

# **SECCIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA**



# **¿Puede el análisis actuarial (NDCs, BAS y MFAS) mejorar el sistema de pensiones de reparto?\***

CARLOS VIDAL-MELIÁ\*\* MARÍA DEL CARMEN BOADO-PENAS\*\*\* Y OLE SETTERGREN\*\*\*\*

- 
- \* El presente trabajo resultado de investigación, parte con las ideas de la tesis doctoral de uno de los autores (Dra. MARÍA BOADO), titulada "*Instruments for Improving the Equity, Transparency and Sustainability of Pay-As-You-Go Pension Systems*" presentada en la Facultad de Economía de la Universidad de Valencia el 7 de noviembre de 2008, recibiendo la máxima calificación y el nombramiento de Tesis Europea. La dirección estuvo a cargo del Dr. CARLOS VIDAL MELIÁ y tuvo asesoramiento parcial por OLE SETTERGREN. Los autores contaron y agradecen la ayuda financiera de los proyectos SEJ2006-05051 y ECO2009-13616 del Ministerio de Educación y Ciencia. Versiones previas de este trabajo fueron presentadas en el 2º Congreso Ibérico de Actuarios, celebrado en Bilbao (España) en junio de 2009, en la 3a. Reunión de Investigación en Seguros y Gestión de Riesgos, celebrada en Madrid (España) en junio de 2009 y en el Congreso de los Diputados del Reino de España, Comisión no permanente del Pacto de Toledo el 7 de octubre de 2009.
- \*\* (Autor al que debe dirigirse la correspondencia). Economista de la Universidad de Valencia con PhD de la misma casa. También posee grado en Ciencias Actuariales de la Universidad Complutense de Madrid. Profesor asociado de seguridad social y ciencias actuariales en la primera institución. Ha realizado varias publicaciones a nivel internacional sobre reforma a pensiones públicas, cargos administrativos, demanda de rentas vitalicias, entre otros. Correo electrónico: [carlos.vidal@uv.es](mailto:carlos.vidal@uv.es)
- \*\*\* Economista de la Universidad de Valencia, con PhD en la misma universidad, y se graduó en Ciencias Actuariales en la Universidad del País Vasco. Actualmente es profesora asistente en la Universidad de Keele (UK). Ha publicado tres artículos en reconocidas revistas internacionales sobre el sistema público de pensiones. Correo electrónico: [m.d.boado-penas@econ.keele.ac.uk](mailto:m.d.boado-penas@econ.keele.ac.uk).
- \*\*\*\* Secretario jefe de la comisión gubernamental encargada de la creación de un único organismo de pensiones en Suecia. Desarrolló los principios contables que se han

## SUMARIO

1. Introducción
2. Cuentas nocionales de aportación definida (NDC)
3. El balance actuarial del sistema de reparto (BA)
  - 3.1. El modelo sueco
  - 3.2. El modelo EE.UU.
4. Mecanismos financieros de ajuste automático (MFA)
5. Resumen y conclusiones

### Bibliografía

Apéndice I: Relación entre las fórmulas de cálculo de la pensión de jubilación en el sistema de reparto

Apéndice II: activo por cotizaciones en el caso sueco

Apéndice III: pasivo del sistema

Apéndice IV: El balance actuarial "EE.UU."

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es mostrar la conveniencia de incorporar al sistema de pensiones de reparto, herramientas para mejorar su equidad, transparencia y solvencia, lo que enlaza con la tendencia que se aprecia en algunos países avanzados de implantar metodología del análisis actuarial al campo de la gestión pública. Con el fin de cumplir con el objetivo establecido, en el trabajo se explican y se desarrollan analíticamente algunos aspectos de las cuentas nocionales de aportación definida (NDC), el balance actuarial (BA), y los mecanismos financieros de ajuste automático (MFA). La principal conclusión alcanzada es que estas herramientas, no son meros conceptos teóricos alejados de la realidad; más bien responden a la creciente demanda social de transparencia en el ámbito de la gestión financiera pública, al deseo de empujar sostenidamente

---

utilizado desde 2001 en el Informe Anual del Sistema de Pensiones en Suecia y fue su editor desde el año 2001 hasta el 2007. Las opiniones de este autor no necesariamente coinciden con la visión oficial del Ministerio de Salud y Asuntos Sociales de Suecia. Correo electrónico: [ole.settergren@social.ministry.se](mailto:ole.settergren@social.ministry.se).

al sistema a la senda de la solvencia financiera en el largo plazo, y la aspiración de aumentar la credibilidad de los cotizantes y pensionistas en el sentido de que las promesas de pago de las pensiones tengan expectativas fundadas de ser respetadas. Asimismo, el trabajo demuestra que la tradicional divergencia metodológica entre las finanzas públicas y privadas carece de sentido, y que el trasplante de ciertas técnicas de las finanzas actuariales a la gestión de las finanzas públicas minimiza el riesgo político del sistema al acercar el horizonte de planificación de los políticos a los de los sistemas de pensiones.

**Palabras clave:** Análisis actuarial, sistema de pensiones de reparto, gestión pública.

**Palabras clave descriptor:** Análisis de supervivencia, administración pública, pensiones.

### **ABSTRACT**

*The purpose of this article is showing the convenience of incorporating tools into the pension system in order to improve its equity, transparency and solvency which matches the tendency seen in some advanced countries aimed at using an actuarial methodology in the field of public management. In order to comply with the objective set out, this work explains and analyzes some aspects of notional defined contribution accounts (NDCs), actuarial balance (BA) and automatic adjustment financial mechanisms (MFAs). The main conclusion reached is that these tools are not mere theoretical concepts away from reality; they rather respond to the growing societal demand for transparency in the ambit of public finance management, to the desire of constantly pushing the system towards financial solvency at the long term and the aspiration of increasing the credibility of contributors and pension savers in the sense that promises of payment of pensions have reasonable expectations of being fulfilled. Likewise this work shows that the traditional methodological divergence between public finances and private finances has no sense and that the transplant of certain techniques of actuarial finances into management of public finances minimizes the political risk of the system when bringing the horizon of planning of politicians closer to the pension systems.*

**Key words:** Actuarial analysis, distribution pension system, public management.

**Key words plus:** Survival analysis, public administration, pensions.



## 1. INTRODUCCIÓN

La preocupación por la salud financiera de los sistemas públicos de pensiones en sus múltiples denominaciones (solventía, sostenibilidad, viabilidad, equilibrio) provocado por el envejecimiento de la población ocupa un lugar destacadísimo en la agenda de muchos gobiernos y organizaciones internacionales como el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT); y se puede afirmar, (HOLZMANN y PALMER, 2008), que es una cuestión de alcance mundial. También en el ámbito académico, se ha asistido en las dos últimas décadas a un gran crecimiento de las publicaciones que se ocupan de aspectos de todo tipo relacionados con los sistemas públicos de pensiones.

Un aspecto que ha sido mucho menos explorado en la literatura, es el de los instrumentos que se pueden aplicar para afrontar uno de los principales problemas a los que se enfrenta el sistema de reparto tradicional de prestación definida (PD), esto es, el riesgo político al que está sometido, que redundando en muchas ocasiones, (BOADO-PENAS, 2008), en una manifiesta mejora de su equidad, transparencia y solventía.

El riesgo político debe entenderse fundamentalmente referido a las decisiones tomadas por los políticos, ligadas a su tradicional horizonte de planificación (frecuentemente cuatro años máximo) que, obviamente, es mucho menor que el del sistema de pensiones de reparto. Según VALDÉS-PRIETO (2006a) los sistemas de reparto de prestación definida suelen requerir de ajustes periódicos debido a la incertidumbre demográfica y económica que les afecta. Confiar en medidas arbitrarias discrecionales para resolver los problemas genera riesgo político tanto para los cotizantes como para los pensionistas.

Según CREMER y PESTIEAU (2000), los factores políticos desempeñan un papel mucho más importante en los problemas que sufren los sistemas de reparto que los factores económicos y demográficos, ya que el proceso de reforma del sistema de

pensiones suele estar muy politizado. Los expertos pueden fácilmente encauzar los problemas financieros o de solvencia provocados por las fluctuaciones en las tasas de fertilidad, 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 el resultado de estos procesos no suele ser óptimo.

La manifestación más negativa del riesgo político es el denominado por VALDÉS-PRIETO (2006b), "populismo en pensiones"; que 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 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 y/o la población tiene un bajo nivel educativo. En países en los que el método financiero es de capitalización es 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.

Por último, (HOLZMANN y PALMER, 2008), los cambios socioeconómicos, básicamente la mayor participación de la mujer en el mercado laboral y la modificación de las estructuras familiares y la creciente globalización, que implican una mayor integración de los mercados de bienes y servicios; los factores de producción y el conocimiento, exigen una reformulación de las ideas básicas que rigen el diseño de los sistemas de pensiones, algunas de las cuales imperan desde hace más de cien años prácticamente sin cambios.

El objetivo de este trabajo es mostrar la conveniencia de incorporar al sistema de pensiones de reparto, herramientas para mejorar su equidad, transparencia y solvencia, lo que enlaza con la tendencia que se aprecia en algunos países avanzados de implantar metodología típica del análisis actuarial al campo de la gestión pública de los sistemas de reparto.

Con el fin de cumplir con el objetivo establecido, después de esta breve introducción, en el epígrafe segundo se describen brevemente algunos aspectos de las cuentas nocionales de aportación definida (NDC). En el tercer epígrafe se realiza exclusiva referencia a lo que se describirá como balance actuarial del sistema de reparto (BA), prestando especial interés a los aspectos aplicados de los denominados modelos "sueco" y "americano". En el epígrafe cuarto se define qué se entiende por mecanismo de ajuste financiero automático aplicado al sistema de pensiones (MFA) y se analizan brevemente los de Suecia, Canadá, Alemania, Japón y Finlandia. El trabajo finaliza con las principales conclusiones alcanzadas, la bibliografía referenciada y cuatro apéndices en los que se desarrolla analíticamente la relación entre las principales fórmulas de cálculo de la pensión de jubilación en el sistema de reparto, el cálculo del activo por cotizaciones y el pasivo del sistema en el balance actuarial de Suecia, y el balance actuarial de EE.UU.

## 2. CUENTAS NOCIONALES DE APORTACIÓN DEFINIDA (NDC)

La introducción en algunos países de las denominadas “Cuentas nocionales de aportación definida” —*Notional Defined Contribution Accounts (Schemes) NDCs*<sup>1</sup> como una parte más o menos importante dentro de los modernos sistemas multipilares, ha sido una de las principales innovaciones que se han producido en la última década en el ámbito de la reforma de pensiones. Se pueden encontrar en, Italia (1995), Kirguizistán (1997), Letonia (1996), Polonia (1999), Suecia (1999), Brasil<sup>2</sup> (1999), Mongolia (2000) o Rusia (2002)<sup>3</sup>; otros países como Alemania (BÖRSCH-SUPAN y WILKE, 2006), Austria (KNELL (2005a)<sup>4</sup>, Francia (JEGER y LELIEBRE, 2005), Finlandia (LASSILA y VALKONEN, 2007a), Portugal (BARRÍAS, 2007) y Noruega (STENSNES y STØLEN, 2007), también incorporan en mayor o menor grado elementos de la filosofía nocional a la hora de calcular la pensión inicial de jubilación o de revalorizarla. Hay también un conjunto de países que están considerando seriamente la posibilidad de introducirlas como Egipto, China o Grecia<sup>5</sup>.

La cuenta nocional no es un concepto completamente nuevo; tal y como puntualizan GRONCHI y NISTICÓ (2006), la idea original de los NDC está presente en dos trabajos publicados en los 60 por BUCHANAN (1968) y CASTELLINO (1969), que fueron redescubiertos a finales de los 90 por GRONCHI (1998) y VALDÉS-PRieto (2000). Para este último autor, el antecedente hay que buscarlo en Francia, en 1945, en el denominado sistema de puntos<sup>6</sup>. También en Estados Unidos, en la década de los 80, BOSKIN *et al.* (1988), realizaron propuestas de reforma del sistema de pensiones basadas en ideas en las que estaba implícitamente presente el concepto de cuenta nocional.

De acuerdo con VIDAL-MELIÁ *et al.* (2004), una cuenta nocional es una cuenta virtual donde se registran las cotizaciones individuales de cada afiliado y los rendimientos ficticios que dichas aportaciones generan a lo largo de la vida laboral. En principio, la tasa de cotización es fija. Los rendimientos se calculan de acuerdo con un índice

- 1 Para la perspectiva internacional véase los libros de HOLZMANN y PALMER (2006), HOLZMANN y PALMER (2007) HOLZMANN, PALMER y UTHOFF (2008).
- 2 No presenta todas las características de un sistema de cuentas nocionales.
- 3 Véase el trabajo de HAUNER (2008).
- 4 El autor denomina el sistema como “*Notional Defined Benefit System*”, ya que todas las contribuciones realizadas se registran en una cuenta nocional y acreditan un 1,78% de la base cotización anual, revalorizándose al crecimiento de las bases de cotización promedio. Después de 45 años de cotización, si el individuo se jubila a los 65 años, asegura un  $(1,78^{*45})=80,1\%$  de la base de cotización.
- 5 Véase al respecto la información sobre la última conferencia (diciembre de 2009) específica sobre NDCs organizada conjuntamente por el Banco Mundial y la Oficina de Seguridad Social de Suecia: disponible en <http://www.forsakringskassan.se/omfk/content/nav/ce20f82af7a0e6952108502923292d1b>
- 6 La técnica de los puntos de jubilación se desarrolló en Francia en el marco de los regímenes complementarios para asalariados (ARRCO) y para cuadros (AGIRC); en estos regímenes, las prestaciones se derivan de la acumulación de puntos de jubilación a lo largo de la vida activa. Véase apéndice I.



