIR mediano mayor (aunque también más volátil) para las mujeres con estudios primarios. Por lo que se puede concluir que el sistema español bajo su configuración actual no prima, a través de un mayor TIR, un mayor nivel de estudios.



**Figura 4: TIR para el Régimen General según sexo y años cotizados.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



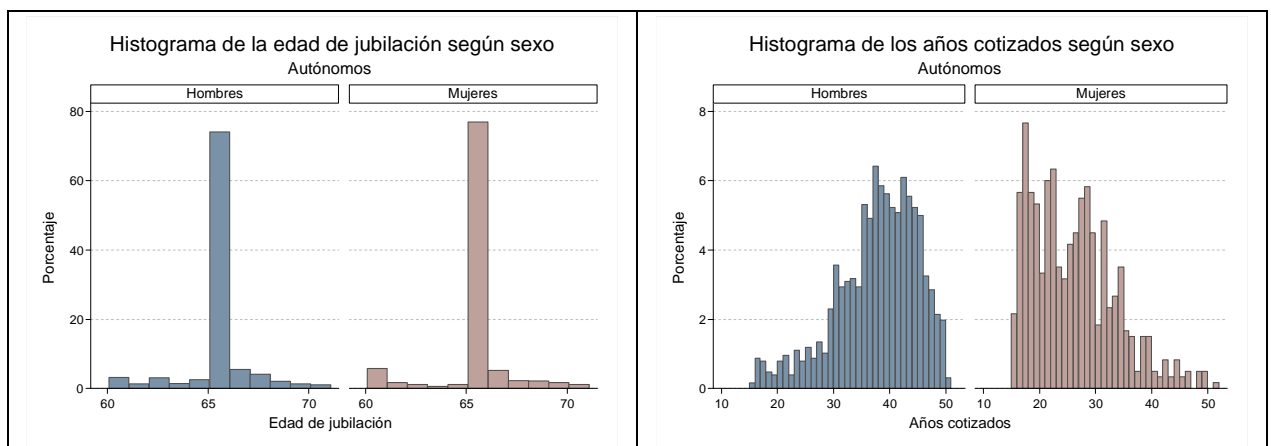
**Figura 5: TIR para el Régimen General según sexo y edad de jubilación.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



**Figura 6: TIR para el Régimen General según sexo y nivel de estudios.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

### 5.2. Resultados para el Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.

En la figura 7 se observa cómo la mayoría de los pensionistas bajo este régimen se jubila a los 65 años. Por otro lado, comprobamos, que mientras los hombres tienen en general carreras de cotización altas, aunque con una alta volatilidad si se compara con el Régimen General, las mujeres tienden a tener historiales laborales cortos.



**Figura 7: Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Autónomos.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

La tabla 8 cuantifica la pensión mensual media para los individuos del Régimen de Autónomos. Se comprueba cómo la pensión es 735,65, un 74% inferior a la pensión mensual alcanzada bajo el Régimen General. Al igual que en el Régimen General, individuos con estudios universitarios y edad de jubilación más alta obtendrían pensiones más altas. Las mujeres, en referencia a lo anteriormente comentado, cobran un 26% menos de pensión que los hombres, debido principalmente a que sus carreras laborales son más cortas.

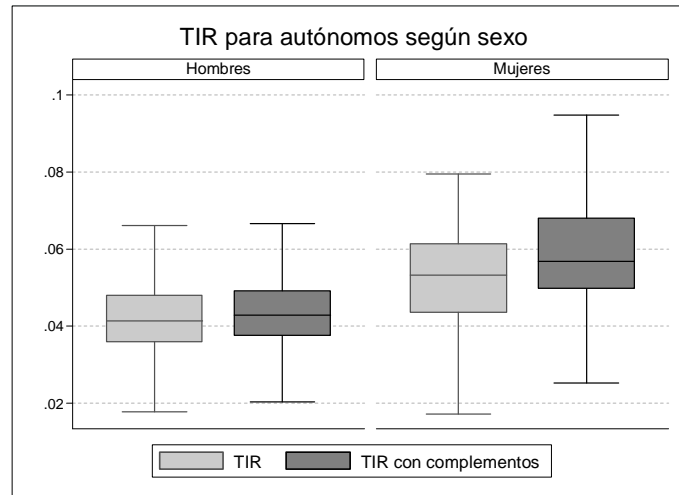
**Tabla 8: Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Autónomos.**

	Pensión mensual	Pensión mensual(a)	Edad de jubilación	Base reguladora	% Base reguladora	Años cotizados	Núm. individuos
<b>Todos</b>	735.65	787.57	65.14	819.23	87.86	33.51	1862
Estudios primarios	711.83	766.08	65.06	792.41	87.91	33.84	1564
Estudios secundarios	851.98	895.74	65.53	948.96	87.47	31.74	225
Estudios universitarios	948.95	962.38	65.76	1048.23	89.90	32.76	62
<65	570.02	668.60	62.12	777.98	70.40	34.48	209
>=65	756.59	802.62	65.52	824.45	90.06	33.39	1653
<b>Hombres</b>	818.31	851.06	65.16	863.83	93.82	37.29	1262
Estudios primarios	791.20	825.08	65.08	834.31	93.91	37.67	1064
Estudios secundarios	963.81	992.68	65.59	1011.35	94.17	35.60	146
Estudios universitarios	1024.66	1031.71	65.68	1108.43	92.69	35.02	46
<65 años	644.96	709.56	62.41	828.82	76.62	38.13	147
>=65 años	841.16	869.70	65.53	868.45	96.08	37.17	1115
<b>Mujeres</b>	561.78	654.06	65.09	725.42	75.32	25.57	600
Estudios primarios	542.93	640.54	65.01	703.25	75.15	25.71	500
Estudios secundarios	645.31	716.58	65.44	833.67	75.08	24.61	79
Estudios universitarios	731.28	763.06	65.99	875.15	81.88	26.25	16
<65 años	392.31	571.46	61.43	657.42	55.66	25.84	62
>=65 años	581.31	663.58	65.51	733.25	77.59	25.53	538

(a) Pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

La figura 8 y la tabla 9 inciden en cómo el rendimiento que obtienen las mujeres es superior al que obtienen los hombres (5% frente a 4,10%), pero no se aprecian diferencias destacables en cuanto al nivel de estudio de los individuos. Las diferencias entre hombres y mujeres son todavía mayores si tenemos en cuenta el complemento a mínimos, lográndose un TIR de más del 6% para el caso de las mujeres. En la figura 8 se observa cómo la mediana del TIR de las mujeres se ve fuertemente influenciada cuando se tiene en cuenta el complemento a mínimos (la caja se desplaza bruscamente hacia arriba).



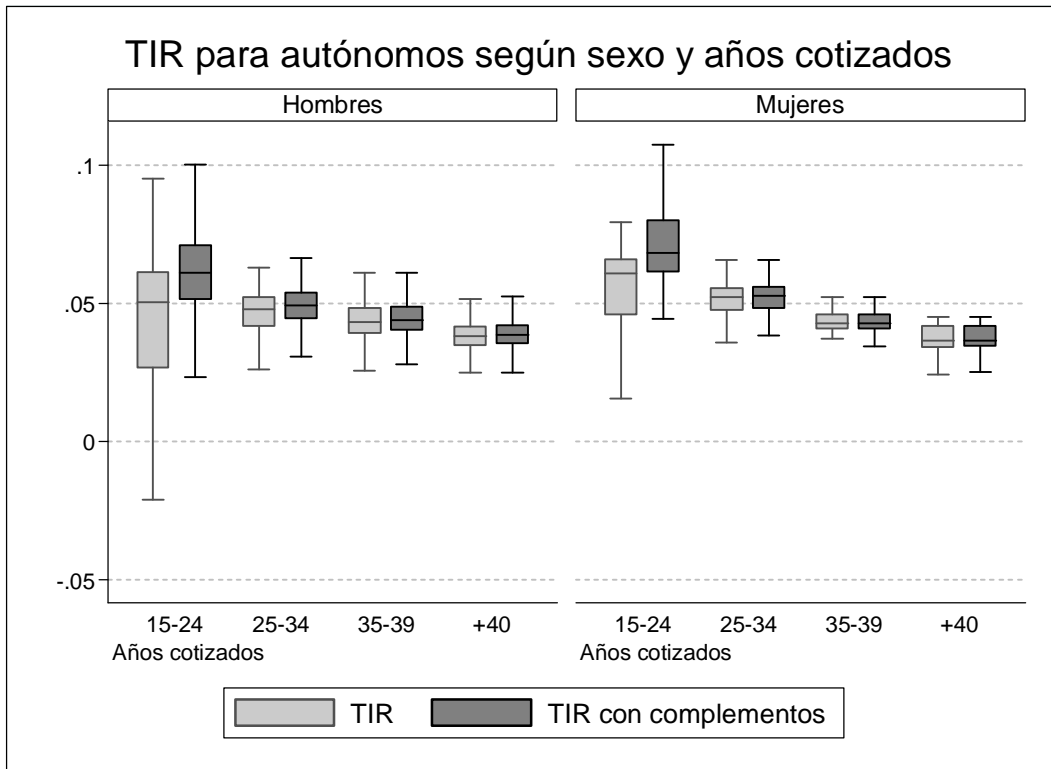
**Figura 8: TIR para autónomos según sexo**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010**

**Tabla 9: TIR % medio para trabajadores autónomos.**

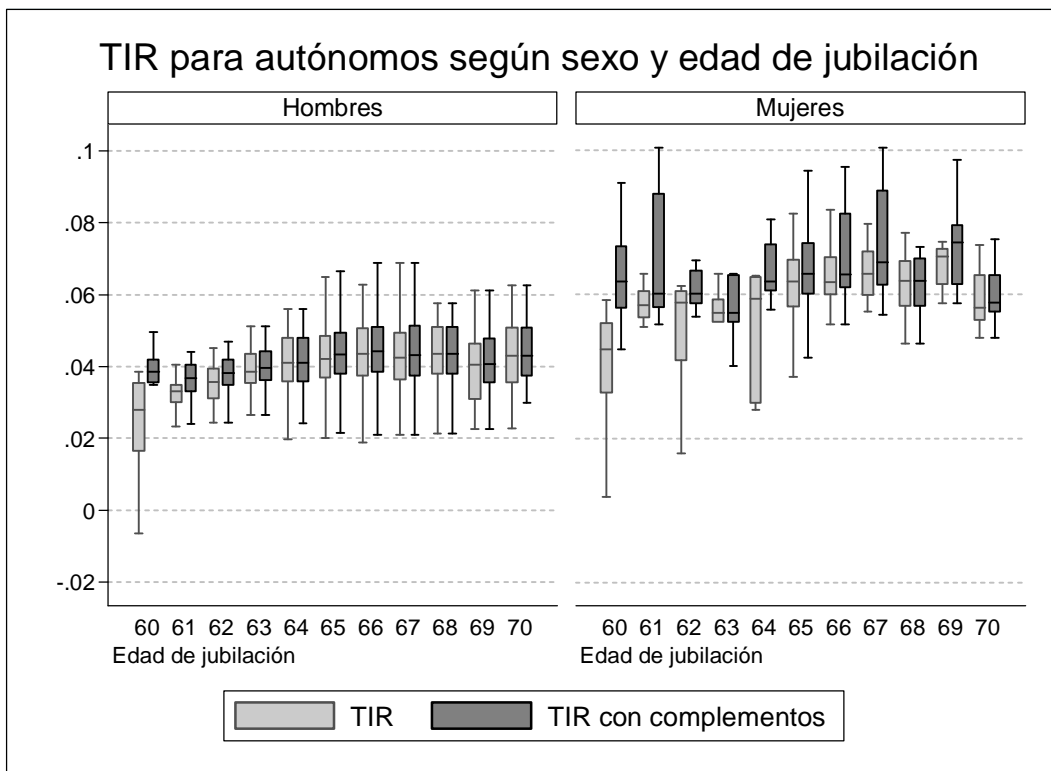
	TIR %	TIR Compl.mínimos
Régimen autónomos (Todos)	4.39	4.88
TIR hombres	4.10	4.35
TIR mujeres	5.00	6.01
TIR estudios primarios	4.39	4.91
TIR estudios secundario	4.46	4.89
TIR estudios universitarios	4.15	4.26
TIR con edad jub.<65	3.49	4.43
TIR con edad jub.>=65	4.51	4.94
TIR con menos de 35 años cotizados	4.86	5.82
TIR >= 35 años cotizados	3.95	4.01

**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

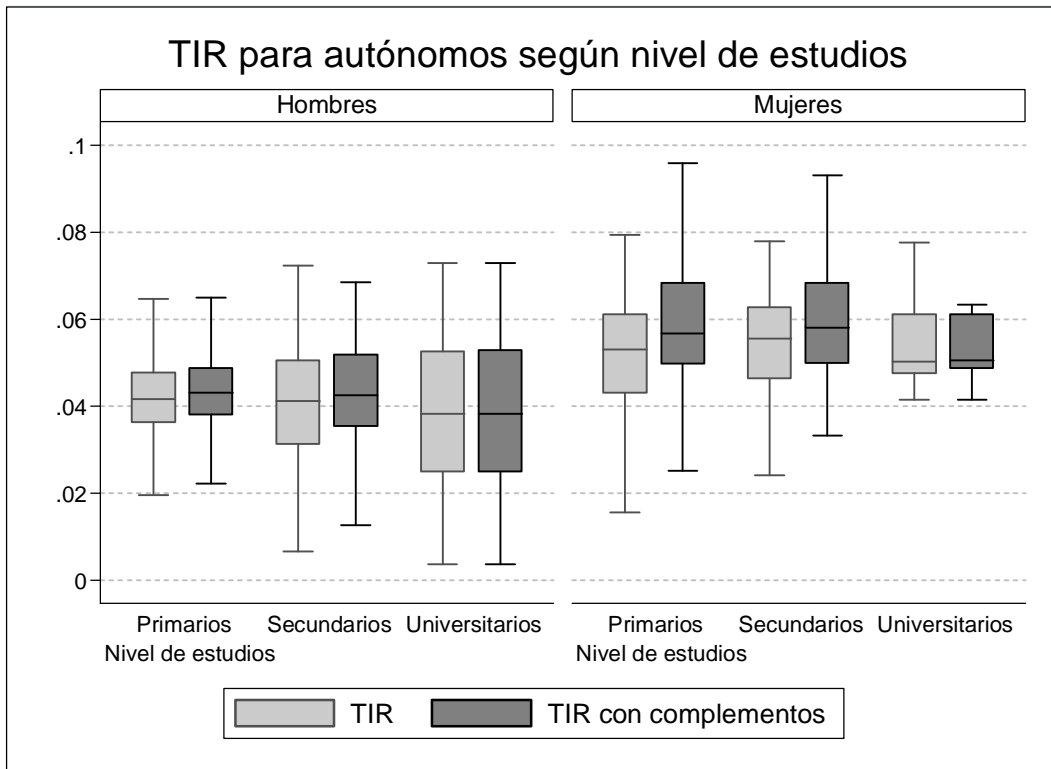
La figura 9 muestra como el TIR disminuye al aumentar los años cotizados, al igual que en el Régimen General. En cuanto al aumento de la edad de jubilación, parece que aumenta el TIR de los hombres hasta los 68 años, pero no se aprecia ningún patrón con respecto a las mujeres (figura 10). No destacan importantes diferencias en el TIR entre individuos si se considera el nivel de estudios (figura 11).



**Figura 9: TIR para autónomos según sexo y años cotizados.**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.



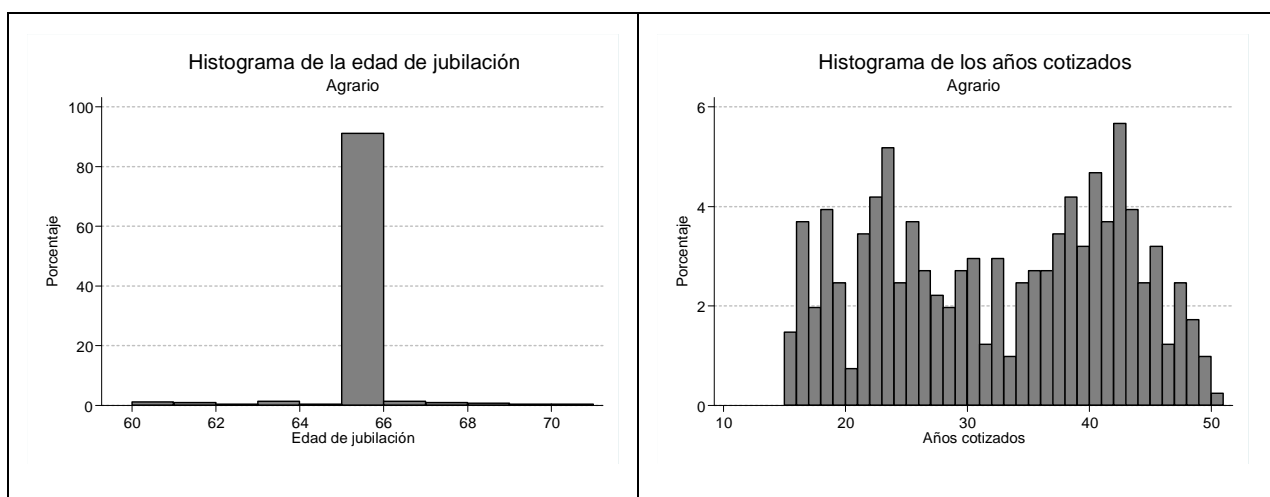
**Figura 10: TIR para autónomos según sexo y edad de jubilación.**  
 Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.



**Figura 11: TIR para autónomos según sexo y nivel de estudios.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

### 5.3. Resultados para Régimen Especial Agrario.

El histograma de la edad de jubilación resalta que la mayoría de los individuos alcanzan la jubilación a la edad de 65. Por otro lado, no se observa ningún patrón en la distribución de los años cotizados.



**Figura 12: Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Agrario.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

La tabla 10 indica que la pensión media que reciben los individuos del régimen agrario está entorno a los 540 euros con unas historias salariales de unos 32 años de cotización.

**Tabla 10: Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Agrario.**

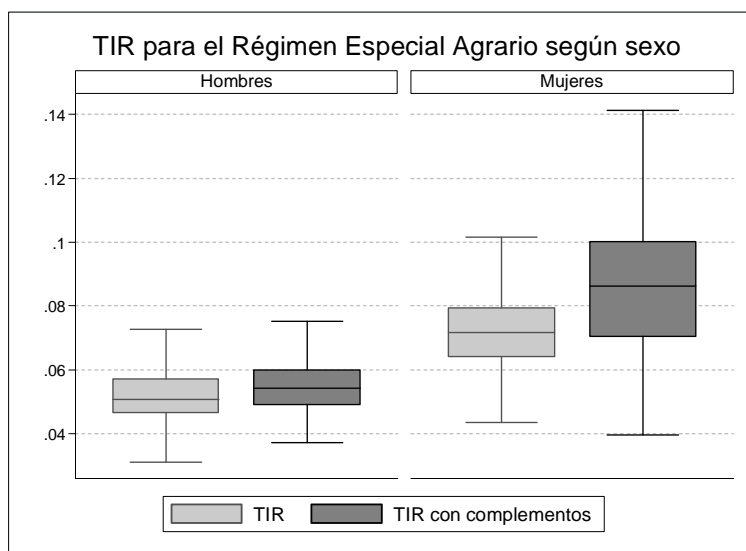
	Pensión mensual	Pensión Mensual(a)	Edad de jubilación	Base reguladora	% Base reguladora	Años cotizados	Núm. (b) individuos
Todos (b)	539.41	636.74	64.98	617.97	86.02	32.02	406
Estudios primarios	540.99	637.27	64.98	618.84	86.22	32.11	400
Estudios secundarios	657.00	657.00	66.06	684.50	96.67	35.67	3
<65	464.18	620.12	61.98	643.46	69.47	32.21	19
>=65	543.11	637.55	65.13	616.72	86.84	32.02	387

(a) Pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos.

(b) No hay individuos con estudios universitarios, aunque hay 3 individuos de los cuales no se dispone de esta información en la muestra.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

Se observa, en la figura 13 y tabla 11, que el TIR promedio de los individuos está en torno al 6%, el cual resulta ciertamente superior al promedio de crecimiento de la economía española de los últimos años (entorno al 2,60%), alcanzándose cerca del 7% en el caso de las mujeres. De todos modos, la muestra analizada no es muy representativa de la población ya que solamente disponemos de 406 individuos correspondientes a este régimen.



**Figura 13: TIR para el Régimen Especial Agrario según sexo.**

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.



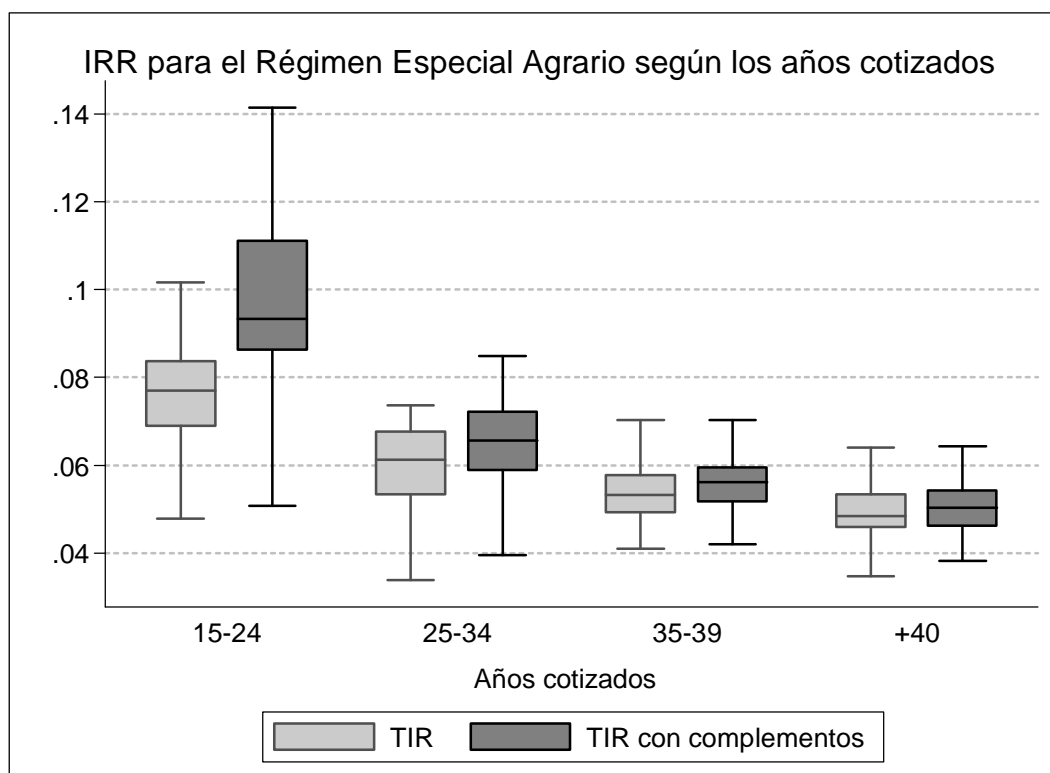
**Tabla 11: TIR % medio para el Régimen Especial Agrario.**

	TIR %	TIR % Compl.mínimos
Régimen agrario (Todos)	5.98 (406 obs)	6.88
TIR hombres	5.23 (244 obs)	5.67
TIR mujeres	7.12 (162 obs)	8.68
TIR estudios primarios	5.99 (400 obs)	6.86
TIR estudios secundario	5.60 (3 obs)	5.60
TIR con edad jub.<65	4.81 (19 obs)	6.29
TIR con edad jub.>=65	6.04 (387 obs)	6.90
TIR con menos de 35 años cotizados	6.79 (217obs)	8.31
TIR >= 35 años cotizados	5.05 (189 obs)	5.23

Número de observaciones entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

El comportamiento del TIR, figura 14, con respecto a los años cotizados por parte del individuo es similar al resto de los regímenes, disminuyendo a medida que se aumenta la carrera laboral.



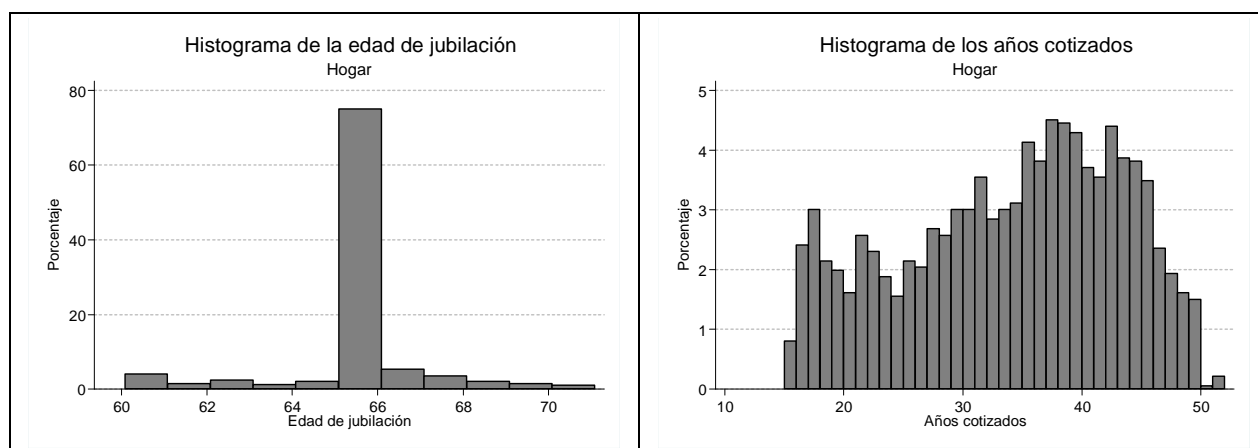
**Figura 14: TIR para el Régimen Especial Agrario según sexo y años cotizados.**

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

No se analiza el comportamiento del TIR según la edad de jubilación y nivel de estudios dado que la muestra no es representativa.