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.<sup>7</sup>. 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.

Un plan de cuentas nocionales de aportación definida no es, aparentemente, más que una forma alternativa de calcular la cuantía de las pensiones de jubilación, pero en la realidad el método nocional va mucho más allá de lo que podría indicar la relación de fórmulas del apéndice I. La cuenta es denominada nocional porque sólo existe en un registro contable. Los recursos procedentes de las cotizaciones no están depositados en ninguna cuenta real. Sin embargo, la cuantía de la pensión se basa en el “fondo” acumulado por la cuenta nocional (K). Las aportaciones nocionales registradas en las cuentas nocionales se capitalizan a un tanto de rendimiento nocional. El rendimiento hipotético está ligado normalmente a algún índice externo fijado por ley. Sea cual sea el índice utilizado, las contribuciones son capitalizadas a un tanto de rendimiento hipotético, aunque esto solamente se plasma en el registro. Tal y como se ha señalado, no hay dinero respaldando la cuenta, no hay ningún activo real o financiero comprado, con lo cual, no hay tantos de rendimiento real<sup>8</sup>.

En la jubilación, la cuenta hipotética se convierte —en todos los países que utilizan cuentas nocionales— en una renta vitalicia<sup>9</sup>, aunque no habría inconveniente en transformarla en otro tipo de prestación, por ejemplo un retiro programado. Normalmente, esto se hace dividiendo el “fondo” (K) entre un factor de conversión (g) que depende de la esperanza de vida a la edad de jubilación elegida y del tipo de interés, lo que, indirectamente, consigue reducir el grado de variación de los rendimientos entre generaciones. Las leyes deben fijar la base para calcular el factor de conversión y se deberá tomar la decisión sobre qué tabla de mortalidad y tipo de interés se podrían

- 
- 7 El tanto nocional más adecuado desde el punto de vista macroeconómico es la variación de las cotizaciones, que refleja tanto la variación de los cotizantes como de las bases de cotización (productividad). En la práctica no siempre se utiliza este índice, por ejemplo en Suecia es el crecimiento del salario medio, ya que se considera que la volatilidad de este índice es menor que el mencionado. Para hacer frente a las consecuencias financieras negativas que pueden derivarse de la utilización de este índice se cuenta con otros mecanismos que se estudiarán en el epígrafe cuarto.
  - 8 Es destacable el hecho de que la volatilidad de los rendimientos de las cuentas nocionales suele ser inferior o muy inferior a la volatilidad de los rendimientos de un plan de pensiones bajo el sistema de capitalización, que dependerá de la elección de la cartera y del mercado de capitales.
  - 9 Esta es una de las diferencias respecto de un sistema de cuentas de capitalización individual ya que, en la mayoría de estos países, hay opciones disponibles distintas de las rentas vitalicias.

utilizar para el cálculo y cómo se actualizará la tabla de mortalidad<sup>10</sup>. También se debe determinar si se separan los factores de conversión entre hombres y mujeres, tal y como se hace en la capitalización real, o si se usa algún factor de conversión común que promedie la esperanza de vida para hombres y mujeres, tal y como se suele aplicar en los sistemas de reparto tradicionales.

Los factores de conversión utilizados no están basados en los elementos que utilizan las compañías de seguros, ni, por otra parte, ninguna renta vitalicia es realmente comprada a un asegurador. El factor utilizado en estos sistemas es un mecanismo para convertir el *fondo acumulado* en una renta vitalicia. Sin embargo, este cálculo es muy real, ya que determina la pensión que realmente se paga al cotizante cuando se convierte en pensionista a la edad de jubilación.

Siguiendo el desarrollo de VIDAL-MELIÁ *et al.* (2006), en el sistema NDC, para calcular la pensión inicial de un individuo a la edad de jubilación,  $P_R^{NDC}$ , se igualan las aportaciones realizadas y valoradas en la fecha de la jubilación con la pensión esperada que va a recibir hasta su fallecimiento, por tanto la pensión inicial a la edad de jubilación normal será el producto del factor de conversión ( $cf$ ),  $g$ , y el capital nocional ( $K$ ):

$$P_R^{NDC} = g \underbrace{\sum_{t=x}^{R-1} c_t \cdot W_t}_{K} \prod_{i=t}^{R-1} (1 + r_i) \quad (1)$$

Donde:

$c_t$ : Tasa de cotización en el momento  $t$ ,  $W_t$ : Salario o base de cotización en el momento  $t$ ,  $r_i$ : Tanto nocional anual para los cotizantes del periodo  $i$ ,  $g$ : factor de conversión predeterminado, que es igual a la inversa de una renta actuarial. En la práctica, con el fin de que la pensión inicial sea la más alta posible, se suele suponer un valor estimado para la variable relevante, y anualmente se ajusta la revalorización de la pensión causada al comportamiento real de la variable relevante. Si la variable se comporta en la realidad según la previsión, las pensiones se mantienen constantes en términos reales, si el crecimiento es mayor al previsto, las pensiones crecen en términos reales, por el contrario si el crecimiento es menor que el previsto, las pensiones decrecen en términos reales. En el caso de Suecia se aplica un mecanismo similar al descrito.

El sistema de cuentas nocionales (NDCs) cuenta con un grado de inmunización frente al riesgo político elevado. Según VALDÉS-PRÍETO (2002) y (2005) el sistema de las cuentas

10 En Suecia y en Brasil hay un proceso de ajuste automático anual de los parámetros demográficos basados en las tasas de supervivencia observadas. En Italia, la revisión es cada diez años. Con el fin de evitar manipulaciones políticas no deseadas, se considera más adecuado, (DIAMOND, 2005), que los ajustes se realicen anualmente con datos reales en lugar de con proyecciones.

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<sup>11</sup>. 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. De acuerdo con MARIN (2006), el sistema NDC es una forma superior de gestión y de diversificación del riesgo en comparación con el resto de paradigmas o modalidades de pensiones, ya que no crea falsas expectativas sobre las pensiones futuras a recibir, aleja a los cotizantes de la tentación de realizar un comportamiento oportunista y no está sujeto al riesgo financiero de los sistemas de capitalización de aportación definida.

En el aspecto de la sostenibilidad financiera VALDÉS-PRieto (2000) demuestra que, incluso aplicando la fórmula más favorable, el tanto nocional igual a la variación de los ingresos por cotizaciones del sistema, los sistemas de cuentas nocionales sólo pueden lograr la sostenibilidad financiera en el corto plazo en un estado estacionario poco realista. De esta manera, los sistemas de cuentas nocionales siempre exigen imponer otros mecanismos de ajuste financiero, como las garantías estatales y el recurso reiterado a la legislación, igual que los sistemas de prestaciones tradicionales, o especiales, (SETTERGREN, 2001), como los mecanismos de ajuste automático que se estudian en el epígrafe cuarto de este trabajo.

De acuerdo con DIAMOND (2004), un sistema NDC bien estructurado, con unas reservas materializadas en activos financieros de cierto tamaño, para estabilizar las fluctuaciones a corto plazo, tendrá una pequeña probabilidad de necesitar ajustes legislativos siempre que el crecimiento de la economía sea suficiente. Para LINDBECK y PERSSON (2003), el sistema NDC incrementará la estabilidad financiera del sistema de pensiones en el sentido de que los políticos no harán promesas a los electores para incrementar la cuantía de las prestaciones, si bien como puntualiza BÖRSCH-SUPAN (2005), el futuro todavía tiene que confirmar si el riesgo político de los sistemas NDC es realmente muy inferior a los sistemas de prestación definida tradicional, ya que siempre se pueden modificar arbitrariamente algunos parámetros del sistema.

En el aspecto intergeneracional, según KNELL (2005b) y (2005c), los sistemas NDCs son más *forward looking* mientras que los sistemas de prestación definida tienen un carácter más *backward looking*. Los sistemas calificados como *forward looking* están más en la línea de los principios de la justicia intergeneracional y la responsabilidad de las generaciones o cohortes, en cambio, los calificados como sistemas *backward looking* obligan a los cotizantes a hacerse cargo de los cambios en el tamaño de las cohortes de las cuales no son responsables bien por no haber nacido o bien por no haber formado parte del cuerpo electoral o del mercado laboral.

---

11 Véase al respecto los trabajos de VIDAL-MELIÁ *et al.* (2006) y BOADO-PENAS *et al.* (2007).

Según señalan BARR y DIAMOND (2006), gran parte de las ventajas atribuidas a las fórmulas NDCs se podrían conseguir con un sistema de prestación definida bien diseñado (PD), 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>12</sup>. Para MARIN (2006), la superioridad del sistema NDC sobre el PD no se asienta en el aspecto teórico, deriva más bien de los aspectos prácticos y aplicados. Las fórmulas que determinan la pensión inicial para los casos PD y NDC podrían no estar alejadas de la realidad; además, véase apéndice I, la relación del sistema NDC con el sistema de puntos (SP) es evidente, aunque el problema es la gran discrecionalidad, similar al PD en este aspecto, que según VALDÉS-PRÍETO (2000) incorpora este sistema, ya que todos los años la autoridad que gobierna el sistema reajusta a su arbitrio el precio de compra de los puntos nuevos; la tasa de cotización y el valor del punto cuando se vende para obtener una pensión. BÖRSCH-SUPAN (2006), afirma que las desviaciones discrecionales han sido frecuentes en el sistema francés de puntos, aunque el sistema alemán tampoco se ha librado de ellas.

Por lo que se refiere al nivel de transparencia y credibilidad del sistema NDC, se puede afirmar siguiendo a BÖRSCH-SUPAN (2005) que proporcionan un nivel muy alto que no suele darse en los sistemas PD, ya que la naturalidad con la que aparecen en las cuentas nocionales los elementos básicos que determinan la cuantía de la prestación no lo hacen en las fórmulas mucho más complejas del cálculo de las prestaciones de los sistemas PD. MARIN (2006), argumenta que los sistemas NDC, fomentan la justicia actuarial y promueven el interés entre los cotizantes por el sistema de pensiones, ya que explicitan la redistribución perversa u oculta en las prestaciones a grupos privilegiados y revela los verdaderos beneficiados por la legislación. Asimismo, fuerza a los cotizantes a pensar sobre la relación que existe entre sus cotizaciones, opciones de jubilación a diversas edades y la cuantía de la prestación en forma de renta vitalicia que finalmente alcanzarán, lo que redundará en un mayor interés y conocimiento sobre el verdadero funcionamiento del sistema de pensiones<sup>13</sup>.

El sistema NDC permite la existencia de acciones solidarias dentro del sistema de pensiones, por ejemplo, primar el cuidado de los hijos durante ciertos períodos, los períodos de prestación del servicio militar, la posibilidad de compartir cuentas nocionales entre cónyuges; pero la financiación debe realizarse por la vía estatal a través de los impuestos generales, quedando todo ello adecuadamente reflejado en las cuentas nocionales y en el balance actuarial si es posible.

En suma, todas las propiedades positivas descritas de las cuentas nocionales postulan a que este sistema según HOLZMANN (2006, 2007), deba ser la referencia fundamental para el futuro sistema unificado de pensiones de la Unión Europea (UE).

---

12 Véase al respecto los trabajos de PALMER (2006) y WILLIAMSON (2004).

13 En Suecia se envía anualmente a todos los afiliados el denominado "sobre naranja", que contiene información sobre la cuenta nocional y la de capitalización y una proyección de las prestaciones previstas a las edades de 61, 65 y 67 años.

Por último, siguiendo a VIDAL-MELIÁ *et al.* (2004), frente al conjunto de elementos positivos que incorpora el sistema de cuentas nocionales, también se pueden relacionar algunos aspectos que no son tan satisfactorios, y que, en la mayoría de los casos, están compartidos con el sistema de reparto tradicional (PD):

- No hace frente a los cambios demográficos de una manera completa. Aunque tiene en cuenta la evolución de la mortalidad, lo hace con cierto retraso, puesto que las pensiones generalmente se calculan una única vez —en el momento de ser causadas— no considerándose las mejoras en la esperanza de vida para recalcular las cuantías de las pensiones previamente causadas y que todavía están en vigor.
- La posibilidad de que el cotizante elija libremente su edad de jubilación puede desembocar en un número excesivo de jubilaciones anticipadas, que, a su vez, provoquen presiones hacia las autoridades en el sentido de la elevación de la cuantía de la pensión mínima garantizada. A pesar del ajuste actuarial, (PALMER, 1999), existe evidencia empírica de que los cotizantes utilizan un tanto de descuento personal más elevado que el aplicado en el ajuste actuarial y tienden a jubilarse tan pronto como le es permitido, por lo que hay que ser muy cuidadoso a la hora de establecer la edad mínima de jubilación.
- En un escenario de aumento persistente de la longevidad y tasa de cotización fija la cuantía de la pensión tiende a descender, por eso se considera necesario, (BARR, 2006), incrementar la edad mínima de jubilación de acuerdo con el aumento de la esperanza de vida.
- Si la revalorización conseguida con el índice elegido fuera inferior a la rentabilidad alcanzada por los fondos de capitalización —esto se apreciaría en mayor medida en los sistemas mixtos que comparten cuentas nocionales y cuentas individuales de capitalización— el individuo creería que en las cuentas nocionales hay un coste implícito equivalente al diferencial de revalorización, aunque si se considerase el grado de aversión al riesgo del cotizante o la rentabilidad ajustada por riesgo el diferencial de rentabilidad podría incluso ser negativo<sup>14</sup>.
- Según BOADO-PENAS *et al.* (2007), los cotizantes asumen el riesgo de la evolución del índice y están sometidos a una relación riesgo-rentabilidad que ellos no han elegido, es decir, no tiene en cuenta su aversión al riesgo, como sí que ocurre en los fondos de capitalización privados. Asimismo, hay que resaltar que el índice o índices elegidos como tantos nocionales podrían ser muy volátiles, y someter al cotizante-beneficiario a un riesgo excesivo en relación con el deseado.

14 La experiencia sueca muestra lo siguiente: En el período 1995-2007, el rendimiento anual promedio ponderado por el capital nocional en el sistema de cuentas nocionales (*Inkomstpension System*) ha sido del 3,1% en términos reales y una desviación típica del 1,1%; la parte capitalizada (PPM) tuvo un rendimiento anual promedio del 5,8% en términos reales pero con una desviación típica del 14,1%. La rentabilidad ajustada por riesgo para el *Inkomstpension System* sería del 2,81% y escasamente del 0,41% para el PPM. Si se considerasen medidas de la rentabilidad que incorporen el grado de aversión al riesgo, la comparación todavía sería más favorable al sistema de cuentas nocionales.

- La aplicación práctica de este sistema de cuentas nocionales a la contingencia de jubilación, necesita ser combinada con fórmulas tradicionales o de seguro para cubrir las prestaciones de riesgo.
- Sigue existiendo riesgo político en cuanto a la posible modificación de los parámetros del sistema, este riesgo será mayor cuanto menor sea el nivel de regulación legislativa.
- Finalmente, los sistemas de cuentas nacionales han establecido, al igual que los sistemas de reparto de prestación definida tradicionales, en la práctica, un factor actuarial uniforme, no vinculado con los ingresos percibidos durante el ciclo de vida ni con categorías de longevidad. Como es un hecho que las personas con mayores ingresos y riqueza viven más tiempo, gran parte de esta redistribución es regresiva.

Se puede concluir, por lo que se acaba de argumentar, que el sistema NDC a pesar de que mejora claramente al sistema de reparto tradicional, se le deben aplicar siempre que sea posible otros instrumentos como los que se estudiarán en los dos siguientes epígrafes.

### 3. EL BALANCE ACTUARIAL DEL SISTEMA DE REPARTO (BA)

En este epígrafe se realiza exclusiva referencia a lo que se describirá como balance actuarial del sistema de reparto, prestando especial interés a los denominados modelos “sueco” y de “EE.UU”.

Según BOT (2008), en EE.UU. desde 1941 se realiza un balance actuarial anual (informe actuarial en la realidad) muy detallado que incluye a partir de 2002 metodología estocástica. El denominado balance actuarial “americano”, formulado por la Seguridad Social de los Estados Unidos, que es similar al que presentan las administraciones de Japón cada cinco años (SAKAMOTO, 2005) y Canadá cada tres años (OSFIC, 2005 y 2007), no es un balance en el sentido contable clásico del término, con un listado de activos y pasivos que consideran un horizonte indefinido.

La formulación del balance actuarial de forma oficial es una práctica que se realiza en Suecia desde el año 2001. Este balance actuarial, tal y como se elabora en Suecia, ha recibido hasta el momento una escasa atención por parte de los académicos. Este hecho parece sorprendente dado que en la literatura existe una gran cantidad de metodologías que se aplican para analizar la viabilidad o sostenibilidad de los sistemas de pensiones o para proyectar su gasto agregado, y este campo de investigación es de especial interés para numerosos investigadores. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, sólo para el caso de Japón<sup>15</sup> y España<sup>16</sup> el balance actuarial en su estructura típica de activos

15 TAKAYAMA (2005) utiliza el balance actuarial como elemento de análisis de las propuestas de reforma del sistema de pensiones, aunque el detalle que presenta de las partidas que lo forman no está muy desarrollado.

16 BOADO *et al.* (2008) construyen el balance actuarial para evaluar la solvencia del sistema español y lo comparan con el de Suecia. Asimismo, desarrollan el concepto de activo

y pasivos ha sido utilizado por investigadores, mientras que en el plano oficial su aplicación no ha salido fuera del ámbito de Suecia.

Sin ánimo de ser exhaustivos, las metodologías más utilizadas para realizar proyecciones agregadas del gasto en pensiones y/o analizar la viabilidad o solvencia del sistema de reparto de acuerdo con la información extractada básicamente de LEFEBVRE (2007), TEPC (2007) y JIMENO *et al.* (2008), son:

- Modelos contables agregados: Según DOMENECH y MELGUIZO (2008), este enfoque se apoya en diferentes hipótesis sobre la economía en su conjunto, en especial las futuras tendencias en la demografía (tasas de fertilidad, flujos migratorios y evolución de la esperanza de vida), en las condiciones económicas (tasa de actividad y empleo, salarios, productividad y tipos de interés) y en los denominados factores institucionales (nivel de cobertura del sistema y cuantía de las pensiones). Se utilizan fundamentalmente para realizar proyecciones agregadas del gasto en pensiones. Pese a que estos modelos van evolucionando hacia una creciente complejidad mediante la introducción de heterogeneidad, su principal ventaja es la sencillez de aplicación y su facilidad para reproducir la realidad del sistema de pensiones. Se suelen denominar por algunos autores modelos actuariales. Son también muy utilizados por organismos y administraciones públicas, el *Ageing Working Group*, grupo técnico de trabajo del comité de política económica de la UE, responsable de las proyecciones de gasto sigue este enfoque fundamentalmente determinista, aunque no todos los países lo aplican.
- Modelos de microsimulación: Por medio de la trayectoria laboral de un conjunto de individuos se proyecta la evolución de sus pensiones. Existen variantes, (ZAIDI y RAKE, 2001), microsimulación dinámica, estática, con comportamiento, etc. En muchas ocasiones es difícil distinguir algunos modelos híbridos que presentan características de este modelo y de los modelos contables agregados. Francia y Suecia<sup>17</sup> utilizan modelos de microsimulación.
- Modelos de equilibrio general: El sistema de pensiones se inserta dentro de un entorno económico de equilibrio general con precios endógenos que genera modelos explícitos de la evolución demográfica y macroeconómica. Los principales inconvenientes de estos modelos son: complejidad computacional, sensibilidad respecto a las hipótesis y alejamiento manifiesto de la realidad del sistema de pensiones, lo que hace que se apliquen de manera muy escasa por organismos oficiales, aunque la excepción puede encontrarse en Holanda, donde se aplica un modelo de este tipo.

---

por cotizaciones y el de período medio de maduración para los sistemas de reparto de prestación definida. VIDAL-MELIÁ *et al.* (2009) utilizan el balance actuarial del sistema español para proponer la aplicación de un mecanismo de ajuste automático.

17 En el informe anual del sistema de pensiones de Suecia se realizan proyecciones de la posible evolución futura del sistema, aunque sus resultados no influyen en la toma de decisiones. El balance actuarial es, véase en el siguiente epígrafe, el elemento fundamental informativo del sistema de pensiones sueco.

- Modelos indirectos: Basados principalmente en el tanto interno de rendimiento o el componente de transferencia, y que se aplican mayormente para estudiar la equidad.

### 3.1. El modelo sueco

Tal y como se elabora en Suecia, el balance actuarial del sistema de pensiones de reparto no se encuadra dentro de ninguno de los métodos brevemente descritos en la introducción, y se puede definir como el estado financiero que relaciona las obligaciones con los cotizantes y pensionistas del sistema de pensiones a una fecha determinada, con las magnitudes de los diferentes activos (financieros, reales y por cotizaciones) que respaldan esas obligaciones.

El balance actuarial tiene como misión principal ser la imagen fiel del patrimonio del sistema al principio y al final del ejercicio económico, y por comparación determinar el resultado. En cualquier caso, es un modelo de gestión y de información externa, pues no sólo es de utilidad para la autoridad que gobierna el sistema sino también para el conjunto de los cotizantes y pensionistas, y para quién garantiza los pagos, es decir, para el Estado y los contribuyentes que él representa.

Básicamente las grandes partidas que integran el balance actuarial son las que figuran en la tabla 1:

Tabla 1  
Partidas principales del balance actuarial del sistema de reparto

Activo	Pasivo
Activo financiero y real	Pasivo con los pensionistas
Activo por cotizaciones	Pasivo con los cotizantes
Pérdida actuarial anual	Beneficio actuarial anual
Déficit acumulado	Superávit acumulado
Pérdida anual	Beneficio anual
<b>Total activo</b>	<b>Total pasivo</b>

En general se puede afirmar que un sistema de pensiones de reparto es razonablemente *solvente*, siempre que:  $(\text{Activo financiero y real} + \text{Activo por cotizaciones}) \geq (\text{Pasivo con los pensionistas} + \text{Pasivo con los cotizantes})$  lo que implica que el déficit acumulado tiene que ser nulo. Bajo este sistema, los cotizantes y pensionistas a la fecha de referencia del balance actuarial, tienen expectativas fundadas de cobrar lo prometido



sin necesidad de que el promotor del sistema (el Estado) haga contribuciones. Parece claro que la solvencia nunca está completamente asegurada en el largo plazo ya que tanto los activos como los pasivos no se conocen en toda su amplitud.

En este trabajo la solvencia del sistema de pensiones se define como la capacidad razonable del sistema de cumplir sus compromisos sin que el promotor tenga que aportar recursos extraordinarios para cubrir el déficit actuarial, y/o la aptitud de poder desarrollar su actividad (recaudar cotizaciones y pagar pensiones) sin tener que modificar sus parámetros básicos o lo que es lo mismo sus bases técnicas.

Es relevante destacar que la identificación entre los conceptos de solvencia y sostenibilidad no es inmediata. De acuerdo con KNELL *et al.* (2006), el término sostenibilidad tiene muchas definiciones, casi siempre referidas a la política fiscal del sector público, del gobierno o del sistema público de pensiones. Uno de los más aceptados en el ámbito de las pensiones se define como "la situación en la que no se considera elevar la tasa de cotización en el futuro". Esta definición sería plenamente aplicable a los sistemas NDC, pero no a los sistemas PD.

El elemento más novedoso del balance del sistema de reparto es una de las partidas del activo, denominado "Activo por Cotizaciones"; "*Contribution Asset*" en nomenclatura anglosajona. Deriva de enlazar activos y pasivos, y es el resultado de una fórmula que indica la magnitud tanto del activo como del pasivo cuando el sistema de pensiones está en equilibrio actuarial y es financiado por reparto puro, bajo un escenario simplificado. Intuitivamente se puede interpretar como el máximo pasivo que puede ser respaldado en el largo plazo para la tasa de cotización determinada sin requerir aportaciones extraordinarias del promotor, bajo supuestos de estado estacionario.

Los activos y pasivos se valoran sobre la base de hechos verificables, a la fecha de efecto, es decir, no se realizan proyecciones. Por ejemplo, se considera la mortalidad actual, aunque se espere que la longevidad aumente. A medida que la expectativa se materialice en las nuevas tablas de mortalidad, ello se va incorporando a la información del balance año a año. Tampoco se considera para el cálculo del Activo por Cotizaciones, que las cotizaciones (de) crecerán de acuerdo con el crecimiento económico previsto. Esto no debe interpretarse como una creencia de que todos los parámetros fundamentales que determinan las partidas del balance permanecerán constantes en el tiempo, sino como la consecuencia de la política de no incluir los cambios hasta que se produzcan y se puedan verificar. Se sostiene que otra ventaja de este método es evitar las manipulaciones y sesgos que se pudieran dar en las proyecciones.