#### 5.4. Resultados para Régimen Especial de Empleados de Hogar.

La mayoría de los individuos pertenecientes al Régimen del Hogar alcanzan la edad de jubilación a los 65 años, pero no se identifica con claridad un patrón en los años cotizados de dichos individuos (véase figura 15).



**Figura 15: Histograma de la edad de jubilación y años cotizados según sexo. Régimen del Hogar.**  
Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

En el año 2010, la pensión mensual de las nuevas altas en el Régimen del Hogar muestra valores muy bajos, inferiores, en muchos casos, a la cuantía de la pensión mínima. La pensión mínima, considerando los complementos a mínimos asciende a 568,40 euros, véase tabla 12. También se indica en la tabla 12 que la media de los años cotizados se sitúa entorno a los 23 años cotizados.

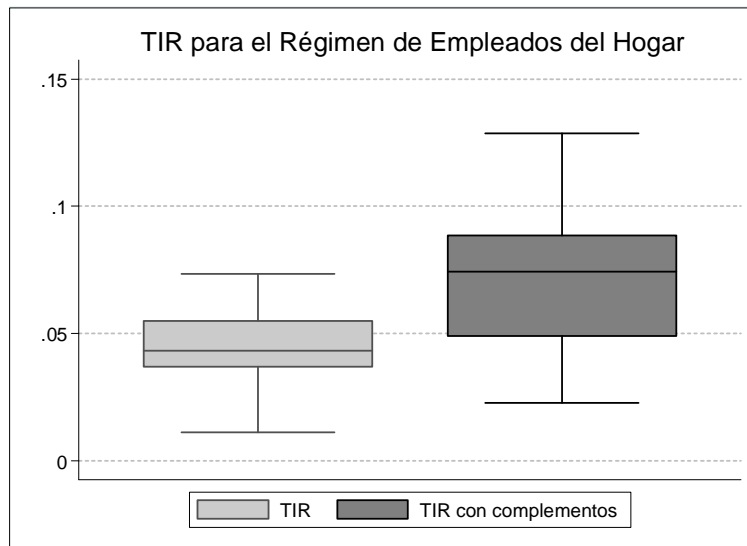
**Tabla 12: Principales características de la pensión mensual cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Hogar.**

	Pensión mensual	Pensión Mensual(a)	Edad de jubilación	Base reguladora	% Base reguladora	Años cotizados	Núm. individuos
Todos	343.53	568.40	64.80	488.65	68.35	22.72	92
Estudios primarios	342.28	567.86	64.78	488.43	68.09	22.68	88
Estudios secundarios	371.05	580.22	65.17	493.45	74.00	23.5	4
<65	227.55	521.14	61.03	487.88	45.13	19.8	10
>=65	357.68	574.16	65.26	488.74	71.18	23.07	82

(a) Pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

El TIR para los individuos del Régimen del Hogar es muy elevado, véase figura 16 y tabla 13, situándose alrededor del 7%, si se incluyen los complementos a mínimos en la cuantía de la pensión.



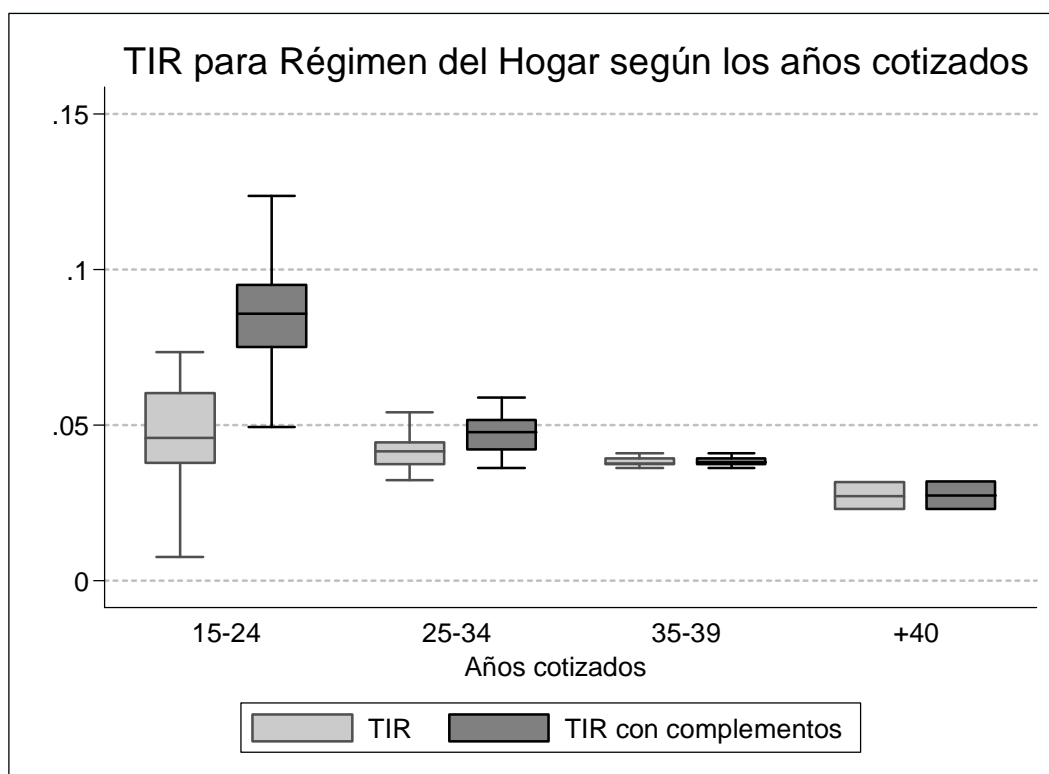
**Figura 16: TIR para el Régimen del Hogar.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

**Tabla 13: TIR % medio para del Régimen Hogar.**

	TIR %	TIR % Compl.mínimos
Régimen hogar (Todos)	4.25 (92 obs)	7.12
TIR estudios primarios	4.25 (88 obs)	7.16
TIR estudios secundario	4.24 (4 obs)	6.31
TIR con edad jub.<65	3.86 (10 obs)	8.11
TIR con edad jub.>=65	4.30 (82 obs)	7.00
TIR con menos de 35 años cotizados	4.32 (84 obs)	4.46
TIR >= 35 años cotizados	3.54 (8 obs)	3.55

**Número de observaciones entre paréntesis.**

**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



**Figura 17: TIR para el Régimen del Hogar según sexo y años cotizados.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

Al igual que en los casos anteriores, el TIR, figura 17, disminuye con respecto a los años cotizados por parte del individuo, a medida que se aumenta su carrera laboral.

## 6. RESULTADOS DESPUÉS DE LA REFORMA.

En esta sección se analizarán los resultados para el Régimen General y para el Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos después de aplicar las nuevas reglas de la reforma.

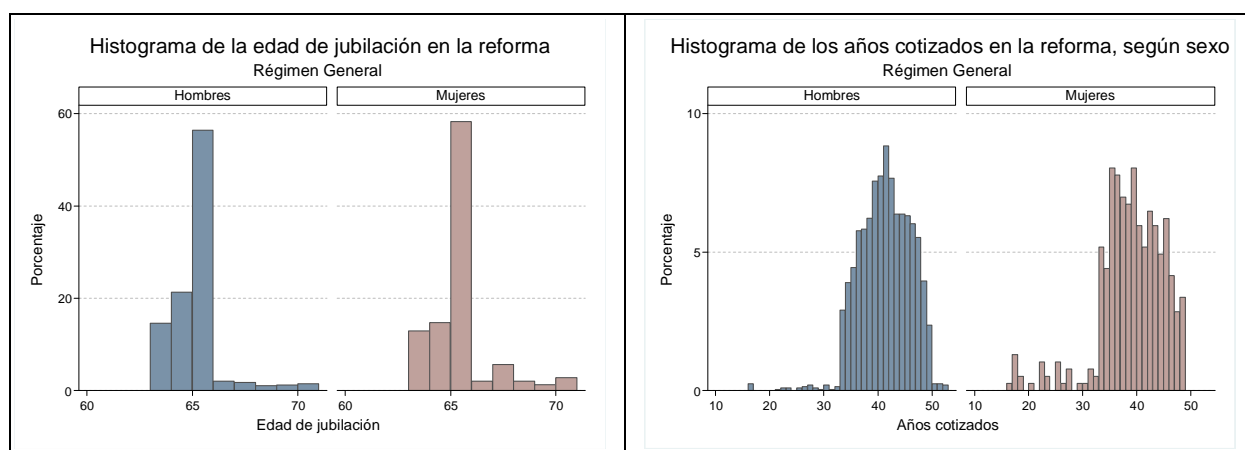
### 6.1. Resultados para el Régimen General después de la reforma.

Antes de implantar la reforma, el Régimen General contaba con 4591 individuos con derecho a la pensión de jubilación, con las nuevas reglas, sin embargo, hay muchos individuos que no cumplen los requisitos necesarios para recibir la pensión de jubilación debido al endurecimiento de algunas medidas como puede ser la jubilación anticipada, entre otras. En particular, el análisis de los resultados para el Régimen General después de la reforma consta<sup>29</sup> de 2411 individuos. Con el fin de que este análisis, después de la

<sup>29</sup> Se considera que no habrá mutualistas cuando la reforma esté totalmente implementada. Por otro lado, no se tiene en cuenta la jubilación anticipada a partir de los 61 años en situación de crisis o cierre de la empresa.

reforma no esté sesgado<sup>30</sup>, todos los cálculos realizados a lo largo de esta sección para este colectivo de 2411 individuos se comparan con los cálculos obtenidos si la reforma no se implantase para este mismo colectivo.

La figura 18 describe la distribución observada de las edades de jubilación de hombres (en azul) y mujeres (en rosa). El panel de la derecha muestra la distribución observada de años de cotización para los hombres y las mujeres (con la asociación del mismo color). La distribución de la edad de jubilación está muy concentrada para edades de jubilación en torno a 65 años e inferiores. El número de años de cotización al sistema de pensiones se concentra alrededor de 43 años para los hombres (valor modal), mientras que para las mujeres el valor modal es de 36 años. La distribución de los años de cotización para las mujeres parece ser más variable que la de los hombres.

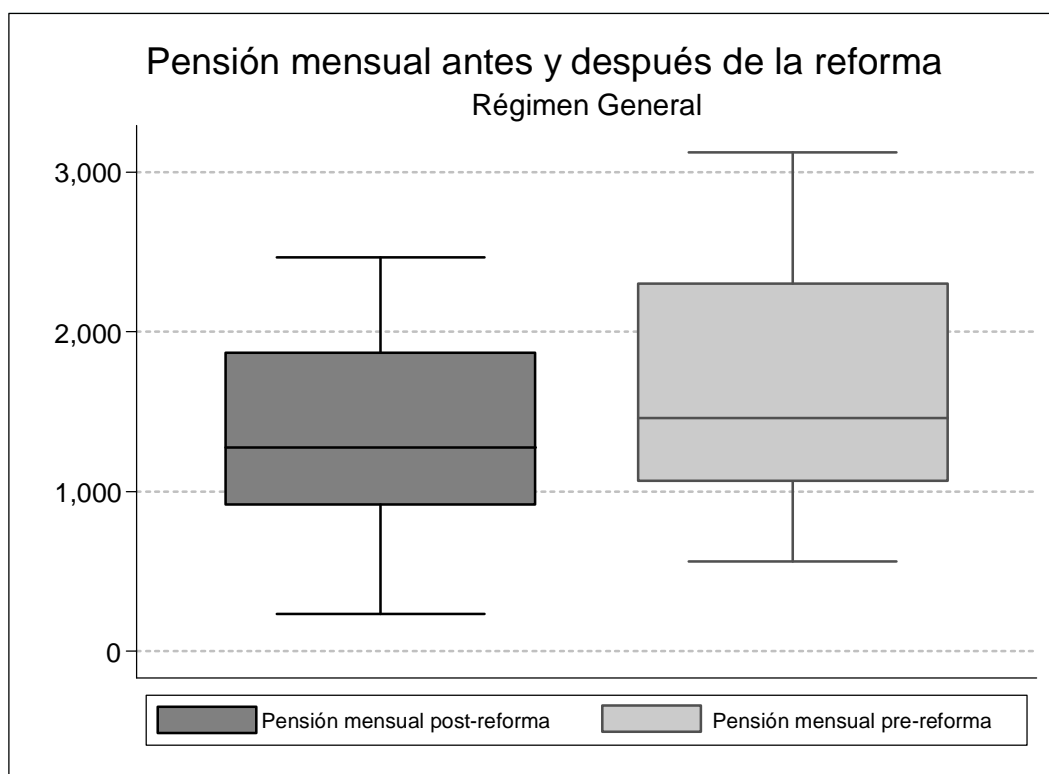


**Figura 18: Histograma de la edad de jubilación y años cotizados después de la reforma según sexo. Régimen General.**

**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

En la Figura 19 se observa la variabilidad de la cuantía de la pensión inicial mensual después (a la izquierda) y antes de la reforma (a la derecha). La altura de la "caja" indica el rango intercuartil, mientras que las líneas que se extienden verticalmente hacia arriba y hacia abajo de la caja tienen una longitud máxima de 1,5 el rango intercuartil (diferencia entre el primer y tercer de cuartil) e ilustran el rango de variabilidad de los datos más allá de dicho rango. La línea a través de la caja muestra la posición del valor de la mediana con respecto al primer y tercer cuartil (los límites superior e inferior de la caja). Es evidente que los pagos mensuales antes de la reforma son menos variables que después de la reforma (la caja es más pequeña), mientras que la pensión media es menor después de la reforma (la línea media es más baja).

<sup>30</sup> El colectivo de los 2411 individuos está compuesto, en su mayoría, por personas con largas historias laborales.



**Figura 19: Pensión mensual antes y después de la reforma. Régimen General.**  
Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

En la Tabla 14 se presentan estadísticas descriptivas por sexo, grupos de edad y educación para todas las personas que contribuyen al Régimen General. La tabla detalla las medias observadas en la cuantía de la pensión mensual, la edad de jubilación, la base reguladora, la tasa de sustitución, años cotizados por el individuo y el número de observaciones de cada grupo. La tercera columna refleja el débil efecto de los complementos a mínimos una vez aplicada la nueva lectura que hace la Ley (véase apartado g de la sección 2.2).

Se pone de manifiesto que la cuantía de la pensión aumenta con el nivel de la educación. No se encuentran diferencias significativas al jubilarse antes o después de los 65 años. Sin embargo, se evidencia que las mujeres que se jubilan después de 65 años han cotizado menos al sistema.

**Tabla 14: Principales características de la pensión mensual antes y después de la reforma cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Régimen General.**

	Pensión mensual	Pensión mensual(a)	Edad de jubilación	Base reguladora	% Base reguladora	Años cotizados	Núm. de individuos
<b>Todos</b>	1399.92 (1552.04)	1400.11 (1553.61)	64.84	1531.41 (1631.53)	91.88 (96.71)	40.51	2411
Estudios primarios	1198.80 (1351.76)	1198.97 (1353.48)	64.71	1297.56 (1403.79)	91.92 (96.68)	40.90	1608
Estudios secundarios	1740.54 (1896.85)	1740.60 (1897.78)	65.00	1923.95 (2026.04)	91.62 (96.48)	40.04	553
Estudios universitarios	2009.20 (2160.39)	2009.90 (2160.95)	65.31	2251.61 (2316.81)	92.12 (97.54)	38.95	224
<65	1386.24 (1543.80)	1386.24 (1544.36)	63.69	1594.78 (1691.72)	86.77 (91.79)	41.06	835
>=65	1407.17 (1556.40)	1407.47 (1558.51)	65.45	1497.84 (1599.64)	94.60 (99.31)	40.21	1576
<b>Hombres</b>	1406.51 (1550.59)	1406.65 (1552.00)	64.79	1533.44 (1629.65)	92.37 (96.87)	40.87	2025
Estudios primarios	1207.85 (1356.61)	1207.91 (1358.00)	64.67	1301.59 (1407.94)	92.46 (96.85)	41.29	1388
Estudios secundarios	1763.47 (1906.21)	1763.56 (1907.17)	64.97	1946.89 (2037.28)	92.06 (96.74)	40.32	428
Estudios universitarios	2075.33 (2203.68)	2076.18 (2204.35)	65.21	2324.06 (2372.80)	92.22 (97.42)	39.13	186
<65 años	1395.27 (1547.95)	1395.27 (1548.54)	63.70	1599.74 (1694.68)	87.11 (91.90)	41.14	728
>=65 años	1412.82 (1552.07)	1413.04 (1553.93)	65.41	1496.23 (1593.15)	95.32 (99.66)	40.72	1297
<b>Mujeres</b>	1365.31 (1559.65)	1365.84 (1562.09)	65.07	1520.74 (1641.43)	89.34 (95.83)	38.57	386
Estudios primarios	1141.65 (1321.19)	1142.58 (1325.00)	64.93	1272.10 (1377.60)	88.52 (95.64)	38.42	220
Estudios secundarios	1662.00 (1864.81)	1662.00 (1865.65)	65.07	1845.40 (1987.53)	90.12 (95.57)	39.08	125
Estudios universitarios	1685.48 (1948.51)	1685.48 (1948.51)	65.83	1897.01 (2042.76)	91.62 (98.14)	38.08	38
<65 años	1324.81 (1515.60)	1324.81 (1515.87)	63.60	1561.00 (1671.61)	84.40 (91.03)	40.46	107
>=65 años	1380.84 (1576.54)	1381.57 (1579.82)	65.63	1505.31 (1629.85)	91.24 (97.67)	37.85	279

(a) La tercera columna refleja la pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos. La segunda fila de cada categoría proporciona los valores equivalentes si la reforma no se hubiera implantado.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

En la tabla 15 se repite el análisis anterior diferenciando la muestra por regiones. Se observa cómo las pensiones más altas están en comunidades como Asturias, Aragón, País Vasco y Madrid.

**Tabla 15: Pensión mensual por comunidades autónomas<sup>(a)</sup> . Régimen General.**

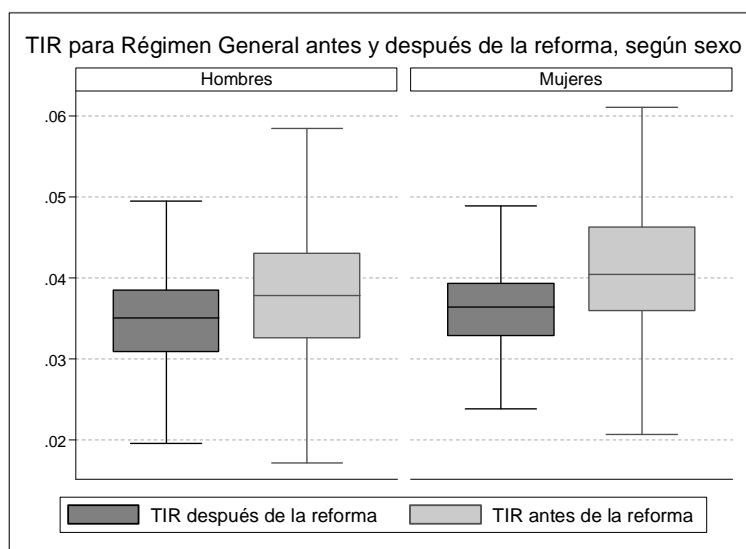
	Pensión mensual Postreforma	Pensión mensual Prereforma	Base reguladora(b)	% Base reguladora(b)	Edad de jubilación	Años cotizados	Número de individuos
Asturias	1762.39	1601.51	1720.71 (1818.72)	93.32 (98.04)	64.72	41.31	54
Aragón	1749.66	1553.52	1673.14 (1825.52)	93.65 (96.41)	64.59	41.96	47
País Vasco	1715.19	1587.59	1704.03 (1808.27)	94.05 (97.62)	64.94	41.37	104
C. de Madrid	1694.23	1550.74	1706.54 (1790.77)	92.11 (96.76)	64.85	40.60	507
Cantabria	1668.68	1507.41	1636.98 (1743.98)	91.52 (96.88)	64.85	41.12	26
Navarra	1641.29	1492.06	1655.43 (1750.90)	90.03 (95.96)	64.81	39.42	31
Cataluña	1619.92	1480.65	1620.16 (1723.99)	91.64 (95.33)	64.79	40.91	458
Andalucía	1515.97	1341.55	1472.20 (1585.82)	91.18 (97.03)	64.79	39.99	316
Extremadura	1457.42	1293.54	1414.30 (1522.81)	91.82 (97.28)	64.53	40.41	37
Castilla y León	1431.89	1257.48	1390.80 (1492.62)	90.86 (96.67)	64.81	40.36	128
Castilla La Mancha	1421.73	1286.51	1372.09 (1472.48)	94.45 (97.69)	64.90	41.36	85
C. Valenciana	1413.11	1258.4	1387.87 (1490.15)	90.93 (95.89)	64.76	40.17	233
Galicia	1394.20	1221.74	1331.82 (1438.67)	92.12 (98.64)	65.10	39.59	152
Murcia	1373.68	1202.56	1317.38 (1426.45)	91.69 (97.53)	65.05	39.43	61
Islas Baleares	1345.10	1220.98	1333.11 (1411.89)	91.08 (96.50)	64.76	40.57	46
Islas Canarias	1324.87	1170.41	1274.19 (1372.22)	92.01 (97.73)	64.91	93.98	112
La Rioja	1268.22	1196.56	1273.62 (1302.02)	92.76 (96.91)	64.72	42.45	11

(a) Ordenadas de mayor a menor pensión sin considerar el complemento a mínimos. La segunda fila de cada categoría proporciona los valores equivalentes si la reforma no se hubiera implantado.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

La figura 20 describe el tanto interno de rendimiento después (a la izquierda) y antes (a la derecha) de la reforma distinguiendo los resultados según el sexo del individuo. La reforma reduce el tanto interno de rendimiento mediano de los individuos, tanto para hombres como para mujeres. A lo anterior se añade que la variabilidad del rendimiento después de la reforma es menor que bajo las reglas anteriores lo que reduce la desigualdad entre los individuos.





**Figura 20: TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

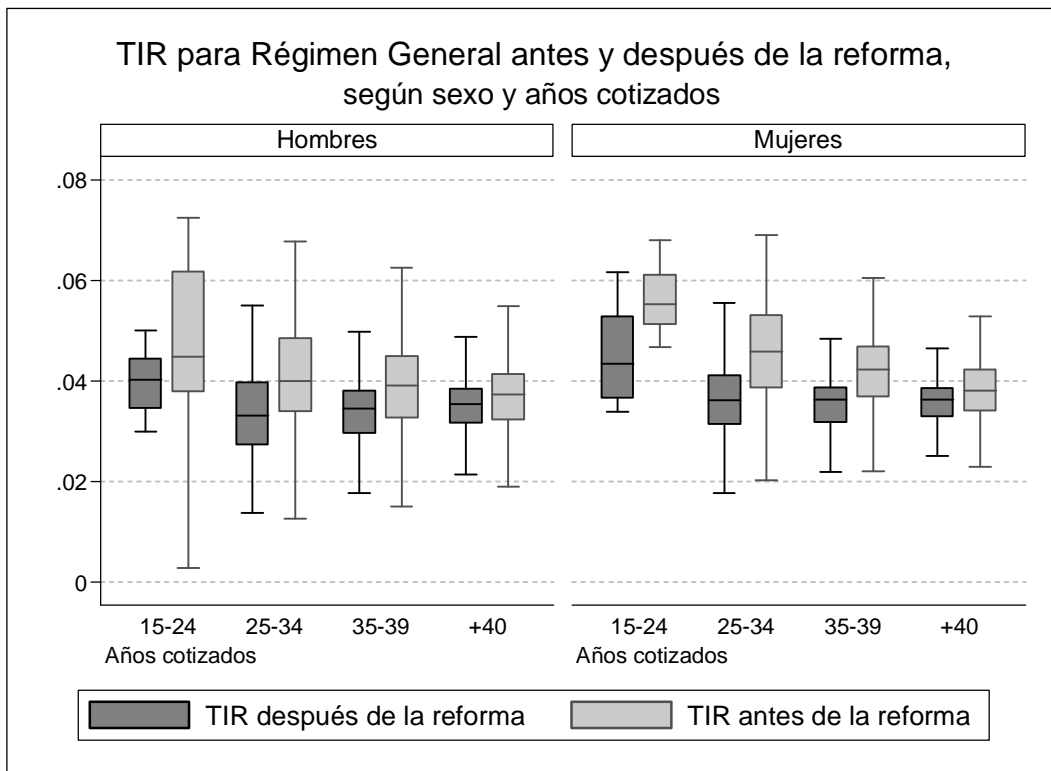
La Tabla 16 presenta el TIR medio después y antes de la reforma para los diferentes grupos de individuos. Se observa que el TIR es sistemáticamente menor después de la reforma. Las mayores diferencias se encuentran en las mujeres o en los individuos con carreras de cotización cortas (<35 años), en este caso, la diferencia entre el TIR medio antes y después de la reforma se trata de, prácticamente, un punto porcentual. La diferencia es menor para los cotizantes con educación universitaria. En general, la diferencia es de aproximadamente 0,4%.