**Tabla 2**  
**Balance actuarial a 31-12 de cada año del sistema**  
**de pensiones de Suecia**  
**(ATP y Inkomstpension) para el período 2001-2007**  
**en millones de coronas suecas**

Fecha	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
<b>Activo</b>							
Activos financieros (F)	898.472	857.937	769.190	646.200	576.937	487.539	565.171
Activo por cotizaciones (AC)	6.115.970	5.944.638	5.720.678	5.606.592	5.465.074	5.292.764	5.085.252
Pérdidas actuariales (Tabla 3)	81.607	---	---	49.029	---	166.762	---
<b>Total activo</b>	<b>7.096.049</b>	<b>6.802.575</b>	<b>6.489.868</b>	<b>6.301.821</b>	<b>6.042.011</b>	<b>5.947.065</b>	<b>5.650.423</b>
<b>Pasivo</b>							
Pasivo por cotizaciones (AD)	4.909.569	4.750.749	4.612.959	4.486.030	4.313.706	4.157.021	3.942.873
Pasivo por pensiones (DD)	2.086.915	1.952.261	1.848.517	1.757.979	1.670.493	1.571.637	1.489.143
Superávit acumulado	99.565	28.392	8.783	57.812	51.645	218.407	218.407
Beneficio actuarial	---	71.173	19.609	---	6.167	---	---
<b>Total pasivo</b>	<b>7.096.049</b>	<b>6.802.575</b>	<b>6.489.868</b>	<b>6.301.821</b>	<b>6.042.011</b>	<b>5.947.065</b>	<b>5.650.423</b>
<b>PIB (millones de coronas)</b>							
PIB a precios de mercado <sup>18</sup>	3.070.591	2.899.653	2.735.218	2.624.964	2.515.150	2.420.761	2.326.176
<b>Indicadores de capitalización y solvencia</b>							
Ratio de solvencia	1,0026	1,0149	1,0044	1,0014	1,0097	1,0090	1,0402
Grado de capitalización %	12,84	12,80	11,90	10,35	9,64	8,51	10,40
(Pasivo por cotizaciones/ Total pasivo)%	70,2	70,9	71,4	71,8	72,1	72,6	72,6

Fuente: Försäkringskassan (2008), (2007), (2006), (2005), (2004), (2003), (2002) y elaboración propia

18 Se introduce esta magnitud con el fin de que el lector tenga una referencia del tamaño del sistema de pensiones de jubilación en relación al de la economía de Suecia.

La experiencia de Suecia, (FÖRSÄKRINGSKASSAN, 2002), indica que las previsiones económicas y demográficas a realizar para predecir el TIR (tanto interno de rendimiento) del sistema y la variación del salario promedio futuro no son muy ajustadas (fiabes). Ni siquiera para el corto plazo se consideran capaces de realizar este tipo de predicciones con un grado de certeza o acierto alto. La capacidad para realizar este tipo de predicciones para el largo plazo, con un mínimo grado de confianza, necesarias para el sistema de pensiones, es incluso más limitada, según su criterio.

Tal y como se ha mencionado, el balance actuarial es una práctica que se realiza en Suecia desde el año 2001, su evolución para el período 2001-2007 es la que a continuación se presenta en la tabla 2. El sistema de pensiones de Suecia para la contingencia de jubilación es mixto, se destina un 86,49% de las cotizaciones al sistema de reparto, modalidad nocional de aportación definida, y el resto, 13,51%, al sistema de capitalización de aportación definida. El balance que se presenta se refiere exclusivamente a la parte de reparto, modalidad nocional (Inkomstpension), y a los compromisos derivados del antiguo sistema de pensiones (ATP).

El activo financiero es el valor de los activos financieros de propiedad del sistema de pensiones sueco, a la fecha de referencia del balance. La valoración se realiza de acuerdo con principios internacionalmente aceptados. Es una magnitud realmente importante para ser un sistema de reparto, alcanza el 29,3% del PIB de 2007.

El Activo por Cotizaciones se calcula de la forma descrita en el apéndice II es decir, es el producto de las cotizaciones anuales por el "*turnover duration*" (TD). El período de maduración del sistema o TD, es el tiempo que se espera que transcurra desde que una unidad monetaria entra en el sistema en forma de cotización hasta que sale en forma de pensión, que a su vez es la suma de la permanencia de una unidad monetaria en cotización *pay in duration* y en jubilación *pay out duration*<sup>19</sup>. En Suecia, con el fin de suavizar las variaciones en el resultado anual, tanto las cotizaciones anuales, como el TD, no son estrictamente los del año en curso, sino que se promedian con los dos años anteriores. En contextos de población decreciente (creciente) el TD quedaría "ligeramente" sobreestimado (infraestimado) y consecuentemente también lo estaría el Activo por Cotizaciones en relación con los pasivos. Pero como cada año se formula el balance sobre la base de los datos y hechos verificables, el balance tiende a proporcionar con rapidez la imagen fiel. El estado estacionario demográfico y económico no es real, pero debido a que los cambios son muy lentos y que se van recogiendo gradualmente en los sucesivos balances actuariales, el indicador de solvencia conserva plena validez.

El pasivo por cotizaciones es el capital nocional acumulado en las cuentas de los cotizantes y el derivado de los compromisos con cotizantes por el antiguo sistema (véase apéndice III), y el pasivo por pensiones es el valor actualizado de las pensiones a pagar a los actuales pensionistas teniendo en cuenta la esperanza de vida actual y el

19 Véanse los detalles de cálculo en el apéndice II.

tipo de interés técnico real a aplicar<sup>20</sup> (1,6% que es tipo de interés real que se considera para el cálculo de la cuantía de la pensión inicial, y es coincidente con el crecimiento previsto real del salario promedio en el futuro). El pasivo por cotizaciones representa el 70,2% sobre el pasivo total.

Tal y como se puede apreciar en el balance (tabla 2), el grado de capitalización ( $F/(AD+DD)$ ) del sistema sueco es notable, alcanza el 12,84% de los pasivos para 2007. Esto permite afrontar los posibles desajustes anuales entre ingresos y gastos del sistema con venta de activos financieros, resultando improbable tener que recurrir a financiación ajena, sea al Estado o al mercado financiero.

El superávit acumulado es el “beneficio acumulado” o patrimonio neto del sistema de pensiones, que es de propiedad del patrocinador del sistema, en este caso el Estado. Según se muestra en la tabla 3, el beneficio o pérdida actuarial del sistema en un ejercicio, es la diferencia entre el incremento de los activos y el incremento de los pasivos durante el período. La pérdida también es idéntica al incremento en el Déficit Acumulado, o a la reducción del “Superávit Acumulado”, según el caso. Es muy importante no confundir este beneficio o pérdida con el déficit o superávit anual de caja. En la tabla 3, el déficit o superávit de caja es la diferencia entre las cotizaciones y las pensiones pagadas. Para el año 2007, el superávit de tesorería ascendió a (190.416-185.653) 4.763 millones de coronas suecas, aproximadamente el 0,16% del PIB del año. El sistema ha tenido “pérdidas” en los años 2002, 2004 y 2007, y “beneficios” durante los años 2003, 2005 y 2006. El dato inicial de superávit acumulado de 2001 se obtuvo por diferencia entre la totalidad de los activos y pasivos.

20 No se utiliza el factor de descuento actuarial clásico, se aplica, (Forsakringskassan, 2002), lo que se denomina el “divisor económico” que tiene en cuenta la cuantía de las pensiones a pagar a cada edad por cada individuo, y que para el caso sueco proporciona un valor ligeramente diferente al del factor de descuento actuarial clásico. El divisor económico es coherente con la definición del TD, en el que las edades de los activos y pasivos se ponderan por sus cuantías económicas (cotizaciones y pensiones). Véase apéndice III.

**Tabla 3**  
**Cuenta de resultados actuarial a 31-12-2007 del sistema de pensiones de Suecia (ATP y Inkomstpension) en millones de coronas suecas**

Activos financieros (variaciones)		40.535	293.474		Pasivos financieros (variaciones)
Cotizaciones	190.416			194.062	Derechos devengados (cotizaciones) <sup>21</sup>
Pensiones (pagadas)	-185.653			268.334	Derechos devengados (indexación) <sup>22</sup>
Rendimientos financieros	37.544			17.391	Derechos devengados (longevidad) <sup>23</sup>
Costes de administración	-1.772			1.008	Derechos devengados (fallecimiento) <sup>24</sup>
Activo por cotizaciones (variaciones)		171.332		-1.701	Costes de administración
Cotizaciones	192.905	-185.620		Pensiones (devengadas)	
T.D.	-21.573				
Pérdidas actuariales		81.607	0,0	Beneficios actuariales	
Total		293.474	293.474	Total	

Fuente: Elaboración propia basada en FÖRSÄKRINGSKASSAN (2008)

Por otro lado, la principal razón que se argumenta para valorar los activos y pasivos, sin contemplar el futuro, es que la posición de solvencia financiera del sistema no depende de la cuantía de los activos y pasivos por separado, sino de la relación entre ellos por medio del ratio de solvencia.

El indicador ratio de solvencia (tabla 2) que se utiliza en Suecia emerge del balance actuarial anual y se expresa como:

- 21 No coincide exactamente con las cotizaciones realizadas debido a la existencia de ajustes y de la coexistencia del antiguo sistema (ATP) con el de cuentas nocionales.
- 22 Deriva básicamente de la variación de salario medio (tanto nocional para los cotizantes) y del salario medio corregido para los pensionistas.
- 23 Deriva de los cambios en la esperanza de vida que interviene en denominado "divisor económico". Véase apéndice III.
- 24 Redistribución de las cuentas nocionales de los fallecidos. Debería tener un valor 0, pero debido a ciertos problemas de periodificación tiene un valor positivo.

$$\text{Ratio de solvencia} = \frac{\text{Activos (financieros + por cotizaciones)}}{\text{Pasivo por pensiones}} = \frac{F_t + AC_t}{AD_t + DD_t} \quad (2)$$

Tiene un doble propósito: medir si el sistema puede hacer frente a las obligaciones contraídas con los pasivos y decidir si se pone en marcha el mecanismo financiero de ajuste automático, que se estudiará en el epígrafe siguiente.

El balance actuarial del sistema de pensiones de Suecia muestra que ese sistema es solvente, dado que, a la fecha de referencia del balance, el pasivo por pensiones puede ser razonablemente sufragado con el flujo de ingresos proveniente de las cotizaciones y del stock de activos financieros, por lo que está claro que si sólo se hubiesen evaluado las obligaciones el diagnóstico sería bien distinto, sistema quebrado, sistema insolvente<sup>25</sup>. De acuerdo con el balance actuarial los cotizantes y pensionistas tienen expectativas razonables de poder cobrar las pensiones prometidas.

La evolución del ratio de solvencia en los últimos años ha sido levemente negativa, ha empeorado, y de continuar esta tendencia, el mecanismo de ajuste financiero automático podría activarse en los próximos años. Esto significaría una auténtica prueba de la solidez política del sistema<sup>26</sup>.

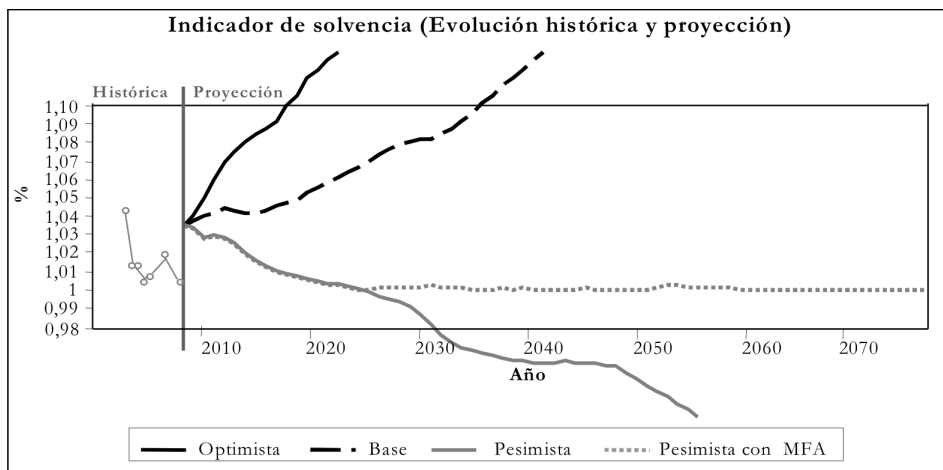
En el informe anual del sistema de pensiones sí que se realizan proyecciones de la posible evolución futura del sistema, se proyecta el balance actuarial, la cuantía del fondo de reserva o "*buffer fund*" y el déficit o superávit de caja, incluyéndose tres escenarios —normal, pesimista y optimista—, que proporcionan una información valiosa. No obstante, esta información no se utiliza para la elaboración del balance actuarial anual. Parece muy difícil justificar que la pensión disminuirá en términos reales o que la acreditación de las cotizaciones realizadas será menor de lo que deber ser sobre la base de una proyección (balance proyectado), que puede o no cumplirse<sup>27</sup>.

25 De acuerdo con BARR y DIAMOND (2008), el análisis financiero incompleto de los sistemas de reparto "olvidando" los activos del sistema es un sinsentido.

26 El ratio de solvencia correspondiente a 2008 ha caído por debajo de 1, en concreto, tiene un valor de 0.9672. La crisis financiera que ha afectado a los mercados en 2008 ha tenido un gran impacto sobre el valor de los activos financieros. Véase al respecto los trabajos de FÖRSÄKRINGSKASSAN (2009), BOADO-PENAS, SAKAMOTO y VIDAL-MELIÁ (2009), SETTERGREN (2008 y 2009) y SUNDEN (2009).

27 Las proyecciones han variado significativamente dado el valor del ratio de solvencia en el pasado año 2008. Para más detalles, véase FÖRSÄKRINGSKASSAN (2009).

Gráfico 1: Proyección del indicador de Solvencia de Suecia. Período 2008-2082.



Tal y como puede apreciarse en el gráfico 1, para el escenario base el ratio de solvencia no está previsto que baje de 1, es más después de 2037 está previsto que supere el 1,1, lo que implicaría tener que distribuir entre cotizantes y pensionistas el superávit acumulado. En el escenario pesimista, el ratio de solvencia caería por debajo de 1 en 2025, lo que obligaría a activar el mecanismo de ajuste financiero y estabilizaría el ratio en valores cercanos a la unidad.