**Tabla 16: TIR % medio para Régimen General antes y después de la reforma.**

TIR % medio	TIR % post-reforma	TIR % pre-reforma
Régimen general (Todos)	3.48	3.82
TIR hombres	3.66	4.06
TIR mujeres	3.80	4.68
TIR estudios primarios	3.70	4.18
TIR estudios secundario	3.56	4.00
TIR estudios universitarios	3.33	3.57
TIR con edad jub.<65	3.45	3.95
TIR con edad jub.>=65	3.69	4.15
TIR con menos de 35 años cotizados	3.81	4.83
TIR con más de 35 años cotizados	3.65	4.00

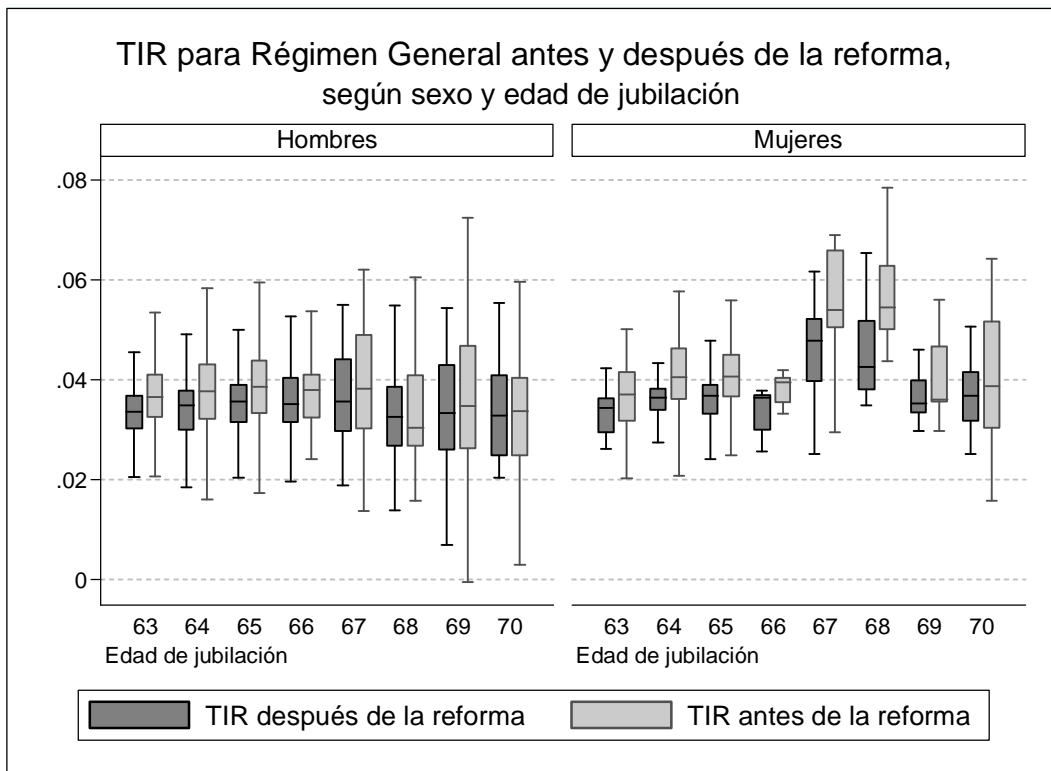
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

La figura 21 describe el TIR después y antes de la reforma para hombres y mujeres según el número de años de cotización. El TIR medio es significativamente menor para los hombres que para las mujeres en todos los casos. Entre los hombres, la reforma reduce el rango intercuartil para el TIR para cualquier número de años de cotización. Este no es el caso de las mujeres con historiales laborales más cortos.



**Figura 21: TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo y años cotizados.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

En la Figura 22 se observa el TIR antes y después de la reforma, según el año de jubilación del individuo. La reforma induce a un TIR menor en la mayoría de los casos (la única excepción se plantea para los hombres que se jubilan a los 68-69 años). Para los hombres, la reforma reduce claramente la variabilidad del TIR entre los individuos; las cajas y bigotes son más pequeños. Esto no es tan claro para las mujeres donde, en algunos casos, el tamaño de las cajas permanece prácticamente inalterado.



**Figura 22: TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo y edad de jubilación.**

**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

La figura 23 muestra el TIR antes y después de la reforma para distintos niveles de educación tanto para hombres como para mujeres por separado. Una vez más, el TIR es menor después de la reforma. Del mismo modo, la variabilidad del TIR se reduce, en este caso, para todos los niveles educativos, reduciendo la desigualdad entre los individuos.

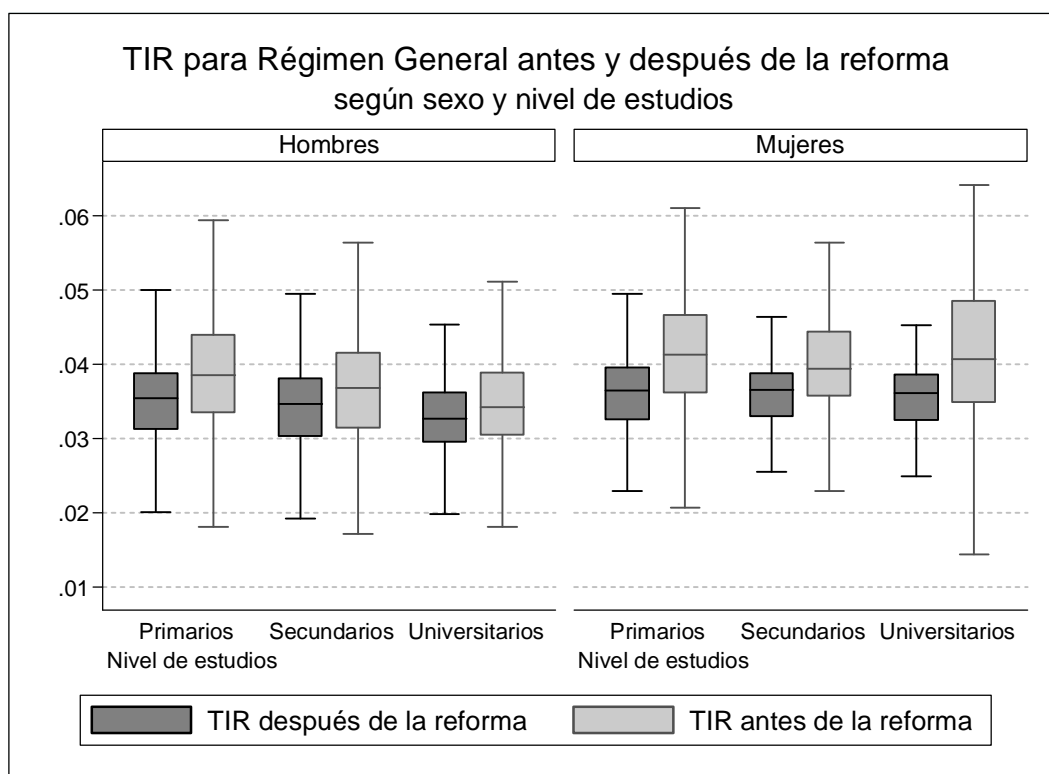
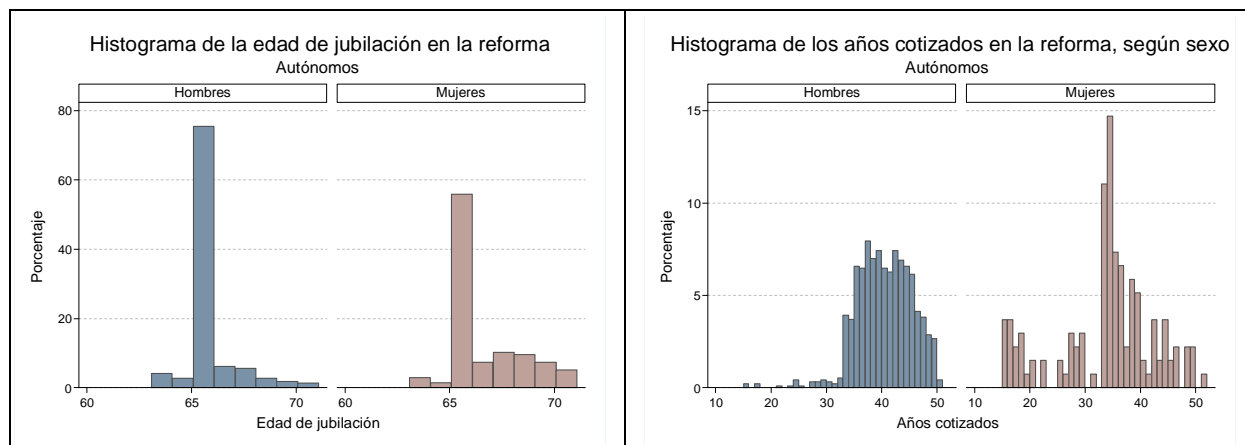


Figura 23: TIR para el Régimen General antes y después de la reforma según sexo y nivel de estudios.

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

## 6.2. Resultados para el Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.

La Figura 24 describe la distribución de la edad de jubilación (panel izquierdo) entre los trabajadores autónomos. La mayor parte de los individuos, principalmente hombres, optan por jubilarse claramente a los 65 años. Del mismo modo sucede para las mujeres, aunque de forma menos acentuada, ya que hay un número representativo de féminas que alcanza la edad de jubilación a una edad superior a los 65 años. En la derecha se muestra la distribución de los años de cotización entre los trabajadores autónomos, hombres y mujeres por separado. La distribución de los años de cotización es más volátil (y escasa) para las mujeres que para los hombres. En el primer caso, oscila entre 15 años y mayores de 50 años, mientras que para los hombres, en su mayoría, se concentran entre los 30 y los 50 años.



**Figura 24: Histograma de la edad de jubilación y años cotizados después de la reforma según sexo. Autónomos. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

La Tabla 17 resume las pensiones mensuales para trabajadores por cuenta propia distinguiendo por niveles de educación y edad de jubilación. Si se compara con los cotizantes del Régimen General, las pensiones mensuales y el número de años de cotización son significativamente menores. Las pensiones mensuales iniciales medias que reciben las mujeres son menores que el promedio de la pensión de los hombres, mientras que los individuos con educación universitaria tienen pensiones más altas. Para las mujeres, la pensión media varía significativamente con la edad de la jubilación.

**Tabla 17: Principales características de la pensión mensual antes y después de la reforma cuando el individuo alcanza la edad de jubilación. Autónomos.**

	Pensión mensual	Pensión mensual(a)	Edad de jubilación	Base reguladora	% Base reguladora	Años cotizados	Núm. de individuos
<b>Todos</b>	760.19 (874.87)	763.27 (887.22)	65.58	814.75 (889.57)	92.80 (98.15)	39.20	1079
Estudios primarios	724.39 (843.17)	727.26 (856.18)	65.48	774.75 (856.43)	92.99 (98.18)	39.50	918
Estudios secundarios	935.84 (1040.51)	941.41 (1051.84)	66.09	1011.88 (1059.70)	91.63 (97.89)	37.40	122
Estudios universitarios	1089.27 (1139.72)	1089.27 (1139.72)	66.37	1178.89 (1176.47)	91.93 (98.06)	37.53	36
<65	667.46 (786.54)	667.46 (791.86)	63.57	792.16 (897.99)	84.31 (87.53)	40.13	71
>=65	776.73 (881.09)	770.01 (893.94)	65.72	816.34 (888.97)	93.40 (98.89)	39.13	1008
<b>Hombres</b>	781.63 (891.99)	782.86 (901.92)	65.47	828.67 (900.12)	94.16 (99.07)	40.04	943
Estudios primarios	744.45 (860.82)	745.35 (871.31)	65.40	788.30 (868.42)	94.23 (99.02)	40.21	807
Estudios secundarios	967.22 (1057.22)	971.35 (1065.94)	65.82	1030.50 (1062.98)	93.65 (99.43)	38.93	103
Estudios universitarios	1138.71 (1167.01)	1138.71 (1167.01)	66.16	1217.60 (1197.57)	93.66 (99.19)	38.90	31
<65 años	674.66 (791.20)	674.66 (797.01)	63.58	795.19 (902.81)	84.93 (87.64)	40.35	65
>=65 años	789.55 (899.45)	790.87 (909.68)	65.61	831.14 (899.92)	94.84 (99.92)	40.01	878
<b>Mujeres</b>	611.54 (756.21)	627.43 (785.35)	66.32	718.27 (816.39)	83.40 (91.70)	33.39	136
Estudios primarios	578.59 (714.85)	595.75 (746.20)	66.05	676.18 (769.23)	84.01 (92.06)	34.32	111

Estudios secundarios	765.69 (949.91)	779.09 (975.40)	67.57	910.92 (1041.92)	80.69 (89.58)	29.11	19
Estudios universitarios	782.74 (970.55)	782.74 (970.55)	67.70	938.89 (1045.65)	81.20 (91.00)	29.00	5
<65 años	589.47 (736.07)	589.47 (736.07)	63.53	759.35 (845.79)	77.61 (86.36)	37.67	6
>=65 años	612.56 (757.13)	629.18 (787.63)	66.45	716.38 (815.03)	83.66 (91.95)	33.19	130

(a) La tercera columna refleja la pensión mensual teniendo en cuenta los complementos a mínimos. La segunda fila de cada categoría proporciona los valores equivalentes si la reforma no se hubiera implantado. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

La Figura 25 presenta la distribución de la pensión mensual para los trabajadores autónomos antes y después de la reforma. Se observa cómo la pensión mensual mediana se reduce bajo las nuevas reglas del sistema.

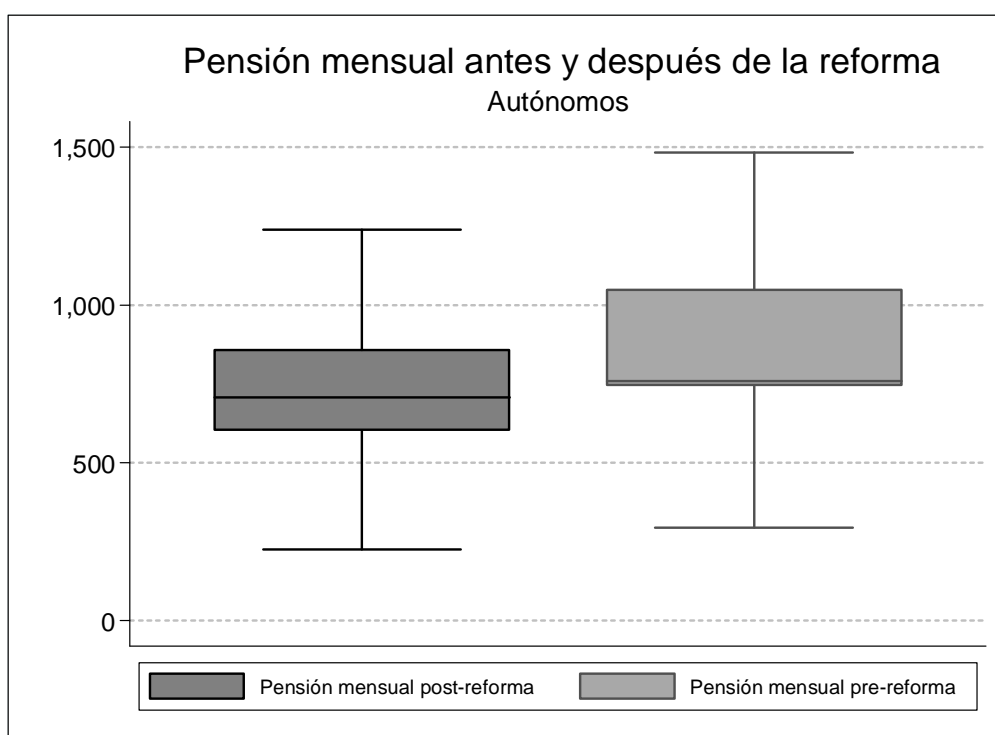
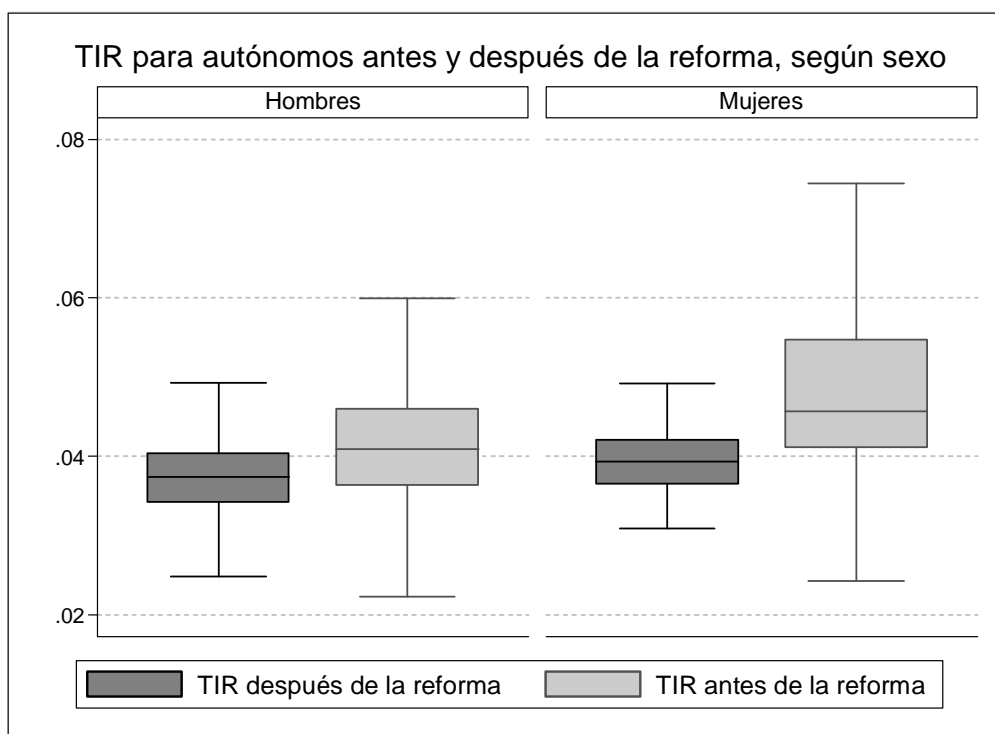


Figura 25: Pensión mensual antes y después de la reforma. Autónomos. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

La figura 26 describe la distribución del TIR antes y después de la reforma, por separado, para los trabajadores autónomos hombres y mujeres. La reforma reduce la mediana del TIR, así como el rango intercuartil (la caja es más pequeña), y la variabilidad por encima y por debajo del primer y tercer cuartil se reduce sustancialmente (el tamaño de los bigotes es más pequeño después de la reforma).



**Figura 26: TIR antes y después de la reforma. Autónomos.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

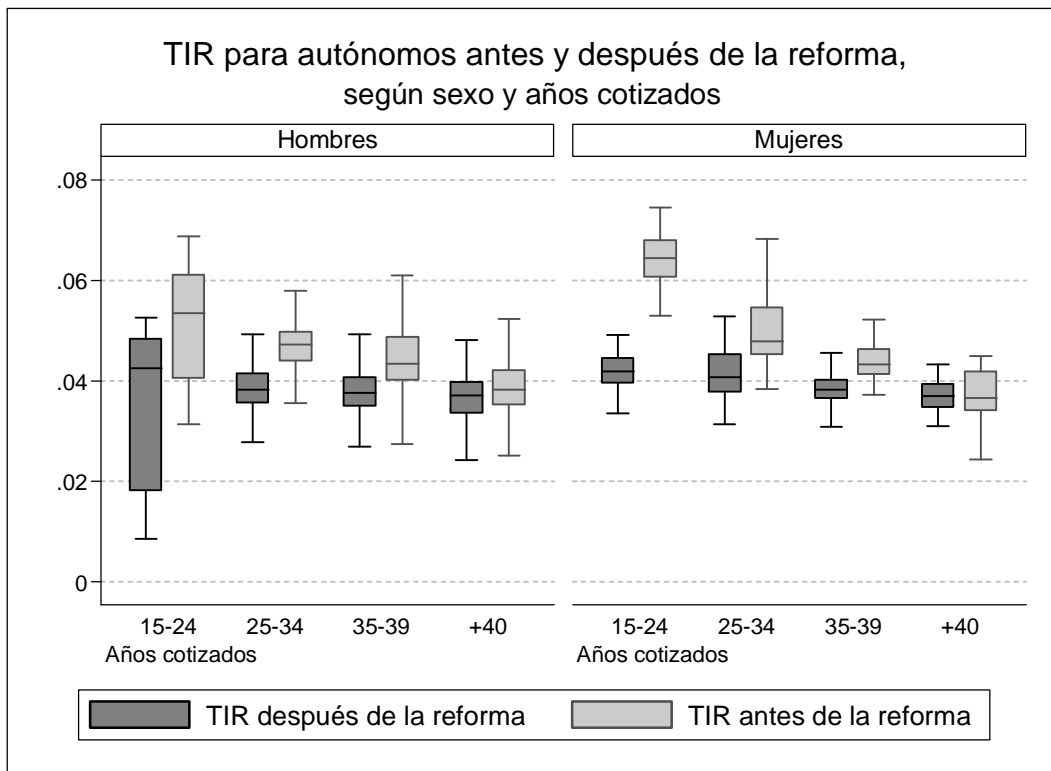
Tabla 18 presenta el TIR medio antes y después de la reforma para los diferentes grupos de trabajadores por cuenta propia. La diferencia entre las medias es de alrededor de 0,3% en todos los grupos, sin embargo, para trabajadores con menos de 35 años de cotización la diferencia es significativamente mayor a 0,8%.

**Tabla 18: TIR medio para trabajadores autónomos antes y después de la reforma.**

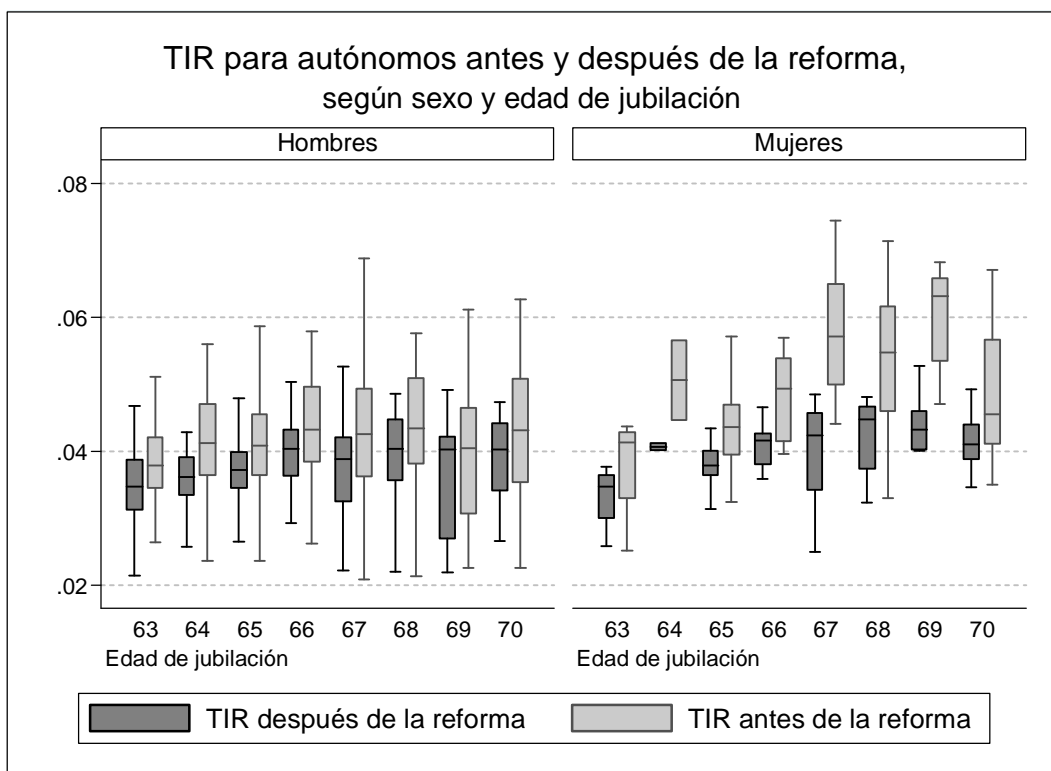
TIR % medio	TIR % post-reforma	TIR % pre-reforma
Régimen autónomos (Todos)	3.67	4.14
TIR hombres	3.46	3.77
TIR mujeres	3.63	4.08
TIR estudios primarios	3.52	3.89
TIR estudios secundario	3.43	3.72
TIR estudios universitarios	3.35	3.61
TIR con edad jub.<65	3.37	3.71
TIR con edad jub.>=65	3.55	3.87
TIR con menos de 35 años cotizados	3.50	4.32
TIR con más de 35 años cotizados	3.48	3.76

**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

La figura 27 muestra, por separado para hombres y mujeres la distribución del TIR según el número de años de cotización antes y después de la reforma. El efecto principal de la misma es reducir sistemáticamente el TIR medio y en la mayoría de los casos, la reforma minimiza la variabilidad medida a través del rango intercuartil. Observamos que el TIR mediano de las mujeres sigue siendo más alto que el de los hombres.



**Figura 27: TIR para trabajadores Autónomos antes y después de la reforma según sexo y años cotizados. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

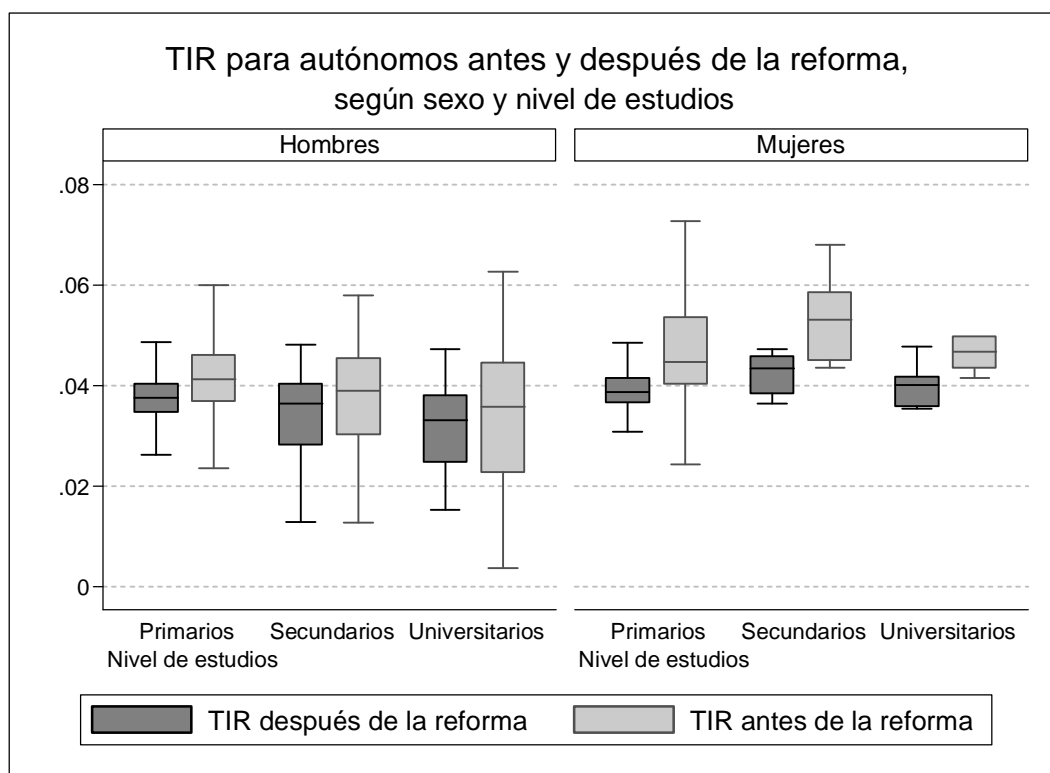


**Figura 28: TIR para trabajadores autónomos antes y después de la reforma según sexo y edad de jubilación. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



La figura 28 describe la distribución del TIR antes y después de la reforma para trabajadores autónomos según las distintas edades de jubilación observadas. El TIR mediano para hombres y mujeres es claramente inferior después de la reforma.

La figura 29 presenta la distribución del TIR antes y después de la reforma según los distintos niveles educativos. La reforma reduce la variabilidad y la mediana del TIR para todos los grupos. Esta disminución se acentúa para las mujeres en todos los niveles educativos.



**Figura 29: TIR para trabajadores autónomos antes y después de la reforma según sexo y nivel de estudios. Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010**

### 6.3. Resultados para el sistema de pensiones con una reforma basada en Cuentas Nacionales de Aportación Definida (NDC's).

A continuación, se van a simular los resultados suponiendo que se llevara a efecto una reforma estructural en el sistema de pensiones español, pasando a un sistema de Cuentas Nacionales de Aportación Definida (NDC's). La cuantía de la pensión va a depender, entre otras variables, del tanto nocional que se utilice para revalorizar las cotizaciones. Los tantos nocionales utilizados, para las cotizaciones, en este caso, son el crecimiento del PIB y el salarial. Suponiendo que el tipo de interés y la revalorización de las pensiones tienen

el mismo valor, de igual forma que hemos conjeturado en las demás secciones del proyecto, aplicamos la fórmula 3.

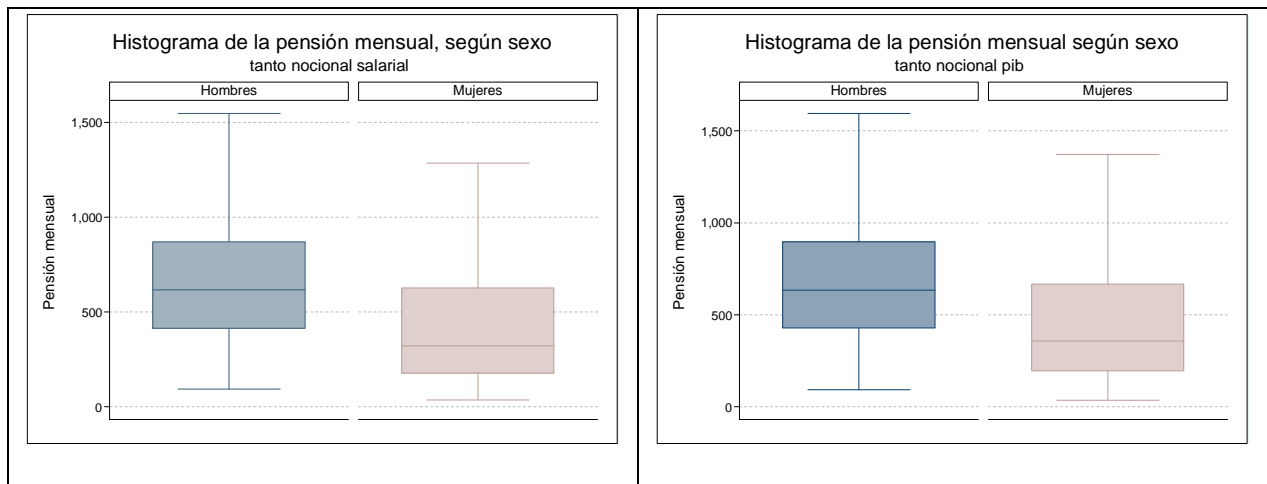
La Tabla 19 presenta los resultados del TIR para distintos grupos del régimen general si aplicamos cuentas nacionales. Los valores del TIR son claramente inferiores a los obtenidos bajo el sistema actual de pensiones o bajo sus nuevas reglas y estaría entorno al 1,02-1,51%. Los resultados son superiores si el tanto nocional a aplicar a las cotizaciones es la variación real de PIB, aunque la diferencia no es significativa. La pensión media que alcanzarían los individuos del Régimen General disminuiría si se aplicaran NDC's, lográndose una pensión media de 610,81 euros si el tanto nocional es la variación salarial, o 634,11 si el tanto nocional es la variación del PIB.

**Tabla 19: TIR para el sistema de pensiones si aplicamos Cuentas Nacionales. Régimen General.**

TIR % medio	Todos Tanto salarial	Hombres Tanto salarial	Mujeres Tanto salarial	Todos Tanto PIB	Hombres Tanto PIB	Mujeres Tanto PIB
Régimen general (Todos)	1.28	1.38	1.02	1.45	1.51	1.27
Pensión mensual	610.81	677.48	428.24	634.11	699.88	453.97
TIR estudios primarios	1.28	1.40	0.98	1.44	1.52	1.25
TIR estudios secundario	1.28	1.34	1.11	1.46	1.50	1.35
universitarios	1.26	1.29	1.15	1.47	1.47	1.35
TIR con edad jub.<65	1.29	1.37	1.05	1.44	1.49	1.29
TIR con edad jub.>=65	1.27	0.99	1.29	1.45	1.53	1.27
TIR <35 años cotizados	0.87	0.96	0.77	1.22	1.31	1.13
TIR >= 35 años cotizados	1.47	1.48	1.39	1.55	1.56	1.50

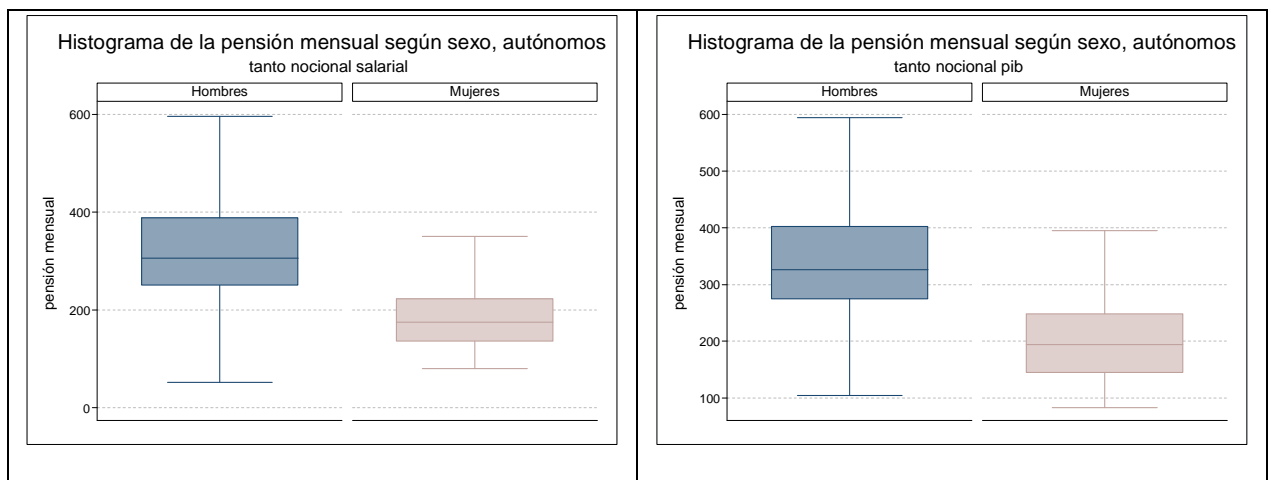
Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

La Figura 30 representa la dispersión de la pensión mensual alrededor de la media para individuos correspondientes al Régimen General. Se puede observar cómo los resultados de la pensión son prácticamente idénticos en los dos casos, aunque la cuantía de la pensión es ligeramente superior si el tanto nocional utilizado es la evolución del PIB.



**Figura 30: Pensión mensual si aplicamos Cuentas Nacionales. Régimen General.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

El TIR para los trabajadores autónomos estaría entorno a 1,32% si el tanto nocional es el PIB, o a 1,07% si el tanto nocional fuera la evolución salarial. La pensión tomaría valores muy bajos, apenas 300 euros si el tanto nocional es el salarial, o 318 con el PIB. En la figura 31 podemos observar la dispersión de la pensión mensual. De nuevo, los dos gráficos son muy similares, aunque se aprecia un aumento en la cuantía de la pensión mensual si el tanto nocional elegido es el PIB.



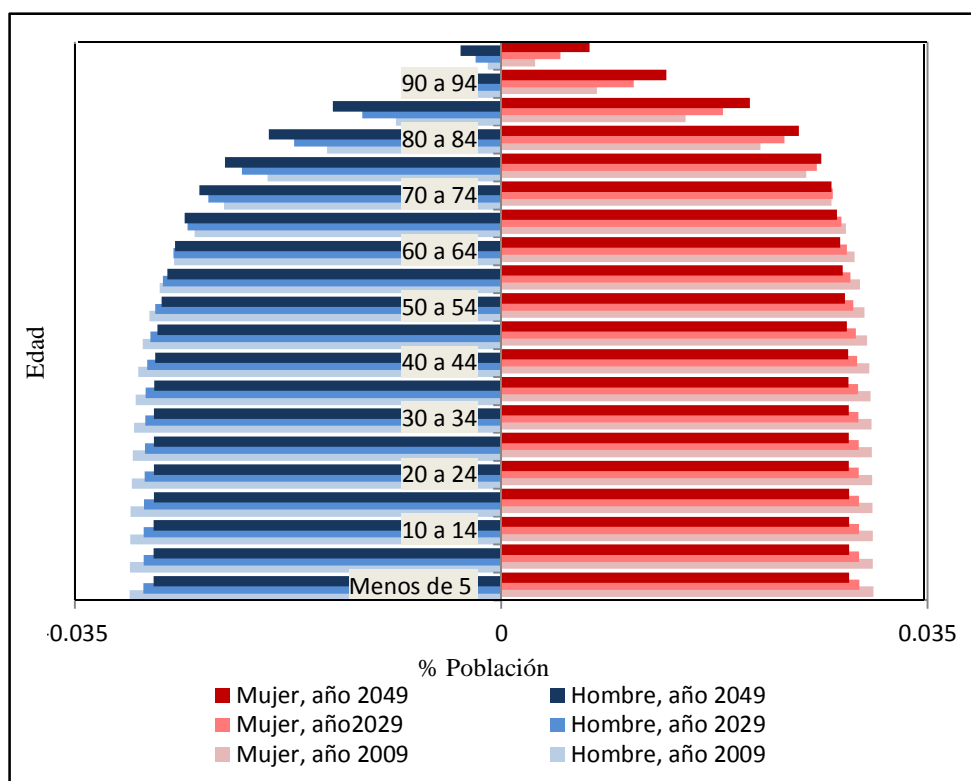
**Figura 31: Pensión mensual si aplicamos Cuentas Nacionales. Autónomos.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

## 7. RIESGO DE LONGEVIDAD.

Según el INE (2010), la población mayor de 64 años se duplicaría en 40 años y pasaría a representar más del 30% del total debido al envejecimiento de la pirámide poblacional.

La proyección de la población de España a largo plazo (INE 2009) consiste en una simulación dinámica de la población que residiría en España en los próximos cuarenta

años, así como la evolución de cada uno de los fenómenos demográficos básicos a lo largo de dicho periodo, en caso de mantenerse las tendencias demográficas actuales<sup>31</sup>. Dicha proyección se basa en el método clásico de componentes. De este modo, partiendo de la población residente y de los datos observados para cada uno de los componentes demográficos básicos (mortalidad, fecundidad y migración), se trata de obtener la población correspondiente a fechas posteriores bajo ciertas hipótesis sobre el devenir de estos tres fenómenos, que son los que determinan su crecimiento y estructura por edades<sup>32</sup>. En concreto, la proyección de la mortalidad en España consiste en una extrapolación de las tendencias observadas en las probabilidades de muerte a cada edad, de acuerdo a una modelización de las trayectorias suavizadas de las mismas en función del tiempo. La población de partida a 1 de enero de 2009 está constituida por los resultados de las estimaciones de la población actual<sup>33</sup> a dicha fecha.



**Figura 32: Pirámide de población en España. Fuente: Elaboración propia a partir de los inputs de la proyección a largo plazo de la población española del INE (2009-2048).**

<sup>31</sup> Esta proyección puesta en marcha por el INE a partir de 2009, se llevará a cabo con periodicidad trienal, abarcando los cuarenta años siguientes, con el fin de disponer de una proyección convenientemente actualizada a las tendencias demográficas observadas más recientes.

<sup>32</sup> Véase más detalles del método de cálculo en INE (2009).

<sup>33</sup> <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp259&file=inebase&L=>

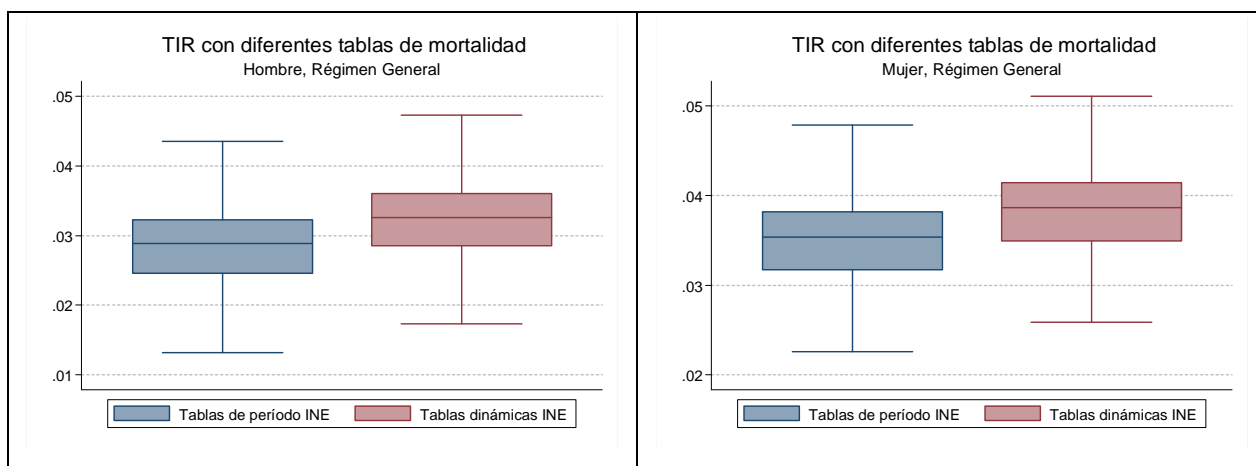
La Figura 32 muestra la pirámide de población en España para hombres y mujeres en 2009, 2029 y 2049. Se puede observar en la figura, el proceso de envejecimiento al que se va a proceder en los próximos 40 años. Es muy importante utilizar unas tablas de mortalidad que reflejen el comportamiento futuro de la población de una manera correcta y fiable. Según IMF (2012), un aumento no anticipado en la longevidad beneficiaría a los individuos y a la sociedad pero sería un riesgo financiero para los gobiernos y los sistemas de pensiones de prestación definida, ya que tendrán que pagar más pensiones de las que han previsto.

Si, por ejemplo, utilizáramos tablas de mortalidad de un determinado período de la población española en lugar de las tablas dinámicas, estaríamos infravalorando el tanto interno de rendimiento al no ajustar de manera correcta la mortalidad del futuro. Las tablas de mortalidad de un determinado período se basan en la experiencia de la mortalidad de la población española durante un período de un año y por lo tanto no representa la experiencia de mortalidad de la cohorte actual. Una tabla de mortalidad actual puede ser apreciada como un retrato de la mortalidad reciente, y representa una excelente descripción resumida sobre la mortalidad en dicho año o durante un período corto. Puesto que la mortalidad descende y la esperanza de vida aumenta con el paso de los años, con las tablas de mortalidad de un determinado período necesitaríamos pedirle al pensionista una dotación adicional cuando pasaran un número determinado de años, mientras que con las tablas dinámicas las modificaciones son menores.

En este documento hemos utilizado tablas de mortalidad totales, no haciendo distinciones en cuanto al género del individuo. Sin embargo, las mujeres viven más años que los hombres, así su esperanza de vida a la edad 65 es cuatro años mayor que la de los hombres (INE(2009)). Si utilizamos tablas de mortalidad distintas para hombres y para mujeres, los hombres obtendrían un tanto interno de rendimiento del 3,2% bajo las nuevas reglas del sistema, mientras que el rendimiento para las mujeres sería del 3,85% (el TIR con tablas totales era 3,48%). Así pues, la diferencia entre el rendimiento que obtienen los hombres y las mujeres aumenta todavía más si se tienen en cuenta las tablas de mortalidad específicas de cada sexo. El TIR de las mujeres aumenta más ya que, lógicamente, su esperanza de vida es mayor que la de los hombres.

La Figura 33 muestra las diferencias entre las tablas dinámicas y las tablas estáticas (o de período) en relación a la cuantía del tanto interno de rendimiento. Estas figuras han sido realizadas a partir de tablas de mortalidad diferenciadas por sexo. Si se utilizan las tablas

de mortalidad actuales (tablas de período), que no reflejan el aumento predecible de la longevidad, el TIR sería 3,5% y 2,8% para mujeres y hombres respectivamente, utilizando tablas de mortalidad diferenciadas por sexo. Dicho rendimiento sería un 0,3% inferior al rendimiento medio real que se obtiene utilizando tablas dinámicas proyectadas que tienen en cuenta el aumento predecible en la longevidad. Por lo tanto, si se utilizan las tablas de mortalidad actuales se estaría infravalorando el grado de desequilibrio/insolvencia del sistema al no capturar de manera correcta el aumento en el pago de pensiones ocasionado por un aumento previsible en la esperanza de vida de los individuos.



**Figura 33: TIR con diferentes tablas de mortalidad.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

## PARTE II: EFECTOS DE LA REFORMA DEL SISTEMA DE PENSIONES PARA UN MODELO DINÁMICO DE SALARIOS.

### 8. INTRODUCCIÓN.

Esta parte del proyecto trata de predecir el comportamiento dinámico futuro de las bases de cotización/salarios<sup>34</sup> de los individuos a lo largo de la vida laboral. El análisis se centrará, única y exclusivamente en los individuos pertenecientes al Régimen General de la Seguridad Social, ya que sus bases de cotización guardan una relación directa con los salarios a la vez que se dispone de una muestra con un tamaño representativo.

El objetivo final de esta parte del trabajo es proporcionar un modelo que explique la evolución de la distribución de ganancias para una determinada cohorte a lo largo de su vida laboral con el fin de evaluar los efectos de la reforma actual en el sistema de pensiones desde un punto de vista prospectivo.

Este análisis empírico se basa en los modelos de ganancias dinámicas propuestos por Browning, Ejrnæs y Alvarez (2009), en adelante, BEA, los cuáles asumen que la dinámica de los ingresos del individuo a lo largo de su vida laboral puede describirse a través de un proceso ARMA de la siguiente forma:

$$y_t = \phi(t) + \beta y_{t-1} + \alpha(1 - \beta)t + \varepsilon_t + \theta\varepsilon_{t-1}, \quad (1)$$

con  $\varepsilon_t |_{t-1} \sim N(0, E_{t-1}[\varepsilon_t^2]),$

$$E_{t-1}[\varepsilon_t^2] = h(\varepsilon_{t-1}, E_{t-1}[\varepsilon_t^2], t), \quad (2)$$

donde  $y_t$  es el logaritmo del salario del individuo<sup>35</sup> observado en el momento  $t$ ,  $y_{t-1}$  es el salario del individuo en el momento  $t-1$ , y  $\varepsilon_t$  y  $\varepsilon_{t-1}$  son los componentes que no se observan (innovaciones) de la dinámica de los salarios, mientras que los parámetros  $\alpha, \beta, \theta$  y  $\phi(t)$  captan distintos aspectos importantes de la dinámica de los salarios como

---

<sup>34</sup> De aquí en adelante, los términos “salarios” e “ingresos” se referirán a las bases de cotización del individuo.

<sup>35</sup> Se asume que los individuos entran al mercado laboral con 18 años, por lo que  $t = \text{age} - 18$ .

pueden ser la autoregresión, persistencia de medias móviles, la deriva o la heterocedasticidad condicional.

BEA demuestran que si el modelo goza de suficiente heterogeneidad, los datos ya no apoyan la conclusión usual, la cual versa en que las ganancias individuales dinámicas pueden ser descritas a través de una raíz unitaria (es decir  $\beta = 1$ ). Hay que tener en cuenta que bajo la hipótesis de raíz unitaria cualquier shock en los salarios experimentado en el pasado afectaría a los salarios futuros. De este modo, las condiciones iniciales afectarían incluso al final de la vida laboral del individuo. En el contexto concreto de una trayectoria de contribución individual. Esto implica, en el contexto concreto de una trayectoria salarial individual, que los shocks al principio de la carrera laboral del cotizante afectan a las cotizaciones futuras que determinan la cuantía de la pensión. El modelo de BEA relaja esta suposición de raíz unitaria y por lo tanto los shocks que afectan a los ingresos al inicio de la vida laboral del individuo tienen consecuencias limitadas y decrecientes en el tiempo, es decir,  $|\beta| < 1$ .

El componente estacionario de los procesos de ingresos/cotizaciones, es decir,  $|\beta| < 1$ , es muy importante cuando se analizan los efectos de un cambio en el sistema de pensiones sobre una población de cotizantes. Las reglas del sistema español de pensiones asignan un papel más destacado a los últimos 15 años de cotizaciones anuales (25, respectivamente, después de la reforma propuesta) con el fin de calcular el nivel de las pensiones. El asumir una raíz unitaria implicaría una distribución más variable<sup>36</sup> en la cuantía de las pensiones en relación con un modelo que asume una dinámica estacionaria.

BEA muestran que para los individuos jóvenes el crecimiento de los salarios se desarrolla de acuerdo:

$$E[\Delta y_t | \underline{y}_{t-1}] = \alpha + \delta \omega^{t-1} (1 - \omega) + \beta^{t-1} (\beta - 1) y_0, \quad (3)$$

Suponiendo que  $\phi(t) = \delta((1 - \omega^t) - \beta(1 - \omega^{t-1})) + \alpha\beta$ . Los parámetros  $\omega$  y  $\delta$  tratan de incorporar dos aspectos diferenciados de la dinámica de los ingresos en los primeros años de vida laboral de una persona.  $\delta$  describe el rendimiento que el individuo recibe de

---

<sup>36</sup> Bajo la hipótesis de raíz unitaria la varianza de los ingresos aumenta linealmente con la edad, es decir, la varianza de la distribución de los ingresos / cotizaciones es necesariamente mayor para los individuos mayores que para los individuos jóvenes.



acuerdo con su experiencia acumulada, mientras  $\omega$ , tal que  $|\omega| < 1$ , determina la velocidad a la que dicho rendimiento, debido a la experiencia, decae hasta alcanzar el valor a largo plazo  $\alpha$ .

Para los individuos mayores el crecimiento de los salarios se desarrolla de acuerdo:

$$\begin{aligned} E[\Delta y_t | \underline{y}_{t-1}] &= \alpha + \delta \omega^{t-1} (1 - \omega) + \beta^{t-1} (\beta - 1) y_0 \\ &\simeq \alpha, \end{aligned} \tag{4}$$

donde  $t$  es suficientemente grande para que  $\omega^{t-1} \sim 0$  y  $\beta^{t-1} (\beta - 1) \sim 0$ .

El modelo permite también heterocedasticidad<sup>37</sup> a lo largo del tiempo mediante una especificación ARCH para la varianza condicional. En nuestro caso, se supone que la varianza condicional satisface la siguiente forma:

$$\ln \sigma_t^2 = \eta_0 + \eta_1 \varepsilon_{t-1} + \eta_2 t + \eta_3 \ln \sigma_{t-1}^2, \tag{5}$$

la cuál corresponde a un EGARCH (1,1) que incluye un componente de edad/tendencia (t). La ventaja de tal especificación reside en que facilita mantener una varianza condicional positiva al mismo tiempo que los parámetros a estimar son relativamente pocos.

BEA muestran que este modelo reproduce la mayoría de los aspectos importantes observados de la dinámica de los ingresos, si al modelo se le permite ser “suficientemente heterogéneo”. Con el fin lograr una suficiente heterogeneidad, Browning et al sugieren que todos los parámetros de la ecuación de media, es decir  $\alpha, \beta, \delta, \omega$ , así como  $\theta$  (parámetro MA de la ecuación 1), deben ser las características individuales no observadas específicas de cada individuo. Del mismo modo, asumen que estas características individuales (invariantes en el tiempo) son conjunta y normalmente distribuidas, iid, entre los individuos con media cero y una matriz de varianzas y covarianzas dada.