### 3.2. El modelo EE.UU.

La metodología que se utiliza para su elaboración estaría encuadrada en lo que se califica como modelo de proyección del gasto en pensiones contable agregado o también modelo actuarial. Básicamente, a partir del escenario demográfico previsto se determina la evolución futura del número de cotizantes y pensionistas de acuerdo con las reglas del sistema de pensiones. El escenario macroeconómico que determina las cuantías de las cotizaciones y pensiones futuras es exógeno.

El balance actuarial del programa de seguridad social de los Estados Unidos *Old-Age and Survivors Insurance*<sup>28</sup> (OASI) y *Disability Insurance*<sup>29</sup> (DI), está encaminado a medir la solvencia financiera del sistema con un horizonte temporal de 75 años. Mide la diferencia en valor actual entre el gasto por pensiones y los ingresos por cotizaciones,

28 Vejez y sobrevivientes de seguros.

29 Seguro de discapacidad.

expresada como porcentaje del valor actual de las bases de cotización para el horizonte temporal considerado, teniendo en cuenta que el nivel de las reservas financieras a la fecha de efecto (*trust fund*<sup>30</sup>) alcanza un valor mínimo. El valor resume para el horizonte de 75 años el déficit o superávit financiero del sistema, pero sólo para el horizonte de 75 años, por lo que admite un salto brusco de la tasa de cotización o de las prestaciones a pagar al término de los 75 años, y la extinción del *trust fund* en esa fecha. Si el balance es negativo, la cifra puede interpretarse como el aumento que habría que aplicar en la tasa de cotización, de inmediato desde este momento, para financiar las prestaciones previstas hasta el término de los 75 años. El balance también puede ser expresado como la disminución requerida en las prestaciones, a aplicar de inmediato, para no variar la tasa de cotización hasta dentro de 75 años.

El informe del que nace el balance actuarial descrito, en la realidad es mucho más completo, ya que se realiza un análisis muy detallado de las hipótesis utilizadas, los métodos subyacentes, la sensibilidad en el largo plazo de las principales hipótesis, y se formula el balance actuarial estocástico.

Según el balance actuarial a 31-12-2007, véase la tabla 4, la solvencia financiera del sistema se podría recuperar en 75 años si se realizase de inmediato un aumento de la tasa de cotización de 1,70 puntos porcentuales, aplicada a las bases imponibles. El balance actuarial, véase apéndice 4, se obtiene como cociente entre el resultado del período y la base de cotización del período o por diferencia entre lo que se denomina tasa de ingreso del período y tasa de coste del período. La tasa de ingreso del período (13,94%) se define como el cociente entre el valor de los activos financieros al inicio del período<sup>31</sup> (1-1-2008) más el valor actualizado de los ingresos por cotizaciones para el horizonte considerado y el valor actualizado de todas las bases de cotización del período. De igual manera, la tasa de coste del período (15,63%) se define como el cociente entre el valor actual de los activos financieros mínimos al final del período más el valor actual de los gastos previstos por prestaciones para el horizonte considerado y el valor actual de todas las bases de cotización del período.

30 Fondo fiduciario

31 Representa un 15,49 % del PIB de 2008.



**Tabla 4**  
**Elementos del balance actuarial de EE.UU. Hipótesis intermedia.**  
**(2008-2082).**

Valores actuales a 1 de enero de 2008. Billones de dólares<sup>32</sup>

	Elementos	OASDI (Jubilación + Invalidez)
1	Ingresos por cotizaciones	34.300
2	Impuestos ligados a las prestaciones	2.056
3=1+2	Total ingresos	36.357
4	Gastos por pensiones	42.911
5=-4+3	Déficit inicial	-6.555
6	Fondo de reserva al inicio del período	2.238
7=5+6	Pasivos sin respaldo <sup>33</sup>	-4.316
8	Fondo de reserva al final del período <sup>34</sup>	387
9=7-8	Resultado del periodo <sup>35</sup>	-4.703
10	Base de cotización del período	276.946
11=(3+6)/(10)%	Tasa de ingreso del periodo	13,94%
12=(4+8)/(10)%	Tasa de coste del periodo	15,63%
13=(9/10)%	Balance actuarial	-1,70%
Detalles en	Balance actuarial (HT 8)	-3,14%
BOT (2008)	Balance actuarial estocástico (HT 75) <sup>36</sup>	-1,79%

Fuente: BOT (2008) y elaboración propia.

Los totales no necesariamente coinciden con las sumas de las cantidades redondeados

32 Un billón de dólares es igual a  $1 * 10^9$  \$, un billón de euros sería  $1 * 10^{12}$  €. Un trillón de dólares es igual a  $1 * 10^{12}$  \$, un trillón de euros sería un número mucho mayor  $1 * 10^{18}$  €.

33 Valor actual de la deuda en la que es necesario incurrir para financiar los pagos comprometidos agotando la totalidad de los activos financieros. No tiene que confundirse con la deuda implícita del sistema a una determinada fecha.

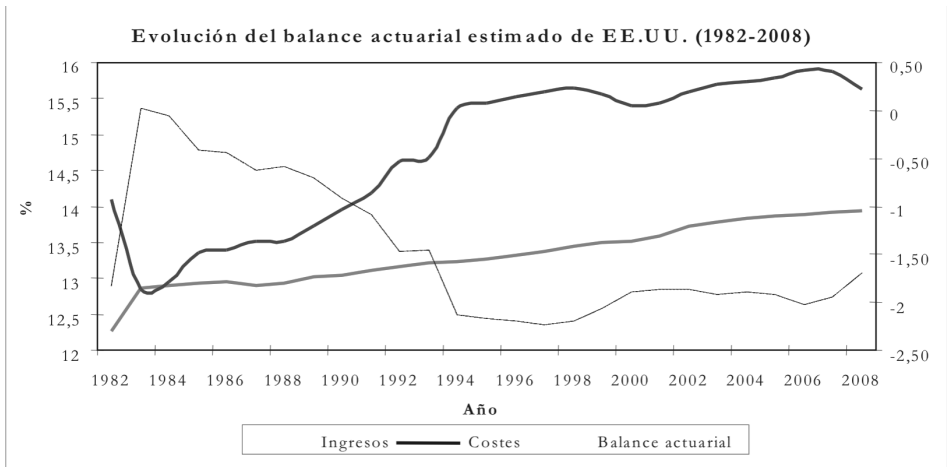
De igual forma puede cumplirse con las prestaciones previstas hasta el año 2082 si se aplicara actualmente una disminución general en las prestaciones del 11,5%, o si se realizara una aportación al *trust fund* de 4,3 trillones (americanos) de dólares. Lógicamente, también se podría realizar una combinación de las medidas anteriores. En términos de déficit o superávit anual está previsto que aparezca déficit de tesorería en 2017, y que el fondo de reserva se agote en 2041.

El resultado del balance actuarial para un horizonte temporal perpetuo es de -3,14%, y el pasivo sin respaldo se estima en 13,6 trillones de dólares. El balance actuarial estimado utilizando metodología estocástica para el horizonte temporal de 75 años proporciona un resultado del -1,79% para el percentil 50, los pasivos sin respaldo ascienden a \$4,6 trillones y está previsto que el fondo de reserva se agote en 2041, es decir, todo es muy parecido al resultado del balance actuarial determinista en el caso de la hipótesis intermedia. El intervalo de confianza del 95% indica que el valor del balance actuarial oscila entre (-3,52% y -0,28%), este rango de variación es más reducido que si se utiliza el correspondiente a la mejor y pero hipótesis del sistema (-4,66% y +0,52%).

En el gráfico 2 se muestra la evolución del balance actuarial en los últimos 26 años. Aunque el valor del balance para 2008 es el mejor de los últimos 15 años, las comparaciones de los valores no acaban de ser homogéneas debido a que prácticamente todos los años se incorporan mejoras metodológicas que impiden una comparación directa, aunque en el informe que fundamenta el balance actuarial se proporcionan detalles de los cambios y sus efectos año a año. Aún así, el gráfico resume muy bien las expectativas de cada año sobre la evolución de la salud financiera del sistema en los siguientes 75 años.

- 
- 34 En el cálculo del balance actuarial se considera que el fondo de reserva al final del período (1 de enero de 2082) tiene que ser suficiente para financiar las prestaciones de ese mismo año.
  - 35 Representa un 32,56% del PIB de 2008 (14.445 billones de dólares), o un 0,61% del valor actualizado de los PIB del período 2008-2082 (768,4 trillones de dólares).
  - 36 Al igual que en el caso de Suecia, la crisis financiera de 2008 y las peores perspectivas económicas han afectado los resultados del balance de "EE.UU.". A fecha de efecto de 1 de enero de 2009 el resultado es de -2%. Véase al respecto los trabajos de BOT (2008) y BOADO-PENAS, SAKAMOTO y VIDAL-MELIÁ (2009).

Gráfico 2: Evolución del balance actuarial (1982-2008).  
Hipótesis intermedia



En la tabla 5 se muestra la evolución histórica y la proyectada para la hipótesis intermedia de algunos elementos clave que influyen en la determinación del balance actuarial.

La tasa de ingreso es el cociente entre los ingresos devengados por el sistema en forma de cotizaciones e impuestos ligados a las mismas y la base de cotización del año. La tasa de coste es el cociente entre las prestaciones pagadas en el año y la base de cotización del año. El balance anual es la diferencia entre las tasas de ingresos y de coste, que en la realidad expresa el superávit o déficit de tesorería corriente del año en relación a la base imponible. Como puede verse en la tabla, el balance anual empeora notablemente en la medida de que la relación cotizantes/beneficiarios disminuye debido fundamentalmente a que los miembros de las generaciones denominadas del *"baby-boom"* está previsto que se jubilen entre 2010 y 2030. A partir de este último año los incrementos en la esperanza de vida y la disminución de la tasa de fertilidad provocan que el nivel de las reservas financieras acumuladas caiga notablemente hasta quedar agotadas, lo que se manifiesta en el valor del *"Trust fund ratio"*, definido como la relación entre los activos financieros al principio de cada año y el coste derivado del pago de las prestaciones en ese mismo año. En la realidad indica el número de años de prestaciones que pueden ser pagados con los fondos disponibles al principio del año.

**Tabla 5**  
**Datos históricos y evolución prevista (hipótesis intermedia) de algunos**  
**indicadores básicos del OASDI**

Años	Tasa de ingreso %	Tasa de coste %	Balance anual %	Cotizantes/ beneficiarios	Trust fund ratio (años)
1990	12,49	10,74	1,75	3,4	0,75
1995	12,59	11,67	0,92	3,3	1,28
2000	12,69	10,40	2,29	3,3	2,16
2005	12,71	11,16	1,55	3,3	3,18
2007	12,75	11,26	1,49	3,3	3,45
2010	12,82	11,37	1,45	3,2	3,78
2020	13,04	14,14	-1,10	2,6	3,61
2030	13,23	16,41	-3,18	2,2	2,21
2040	13,23	16,81	-3,58	2,1	0,26
2050	13,23	16,52	-3,29	2,1	---
2060	13,24	16,69	-3,45	2,1	---
2070	13,26	16,99	-3,73	2,1	---
2080	13,29	17,41	-4,12	2,0	---

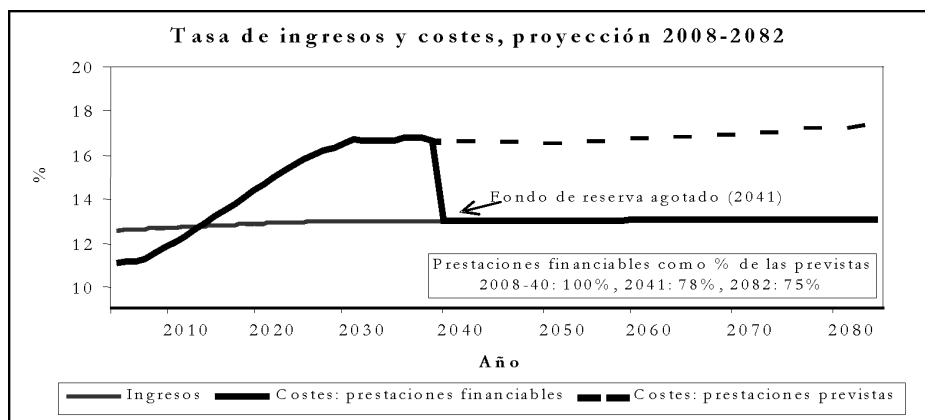
Fuente: BOT (2008) y elaboración propia.

Si todo evolucionara tal y como está previsto y no se tomaran acciones hasta que el fondo de reserva se agotase en 2041, entonces los ajustes a adoptar se tendrían que concentrar en unos pocos años y en pocas cohortes. Por ejemplo, la tasa de cotización se elevaría bruscamente desde el 13,23% previsto en 2040 al 15,94% en el año siguiente, año en el que se agota totalmente el fondo de reserva, y se tendría que seguir elevando hasta el 16,60% en 2082. De igual manera, para que el sistema no acumularse deuda<sup>37</sup>, de golpe en 2041 todas las prestaciones se tendrían que reducir un 22%, hasta alcanzar la reducción un 25% en 2082.