---

<sup>37</sup> Se dice que un modelo de regresión presenta heterocedasticidad cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones.

Seguendo a BEA, se supone que los efectos específicos del individuo dependen de siete factores latentes conjuntamente independientemente distribuidos  $(v_{0h}, v_{1h}, \dots, v_{6h})$ . Estas variables normales específicas del individuo se supone que determinan los valores iniciales de  $y_{0h}$ , la varianza condicional inicial  $\sigma_{0h}^2$ , y el valor de los parámetros individuales  $(\alpha_h, \beta_h, \delta_h, \omega_h, \theta_h)$ . En el caso particular del valor inicial de  $y_{0h}$ , se asume, además, que depende del año de nacimiento del individuo  $z_h$ . Asumimos que,

$$y_{h0} = \zeta_1 + \zeta_2 z_h + \exp(\zeta_3 + \zeta_4 z_h) v_{0h},$$

$$\ln \sigma_{0h}^2 = \phi_{11} + \phi_{12} y_{h0} + \psi_{11} v_{1h},$$

$$\alpha_h = \phi_{21} + \phi_{22} y_{0h} + \sum_{i=1}^2 \psi_{2i} v_{ih},$$

$$\beta_h = \min \left\{ 1.2 \times \text{Logit} \left( \phi_{31} + \phi_{32} y_{0h} + \sum_{i=1}^3 \psi_{3i} v_{ih} \right), 1 \right\},$$

$$\delta_h = \phi_{41} + \phi_{42} y_{0h} + \sum_{i=1}^4 \psi_{4i} v_{ih},$$

$$\omega_h = \text{Logit} \left( \phi_{51} + \phi_{52} y_{0h} + \sum_{i=1}^5 \psi_{5i} v_{ih} \right),$$

$$\theta_h = \text{Logit} \left( \phi_{61} + \phi_{62} y_{0h} + \sum_{i=1}^6 \psi_{6i} v_{ih} \right) - 0.5,$$

donde  $\text{Logit}(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$ . Y siguiendo BEA, se limita  $\theta_h$  al intervalo  $[-0.5, 0.5]$ ,

$\omega_h < 1$  y se permite que  $\tilde{\beta}_h$  tome valores en el intervalo  $[0, 1.2]$ <sup>38</sup>.

Finalmente se puede observar que la correlación entre los parámetros individuales se determina por los valores de los parámetros  $\psi_{jk}$  y  $\phi_{j,2}$ ,  $j = 1, \dots, 6$  y  $k = 1, \dots, j$ . Esta

<sup>38</sup> El límite superior de 1,2 es el utilizado por Browning et al y afirman que no es vinculante. En este trabajo de modelización de perfiles salariales se encuentra que tampoco es vinculante.

especificación requiere 35 parámetros para la ecuación de media, y otros 4 parámetros para la ecuación de la varianza condicional.

## 9. MÉTODO DE ESTIMACIÓN.

Siguiendo BEA, se necesita que el modelo reproduzca las siguientes estadísticas observados:

i. Estimamos el modelo básico de regresión OLS:

$$y_{ht} = b_{0h} + b_{1h}y_{ht-1} + b_{2h}t + u_{ht},$$

utilizando todas las historias laborales individuales con más de 10 observaciones (no se requiere necesariamente una trayectoria laboral continua). Se requiere, por lo menos, 10 observaciones para que la matriz de regresores sea de rango completa. Para cada trayectoria individual observada, se registra el valor de la observación inicial  $y_{h0}$ , las estimaciones del intercepto, los parámetros de pendiente y tendencia  $(\hat{b}_{0h}, \hat{b}_{1h}, \hat{b}_{2h})$  y se calcula el logaritmo de la varianza residual y la autocorrelación de primer orden de los residuos de la regresión,  $\hat{u}_{ht}$ .

A continuación, se calculan 27 estadísticas auxiliares basados en la media (6 auxiliares), la varianzas (6 auxiliares) y las covarianzas (15 estadísticas auxiliares) entre estas estadísticas "individuales".

ii. Se calcula la covarianza entre los valores individuales calculados en el apartado anterior y el año de nacimiento (6 estadísticas auxiliares) y la covarianza entre la desviación del valor inicial de su media y el año de nacimiento al cuadrado (1 estadística auxiliar)

iii. Calculamos la varianza de los ingresos  $y_{ht}$  para cada momento del tiempo,  $t$ , y se regresa la serie temporal del logaritmo de estas varianzas sobre  $t$  y  $t^2$ . A continuación, se utilizan los parámetros de estos dos términos de tendencia como 2 estadísticas auxiliares.

iv. Para cada trayectoria individual con más de 10 observaciones, calculamos el cambio ganancias  $\Delta y_{ht}$ , y se calcula su varianza y las dos primeras autocorrelaciones. El valor medio de estas cantidades proporciona 3 estadísticas adicionales auxiliares.

v. Finalmente para caracterizar la heterocedasticidad condicional, para cada historia con más de 10 observaciones, se considera la desviación de las medias transversales de los valores  $(\Delta y_{ht})^2$ ,  $\Delta y_{ht} \Delta y_{ht-1}$  y  $(y_{ht+1} - y_{ht-2}) \Delta y_{ht}$ , para posteriormente calcular para cada historia individual las primeras autocorrelaciones de dichas cantidades. Este paso proporciona tres estadísticas auxiliares adicionales.

vi. Finalmente, se considera la proporción promedio de los individuos que permanecen debajo del primer quintil de un año a otro, y la proporción de individuos que se observan en el quintil más bajo durante diez años. Esto proporciona dos estadísticas auxiliares adicionales.

En resumen, se utilizan 44 estadísticas auxiliares que ajustan los 40 parámetros que parametrizan el modelo que se ha descrito.

La estimación del modelo se logra utilizando métodos indirectos de inferencia (véase Gourieroux, C., Monfort, A. y E. Renault, 1993) donde se minimiza la distancia entre el vector de estadísticas auxiliares basados en los datos simulados y el mismo vector de estadísticas basados en los datos reales. Este método proporciona la ventaja de estimar modelos que son difíciles de aplicar utilizando el método clásico de estimación de máxima verosimilitud o método de momentos. Así en nuestro caso, el modelo presentado se puede simular fácilmente aunque la probabilidad sea difícil de evaluar. La inferencia indirecta es, por tanto, una ruta natural para medir nuestros parámetros de interés. La descripción detallada del método de inferencia está más allá del alcance de este informe.

## 10. ESTIMACIÓN.

Para aplicar el modelo descrito anteriormente se usa la "Muestra Continua de Vidas Laborales" que como ya se ha mencionado anteriormente (véase sección 3) abarca una muestra del 4% de la población española con historiales laborales de los últimos 30 años. Se seleccionan todas las personas entre 18 y 70 años que todavía están vinculadas al mercado de trabajo y cotizan al Régimen General. Posteriormente, se calcula la base de cotización anual de cada individuo agregando las bases mensuales en un año determinado.

Siguiendo el enfoque defendido por BEA, en primer lugar, se eliminan todos los efectos fijos permanentes que se puedan medir, es decir, años de cotización, nivel de educación, provincia de nacimiento, mes de nacimiento, grupo de cotización y el sexo del individuo. Los resultados se presentan en la tabla 20 y muestran, en particular, la importancia de los

factores permanentes para describir la varianza de los ingresos a lo largo de la vida del individuo<sup>39</sup>. Se presenta la estimación del parámetro y error estándar para la variable ficticia que es uno cuando el individuo es mujer. Como se puede apreciar la base de cotización promedio para las mujeres es un 34.2% menos que la de los hombres en el período 1980-2010.

Esta regresión simple se basa en más de 11 millones de observaciones. El primer F-estadístico muestra claramente que todos los factores permanentes (141 variables dummies) son significativos a la hora de explicar las bases de cotización (F-estadístico > 0). Estos factores explican alrededor del 30% de la varianza observada en las bases de cotización anuales.

A continuación, testeamos si cada grupo de variables es significativo por separado en el modelo de regresión. Todos los grupos (es decir, en orden, el grupo de cotización del individuo, el año de cotización/salario, la provincia de nacimiento, las diferencias en los niveles de educación y el mes de nacimiento) son significativos (véase tabla 1, p-value < 0.05) a la hora de explicar las bases de cotización.

Sobre la base de estas estimaciones se calculan los residuos para cada observación, es decir, la diferencia entre las bases de cotización observadas y la predicción basada en el modelo de regresión. Estos residuos son las cantidades que luego se utilizan como input para estimar el modelo heterogéneo de las bases de cotización, tal y como se describió en la sección anterior.

---

<sup>39</sup> En el apéndice A se puede encontrar la descripción completa de las estimaciones de los parámetros de la regresión.

**Tabla 20: Estimación de la regresión inicial, Régimen General. Resumen y test de hipótesis.**

Observaciones	11,518,983
R <sup>2</sup>	0.296
Sexo: Mujer	-0.342*** (0.00150)
F-test all	60994
Prob > F	0.000
K	141
F-test: Grupo de cotización	10534
Prob > F	0.000
K	10
F-test: Año de cotización	69248
Prob > F	0.000
K	33
F-test: Provincia de nacimiento	530.4
Prob > F	0.000
K	51
F-test: Educación	28366
Prob > F	0.000
K	40
F-test: Mes de nacimiento	3.732
Prob > F	0.000
K	11

A partir de los residuos de la regresión de los efectos fijos (tabla 20), se estima el modelo de ingresos que se describe en la sección anterior. El modelo se estima por separado para hombres y mujeres, y se extrae en cada caso una muestra aleatoria simple de 5000 historias individuales de la "Muestra Continua de Vidas Laborales" para cada sexo.

En la tabla 21 se presentan los valores de las estadísticas auxiliares observados y simulados por el modelo. Los valores simulados se refieren a las estadísticas auxiliares obtenidos a partir de un conjunto de simulaciones del modelo, mientras que los valores observados se refieren a los valores que las estadísticas auxiliares toman cuando se obtienen a partir de la muestra observada.

**Tabla 21: Estadísticas auxiliares simulado versus observado, Régimen General, hombres y mujeres.**

	aux. Sta	Hombres			Mujeres		
		Simulado	Observed	std. err	Simulado	Observed	std. err
Mobility	1 year	0.164	0.155	0.003	0.143	0.146	0.004
	10 years	0.081	0.096	0.003	0.078	0.072	0.004
Medias	1 <sup>st</sup> obs	-1.135	-1.145	0.000	-1.067	-1.070	0.000
	Ols const.	-0.020	0.004	0.018	0.021	0.016	0.024
	Ols lag y	0.352	0.349	0.006	0.276	0.296	0.009
	Ols trend	0.014	0.010	0.001	0.023	0.012	0.001
	Ols log var	-2.679	-2.662	0.028	-2.619	-2.582	0.032
	Ols AR(1)	0.059	0.007	0.004	0.044	0.008	0.004
Varianzas	1 <sup>st</sup> obs	0.997	1.012	0.000	1.203	1.212	0.000
	Ols const.	1.057	1.027	0.055	1.140	1.119	0.115
	Ols lag y	0.352	0.474	0.004	0.416	0.532	0.029
	Ols trend	0.051	0.053	0.002	0.056	0.058	0.006
	Ols log var	1.563	1.602	0.020	1.578	1.626	0.023
	Ols AR(1)	0.200	0.219	0.003	0.194	0.220	0.003
Covarianzas	C_21	0.081	0.030	0.013	0.054	0.029	0.018
	C_31	0.007	-0.010	0.006	0.003	-0.006	0.008
	C_32	0.083	0.135	0.008	-0.033	-0.077	0.035
	C_41	-0.009	-0.002	0.001	-0.004	-0.002	0.002
	C_42	-0.046	-0.045	0.004	-0.047	-0.051	0.010
	C_43	-0.006	-0.008	0.000	-0.006	-0.004	0.002
	C_51	0.023	0.007	0.027	-0.049	-0.056	0.038
	C_52	-0.274	-0.286	0.042	-0.437	-0.449	0.066
	C_53	-0.060	-0.010	0.010	-0.037	-0.015	0.015
	C_54	0.011	0.010	0.002	0.017	0.014	0.004
	C_61	0.020	0.016	0.004	0.019	0.003	0.006
	C_62	0.024	-0.015	0.004	-0.013	-0.001	0.005
	C_63	0.027	-0.016	0.001	0.030	-0.018	0.002
	C_64	-0.001	0.001	0.000	-0.001	0.001	0.000
	C_65	0.028	-0.055	0.006	0.017	-0.062	0.006

**Tabla 21, continúa: Estadísticas auxiliares simulados versus observados, Régimen General, hombres y mujeres.**

	aux. Sta	Men			Women		
		Simulated	Observed	std. err	Simulated	Observed	std. err
Covarianza	1 <sup>st</sup> obs	-0.164	-0.024	0.000	-0.176	-0.029	0.000
Año nacim.	Ols const.	-0.302	-0.299	0.028	-0.241	-0.242	0.034
	Ols lag y	-0.061	-0.138	0.019	-0.054	-0.122	0.020
	Ols trend	0.309	0.305	0.021	0.244	0.249	0.028
	Ols log var	-0.015	-0.050	0.017	0.079	0.040	0.021
	Ols AR(1)	-0.100	-0.016	0.017	-0.074	-0.017	0.019
	1 <sup>st</sup> obs <sup>2</sup>	-0.039	0.018	0.000	-0.062	0.019	0.000
Log varianza	Time	-5.407	-5.409	1.268	-3.220	-3.221	1.203
On	Time <sup>2</sup>	5.018	5.017	1.638	2.651	2.649	1.522
Media	$\Delta y$ Var	0.368	0.341	0.019	0.473	0.411	0.044
	$\Delta y$ AR(1)	-0.108	-0.104	0.006	-0.123	-0.096	0.006
	$\Delta y$ AR(2)	-0.081	-0.028	0.004	-0.106	-0.033	0.004
	ARCH(1)	0.200	0.181	0.022	0.167	0.160	0.041
	ARCH(2)	-0.001	0.005	0.034	-0.051	0.005	0.049
	ARCH(3)	0.199	0.183	0.023	0.170	0.165	0.044

En la primera parte de la tabla se presentan los estadísticas auxiliares basados en la movilidad media (2 estadísticas auxiliares), las medias de las estimaciones de la regresión individual (6 estadísticas auxiliares) y las varianzas (6 auxiliares) y covarianzas (15 auxiliares) de estos valores.

La segunda parte de la tabla presenta las diferencias entre las estadísticas auxiliares simulados y observados describiendo la covarianza entre el año de nacimiento del individuo y las estimaciones de la regresión individual (incluyendo la primera observación, el logaritmo de la varianza de los residuos y la estimación de la autoregresión residual individual), así como entre el año de nacimiento del individuo y las desviaciones al cuadrado de la media de las observaciones individuales a la edad de 18 años.

En general, las estadísticas auxiliares simulados son similares a los valores cuando se calculan sobre la muestra. La diferencia, sin embargo, puede ser significativa si tenemos en cuenta los errores estándar bootstrap, ya que tanto para hombres como para mujeres el modelo de simulación no reproduce el parámetro observado de primer orden de autoregresión de los residuos de las regresiones individuales.



Para las mujeres los parámetros de tendencia individuales son significativamente diferentes entre la simulación y las muestras observadas. Las varianzas de los parámetros de regresión individuales son capturados de forma correcta, aunque en ambos casos la varianza del parámetro de la variable dependiente retardada es sustancialmente infravalorada por el modelo.

El modelo de simulación falla a la hora de reproducir las covarianzas entre los distintos parámetros de la regresión individuales y el año de nacimiento del individuo (véase por ejemplo  $-0,061$  versus  $-0,138$ ). Esto es cierto tanto para hombres como para mujeres y de manera clara cuando se trata de la covarianza entre el año de nacimiento y la primera observación.

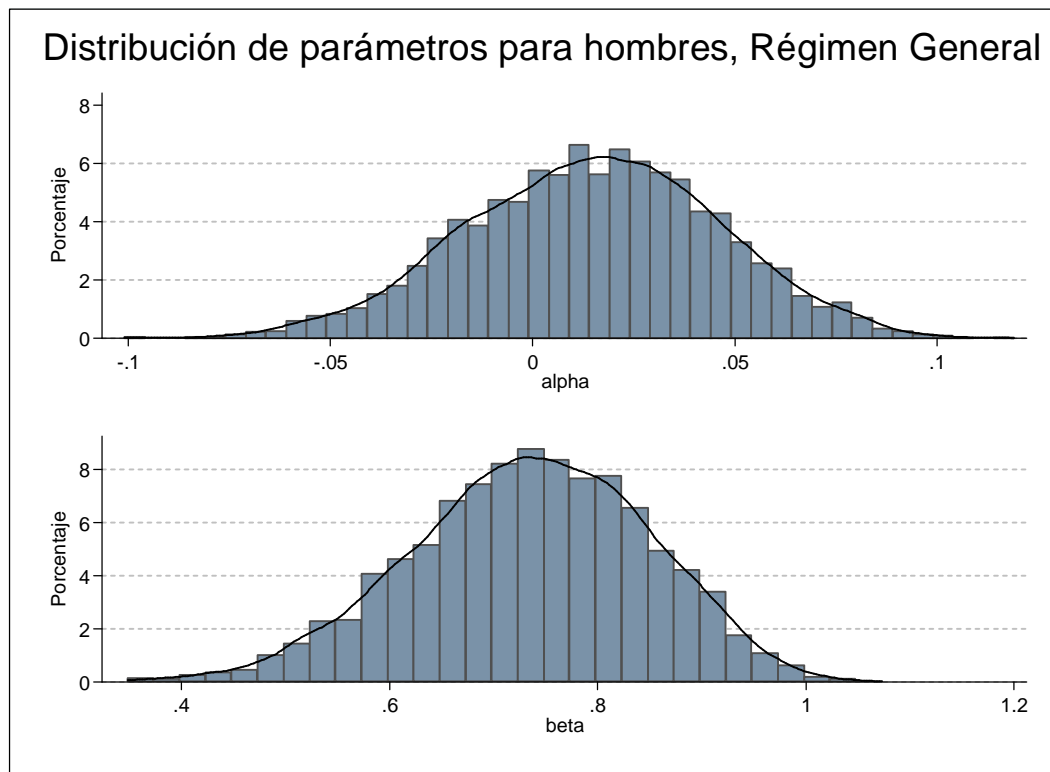
El modelo recoge una importante heterogeneidad entre las observaciones individuales. Esto es particularmente importante en nuestro caso, cuando se refiere a la autoregresión entre los valores actuales y pasados de logaritmo de los ingresos y el crecimiento individual de ingresos.

Las Figuras 34 y 35 producen histogramas de los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  en la población simulados por el modelo. El primer parámetro determina el crecimiento exógeno de los ingresos durante el tiempo de vida del individuo (es decir, que es el parámetro que determina el efecto del tiempo sobre los ingresos), mientras que el segundo parámetro determina el efecto de los ingresos del pasado sobre los actuales<sup>40</sup>. Hay que recordar que en el habitual modelo de raíz unitaria  $\beta$  sería igual a uno para todas las trayectorias individuales. Los histogramas, a continuación, muestran claramente que los datos no son compatibles con esta restricción (el test rechaza la hipótesis que el parámetro es idéntico para todos los individuos, es decir, rechaza la hipótesis que  $\beta = 1$ )

La moda para  $\beta$  (coeficiente de la variable salarios retardada) en la población es aproximadamente 0,75, pero las cifras muestran claramente que existe una gran heterogeneidad en la población ya que el modelo sugiere que pocos individuos experimentan valores de menos de 0,5 y de más de 0,99. Mientras en el primer caso, para un valor de 0,5, un shock a las ganancias en un momento determinado del tiempo produce la mitad de su efecto total dentro de un año del shock, en el segundo caso, para un valor de 0,99, un choque semejante produce la mitad de su efecto total después de 68 periodos.

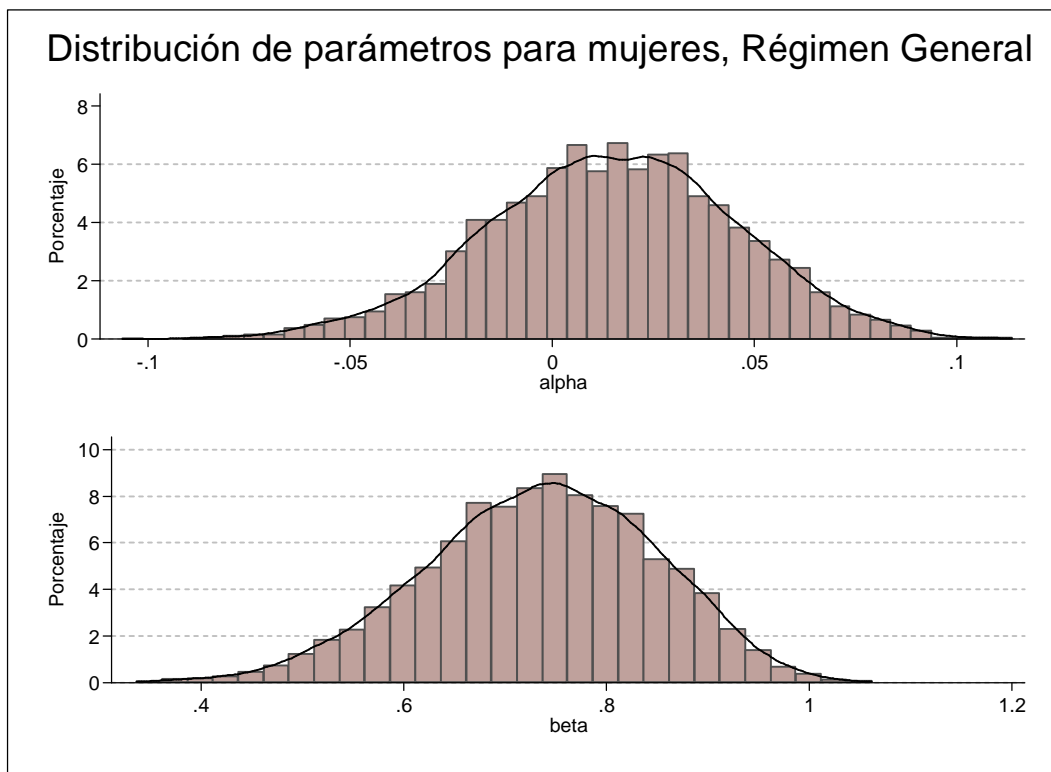
Para el valor modal de 0,75 el shock produce la mitad de su efecto total en menos de tres años.

**Figura 34: Hombres. Distribución de los parámetros. Crecimiento del salario del individuo y variable dependiente retardada.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

**Figura 35: Mujeres. Distribución de los parámetros. Crecimiento del salario del individuo y variable dependiente retardada.**



**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

En cuanto al crecimiento exógeno de los salarios,  $\alpha$ , la estimación del modelo sugiere que, tanto para las mujeres como para los hombres, su valor modal es de aproximadamente 2,5%. En algunos casos, podemos observar valores negativos o mayores al 5%, lo cual sugiere que la población de cotizantes se caracteriza por una elevada heterogeneidad en términos de la dinámica de sus bases de cotización. En general, dada la elevada heterogeneidad, se concluye, por tanto, que el modelo convencional "de raíz unitaria" no capturaría las características individuales de las trayectorias salariales observadas en la población española.

El modelo propuesto proporciona, por tanto, una mejor descripción de las trayectorias salariales observadas en la "Muestra Continua de Vidas Laborales". En la siguiente sección se utiliza el modelo junto con sus simulaciones con el fin de analizar algunos de los efectos de la reforma del sistema español de pensiones.

## 11. DETALLES SOBRE LA PROYECCIÓN DE SALARIOS.

La modelización de la dinámica de los ingresos individuales que hemos presentado hasta el momento no tiene en cuenta ni los efectos del tiempo ni las condiciones económicas que se aplican a toda la población en un momento particular en el tiempo. Asumimos que el efecto del tiempo de calendario es (log-) aditivo y afecta solamente al valor medio de la base de cotización. Por lo tanto, la varianza individual condicional de las innovaciones  $h(\varepsilon_{t-1}, \mathbf{E}_{t-2}[\varepsilon_{t-1}^2], t)$  es independiente de todo tipo de cambios en las condiciones económicas generales. Formalmente se supone que la (log-) cotización histórica de un individuo observado por primera vez en el año  $\tau_0$  se puede escribir como:

$$y_{\tau,t} = \psi(\tau) + \phi(t) + \beta y_{t-1} + \alpha(1-\beta)t + \varepsilon_t + \theta\varepsilon_{t-1}, \quad (6)$$

$$\text{con } \varepsilon_{\tau,t} |_{\tau-1,t-1} \sim \varepsilon_t |_{t-1} \sim N(0, \mathbf{E}_{t-1}[\varepsilon_t^2]),$$

$$\mathbf{E}_{t-1}[\varepsilon_t^2] = h(\varepsilon_{t-1}, \mathbf{E}_{t-2}[\varepsilon_{t-1}^2], t). \quad (7)$$

Por lo tanto, hacemos la fuerte presunción de que las condiciones económicas afectan a los ingresos de todas las personas en un año determinado de forma idéntica, es decir, afectan a los ingresos en una cantidad  $\psi(\tau)$  en un determinado año. Sin embargo, esta suposición nos permite medir por separado los efectos de tiempo de calendario y los parámetros de las ganancias dinámicas (es decir, los parámetros del modelo desarrollado en las ecuaciones (1) y (2)) a lo largo de la vida laboral).

De hecho, en una primera etapa, regresamos las bases de cotización individuales sobre alguna de las características fijas del individuo como pueden ser, el sexo, el mes de nacimiento, el año de calendario, el nivel educativo y la provincia de nacimiento, entre otras, para posteriormente obtener los residuos de la regresión. En la ecuación (6), se estima  $\hat{\psi}(\tau)$  para cada año calendario (su valor podría ser considerado como el efecto promedio del año de calendario en la base de cotización promedio individual), y posteriormente se calcula para cada individuo el valor  $y_{\tau,t} - \hat{\psi}(\tau)$  a lo largo de la vida laboral del individuo, mientras que las trayectorias individuales de las bases de cotización las modelamos a través de las ecuaciones (1) y (2).

La ventaja práctica de este enfoque es que podemos separar la evolución de las condiciones económicas y su efecto sobre la contribución individual de la evolución de las contribuciones individuales, sin considerar la evolución de la economía.

Por otra parte, podemos considerar cada uno de los valores  $\hat{\psi}(\tau)$ ,  $\underline{\tau}, \dots, \bar{\tau}$  como procesos de series temporales que se pueden modelar y comparar, por ejemplo, con la evolución del PIB per cápita. Debido a que sólo se observa un período histórico relativamente breve, en la práctica podríamos considerar modelos relativamente simples para  $\hat{\psi}(\tau)$ , como pueden ser ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1) o ARIMA (1,1,1). Los modelos de este tipo nos permiten producir predicciones in-sample o out-sample en el período de tiempo  $\tilde{\tau}, \dots, \tilde{\tau}$  de los efectos de las condiciones macroeconómicas en las cotizaciones individuales.

En resumen, nuestro enfoque nos permite simular una población de ingresos individuales / historias de contribución bajo diferentes tipos de condiciones económicas. Las condiciones macroeconómicas son capturadas de forma sencilla a través de la evolución de los parámetros  $\hat{\psi}(\tau)$ . Por lo tanto, dada la simulación de las trayectorias individuales de una población se puede extrapolar la trayectoria de un determinado individuo, sujeto a las condiciones macroeconómicas, añadiendo las estimaciones  $\hat{\psi}(\tau)$ ,  $\tilde{\tau}, \dots, \tilde{\tau}$  a las trayectorias salariales individuales simuladas:

$$\tilde{y}_{\tau} = \tilde{\psi}(\tau) + \tilde{y}_t, \quad \tau = \tilde{\tau}, \dots, \tilde{\tau}, \quad t = 0, \bar{T}.$$

## 12. LA PROYECCIÓN SALARIAL.

Se simulan vidas laborales para 5.000 personas de cada sexo suponiendo que todos nacen en el transcurso del año 1992. Con el fin de mantener cierta heterogeneidad observada (en términos de logros educativos, la diversidad regional, etc .) en la población simulada, se utiliza el conjunto de variables condicionantes permanentes que formaban parte de la muestra de inicial.

Todos los cálculos se expresan en términos reales del año 2010. La ventaja de esta restricción es que no es necesario modelar la evolución futura de los ingresos en el tiempo, ni tenemos que modelar la evolución de los parámetros del sistema de pensiones en el tiempo. Sin embargo, debido a que mantenemos el nivel salarial a lo largo de 2010, una

gran parte potencial de los pensionistas tendrán derecho a la pensión máxima. Por lo tanto, se supone que la pensión máxima se incrementa en un 1,5% por año a partir de nuestro primer año de simulación (es decir 2010) al mismo tiempo que la población envejece. Como se puede comprobar, en las simulaciones (véase figuras 36-41) la proporción de individuos que reciben la pensión máxima en la muestra simulada es similar a la observada.

### ***El desempleo***

Una parte importante de la simulación es la imputación de períodos de no cotización dentro de la historia laboral del individuo. A tal efecto mediante la "Muestra Continua de Vidas Laborales", se estima un modelo logit simple (Véase apéndice B) que trata de capturar si el individuo cotiza entre los años 1980 y 2010. Se asumen un conjunto de variables permanentes (año, edad, sexo, nivel de educación, provincia de nacimiento, mes de nacimiento) teniendo en cuenta del mismo modo si el individuo estaba cotizando en el año anterior o no.

El propósito de este modelo simple de desempleo no es explicar el desempleo, sino que nos permite simular historias de desempleo que son "similares" a la que se observan. Para cada trayectoria simulada de ganancias se crea una historia simulada de bases de cotización individuales. A continuación, se aplican las reglas del sistema de pensiones antes de la reforma y después de la reforma.

Para efectos de comparación, se produce una simulación alternativa donde asignamos la media de desempleo en cada edad a todos los ingresos simulados (es decir, el nivel resultante de los ingresos se obtiene al multiplicar el nivel inicial de ingresos simulado por la tasa media de empleo a esa edad) y, a continuación, se aplican las reglas antes y después de la reforma.

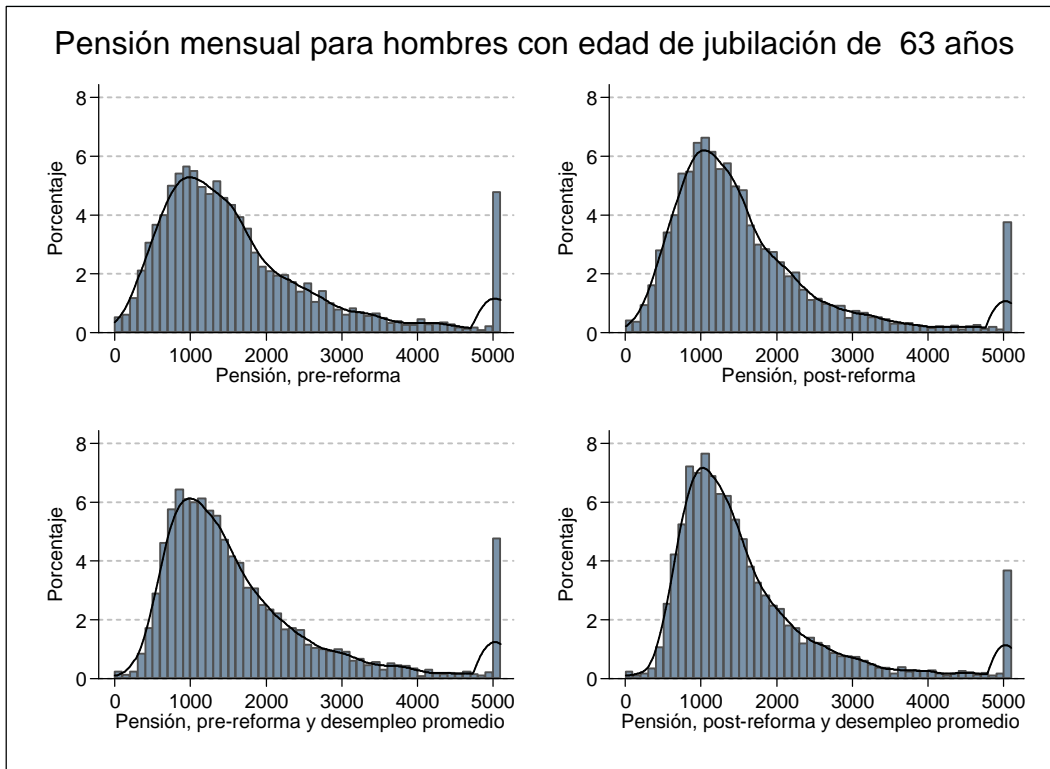
La diferencia entre las dos series de pensiones simuladas revela el efecto de los episodios individuales de paro en el nivel de la pensión, permaneciendo el desempleo promedio y, por lo tanto, los ingresos promedio de la población constante. En efecto, esto nos permite describir el efecto del riesgo de desempleo a lo largo de toda una vida en pensiones mensuales, manteniendo las bases de cotización medias anuales constantes.

En las figuras 36 a 41 se describe la distribución mensual de las pensiones suponiendo que el individuo se jubila a tres edades de jubilación diferentes (63, 65 y 67).

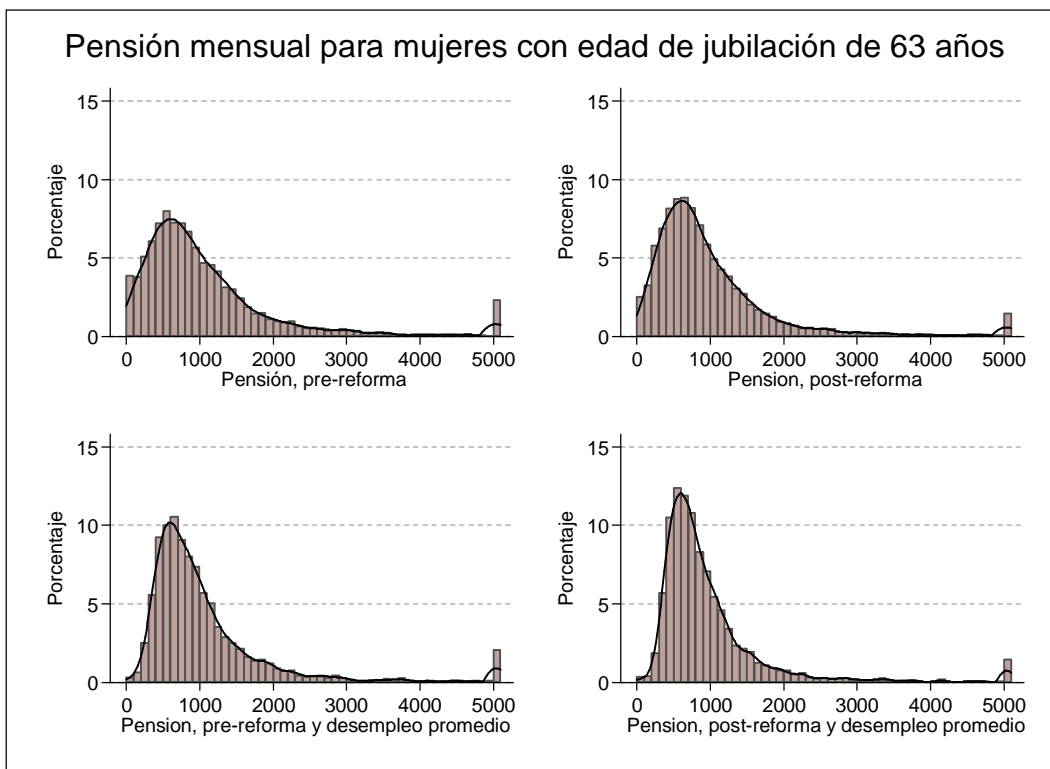
En cada figura, el primer gráfico de la fila superior representa el histograma de la pensión mensual de las nuevas altas de pensiones mensuales, de acuerdo con las reglas anteriores a la reforma, si bien se asume que los individuos se ven afectados por shocks independientes de desempleo distintos. En el segundo gráfico de la fila superior, se produce el histograma que se aplica si el promedio de desempleo afecta a todas las historias de cotizaciones individuales. La segunda fila produce los histogramas comparables suponiendo las nuevas reglas de pensiones.

En todos los casos, la reforma del sistema de pensiones español reduce la pensión inicial mensual (alrededor de 100€ para hombres y mujeres), así como la desviación estándar de la cuantía de la pensión mensual (alrededor de € 100 para ambos sexos también). De ahí que la reforma induce una reducción en la desigualdad de la pensión inicial en la población. Sin embargo, el valor modal de la pensión no se ve afectado por la reforma, mientras que la proporción de personas que reciben la pensión máxima que ascendería a unos 5.000 € aumenta con la edad de jubilación.

La imputación de la tasa media de desempleo, en lugar de imputar las historias individuales de desempleo, tiene poco efecto sobre la cuantía de la pensión mensual promedio antes y después de la reforma. Sin embargo, al considerar la tasa promedio de desempleo, la desviación estándar de la pensión inicial, para el caso de los hombres, se reduce en 60 euros sin considerar las reglas de la reforma y 40 euros con las nuevas reglas (con respecto a desviaciones estándar de 1150 a 1340 pre-reforma y 1060-1280 post-reforma), independientemente de la edad de jubilación del individuo. La desviación estándar de la pensión, para el caso de las mujeres, se reduce 80 euros en comparación con las desviaciones estándares de 970 a 1150 pre-reforma y 885-1050 postreforma). Por lo tanto, el riesgo de desempleo aumenta la desviación estándar de la pensión inicial en aproximadamente un 4% manteniendo constante el salario medio bajo los dos escenarios.

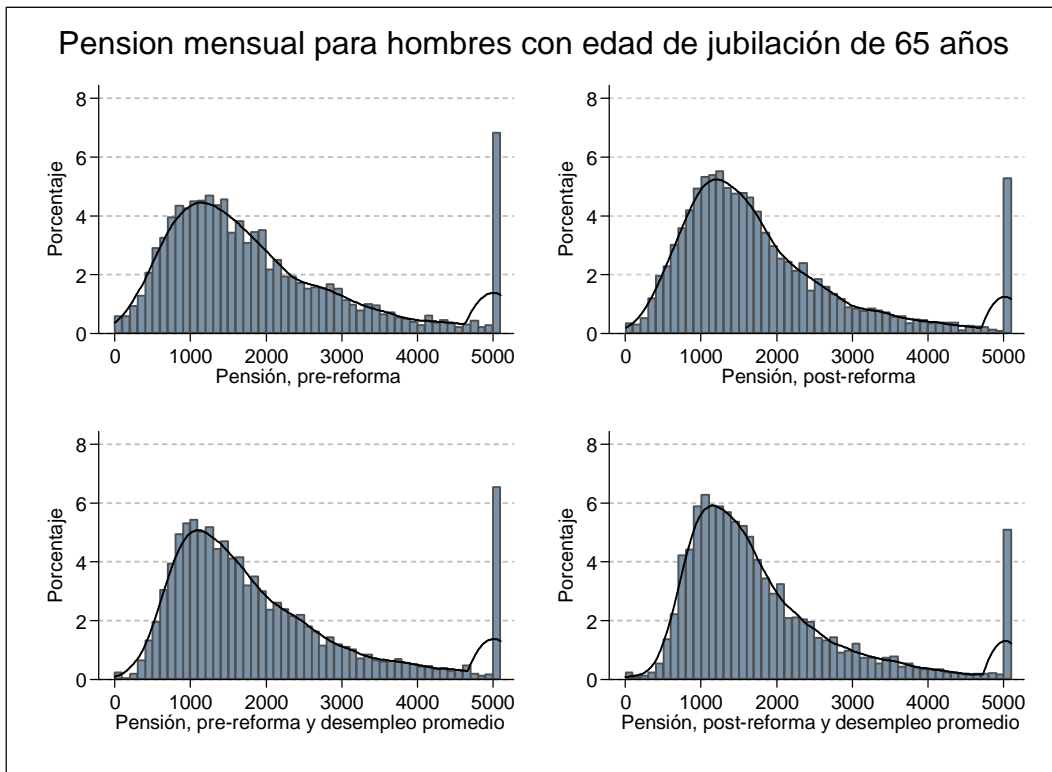


**Figura 36: Pensión mensual para hombres con edad de jubilación de 63 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

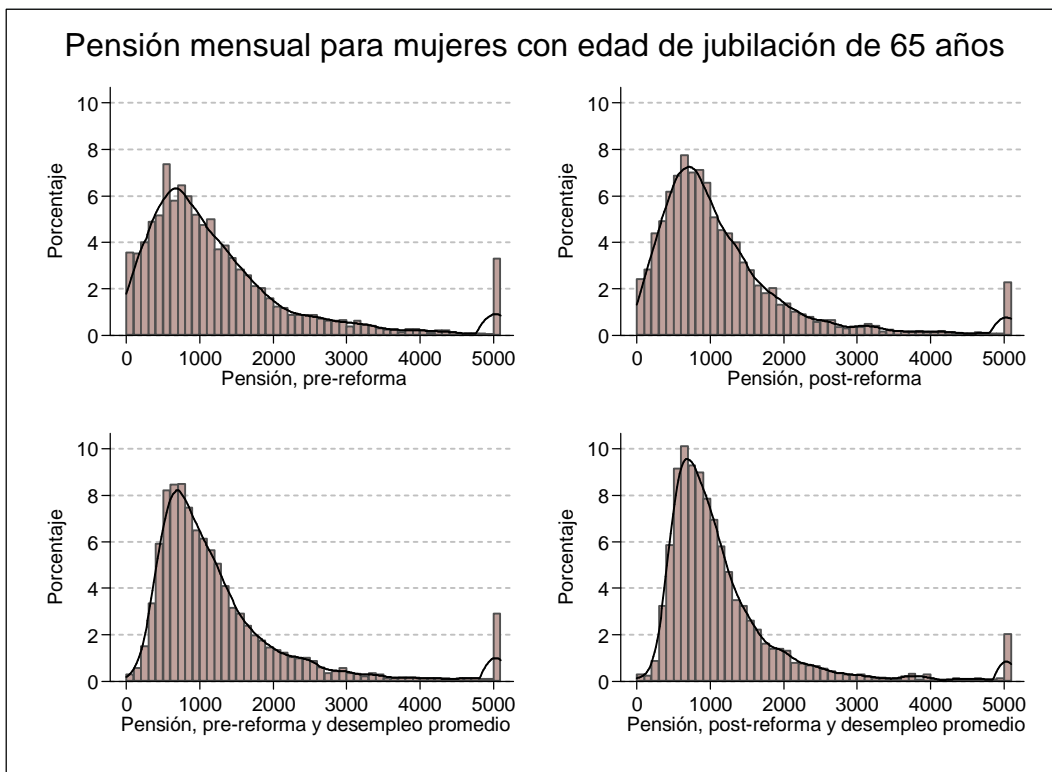


**Figura 37: Pensión mensual para mujeres con edad de jubilación de 63 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

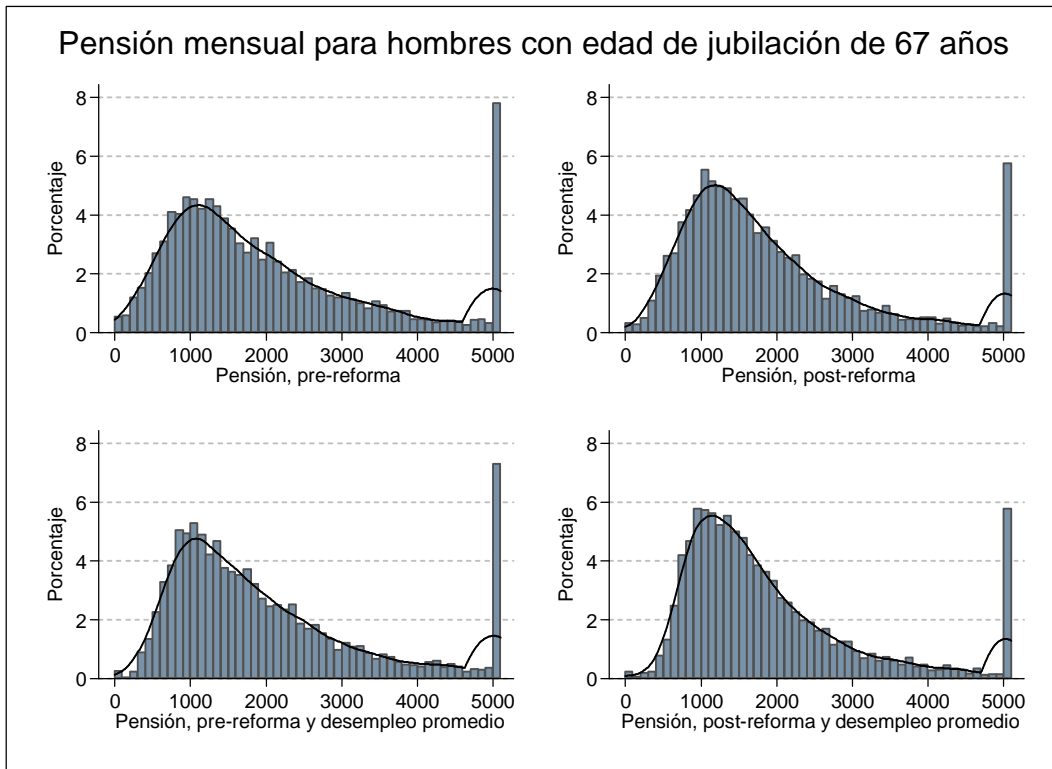




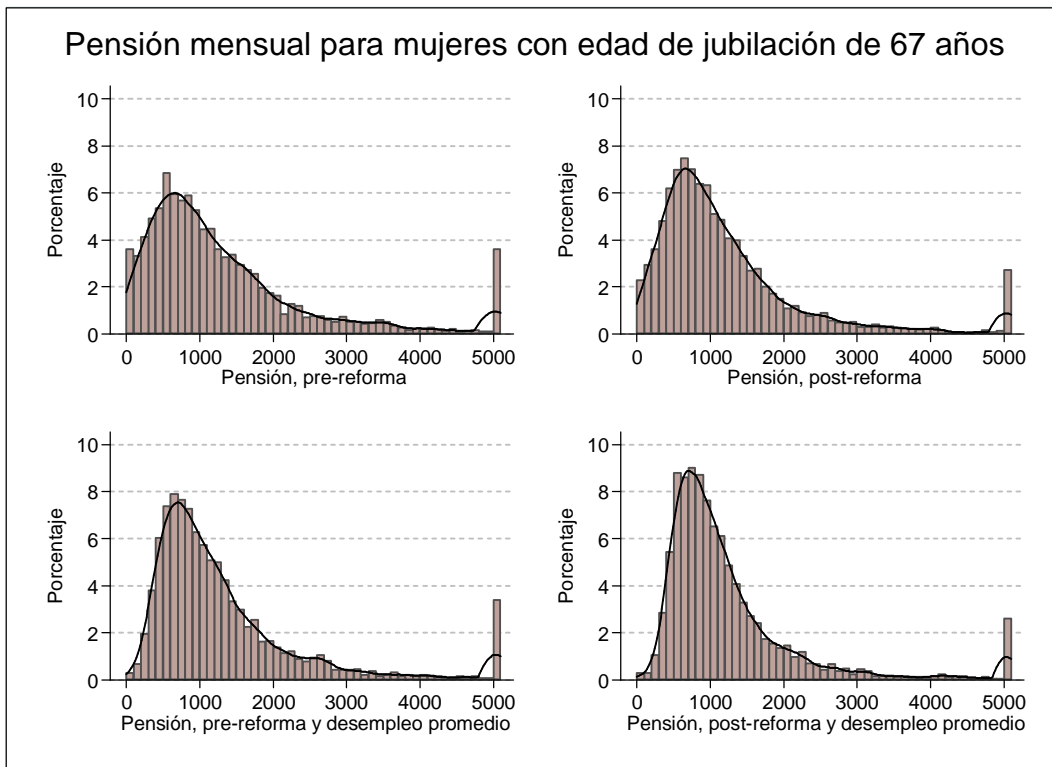
**Figura 38: Pensión mensual para hombres con edad de jubilación de 65 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



**Figura 39: Pensión mensual para mujeres con edad de jubilación de 65 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



**Figura 40: Pensión mensual para hombres con edad de jubilación de 67 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



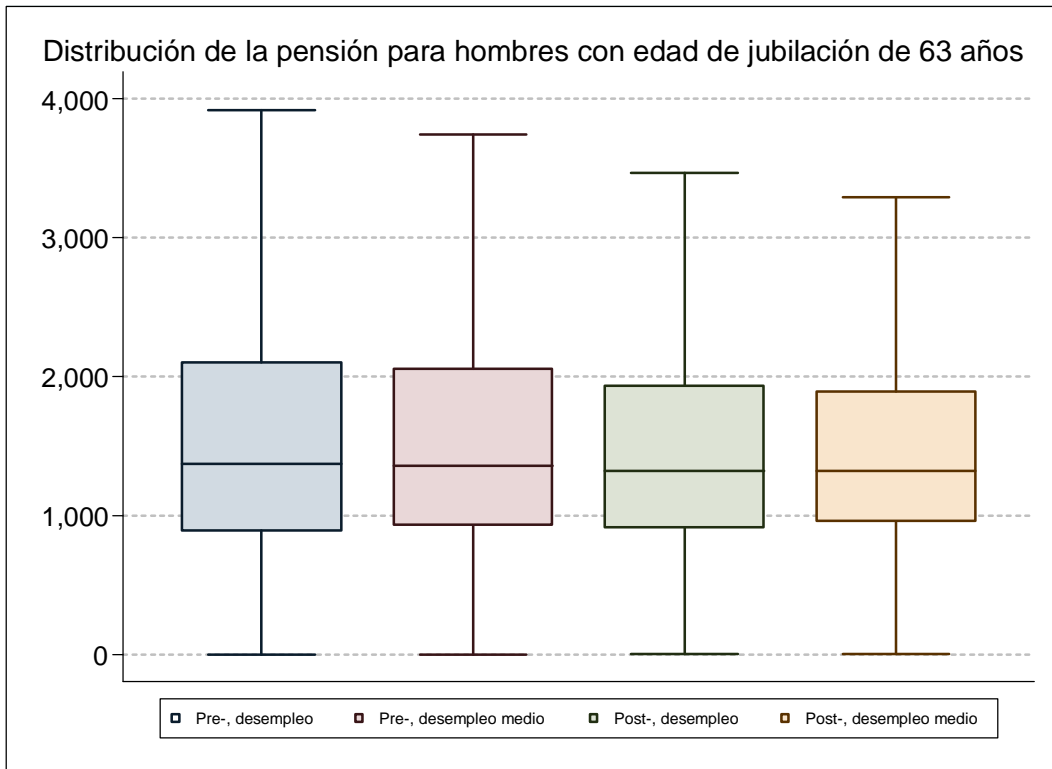
**Figura 41: Pensión mensual para mujeres con edad de jubilación de 67 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**

Para ilustrar con mayor claridad el efecto de la reforma y el desempleo, se representan las gráficas box-and-whiskers que describen los efectos de la reforma de pensiones sobre las características de la distribución de la cuantía de la pensión mensual, las cuáles son difíciles de comprender desde el histograma que se ha presentado en las figuras anteriores.