Cualquiera de estas medidas, a modo de ejemplo, eliminaría el déficit actuarial del sistema con la eliminación del déficit de tesorería después del agotamiento previsto del fondo de reserva. Asegurar la solvencia del sistema después de 2082 sería más problemático debido al envejecimiento previsto de la población y requeriría ajustes más duros. Lo que se acaba de describir se muestra en el gráfico 3.

37 Está explícitamente prohibido por la legislación americana.

Gráfico 3: Proyección de las tasas de ingresos y de coste para la hipótesis intermedia.



En resumen, las principales diferencias entre el balance actuarial "sueco" y el de "EE.UU." son las siguientes:

- En EE.UU. se utilizan proyecciones de las variables demográficas, económicas y financieras a un período de 75 años, mientras que en Suecia se utiliza el principio de valoración basado en hechos verificables a la fecha de efecto del balance.
- En Suecia se cuantifica el Activo por Cotizaciones en estado estacionario perpetuo, mientras que en EE.UU. se estiman las cotizaciones de los próximos 75 años.
- El balance actuarial de EE.UU. es dependiente del tipo de interés de mercado y el de Suecia no depende de él, es independiente.
- El balance "sueco" sigue la estructura tradicional del balance contable que deriva de la partida doble, presenta un perfil actuarial muy acusado, ya que en el pasivo se recogen tanto los compromisos con los pensionistas como con los cotizantes, mientras que el balance de "EE.UU." presenta un perfil más financiero, ya que no se cuantifican los compromisos con los cotizantes hasta que no se convierten en pensionistas.
- La información que deriva del balance sueco tiene una repercusión anual en la revalorización de las cotizaciones registradas en las cuentas nocionales y en el tanto de variación de las pensiones causadas, mientras que en el americano no es inmediata la repercusión, sirve como elemento de reflexión y análisis para eventuales reformas legislativas del sistema de pensiones.
- Los indicadores de solvencia del sistema que emergen de ambos balances se pueden considerar como complementarios, aunque su concepción y composición es claramente diferente. El indicador de solvencia de "EE.UU." no es más que el

sumatorio en valor actual de los déficits o superávits de tesorería para el período temporal considerado a los que se les agrega el valor de los activos financieros en el origen. El indicador “sueco” va más en la línea de evaluar las obligaciones devengadas tanto con los pensionistas como con los cotizantes.

#### 4. MECANISMOS FINANCIEROS DE AJUSTE AUTOMÁTICO (MFA)

Según AAA (2002), la primera propuesta de aplicar un mecanismo de ajuste automático al sistema de pensiones de reparto partió del actuario ROBERT J. MYERS en 1982, mientras presidía la Comisión Nacional para la Reforma de la Seguridad Social de EE.UU.

Siguiendo a VIDAL-MELIÁ *et al.* (2009), el mecanismo financiero de ajuste automático (de aquí en adelante MFA) es un conjunto de medidas predeterminadas establecidas por ley y de exigencia inmediata cuando el indicador de solvencia o sostenibilidad así lo requiere, que intentan restablecer mediante su aplicación sucesiva el equilibrio financiero del sistema de pensiones. Se intenta que los sistemas de pensiones sean viables sin la reiterada intervención de los legisladores, es decir, pretenden despolitizar la gestión del sistema, adoptando medidas con un horizonte de planificación de largo plazo que redunden en una mayor equidad intergeneracional y que restablezcan su solvencia financiera. El MFA persigue lo que se podría denominar como la “estabilidad financiera automática”, que VALDÉS-PRÍETO (2000) define “como la capacidad de un sistema de pensiones de adaptarse a las perturbaciones financieras sin intervención legislativa”, entendiendo que las causas de las perturbaciones tienen origen en shocks económicos y/o demográficos que repercuten en la solvencia o equilibrio financiero del sistema.

Las propiedades más relevantes de los MFAs son:

- Automatización: las decisiones que se adopten para hacer frente a las posibles situaciones de insolvencia deben ser mecánicas, dada la facilidad de los políticos para incrementar las prestaciones y reducir las cotizaciones y la dificultad para llevar a cabo el proceso contrario, los MFAs reducen el coste político de mantener el equilibrio financiero del sistema de pensiones dado que “*it is easier to legislate future pain than current pain*”<sup>38</sup>. Para DIAMOND (2004), la dicotomía ajuste automático-nueva legislación “*ad-hoc*” en el área de las pensiones públicas, guarda grandes similitudes con el debate reglas macroeconómicas-discreción en el campo de la política monetaria.
- Efectos en el corto plazo: como VALDÉS-PRÍETO (2000) afirma, la fortaleza del MFA que fija medidas de estabilidad financiera en el largo plazo es muy débil, ya que puede ser modificada en cualquier momento y perder su efectividad. Es necesario que los MFAs tengan un efecto inmediato y en el corto plazo.

38 Es más fácil legislar el dolor futuro que el actual.

- Racionalidad: según BÖRSCH-SUPAN (2007), los MFAS convierten el proceso de reforma de los sistemas de pensiones en más racional, en el sentido de que en primer lugar se establecen las reglas que una mayoría considera razonables en abstracto y después se aplican (las reglas) de manera automática a situaciones concretas que la misma mayoría difícilmente aceptaría.
- Transparencia: para TURNER (2008), los MFAS, son transparentes, ya que debe de quedar claro de antemano bajo qué circunstancias se realizará el ajuste o reforma, cómo se realizará y quiénes soportarán las consecuencias de la misma.
- Gradualidad: de acuerdo con ANDREWS (2008), las medidas derivadas de la aplicación de los MFAS deben materializarse en cambios progresivos sin que ningún individuo o generación soporten una carga excesivamente grande en un corto período temporal.

Aunque no se puede generalizar, de no existir el mecanismo o mecanismos, las medidas necesarias o reformas “*ad-hoc*”:

- No se adoptan con la rapidez exigible, con lo que la profundidad de las medidas será mayor cuando éstas se apliquen. Según VALDÉS-PRÍETO (2000), los políticos pueden a su arbitrio demorar la aprobación de las leyes necesarias para reajustar los parámetros, con lo cual se acumula un desequilibrio financiero mayor. Eso les conviene cuando éste reajuste amenaza con enojar a grupos importantes de electores y los legisladores deban presentarse a la reelección.
- Se toman sin la perspectiva temporal adecuada. Tal y como se ha visto en el epígrafe anterior, el horizonte temporal mínimo debería ser el TD del sistema, cuyo valor normal oscila entre 30 y 35 años, aunque frecuentemente los informes actuariales contemplan un horizonte mínimo de 75 años.
- Simplemente no se adoptan hasta que la situación de crisis del sistema de pensiones no se manifiesta de la manera más evidente, aunque éste no suele ser el caso de los países más desarrollados.

La intensidad de las medidas de ajuste cuando el indicador así lo justifica puede ser de dos tipos según GAO (2006):

- Respuesta “dura”, en la que inmediatamente se aplican acciones que intentan reconducir la solvencia del sistema mediante acciones que reducen el gasto y/o aumentan los ingresos del sistema.
- Respuesta “blanda”, en la que se insta a la autoridad que gobierna el sistema a adoptar medidas en un plazo de tiempo, proponer una reforma, etc.

La existencia de un MFA va ligado ineludiblemente al cálculo previo de un indicador de la solvencia financiera (balance actuarial, proyección actuarial de los gastos e ingresos del sistema) o de sostenibilidad (tasa de dependencia, indicadores demográficos) del sistema de pensiones. Es lógico que el ajuste automático se active ante determinados

valores de los indicadores, si bien esto no es siempre así. Por ejemplo, los MFAs de Alemania, Finlandia y Japón están siempre activados, difieren del mecanismo de Suecia en este punto. Como se verá posteriormente, en el caso de Japón estará siempre activado hasta que se alcance el equilibrio financiero, y en Alemania se aplica siempre el factor de sostenibilidad, quizás hasta que el sistema sea sostenible con la tasa de cotización máxima prevista.

De acuerdo con PENNER y STEUERLE (2007) el MFA, pese a despolitizar la gestión mediante la minimización del uso electoral del sistema de pensiones, presenta ventajas evidentes para los políticos:

- El mecanismo no se activa hasta que el indicador de solvencia no lo requiera. Si el indicador está adecuadamente diseñado se activará cuando se detecte el problema de solvencia, con lo que difícilmente se podrá argumentar que es innecesario.
- Los políticos no legislan la reducción de las prestaciones del sistema de pensiones, sólo incorporan a la legislación el mecanismo que asegura la solvencia del sistema. Es probable que la activación (y el recorte de las prestaciones y/o el aumento de las cotizaciones) se realice, después de haber sido legislado.
- Siempre tienen la posibilidad de suspender la aplicación del mecanismo después de haberse aplicado durante un tiempo y parecer que realizan un acto de "generosidad", aunque esta "generosidad" a los actuales pensionistas financiada por los actuales y posiblemente futuros cotizantes podría ser evitada si se construyera un balance actuarial anual que revelaría inmediatamente el verdadero alcance del acto de "generosidad".

En relación con el aspecto anterior, LINDBECK (2006) encuentra una desventaja en los MFAs, en el sentido de que las reglas podrían no ser fijas. Si como consecuencia de la aplicación continuada del MFA grupos específicos de población sufrieran una sustancial reducción de sus ingresos o bienestar futuro, parece claro que aparecerían demandas políticas muy fuertes para eliminar o dejar sin aplicación el MFA. Por tanto, los MFAs podrían ser más estables si la carga de los ajustes se distribuye entre los diferentes grupos de población o incluso en una determinada proporción entre cotizantes y pensionistas.

Otra desventaja de los MFAs, según LINDBECK (2006), es que con estos instrumentos habrá menos seguridad (social) *ex-ante* para los cotizantes ya que es difícil por parte de los gobiernos realizar promesas futuras sobre el nivel de las prestaciones, pero más que una desventaja es un ejercicio de realismo, ya que ¿qué credibilidad tienen esas promesas de pagos de prestaciones si (los gobiernos) no son capaces de garantizarlas financieramente en el largo plazo?

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 investigadores que han simulado su aplicación a EE.UU. (AUERBACH



y LEE, 2006), Japón (ONO, 2007), Finlandia (LASSILA y VALKONEN, 2007b) Alemania (FEHR y HABERMANN, 2006), Marruecos (ROBALINO y BODOR, 2009) o España (VIDAL-MELIÁ *et al.*, 2009).

Es destacable que países como Suecia, Canadá, Alemania, Japón o Finlandia, que se describen posteriormente, 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. También en Estados Unidos, se reclama la incorporación al sistema público de Seguridad Social de un mecanismo de este tipo<sup>39</sup>.

Por motivo de espacio se dejan fuera otros países que incorporan algún tipo de mecanismo de ajuste implícito en la propia definición de cálculo de la pensión (países con cuentas nocionales como Italia, Letonia o Polonia, o casi-nocionales como Brasil o Noruega), o que tienen legislados mecanismos que principalmente hacen frente a los cambios previstos en la esperanza de vida como Dinamarca, Portugal, Francia y Austria<sup>40</sup>.

## Suecia

Suecia cuenta con un sistema de pensiones de reparto de cotizaciones definidas (NDC), y es el único país de entre los que se van a analizar cuyo sistema de pensiones es financieramente sostenible en el largo plazo en el sentido de que no es necesario realizar cambios en la tasa de cotización.

Suecia, tal y como se mostró en el epígrafe anterior, publica un balance anualmente del que se deduce el ratio de solvencia, y una cuenta de resultados actuarial. El ratio de solvencia se utiliza en Suecia con un doble propósito: medir si el sistema puede hacer frente a las obligaciones contraídas con los pasivos y decidir si se pone en marcha el MFA.

Siguiendo a SETTERGREN (2001), si por el resultado de algún choque, el ratio de solvencia es menor que la unidad, entra en funcionamiento el MFA, que consiste básicamente en reducir el crecimiento del pasivo por pensiones, es decir, las pensiones causadas y el fondo nocional de los cotizantes. De este modo se utiliza el denominado "índice de balance" en vez de la variación de los salarios promedio (expresadas mediante el

39 Véase los trabajos de DIAMOND (2004), CAPRETTA (2006) o PENNER y STEUERLE (2007). Según TURNER (2008), sólo la introducción de un mecanismo que ajustase la pensión inicial a los cambios en la esperanza de vida, similar a los legislados para Finlandia o Portugal, reduciría el déficit actuarial del sistema americano un 43% sobre el previsto a 75 años, y el Fondo de Reserva se agotaría 7 años más tarde de lo previsto.

40 Sin ánimo de ser exhaustivo, el lector interesado puede consultar para Italia, el trabajo de GRONCHI y NISTICO (2006), para Letonia, VANOSKA (2006), para Polonia, CHLON y GORA (2006), para Brasil, BERTRANOU y GRAFE (2007), para Noruega, ANDRESEN (2006) o STENSNES y STØLEN (2007), para Portugal, BARRIAS (2007), para Dinamarca y Francia, WHITEHOUSE (2007), y para Austria, KNELL (2005c) y KNELL *et al.* (2006).

“índice de salarios”) para la revalorización de las pensiones causadas y el fondo nocional de cada uno de los cotizantes.

La expresión para calcular el “índice de balance” en el año “t”, el primer año en el período que el ratio de solvencia es menor que la unidad, es:

$$IB_t = I_t RS_t \tag{3}$$

donde,  $IB_t$ : índice de balance en el año “t”;  $I_t$ : Índice de salarios del año “t”, que expresa el nivel del salario promedio hasta el año t;  $RS_t$ : Ratio de solvencia en el año “t”.