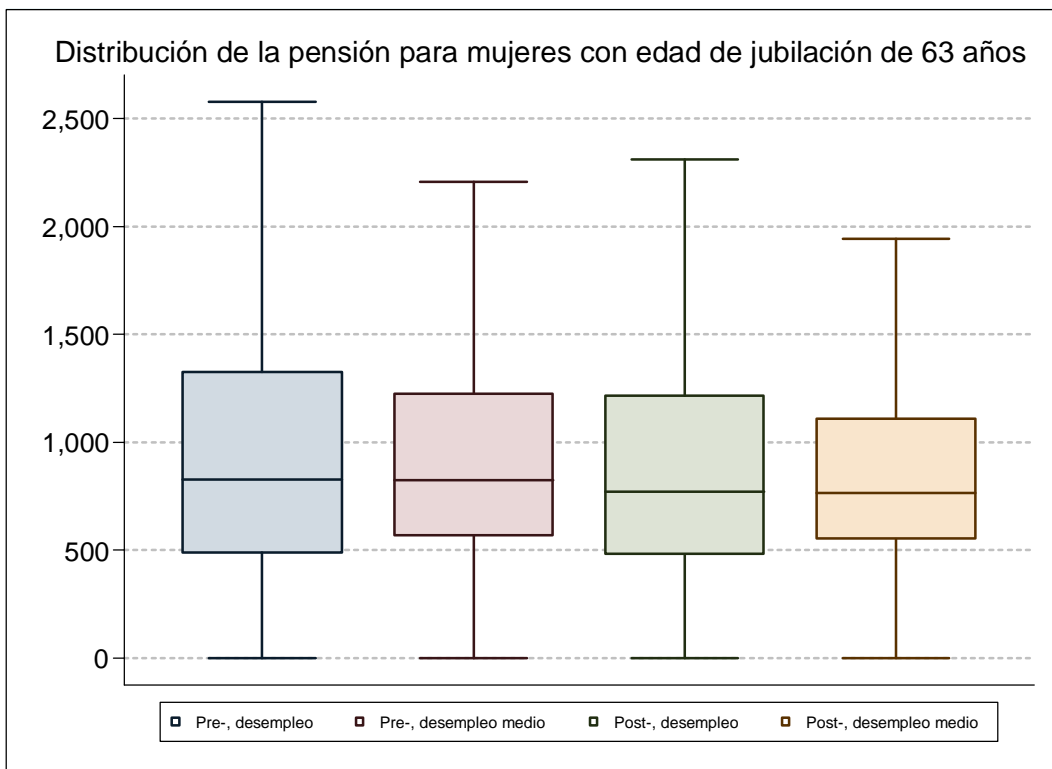
En cada gráfica, el cuadro representa el rango intercuartil de la distribución de la pensión inicial mensual y la línea gruesa en cada caja representa la mediana de la pensión mensual. Las líneas que se extienden verticalmente hacia arriba y hacia abajo de la caja tienen una longitud máxima de 1,5 el rango intercuartil (diferencia entre el primer y tercer de cuartil) e ilustran el rango de variabilidad de los datos más allá de dicho rango.

Las figuras 42 a 47 representan los gráficos box-and-whiskers para la cuantía de la pensión mensual antes de la reforma y después de la reforma, con desempleo individual o desempleo promedio.

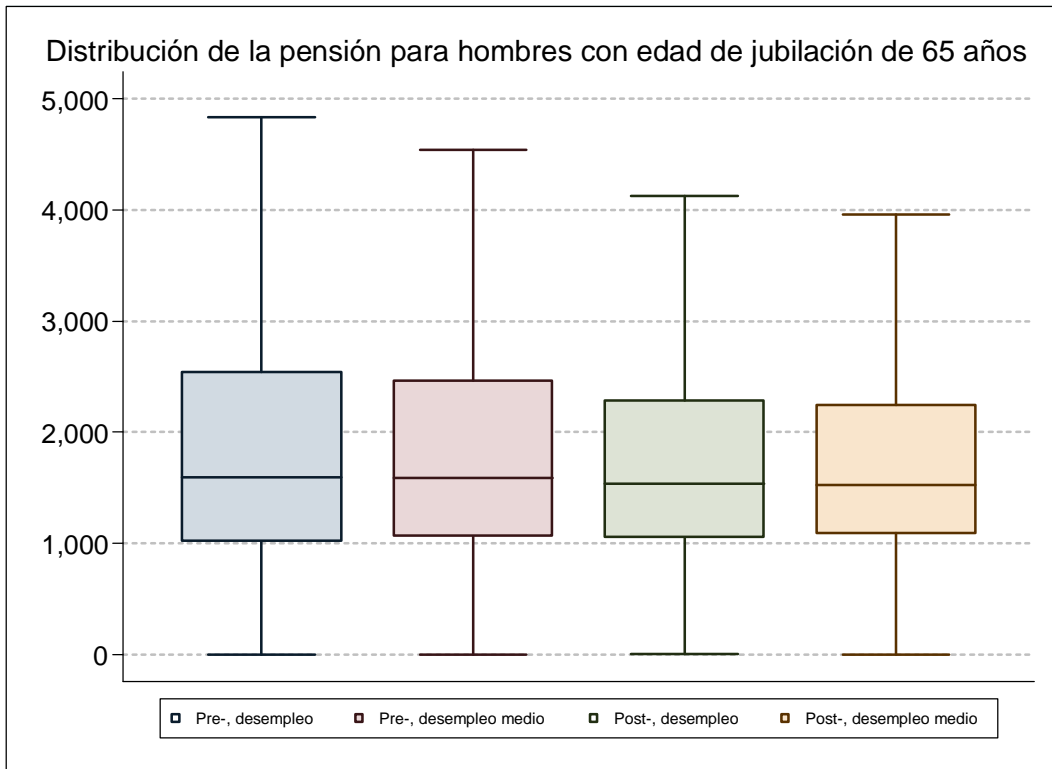
Se observa que el efecto de la reforma reduce la variabilidad de la pensión mensual, manteniendo la pensión mediana relativamente constante. Como se ha observado anteriormente, la imputación de la tasa de desempleo promedio para todos los individuos reduce la variabilidad adicional: las longitudes de las cajas, así como el tamaño de los whiskers disminuyen.



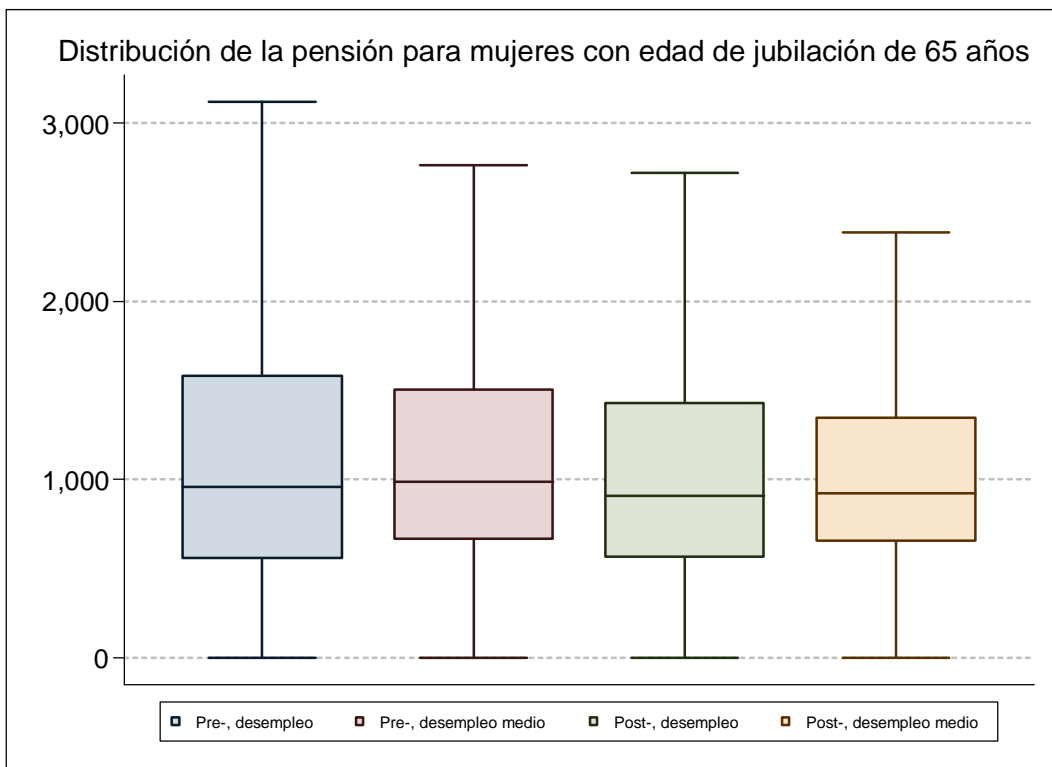
**Figura 42: Distribución de la pensión para hombres con edad de jubilación de 63 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



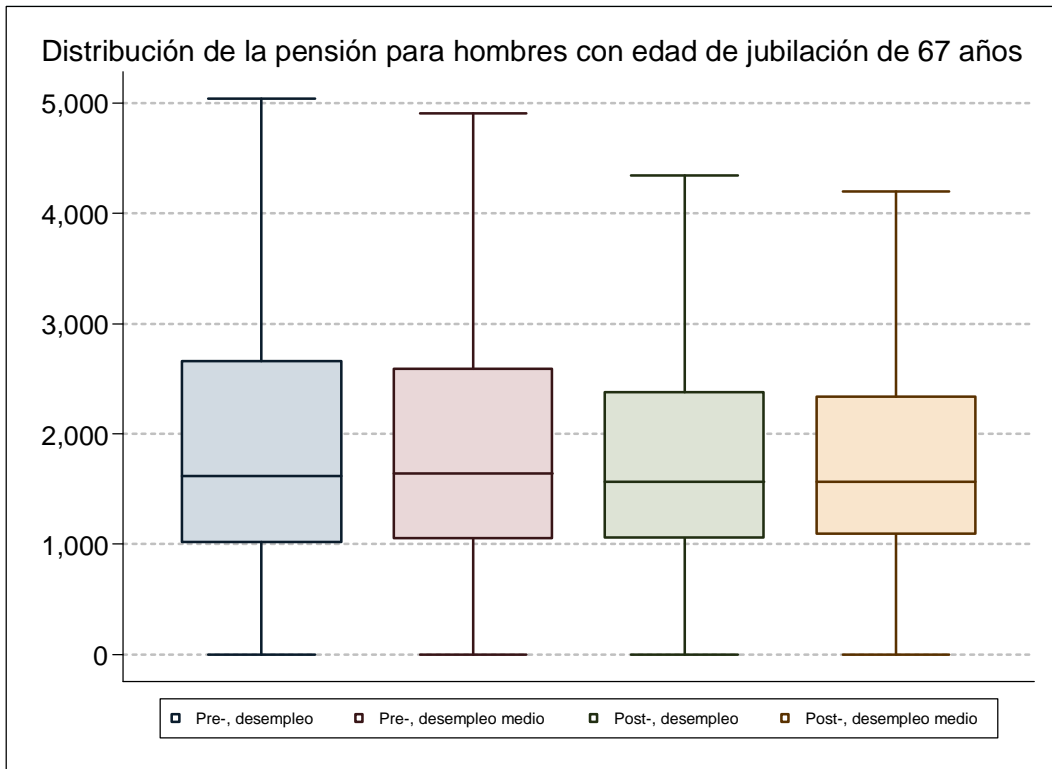
**Figura 43: Distribución de la pensión para mujeres con edad de jubilación de 63 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



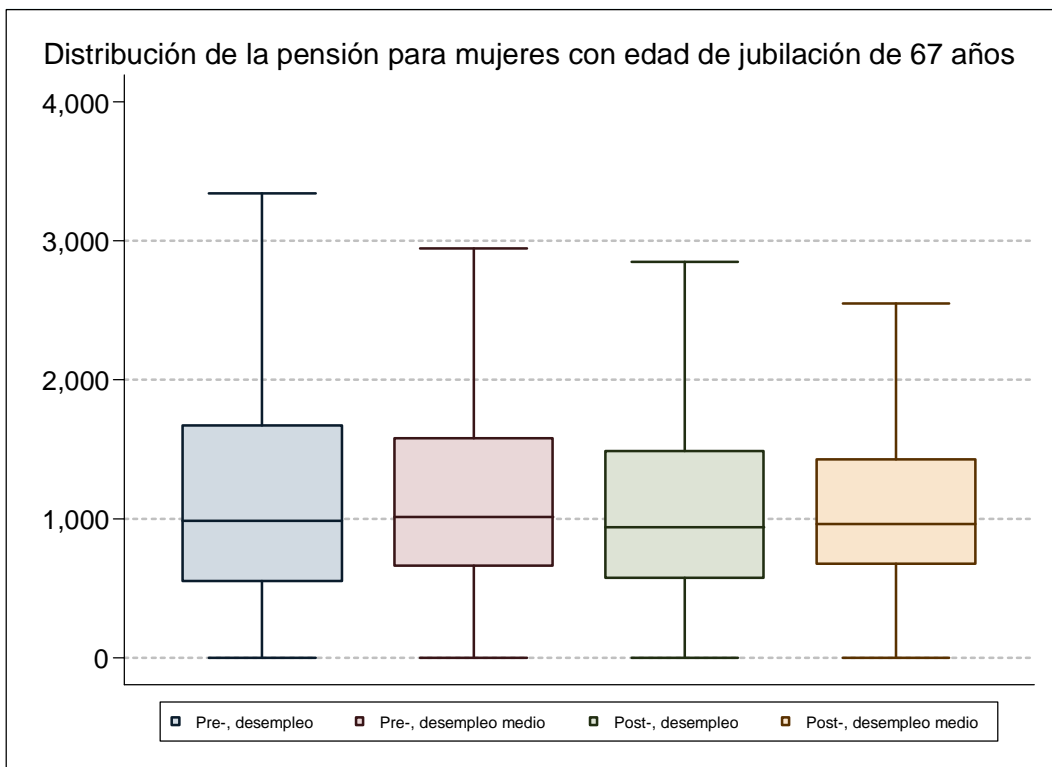
**Figura 44: Distribución de la pensión para hombres con edad de jubilación de 65 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



**Figura 45: Distribución de la pensión para mujeres con edad de jubilación de 65 años.**  
**Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.**



**Figura 46: Distribución de la pensión para hombres con edad de jubilación de 67 años.**  
Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.



**Figura 47: Distribución de la pensión para mujeres con edad de jubilación de 65 años.**  
Fuente: Elaboración propia a partir de la MCVL 2010.

### 13. CONCLUSIONES.

Este proyecto ha analizado por vía indirecta el desequilibrio del sistema de pensiones de jubilación antes y después de la reforma para los distintos regímenes de la Seguridad Social.

La reforma reduce la pensión mensual inicial en 150 euros para los individuos del Régimen General y en 114 euros para los trabajadores autónomos. El tanto interno de rendimiento también disminuye en prácticamente todos los casos, así, en el régimen general el TIR disminuiría de 3,82% a 3,48% y para los trabajadores autónomos el TIR disminuiría de 4,14% a 3,67%. El TIR disminuye en prácticamente todos los casos a medida que se aumentan los años de cotización o se aumenta la edad de jubilación. Solamente en el caso de hombres con edad de jubilación de 68 años el TIR bajo las nuevas reglas del sistema parece que aumentaría. El efecto de los complementos a mínimos después de la reforma en la pensión media mensual no es significativo, debido a que los individuos de la muestra, que siguen cumpliendo los requisitos de jubilación bajo las nuevas reglas, son individuos con carreras laborales muy largas.

El mensaje que se desprende estos resultados es nítido, la actual reforma del sistema de pensiones, a pesar de ir en la dirección correcta (el TIR para casi todos los individuos disminuye), seguirá acumulando un desequilibrio financiero futuro muy importante, ya que el tanto interno de rendimiento que reciben los individuos bajo las nuevas reglas, 3,48% real, sigue siendo muy superior al crecimiento promedio de la economía española de los últimos 20 años que ha estado entorno al 2,60%. Para que ese desequilibrio futuro podría ser resuelto se necesitaría de una rebaja considerable de la pensión inicial o una severa combinación de ajustes paramétricos.

También se ha analizado las consecuencias que podría tener un aumento no anticipado en la longevidad. Así, si por ejemplo, utilizáramos tablas de mortalidad actuales (tablas de período), que no reflejan el aumento predecible de la longevidad, el TIR sería 3,5% y 2,8% para mujeres y hombres respectivamente, utilizando tablas de mortalidad diferenciadas por sexo. Dicho rendimiento sería un 0,3% inferior al rendimiento medio real que se obtiene utilizando tablas dinámicas proyectadas que tienen en cuenta el aumento predecible en la longevidad. Por lo tanto, si se utilizan las tablas de mortalidad actuales se estaría infravalorando el grado de desequilibrio/insolvencia del sistema al no capturar de

manera correcta el aumento en el pago de pensiones ocasionado por un aumento previsible en la esperanza de vida de los individuos.

Si se llevara a cabo una reforma estructural del sistema como las cuentas nocionales de aportación definida, el TIR de los individuos se situaría en torno al 1,28% -1,45%, valores inferiores al crecimiento promedio económico, por lo que bajo este supuesto se garantizaría la viabilidad del sistema de pensiones español. Sin embargo, la cuantía media de la pensión inicial se vería enormemente reducida y se situaría en torno a 610,81-634,11 para individuos del Régimen General dependiendo del tanto nocional elegido para la revalorización de las cotizaciones.

La principal conclusión alcanzada, por tanto, es que la reforma del sistema de pensiones ayuda a reducir la insolvencia aunque no es suficiente para garantizar la viabilidad del sistema de pensiones. Por otro lado, se reduce la cuantía de la pensión de los individuos al mismo tiempo que se reduce la variabilidad de la pensión reduciendo la desigualdad entre los mismos.

En la segunda parte del proyecto se estudian los efectos de la reforma en la cuantía de la pensión desde un punto de vista prospectivo. Se utiliza para ello un modelo de ingresos que reproduce la dinámica observada y la heterogeneidad de las trayectorias individuales. Las historias laborales de la muestra revelan que la hipótesis habitual de homogeneidad y de raíz unitaria no describe la dinámica de los ingresos de forma realista. El modelo implica que en todos salvo un número insignificante de casos, el parámetro autorregresivo es menor que la unidad, lo que significa que shocks sobre las ganancias tienen consecuencias limitadas y decrecientes en el tiempo.

Nuestro análisis muestra que, en todos los casos, la reforma del sistema de pensiones español reduce la pensión inicial media mensual en aproximadamente 100€ tanto para hombres como mujeres, así como la desviación estándar de la pensión mensual (alrededor de €100 para ambos sexos también). De ahí que la reforma induce una reducción en la desigualdad de la pensión inicial en la población. Sin embargo, el valor modal de la pensión inicial no se ve afectado por la reforma, mientras que la proporción de personas que reciben la pensión máxima que ascendería a unos 5.000 € aumenta con la edad de jubilación.

Para ilustrar el efecto del desempleo sobre el salario futuro del individuo y, por lo tanto, sobre la distribución de la pensión inicial, se imputan historias individuales de desempleo



mediante un modelo logit que trata de capturar si el individuo cotiza o no. Con el fin de medir el riesgo de desempleo, se produce una simulación alternativa donde se asigna la historia de desempleo promedio para todos los individuos por igual y se compara con el desempleo individual generado mediante el modelo logit.

La imputación de la tasa media de desempleo, en lugar de imputar las historias individuales del mismo, tiene poco efecto sobre la cuantía de la pensión inicial mensual promedio antes y después de la reforma. Sin embargo, al considerar la tasa promedio de desempleo, la desviación estándar de la pensión inicial, para el caso de los hombres, se reduce en 60 euros sin considerar las reglas de la reforma y 40 euros con las nuevas reglas (con respecto a desviaciones estándar de 1150 a 1340 pre-reforma y 1060-1280 post-reforma), independientemente de la edad de jubilación del individuo. La desviación estándar de la pensión, para el caso de las mujeres, se reduce 80 euros en comparación con las desviaciones estándares de 970 a 1150 pre-reforma y 885-1050 postreforma). Por lo tanto, el riesgo de desempleo aumenta la desviación estándar de la pensión inicial en aproximadamente un 4% manteniendo constante el salario medio bajo los dos escenarios.

Finalmente, nuestro enfoque no refleja, sin embargo, el comportamiento de los individuos ante un cambio en las reglas del sistema de pensiones. Los individuos podrían cotizar más a partir de la reforma o modificar su edad de jubilación, retrasando dicha edad si les resulta más ventajoso, por ejemplo. En principio, las respuestas del individuo ante la reforma afectarán el comportamiento futuro del ahorro y el consumo, interactuando a su vez con el esfuerzo contributivo. En el futuro, siempre y cuando el resultado de la reforma se observe durante algunos años sería interesante hacer un análisis de la evaluación del comportamiento de los individuos, con el fin de comprender los nuevos “riesgos” en el diseño del sistema. Este riesgo de “comportamiento” (es decir, el hecho de que los cotizantes a nivel individual diseñen estrategias más adecuadas a sus objetivos en lugar de actuar como los diseñadores del sistema esperaban inicialmente) es potencialmente importante y añadiría otro tipo de riesgo al sistema.

#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

**Abío, G., H. Bonin, J. Gil y C. Patxot (1999):** “El impacto intergeneracional de la reforma de las pensiones en España: un enfoque de contabilidad intergeneracional”. *Cuadernos Económicos de ICE*, 65, 110-116.

**Alonso, J. (2007):** “La contributividad y el desequilibrio actuarial de las pensiones de jubilación en España”. *Panorama social*, 4, 76-87.

**Alonso, J y J.I. Conde-Ruiz (2007):** “Reforma de las pensiones: la experiencia internacional.”. *FEDEA*, DT 2007-18.

**Auerbach, A. y R. Lee (2006).** “Notional Defined Contribution Pension Systems in a Stochastic Context: Design and Stability.” NBER WP-12805.

**Bailén, J.M. y J. Gil (1997):** “Transitional effects of a pension system change in Spain”. *FEDEA*, DT E97/18.

**Balmaceda, M., A., J. M. Martín, J. Blázquez y P. Tello (2006):** “Efecto de cambios legislativos en las pensiones de jubilación contributivas. El caso español”. *El trimestre económico*, 291, 611-636.

**Barea, J. y J. M. González-Páramo (1996):** “Pensiones y prestaciones por desempleo”. DT, Fundación BBV, Bilbao.

**Barr, N, y P. Diamond (2006):** “The Economics of Pensions”. *Oxford Review of Economic Policy*, 22, 15-39.

**Barrias, J. (2007).** “The Pensions System Reform in Portugal” Instituto da Segurança Social, IP.

**Besley, T. y A. Prat (2005).** “Credible Pensions” *Fiscal Studies*, 26 (1), 119–135

**Bisciari, P. D. Dury, B. Eugene and L. Van Meensel (2009):** “Pension system reforms in the EU15 countries” *Economic Review*, issue IV, pages 21-45.

**Boado-Penas, C. (2010).** “Instrumentos para mejorar la equidad, transparencia y sostenibilidad de los sistemas de pensiones de reparto”. Volumen 49, Ed. Fundación de Las Cajas de Ahorros (FUNCAS). ISBN: 9788489116627.

**Boado-Penas, C., Valdés-Prieto, S. y C. Vidal-Meliá (2008):** “The Actuarial Balance Sheet for Pay-As-You-Go Finance: Solvency Indicator for Spain and Sweden” *Fiscal Studies*, 29, 89-134.

**Boeri T., A. Börsch-Supan y G. Tabellini (2001).** “Would you like to shrink the Welfare State? The opinions of European citizens”, *Economic Policy*, 32, 9-50.

**Bonin, H. J. Gil, y C. Patxot (2001):** “Beyond the Toledo Agreement: The Intergenerational Impact of the Spanish Pension Reform”. *Spanish Economic Review*, 3, 111–130.

**Börsch-Supan, A. (2006):** “What Are NDC Systems? What Do They Bring to Reform Strategies?”. In *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 3. Washington, DC: World Bank.

**Bravo, J. (1996):** “La tasa de retorno de los sistemas de pensiones de reparto”. *Estudios de Economía*, 23, 1, junio, Departamento de Economía Universidad de Chile, Santiago.

**Browning, M., Ejrnæs, M., and J. Alvarez (2010).** Modelling Income Processes with Lots of Heterogeneity, *Review of Economic Studies*, 77(4): 1353-1381.