En el año “t+i” el índice de balance es igual a:

$$IB_{t+i} = \frac{I_{t+i}}{I_{t+i-1}} RS_{t+i} IB_{t+i-1} = I_{t+i} \prod_{i=0}^i RS_{t+i} \tag{4}$$

donde,  $IB_{t+i}$ : índice de balance en el año “t+i”, “i”;  $I_{t+i}$ : “Índice de salarios” del año “t+i”, que expresa la variación acumulada de los salarios promedio hasta el año “t+i”;  $RS_{t+i}$ : Ratio de solvencia en el año “t+i”.

Si el ratio de solvencia es mayor que uno cuando el mecanismo está activado, la revalorización del fondo nocional de los cotizantes y de las pensiones causadas será mayor que la variación salarial promedio. Esto continuará hasta que las pensiones y el fondo nocional obtengan el mismo valor que si el mecanismo no hubiese sido activado. Puede haber algunos casos en que las pensiones y el fondo nocional obtengan un valor mayor al valor que les corresponderían si el mecanismo no hubiese sido activado, lo que se debe a que la revalorización del fondo nocional fuera mayor cuando el balance estuviera activado<sup>41</sup>.

Este procedimiento del cálculo del índice de balance se repite sucesivamente hasta el año “s” en el que el mecanismo se desactiva ya que el valor del índice de balance es igual o superior al del índice de salarios ( $IB_{t+s} \geq I_{t+s}$ ). A partir del año s el balance se desactiva y la variación del fondo nocional es igual a la variación salarial promedio, y las pensiones causadas un 1,6% menor. Por otra parte, la expresión del “índice de salarios” para el año “t” es la siguiente:

$$I_t = \left( \frac{u_{t-1}}{u_{t-4}} \frac{IPC_{t-4}}{IPC_{t-1}} \right)^{1/3} \left( \frac{IPC_{t-1}}{IPC_{t-2}} \right) k I_{t-1} \tag{5}$$

41 Esto es una ineficiencia en el diseño del mecanismo sueco y para evitarse se debería haber aplicado un mecanismo mucho más complejo que el que se aplica en realidad.

donde  $\frac{t}{N_t} = \frac{t}{N_t} Y_t$ : Ingresos del grupo de cotizantes de 16 a 64 años sin limitación de ingresos y con deducción de las cotizaciones realizadas en el año "t";  $N_t$ : Número de personas en el año "t";  $IPC_{t-1}$ : Índice de precios al consumo hasta junio en el año "t", y  $k$ : factor de ajuste de los errores de estimación de  $u_{t-1}$ <sup>42</sup>.

## Canadá

Aunque el MFA de Suecia es el más conocido y difundido entre los académicos, en Canadá también se llevó a cabo una reforma en 1997 donde se incluyó en el *Canada Pension Plan*<sup>43</sup> (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. Según ANDREWS (2008), el máximo nivel de incremento del tipo de cotización tiene que ser un 0,1% por año.

Los cambios no son automáticos<sup>44</sup>, se aplican si el Ministro de Finanzas del gobierno Federal y sus homólogos de las provincias no encuentran un remedio en un plazo temporal determinado. A diferencia del sistema sueco en el que el peso del ajuste recae exclusivamente sobre las prestaciones de los pensionistas actuales y futuros dado que la tasa de cotización del 18,5% es fija por definición, el mecanismo canadiense reparte el ajuste entre prestaciones y cotizaciones.

Los cambios legislativos que en 1997 llevaron a la introducción del mecanismo descrito, tuvieron como objetivo aumentar el nivel de capitalización para estabilizar la tasa de cotización en el largo plazo, restablecer la equidad intergeneracional y asegurar

42 La racionalidad que justifica la complejidad de esta fórmula, es que produce un ajuste más rápido de las pensiones ante cambios en la inflación que el ajuste resultante considerando la variación promedio de los salarios de los tres últimos años. El factor de corrección se explica por la dilación temporal en el conocimiento de ciertos datos.

43 Plan de pensiones de Canadá.

44 No es realmente un mecanismo automático, es semiautomático, y está en la línea de lo que se ha descrito como mecanismo de respuesta blanda.

la solvencia financiera del CPP. Asimismo, para evitar el populismo en pensiones quedó establecido por ley, que cualquier mejora o ampliación de las prestaciones o pensiones tiene que estar financiada por anticipado (sistema de capitalización) y se modificó el proceso de toma de decisiones para la inversión de los recursos financieros con la creación del *Canadá Pension Plan Investment Board*<sup>45</sup> (CPPIB).

## Alemania

El sistema de pensiones de Alemania, de manera similar al de Francia, relaciona la cuantía de las pensiones de jubilación con el número de años de cotización y las bases de cotización de cada año. Es un "sistema de puntos" que ha sufrido en los últimos quince años un proceso de reformas que lo han transformado en un sistema multipilar que realmente recuerda al sistema sueco<sup>46</sup>.

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. Anualmente la cuantía de las pensiones causadas ( $Pv_t$ ), expresadas por medio del valor de un punto, se incrementaba causadas de acuerdo con el crecimiento neto promedio de los ingresos de los cotizantes. Esta manera de revalorizar las pensiones causadas (valor de los puntos<sup>47</sup>) 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 de sostenibilidad"<sup>48</sup> a propuesta de la "*Rürup-Kommission*". Este 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.

$$Pv_t = Pv_{t-1} * \frac{Anw_{t-1}}{Anw_{t-2}} * \underbrace{\left[ \left( 1 - \frac{Pq_{t-1}}{Pq_{t-2}} \right) * \alpha + 1 \right]}_{\text{Factor de sostenibilidad (FS)}} \quad (6)$$

45 Plan de pensiones de la Junta de Inversión de Canadá.

46 Consúltese el trabajo de BÖRSCH-SUPAN (2007).

47 El valor de los puntos es diferente para Alemania Oriental y Occidental.

48 Austria ha introducido en su sistema de pensiones un denominado factor de sostenibilidad, (KNELL *et al.*, 2006), pero es muy diferente del alemán. El factor de sostenibilidad austriaco (ASF) responde a las desviaciones que se puedan producir respecto a las predicciones de la evolución de la esperanza de vida y no incluye un MFA. Se puede decir que el ASF proporciona una guía de cómo debería hacerse el ajuste en el caso de que se produzcan las desviaciones.

Donde  $Pq_{t-1}$  es el cociente [pensionistas(P)<sup>49</sup> / (cotizantes (c) + desempleados (d))] en el año t-1 y  $Anw_{t-1} = (100 - rf_{t-1} - cr_{t-1})$ , es el ingreso promedio neto del conjunto de cotizantes sujetos al sistema en el año t-1, excluyendo las cotizaciones al sistema público ( $cr_{t-1}$ ) y privado ( $rf_{t-1}$ )<sup>50</sup>. El factor  $\alpha$ , es un parámetro que redistribuye el ajuste entre pensionistas y cotizantes, por lo que sus valores estarán comprendidos entre 0 y 1. Si  $\alpha = 0$ , la fórmula actual de ajuste de las pensiones coincidiría con la anterior y todo el peso del ajuste recaería en los cotizantes. Si  $\alpha = 1$ , todo el peso del ajuste recaería sobre los pensionistas. La comisión fijó en 0,25 el valor de  $\alpha$ , con lo cual respondía al objetivo de la reforma Riester<sup>51</sup> de mantener la tasa de cotización por debajo del 20% hasta el año 2020 y por debajo del 22% hasta el año 2030. Según KNELL *et al.* (2006), también se estipuló que el gobierno podría adoptar nuevas medidas si la tasa de sustitución cayese por debajo del 67% de las ganancias netas promedio. Finalmente según BÖRSCH-SUPAN (2007) también se aprobó en 2007, el aumento de la edad normal de jubilación de 65 a 67 años que estará plenamente en vigor en 2029.

## Japón

Según ONO (2007), en 2004 se introdujo un estabilizador financiero del sistema de pensiones denominado "*Macroeconomic Indexation*"<sup>52</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. 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 decrecimiento de la población cotizante. La fórmula que se aplica para revalorizar las cotizaciones realizadas al momento de la jubilación para conformar la base reguladora es:

$$BR = \text{Max} \{ \beta + \text{Min} \{ \delta, 0 \} - 0,3\%, 0\% \} \quad (7)$$

Siendo  $\beta$ , la tasa de crecimiento del salario neto y  $\delta$ , la tasa de crecimiento de la población cotizante. Tal y como se puede observar en la fórmula,  $\text{Min} \{ \delta, 0 \}$ , sólo se tiene en cuenta la variación de la población cotizante si el signo es negativo, y está previsto que decrezca un 0,6% anual acumulativo para el período 2005-2025.

Para la revalorización de las pensiones causadas:

49 A la hora de determinar el número de pensionistas se realizan ajustes en función de los que perciben la pensión mínima. También se realiza un ajuste de los cotizantes en función de las bases de cotización. Los desempleados se incluyen para suavizar la variabilidad del ratio por motivos coyunturales.

50 Véase detalles en TEPC (2007).

51 Véase el trabajo de BÖRSCH-SUPAN y WILKE (2006).

52 Indexación macroeconómica.

$$PC = \text{Max} \{IPC + \text{Min} \{\delta, 0\} - 0,3\%, 0\% \} \quad (8)$$

siendo IPC: Índice de Precios al Consumo. En ambas fórmulas el 0,3% se define como la tasa de ajuste que compensa el incremento de costes derivados del aumento de la longevidad. Según SAKAMOTO (2005), es una tasa fija que compensa el incremento promedio anual de la esperanza de vida para los individuos de 65 años en el período 2000-2025. El mecanismo 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.

En este caso, a diferencia de Suecia, y tal y como también está previsto para el caso de Alemania, se contempla aumentar la tasa de cotización, (pasará del 14,29% en 2005, al 18,30% en 2017) y el ajuste supone, que si se alarga la esperanza de vida, la disminución de la cuantía de la pensión inicial se verá parcialmente compensada por un mayor esfuerzo de cotización. La tasa de sustitución promedio está previsto que decrezca desde el 59,3% en 2004 hasta un 50,2% en 2023.

De acuerdo con SAKAMOTO (2005, 2008) cada cinco años se emitirá un nuevo informe actuarial que podrá modificar el factor de ajuste según el número de cotizantes y la evolución de la esperanza de vida de los beneficiarios. Este informe tiene en cuenta la evolución de dichas variables durante un horizonte temporal de 95 años con el fin de lograr el equilibrio financiero. La aplicación del mecanismo de ajuste puede ser suspendido bajo ciertas condiciones: el valor nominal de las pensiones no puede disminuir, tal y como indica la fórmula 8.

La aplicación de este mecanismo se suspende si el equilibrio financiero del sistema para la proyección de 95 años se alcanza con el mecanismo normal de revalorización. Por otro lado, con el fin de evitar que la cuantía de las pensiones sea muy baja, la ley estipula que si la tasa de sustitución cae por debajo del 50% el mecanismo de "*modified indexation*" se suspenderá y el sistema será revisado.

## Finlandia

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, 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 cambios en la esperanza de vida, denominado "coeficiente de esperanza de vida"<sup>53</sup> que ajusta de manera automática la cuantía de las pensiones causadas al incremento

53 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.

(decremento) de la longevidad<sup>54</sup>. En la fórmula, que entrará en vigor en 2010 la cuantía de las nuevas pensiones dependerá de la esperanza de vida del 2010 en comparación a la del 2009, su expresión que se calculará anualmente sobre la cohorte de 62 años es la siguiente:

$$EVC_N = \frac{EV_{2009}^{62}}{EV_N^{62}} \quad (9)$$

donde,  $EVC_N$ : Coeficiente de esperanza de vida en N (>2009),  $EV_{2009}^{62}$ : Esperanza de vida de los que alcanzan la edad de 62 años en 2009), y  $EV_N^{62}$ : Esperanza de vida de los que alcanzan la edad de 62 años en N (>2009).

El “coeficiente de esperanza de vida” liga de manera automática la edad de jubilación y los cambios en la longevidad. El coeficiente tendrá un valor inferior a la unidad si la esperanza de vida crece a partir del año 2010. Este coeficiente le ofrece al cotizante la oportunidad de conservar la cuantía de la pensión inicialmente asignada mediante la prolongación de su carrera laboral o aceptar una pensión más reducida para compensar el aumento de la longevidad (la pensión se multiplica por el valor del coeficiente).

## 5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Existen valiosos instrumentos derivados de la metodología del análisis actuarial, que pueden ser aplicados al campo de la gestión pública de los sistemas de reparto para mejorar su equidad, transparencia y solvencia.