- Cichon, M. (1999):** “Notional defined-contribution schemes: Old wine in new bottles?”. *International Social Security Review*, 52, 87-105.
- Conde, J.I. y J. Alonso (2004):** “El futuro de las pensiones en España: perspectivas y lecciones”. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*. 815, 155-174.
- Cremer, H. and Pestieau, P. (2000):** “Reforming our pension system. Is it demographic, financial or political problem?”. *European Economic Review*, 44, 974-983.
- Devesa-Carpio, J. E., A. Lejárraga-García y C. Vidal-Meliá (2002).** “El tanto de rendimiento del sistema de pensiones de reparto”. *Revista de Economía Aplicada*, 30, 109-132.
- Devolder, P. (1993):** “Finance Stochastique”. Collection Actuariat. Université de Bruxelles.
- Diamond, P. (2006):** “Conceptualization of Non-Financial Defined Contribution Systems”, 76-78. In *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, Washington, DC: World Bank.
- Díaz-Giménez, J. y J. Díaz-Saavedra (2006):** “The demographic and educational transitions and the sustainability of the Spanish pension system”. *Moneda y Crédito*, 222, 223-270.
- Disney, R. (2000):** “Crisis in public pension programmes in OECD: What are the reform options?”. *The Economic Journal*, 110, 1–23
- Durán, A. y M.A. López García (1996):** “Tres análisis sobre la Seguridad Social: Un comentario”. *Papeles de Economía Española*, 69, 39-51.
- European Commission (2012):** “White paper on pensions”, Brussels.
- European Commission (2010):** “Green paper towards adequate, sustainable and safe European pension systems”, Brussels.
- Fenge, R. y M. Werding (2004):** “Ageing and the tax implied in public pension schemes: simulations for selected OECD countries”. *Fiscal Studies*, 25, 159-200.
- Gil, J. y C. Patxot (2002):** “Reformas de la financiación del sistema de pensiones”. *Revista de Economía Aplicada*, 28, 63-85.
- Gourieroux, C., Monfort, A. And E. Renault (1993).** Indirect Inference, *Journal of Applied Econometrics*, 8: 85–118.
- Herce, J. (1997):** “La reforma de las pensiones en España: aspectos analíticos y aplicados”. *Moneda y Crédito*, 204, 105-159.
- Herce, J. (2001):** “La privatización de las pensiones en España”. *FEDEA*, DT -01.
- Hietaniemi, M. y S. Ritola (2007).** “The Finnish Pension System” Finnish Centre of Pensions, FI-00065 Eläketurvakeskus Finland.
- Holzmann, R. (2007):** “Toward a Pan-European Pension Reform Approach: The promises and perspectives of unfunded individual account systems”. *NFT*, 1/07, 51–55.
- Holzmann, R. y E. Palmer (2006):** “Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes”. Washington, DC: World Bank.
- International Monetary Fund (IMF) (2012):** “The Financial Impact of Longevity Risk”
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2010).** “Nota de prensa 28 de Enero de 2010”

**Instituto Nacional de Estadística (INE) (2009).** “Proyección de la Población de España a Largo Plazo (2009-2049). Metodología”

**Jimeno, J.F. (2000):** “El sistema de pensiones contributivas en España: Cuestiones básicas y perspectivas a medio plazo”. *FEDEA*, DT-15

**Jimeno, J.F. (2002):** “Demografía, empleo, salario y pensiones”. *FEDEA*, DT-04

**Jimenez-Martín, S. (2006):** “Evaluating the labor supply effects of alternative reforms of the Spanish pension system”. *Moneda y Crédito*, 222, 271-312

**Knell, M. (2004).** “The Role of Revaluation and Adjustment Factors in Pay-As-You-Go Pension Systems” *Monetary Policy & the Economy*, Q2/04, 55–71.

**Lassila, J. y T. Valkonen (2007a).** Putting a Swedish brake on pension benefits. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos- ETLA (The Research Institute of the Finnish Economy).

**Lassila, J. y T. Valkonen (2007b).** Longevity Adjustment of Pension Benefits. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos- ETLA (The Research Institute of the Finnish Economy). No. 1073

**Lassila, J. y T. Valkonen (2007c).** “The Finnish Pension Reform of 2005” *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 32 (1) 75-94

**Lee, R. y Carter, L. (1992).** Modelling and forecasting U. S. mortality, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 87, N. 419, pp. 659-671.

**Lindbeck, A. y M. Persson (2003):** “The Gains from Pension Reform”. *Journal of Economic Literature*, XLI, 74–112.

**Mateo, R. (1997):** “Rediseño general del sistema de pensiones español”. Ediciones Universitarias de Navarra, Pamplona.

**Meneu, R. (1998):** “Equilibrio Financiero de las Pensiones de Jubilación en España 1995-2030”. *Revista de Economía Aplicada*, VI, 157-169.

**Montero, M. (2000):** “Estructura demográfica y sistema de pensiones. Un análisis de equilibrio general aplicado a la economía Española”. *Investigaciones Económicas*, 24, 297-327.

**Ono, M. (2007).** “Applying Swedish “Automatic Balance Mechanism” to Japanese Population” presentado al 2<sup>nd</sup> PBSS Colloquium, celebrado en Helsinki, Finlandia. (21-23 de Mayo).

**Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFIC) (2007).** “Optimal Funding of the Canada Pension Plan” Actuarial Study N. 6 April, Office of the Chief Actuary. <http://www.osfi-bsif.gc.ca>

**Palmer, E. (1999):** “Exit from the Labor Force for Older Workers: Can the NDC Pension System Help?”. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 22, 461-472

**Patxot, C. (2006):** “Estrategia de prolongación de la vida activa: los componentes económicos-financieros (evaluación de los efectos del envejecimiento en la política pública mediante contabilidad generacional: lecciones para la reforma)”. *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 60, 147-164.

**Piñera, J. y J. Weinstein (1996):** “Una propuesta de reforma del sistema de pensiones en España”. *Círculo de Empresarios*, Madrid.

**Raab, R. (2011):** “Financial incentives in the Austria PAYG-pension system: micro-estimation”. *Empirica*. vol. 38:2, pp. 231-257.

- Redecillas, A. (1996):** “Los compromisos financieros del Estado y de la seguridad social relativos a pensiones”. Serie Economía Pública. Bilbao: Fundación BBV.
- Robalino, D. A. y A. Bodor (2009).** “On the financial sustainability of earnings-related pension schemes with ‘pay-as-you-go’ financing and the role of government-indexed bonds” *Journal of Pension Economics and Finance*. Vol. 8, 153-187.
- Sakamoto, J. (2008).** “Roles of the Social Security Pension Schemes and the Minimum Benefit Level under the Automatic Balancing Mechanism”. Nomura Research Papers No. 125.
- Scherman, K. G. (2007).** “The Swedish NDC System - A critical assessment.” presentado al 2<sup>nd</sup> PBSS Colloquium, celebrado en Helsinki, Finlandia. (21-23 de Mayo).
- Stensnes, H. y N. M. Stølen (2007):** “Pension Reform in Norway Microsimulating effects on government expenditures, labour supply incentives and benefit distribution” Discussion Papers No. 524, December 2007 Statistics Norway, Research Department.
- Settergren, O. (2001):** “The Automatic Balance Mechanism of the Swedish Pension System – a non-technical introduction”. *Wirtschaftspolitische Blätter* 4/2001, 339-349.
- Valdés-Prieto, S. (2006):** “Política fiscal y gasto en pensiones mínimas y asistenciales”. *Estudios Públicos*, 103, 43-110.
- Valdés-Prieto, S. (2005):** “Securitization of taxes implicit in PAYG pensions”. *Economic Policy* (April), 215–265.
- Valdés-Prieto, S. (2000):** “The Financial Stability of Notional Account Pensions”. *Scandinavian Journal of Economics*, 102, 395-417.
- Vidal-Meliá, C., Boado-Penas, C. y O.Settergren (2009):** “Automatic Balance Mechanisms in Pay-As-You-Go Pension Systems”. Geneva Papers on Risk and Insurance, 34, 287-317.
- Vidal-Meliá, C., J.E. Devesa-Carpio y A. Lejárraga-García (2004):** “Cuentas nocionales de aportación definida: fundamento actuarial y aspectos aplicados”. *Anales del Instituto de Actuarios de España*, tercera época. 8-2002, 137-186.
- Vidal-Meliá, C. y I. Domínguez-Fabián (2008):** “La posibilidad de introducir cuentas nocionales de aportación definida en el sistema de pensiones de jubilación español” En *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, Editores. R. Holzmann and E. Palmer, Capítulo 18. Santiago de Chile. CEPAL
- Vidal-Meliá, C. y I. Domínguez-Fabián (2006):** “The Spanish Pension System: Issues of Introducing Notional Defined Contribution Accounts” In *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 23. Washington, DC: World Bank.
- Vidal-Meliá, C., I. Domínguez-Fabián y J. E. Devesa-Carpio (2006):** “Subjective Economic Risk to beneficiaries in Notional Defined Contribution Accounts (NDC’s)”. *The Journal of Risk and Insurance*, 73, 489-515.
- Whitehouse, E. (2007).** “Life-Expectancy Risk and Pensions: Who Bears the Burden?.” OECD Social, Employment and Migration. WP-No. 60.
- Williamson, J.B. (2004):** “Assessing the pension reform potential of a notional defined contribution pillar”. *International Social Security Review*, 57, 47-64.

## Apéndice A: Resultados detallados de la regresión para el Régimen General.

Variables	(1) Parámetros estimados
0. grupo_de_cotización	-0.539*** (0.0174)
1. grupo_de_cotización	0.0949*** (0.00392)
2. grupo_de_cotización	0.0434*** (0.00408)
4. grupo_de_cotización	-0.163*** (0.00427)
5. grupo_de_cotización	-0.257*** (0.00329)
6. grupo_de_cotización	-0.386*** (0.00416)
7. grupo_de_cotización	-0.504*** (0.00353)
8. grupo_de_cotización	-0.440*** (0.00313)
9. grupo_de_cotización	-0.521*** (0.00337)
10. grupo_de_cotización	-0.830*** (0.00350)
1976. Años_cotizados	-3.601*** (0.00542)
1978. Años_cotizados	-4.558*** (0.493)
1979. Años_cotizados	-2.963*** (0.0437)
1980. Años_cotizados	-2.110*** (0.00223)
1981. Años_cotizados	-1.266*** (0.00255)
1982. Años_cotizados	-1.138*** (0.00249)
1983. Años_cotizados	-0.979*** (0.00250)
1984. Años_cotizados	-0.923*** (0.00256)
1985. Años_cotizados	-0.833*** (0.00245)
1986. Años_cotizados	-0.714*** (0.00230)
1987. Años_cotizados	-0.654*** (0.00221)
1988. Años_cotizados	-0.634*** (0.00222)
1989. Años_cotizados	-0.544*** (0.00209)

1990. Años_cotizados	-0.435*** (0.00198)
1991. Años_cotizados	-0.315*** (0.00192)
1992. Años_cotizados	-0.258*** (0.00190)
1993. Años_cotizados	-0.193*** (0.00194)
1994. Años_cotizados	-0.223*** (0.00197)
1995. Años_cotizados	-0.189*** (0.00197)
1996. Años_cotizados	-0.178*** (0.00196)
1997. Años_cotizados	-0.163*** (0.00189)
1998. Años_cotizados	-0.126*** (0.00176)
1999. Años_cotizados	-0.0567*** (0.00157)
2000b.contyr	0 (0)
2001. Años_cotizados	0.0721*** (0.00144)
2002. Años_cotizados	0.131*** (0.00155)
2003. Años_cotizados	0.180*** (0.00160)
2004. Años_cotizados	0.230*** (0.00163)
2005. Años_cotizados	0.271*** (0.00166)
2006. Años_cotizados	0.349*** (0.00166)
2007. Años_cotizados	0.425*** (0.00166)
2008. Años_cotizados	0.493*** (0.00166)
2009. Años_cotizados	0.474*** (0.00171)
2010. Años_cotizados	0.397*** (0.00180)
1. provincial	0.113*** (0.00713)
2. provincial	-0.239*** (0.00713)
3. provincial	-0.257*** (0.00387)
4. provincial	-0.243*** (0.00666)
5. provincial	-0.118*** (0.0109)

6. provincial	-0.240*** (0.00624)
7. provincial	-0.149*** (0.00418)
8b. provincial	0 (0)
9. provincial	0.00943 (0.00683)
10. provincial	-0.173*** (0.00749)
11. provincial	-0.232*** (0.00513)
12. provincial	-0.127*** (0.00596)
13. provincial	-0.175*** (0.00651)
14. provincial	-0.199*** (0.00582)
15. provincial	-0.164*** (0.00431)
16. provincial	-0.165*** (0.0101)
17. provincial	-0.0970*** (0.00492)
18. provincial	-0.166*** (0.00587)
19. provincial	-0.0195** (0.00967)
20. provincial	0.147*** (0.00467)
21. provincial	-0.192*** (0.00756)
22. provincial	-0.0696*** (0.00919)
23. provincial	-0.195*** (0.00684)
24. provincial	-0.122*** (0.00661)
25. provincial	-0.161*** (0.00693)
26. provincial	-0.0757*** (0.00751)
27. provincial	-0.219*** (0.00823)
28. provincial	-0.0273*** (0.00235)
29. provincial	-0.256*** (0.00446)
30. provincial	-0.273*** (0.00466)
31. provincial	0.0581*** (0.00528)



32. provincial	-0.229*** (0.00792)
33. provincial	-0.0526*** (0.00458)
34. provincial	-0.0664*** (0.0103)
35. provincial	-0.261*** (0.00453)
36. provincial	-0.201*** (0.00489)
37. provincial	-0.166*** (0.00751)
38. provincial	-0.270*** (0.00501)
39. provincial	-0.0863*** (0.00583)
40. provincial	-0.103*** (0.0105)
41. provincial	-0.229*** (0.00415)
42. provincial	-0.0270** (0.0130)
43. provincial	-0.105*** (0.00535)
44. provincial	-0.0620*** (0.0106)
45. provincial	-0.155*** (0.00566)
46. provincial	-0.158*** (0.00319)
47. provincial	-0.111*** (0.00645)
48. provincial	0.0734*** (0.00398)
49. provincial	-0.189*** (0.0116)
50. provincial	-0.0129*** (0.00466)
51. provincial	-0.185*** (0.0196)
52. provincial	-0.143*** (0.0212)
0. educación	-0.110*** (0.0259)
1. educación	-0.282 (0.309)
2. educación	-0.0571 (0.0729)
3. educación	0.0443 (0.0510)
4. educación	0.119** (0.0469)

5. educación	0.252*** (0.0537)
6. educación	-0.146 (0.280)
7. educación	0.446*** (0.140)
8. educación	-0.208 (0.369)
9. educación	0.494*** (0.0359)
10. educación	-0.0760*** (0.00713)
11. educación	-0.182*** (0.0157)
12. educación	0.144 (0.156)
15. educación	0.197* (0.110)
17. educación	0.151 (0.0980)
20b. educación	0 (0)
21. educación	-0.0679*** (0.00409)
22. educación	-0.0339*** (0.00311)
23. educación	-2.821*** (0.00601)
25. educación	-0.114*** (0.00661)
30. educación	0.0161*** (0.00237)
31. educación	-0.0857*** (0.00246)
32. educación	-0.0208*** (0.00361)
33. educación	0.431** (0.179)
34. educación	0.0692 (0.154)
39. educación	-0.0811*** (0.00546)
40. educación	0.125*** (0.00264)
41. educación	0.0567*** (0.00341)
42. educación	-0.0845*** (0.00324)
43. educación	0.0489*** (0.00793)
44. educación	0.0127*** (0.00427)

45. educación	-0.0440*** (0.00668)
46. educación	-0.0324*** (0.00395)
47. educación	-0.0648*** (0.0140)
48. educación	0.220*** (0.00656)
50. educación	0.0169 (0.0804)
53. educación	0.229*** (0.00468)
70. educación	0.0649 (0.141)
83. educación	0.536*** (0.00596)
90. educación	0.148 (0.0978)
99. educación	-0.200*** (0.0129)
1.dobm	-0.00259 (0.00311)
2.dobm	0.00116 (0.00321)
3.dobm	0.00447 (0.00313)
4.dobm	-0.00136 (0.00316)
5.dobm	-0.0113*** (0.00316)
6.dobm	-0.00524* (0.00318)
7.dobm	-0.00885*** (0.00318)
8.dobm	-0.000696 (0.00318)
9.dobm	-0.00240 (0.00316)
10.dobm	-0.00143 (0.00318)
11.dobm	-0.00406 (0.00324)
2.sexo	-0.342*** (0.00150)
Constante	14.36*** (0.00449)
Observaciones	11,518,983
R <sup>2</sup>	0.296

Los números entre paréntesis corresponden a los errores estándares robustos

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## Apéndice B: El modelo de desempleo. Estimaciones.

El modelo de desempleo se calcula para los individuos del Régimen General. Controlamos las características permanentes/fijas, como el grupo de cotización, el año de cotización, la provincia de nacimiento, la educación alcanzada, el sexo, el mes de nacimiento, así como la edad. Todas estas variables están codificadas como variables ficticias. Testeamos las variables para comprobar si son significativas. Se observa que todas las variables permanentes contribuyen a la explicación de la variable dependiente (véase  $\chi^2$ -test statistics). Además condicionamos con respecto al salario en el período anterior (si el individuo obtuvo unos ingresos en el período anterior). Si una persona está desempleada en un período determinado, es más probable que esté desempleada en el período siguiente. Utilizamos los datos de la tabla de abajo para general las historias de desempleo que imputaremos a nuestras bases de cotización simuladas.

**Tabla 22: Estimaciones logit. Desempleo en t condicionado a las características personales**

Variables	Parameter Estimates
0. grupo_de_cotización	0.672*** (0.0415)
1.c grupo_de_cotización	0.259*** (0.0121)
2. grupo_de_cotización	-0.00780 (0.0128)
4. grupo_de_cotización	0.0631*** (0.0138)
5. grupo_de_cotización	0.0981*** (0.0109)
6. grupo_de_cotización	0.219*** (0.0124)
7. grupo_de_cotización	0.328*** (0.0107)
8. grupo_de_cotización	0.131*** (0.0106)
9. grupo_de_cotización	0.304*** (0.0108)
10. grupo_de_cotización	0.591*** (0.0106)
1981. Año_cotización	0.398*** (0.0133)
1982. Año_cotización	0.505*** (0.0128)
1983. Año_cotización	0.598*** (0.0117)
1984. Año_cotización	0.564*** (0.0111)

1985. Año_cotización	0.189*** (0.0114)
1986. Año_cotización	0.304*** (0.0108)
1987. Año_cotización	0.372*** (0.0104)
1988. Año_cotización	0.468*** (0.0100)
1989. Año_cotización	-0.106*** (0.0107)
1990. Año_cotización	0.130*** (0.00995)
1991. Año_cotización	0.145*** (0.00968)
1992. Año_cotización	0.293*** (0.00926)
1993. Año_cotización	0.517*** (0.00911)
1994. Año_cotización	0.487*** (0.00891)
1995. Año_cotización	0.441*** (0.00882)
1996. Año_cotización	0.454*** (0.00862)
1997. Año_cotización	0.308*** (0.00860)
1998. Año_cotización	0.173*** (0.00870)
1999. Año_cotización	0.0597*** (0.00916)
2000b. Año_cotización	0 (0)
2001. Año_cotización	-0.0410*** (0.00903)
2002. Año_cotización	-0.0732*** (0.00861)
2003. Año_cotización	-0.254*** (0.00882)
2004. Año_cotización	-0.285*** (0.00881)
2005. Año_cotización	-0.410*** (0.00904)
2006. Año_cotización	-0.563*** (0.00936)
2007. Año_cotización	-0.786*** (0.00999)
2008. Año_cotización	-0.898*** (0.0106)
2009. Año_cotización	-0.755*** (0.0108)
1.provincia	-0.0217 (0.0207)

2. provincia	0.167*** (0.0178)
3. provincia	0.225*** (0.00979)
4. provincia	0.140*** (0.0170)
5. provincia	0.0378 (0.0305)
6. provincia	0.188*** (0.0152)
7. provincia	0.0150 (0.0124)
8b. provincia	0 (0)
9. provincia	0.0117 (0.0201)
10. provincia	0.124*** (0.0187)
11. provincia	0.242*** (0.0115)
12. provincia	-0.0941*** (0.0167)
13. provincia	0.0954*** (0.0172)
14. provincia	0.146*** (0.0151)
15. provincia	0.0817*** (0.0124)
16. provincia	0.123*** (0.0267)
17. provincia	-0.0645*** (0.0146)
18. provincia	0.155*** (0.0148)
19. provincia	-0.0179 (0.0296)
20. provincia	0.0553*** (0.0139)
21. provincia	0.164*** (0.0189)
22. provincia	0.00553 (0.0267)
23. provincia	0.117*** (0.0171)
24. provincia	0.108*** (0.0178)
25. provincia	-0.00599 (0.0195)
26. provincia	-0.00938 (0.0221)
27. provincia	0.124*** (0.0219)

28. provincia	0.0447*** (0.00660)
29. provincia	0.230*** (0.0104)
30. provincia	0.123*** (0.0113)
31. provincia	-0.0443*** (0.0157)
32. provincia	0.178*** (0.0203)
33. provincia	0.0856*** (0.0123)
34. provincia	0.0435 (0.0286)
35. provincia	0.185*** (0.0113)
36. provincia	0.0798*** (0.0130)
37. provincia	0.109*** (0.0200)
38. provincia	0.107*** (0.0125)
39. provincia	0.0470*** (0.0160)
40. provincia	-0.0274 (0.0304)
41. provincia	0.168*** (0.00991)
42. provincia	-0.0751* (0.0390)
43. provincia	-0.0211 (0.0147)
44. provincia	0.0329 (0.0323)
45. provincia	0.0190 (0.0164)
46. provincia	0.0229*** (0.00883)
47. provincia	0.0459*** (0.0169)
48. provincia	0.0877*** (0.0112)
49. provincia	0.140*** (0.0279)
50. provincia	-0.0214 (0.0133)
51. provincia	0.511*** (0.0381)
52. provincia	0.336*** (0.0427)
0.educación	0.0949 (0.0639)

1. educación	1.087 (0.702)
2. educación	-0.133 (0.201)
3. educación	-0.121 (0.139)
4. educación	-0.115 (0.141)
5. educación	-0.760 (0.655)
6. educación	-0.0347 (0.377)
7. educación	-1.976** (0.968)
8. educación	0.599** (0.257)
9. educación	0.204 (0.659)
10. educación	-0.0173 (0.0174)
11. educación	0.0507 (0.0386)
12. educación	-0.0297 (0.301)
17. educación	-0.140 (0.154)
21. educación	-0.0128 (0.0109)
22. educación	-0.0159* (0.00828)
23. educación	1.906*** (0.0193)
25. educación	-0.335*** (0.0167)
30. educación	-0.0562*** (0.00637)
31. educación	-0.0804*** (0.00673)
32. educación	-0.170*** (0.0102)
33. educación	-0.483 (0.647)
34. educación	0.325*** (0.0893)
40. educación	-0.0900*** (0.00734)
41. educación	-0.267*** (0.0110)
42. educación	-0.0254*** (0.00837)
43. educación	-0.127*** (0.0224)



44. educación	-0.117*** (0.0113)
45. educación	0.233*** (0.0166)
46. educación	0.111*** (0.00974)
47. educación	0.0491 (0.0342)
48. educación	-0.0347* (0.0198)
50. educación	0.129 (0.261)
70. educación	0.557 (0.526)
99. educación	0.0769** (0.0331)
1.dobm	-0.0273*** (0.00833)
2.dobm	-0.00313 (0.00854)
3.dobm	-0.0141* (0.00833)
4.dobm	-0.0161* (0.00844)
5.dobm	0.00589 (0.00834)
6.dobm	-0.0107 (0.00845)
7.dobm	-0.0189** (0.00843)
8.dobm	-0.00913 (0.00846)
9.dobm	-0.0227*** (0.00841)
10.dobm	-0.00263 (0.00845)
11.dobm	0.000671 (0.00860)
19.edad	1.607*** (0.0124)
20. edad	1.147*** (0.0133)
21. edad	0.893*** (0.0130)
22. edad	0.537*** (0.0129)
23. edad	0.517*** (0.0123)
24. edad	0.433*** (0.0120)
25. edad	0.320*** (0.0119)

26. edad	0.260*** (0.0118)
27. edad	0.216*** (0.0116)
28. edad	0.203*** (0.0115)
29. edad	0.184*** (0.0115)
30. edad	0.163*** (0.0115)
31. edad	0.171*** (0.0114)
32. edad	0.154*** (0.0114)
33. edad	0.170*** (0.0114)
34. edad	0.156*** (0.0114)
35. edad	0.150*** (0.0114)
36. edad	0.146*** (0.0114)
37. edad	0.123*** (0.0114)
38. edad	0.123*** (0.0115)
39. edad	0.103*** (0.0115)
40. edad	0.102*** (0.0116)
41. edad	0.0709*** (0.0116)
42. edad	0.0547*** (0.0116)
43. edad	0.0434*** (0.0117)
44. edad	0.0408*** (0.0123)
45b. edad	0 (0)
46. edad	-0.0268** (0.0127)
47. edad	-0.0156 (0.0123)
48. edad	-0.0537*** (0.0126)
49. edad	-0.0443*** (0.0129)
50. edad	-0.0356*** (0.0132)
51. edad	-0.0326** (0.0135)

52. edad	-0.260*** (0.0146)
53. edad	-0.248*** (0.0150)
54. edad	-0.264*** (0.0155)
55. edad	-0.333*** (0.0163)
56. edad	-0.269*** (0.0169)
57. edad	-0.364*** (0.0175)
58. edad	-0.436*** (0.0186)
59. edad	-0.559*** (0.0201)
60. edad	-0.789*** (0.0227)
61. edad	-0.609*** (0.0253)
62. edad	-0.788*** (0.0288)
63. edad	-0.973*** (0.0342)
64. edad	-1.274*** (0.0428)
65. edad	-1.890*** (0.0643)
66. edad	-0.383*** (0.0782)
67. edad	-0.454*** (0.0857)
68. edad	-0.297*** (0.0938)
69. edad	-0.572*** (0.124)
70. edad	-0.409*** (0.145)
71. edad	-0.261 (0.190)
72. edad	-0.395 (0.261)
73. edad	-0.905** (0.430)
Mujer	0.435*** (0.00379)
No cotiza en t-1	3.875*** (0.00378)
Constante	-3.973*** (0.0168)
Observaciones	11,283,259

F-test all	4.855e+06
Prob > F	0
K	190
$\chi^2$ -test grupo_de_cotizacion dummies	10750
p-value	0
K	10
$\chi^2$ -test Año_cotización	78396
p-value	0
K	28
$\chi^2$ -test provincia	2359
p-value	0
K	51
$\chi^2$ -test educación	14330
p-value	0
K	35
$\chi^2$ -test dobm	33.38
p-value	0.000456
K	11
$\chi^2$ -test edad	70618
p-value	0
K	54

---