Las cuentas notacionales cuentan con un conjunto de propiedades muy apreciadas, a saber: Estrechan la relación prestación-cotización, consiguiendo una mayor equidad o justicia actuarial; se alinean con los principios de la justicia intergeneracional y la responsabilidad de las generaciones o cohortes; mejoran notablemente la credibilidad política del sistema y promueven el interés y conocimiento del cotizante por el sistema de pensiones; aumentan la transparencia y explicitan la redistribución; empujan el sistema al equilibrio financiero en el largo plazo; mitigan el efecto desincentivo al trabajo; serían de muy fácil implantación en la mayoría de países de la UE (EU). (Suecia, Polonia, Letonia e Italia, ya lo tienen y otros países cuentan ya con elementos del método notacional en sus fórmulas); y pueden hacer frente a los desafíos introducidos por la globalización (mayor movilidad laboral entre países y sectores) y los cambios socioeconómicos (creciente actividad laboral de las mujeres, altas tasas de divorcios y cambios en las estructuras familiares y el incremento de las relaciones laborales atípicas —disminución del empleo a tiempo completo y un aumento de trabajo a tiempo parcial y temporal y del empleo independiente—) mediante la portabilidad de los derechos consolidados a la pensión de jubilación entre empleos, ocupaciones y sectores.

54 Sobre cómo puede afectar al sistema de reparto el riesgo de longevidad, véase el interesante trabajo de WHITEHOUSE (2007).

A pesar de todas estas cualidades positivas, todavía persisten algunos problemas, por lo que es necesario aplicar al sistema NDC, siempre que sea posible otros instrumentos como el balance actuarial y los mecanismos financieros de ajuste automático.

Por lo que hace referencia al balance actuarial, lo verdaderamente importante sobre todo en el aspecto de la transparencia, es el hecho de lo que representa para una buena gestión del sistema pensiones, la recurrencia de tener que formular el balance actuarial anualmente, superando el tradicional horizonte de planificación de los políticos. La formulación de los balances actuariales, que además en los dos casos descritos están auditados y cuentan con el respaldo de los especialistas, "obliga" a los políticos a ser mucho más cuidadosos en sus manifestaciones y a renunciar al ejercicio de los que se ha descrito como populismo en pensiones. Asimismo, los cotizantes y pensionistas tienen una estimación fundada de cuál puede ser el grado de cumplimiento de las promesas que se les realizan respecto al pago de sus pensiones, y sin duda, les hace estar más implicados en la evolución del mismo a través de un mejor conocimiento tanto del sistema como de sus obligaciones y derechos individuales.

Parece más adecuado que el balance actuarial "sueco" se aplique al sistema de reparto de cuentas nacionales, especialmente si del indicador de solvencia se pueden derivar medidas que afecten inmediatamente a los pensionistas y los cotizantes actuales, lo que sería mucho más difícil de justificar si se basasen en proyecciones que finalmente se podrían cumplir o no. Nada impide que este balance actuarial se pueda aplicar al sistema de reparto de prestación definida<sup>55</sup>, principalmente si hay una clara separación entre las contingencias de jubilación y el resto.

El balance actuarial de "EE.UU." parece tener una misión diferente al "sueco", pero que en todo caso es complementaria al explicitar los desafíos futuros del sistema, básicamente el envejecimiento y el aumento previsto de la longevidad. Su cometido estaría más en la línea de discutir posibles medidas a aplicar en el largo plazo en el supuesto de que las proyecciones vayan convirtiéndose en realidad con el fin de salvaguardar la sostenibilidad del sistema de pensiones.

Con relación a los MFAS, se puede concluir que normalmente van ligados a la existencia previa de un indicador de solvencia o sostenibilidad del sistema, lo que implica que sólo van a ser aplicados en sociedades socialmente (democráticamente) avanzadas en la que los políticos voluntariamente renuncien al ejercicio del populismo en pensiones y apuesten decididamente por la transparencia mediante la institucionalización de informes actuariales anuales sobre la solvencia o sostenibilidad financiera del sistema. Los escasos mecanismos de ajuste de este tipo legislados, con alcance diverso, pertenecen a países que, sin duda, responden al perfil descrito.

---

55 BOADO-PENAS *et al.* (2008) lo aplican al sistema de pensiones contributivo español y revelan los problemas de desequilibrio actuarial estructural que sufre el sistema español.



El grado de sofisticación y automatismo varía notablemente en los MFAS, pero el objetivo común es: guiar al sistema hacia una senda de estabilidad financiera en el largo plazo, automatizar las medidas a adoptar aislándolas del ámbito político, evitando su dilación y la falta de perspectiva temporal y asegurar la revisión periódica de las fuentes que originan las desviaciones financieras del sistema mediante la generalización de los informes actuariales o proyecciones periódicas.

Por último, pero no por ello menos importante, se puede concluir que estas herramientas, no son meros conceptos teóricos alejados de la realidad; más bien responden a la creciente demanda social de transparencia en el ámbito de la gestión financiera pública, al deseo de empujar sostenidamente al sistema a la senda de la solvencia financiera en el largo plazo, y la aspiración de aumentar la credibilidad de los cotizantes y pensionistas en el sentido de que las promesas de pago de las pensiones tengan expectativas fundadas de ser respetadas. Asimismo, el trabajo demuestra que la tradicional divergencia metodológica entre las finanzas públicas y privadas carece de sentido, y que el trasplante de ciertas técnicas de las finanzas actuariales a la gestión de las finanzas públicas minimiza el riesgo político del sistema al acercar el horizonte de planificación de los políticos a los de los sistemas de pensiones. El sistema de pensiones en vigor de Suecia es el único que incorpora la totalidad de las herramientas descritas, pero ello no es óbice para que no pueda ser mejorado.

## BIBLIOGRAFÍA

- American Academy of Actuaries (AAA) (2002), "Automatic Adjustments to Maintain Social Security's Long-Range Actuarial Balance" Issue Brief, *American Academy of Actuaries*, September.
- ANDRESEN, M. (2006), "Pension Reform in Norway and Sweden" *NFT* 4/06, 303-311.
- ANDREWS, D. (2008), "A Review and Analysis of the Sustainability and Equity of Social Security Adjustment Mechanisms". Thesis presented to the University of Waterloo, Canada.
- AUERBACH, A. and LEE R. (2006), "Notional Defined Contribution Pension Systems in a Stochastic Context: Design and Stability". NBER WP-12805.
- BARR, N. (2006), "Non-Financial Defined Contribution Pensions: Mapping the Terrain", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 4. Washington, DC: World Bank.
- BARR, N. and DIAMOND, P. (2008), "Reforming Pensions". *CRR* WP 2008-26, December 2008.
- BARR, N. and DIAMOND, P. (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.
- BERTRANOU, F. y GRAFE, F. (2007), "La reforma del sistema de pensiones en brasil: aspectos fiscales e institucionales" *Banco Interamericano de Desarrollo*, borrador no editado.

- BOADO-PENAS, C. (2008), "Instruments for Improving the Equity, Transparency and Sustainability of Pay-As-You-Go Pension Systems". European Doctoral Thesis presented to the University of Valencia, Spain.
- BOADO-PENAS, C.; DOMÍNGUEZ-FABIÁN, I. and VIDAL-MELIÁ, C. (2007), "Notional Defined Contribution Accounts (Ndc): Solvency and Risk; Application to the Case of Spain". *International Social Security Review*, 60, 105-127.
- BOADO-PENAS, C.; SAKAMOTO, J. and VIDAL-MELIÁ, C. (2009), "Models of the Actuarial Balance of the Pay-As-You-Go Pension System. A Review and Some Policy Recommendations". Paper presented at the Non-Financial Defined Contribution (NDC) Pension Systems: Progress and New Frontiers in a Changing Pension World Joint Swedish Social Insurance Agency - World Bank Conference. Stockholm, Sweden 2-4 December, 2009.
- BOADO-PENAS, C.; VALDÉS-PRIETO, S. and VIDAL-MELIÁ, C. (2008), "An Actuarial Balance Sheet for Pay-As-You-go Finance: Solvency Indicators for Spain and Sweden". *Fiscal Studies*, 29, 89-134.
- Board of Trustees, Federal Old-Age and Survivors Insurance and Disability Insurance Trust Funds (BOT) (2009), *2008 Annual Report*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- Board of Trustees, Federal Old-Age and Survivors Insurance and Disability Insurance Trust Funds (BOT) (2008), *2007 Annual Report*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- BÖRSCH-SUPAN, A.H. (2007), "Rational Pension Reform". *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 32, 430-446.
- 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.
- BÖRSCH-SUPAN, A.H. (2005), "From Traditional DB to Notional DC Systems: The Pension Reform Process in Sweden, Italy, and Germany". *Journal of the European Economic Association*, 3 (2-3), 458-465.
- BÖRSCH-SUPAN, A.H. and WILKE, C.B. (2006), "The German Public Pension System: How It Will Become an NDC System Look-Alike?", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 22. Washington, DC: World Bank.
- BOSKIN, M.; KOTLIKOFF, L.J. and SHOVEN, J. (1988), "A Proposal for Fundamental Social Security Reform in the 21st century" Lexington, Mass: Lexington Books.
- BROWN, R.L. (2008), "Designing a Social Security Pension System" *International Social Security Review* 61 (1), 61-79.
- BUCHANAN, J. (1968), "Social Insurance in a Growing Economy: A Proposal for Radical Reform". *National Tax Journal*, 21, 386-395.
- CAPRETTA, J. (2006), "Building Automatic Solvency into U.S. Social Security: Insights from Sweden and Germany" Policy Brief #151, *The Brookings Institution*, March.

- CASTELLINO, O. (1969), "Un Sistema di Pensioni per la Vecchiaia Commisurate ai Versamenti Contributivi Effettuati e alla Dinamica dei Redditi Medi da Lavoro". *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 28, 1-23.
- CICHON, M. (1999), "Notional defined-contribution schemes: Old wine in new bottles?". *International Social Security Review*, 52, 87-105.
- CHLON, A. and GORA M. (2006), "The NDC System in Poland. Assessment after 5 years", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 16. Washington, DC: World Bank.
- CREMER, H. and PESTIEAU, P. (2000), "Reforming our pension system. Is it demographic, financial or political problem?" *European Economic Review*, 44, 974-983.
- DEVOLDER, P. (2005), "Le financement des régimes de retraite". *Economica*, Paris.
- 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.
- DIAMOND, P. (2005), "Pensions for an Aging Population". *National Bureau of Economics Research*, WP-11877.
- DIAMOND, P. (2004), "Social Security" *American Economic Review*. 94 (1), 1-24.
- DOMÉNECH, R. and Melguizo, A. (2008), "Projecting Pension Expenditures in Spain: On Uncertainty, Communication and Transparency". IEL. WP 0803.
- FERH, H. and HABERMANN, C. (2006), "Pension reform and demographic uncertainty: the case of Germany", *The Journal of Pensions Economics and Finance*, 5 (1), 69-90.
- GRONCHI, S. and NISTICÒ, S. (2006), "Implementing the NDC Theoretical Model: A Comparison of Italy and Sweden", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 19. Washington, DC: World Bank.
- GRONCHI, S. (1998), "La sostenibilità delle nuove forme previdenziali ovvero il sistema pensionistico tra riforme fatte e da fare". *Economia Politica* 15 (2): 295-316.
- HAUNER, D. (2008), "Macroeconomic Effects of Pension Reform in Russia". International Monetary Fund WP/08/201.
- HJETANIEMI, M. and RITOLA, S. (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. (2006), "Toward a Reformed and Coordinated Pension System in Europe: Rationale and Potential Structure", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 11. Washington, DC: World Bank.

- HOLZMANN, R. and PALMER, E. (2008), "Situación del análisis sobre las contribuciones definidas nocionales: introducción y panorama general", en: *Fortalecer los sistemas de pensiones latinoamericanos. Cuentas individuales por reparto*, ed. R. Holzmann, E. Palmer y A. Uthoff, capítulo 1. Bogotá, CEPAL y Mayol Ediciones S.L.
- HOLZMANN, R. and PALMER, E. (2007), "Revolution in der Alterssicherung Beitragskonten auf Umlagebasis". Frankfurt/New York, 2007 Book series "Wohlfahrtspolitik und Sozialforschung", vol. 15.
- HOLZMANN, R. and PALMER, E. (2006), "Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes". Washington, DC: World Bank.
- HOLZMANN, R.; PALMER, E. y UTHOFF, A. (2008), "Fortalecer los sistemas de pensiones latinoamericanos. Cuentas individuales por reparto" Bogotá, CEPAL y Mayol Ediciones S.L.
- JEGER, F. and LELIEBRE M. (2005), "The French Pension System and 2003 Reform" *The Japanese Journal of Social Security Policy*, 4 (2) 76-84.
- JIMENO, J.F.; ROJAS J.A. and PUENTE, S. (2008), "Modelling the impact of aging on social security expenditures". *Economic Modelling* 25, 201-224.
- KNELL, M. (2005a), "Demographic Fluctuations, Sustainability Factors and Intergenerational Fairness - An Assessment of Austria's new Pensions System". *Monetary Policy & the Economy*, Q1/05, 23-42.
- KNELL, M. (2005b), "On the Design of Sustainable and Fair PAYG Pension Systems When Cohort Sizes Change". *Oesterreichische Nationalbank*, WP-95.
- KNELL, M. (2005c), Demographic Adjustment Factors for Sustainable PAYG Pension Systems. *Oesterreichische Nationalbank*, Economic Studies Division. Mimeo.
- KNELL, M.; KÖHLER-TÖGLHOFER, W. and PRAMMER, D. (2006), "The Austrian Pension System - How Recent Reforms Have Changed Fiscal Sustainability and Pension Benefits" *Monetary Policy & the Economy*, Q2/06, 69-93.
- LASSILA, J. and VALKONEN, T. (2007a), Putting a Swedish brake on pension benefits. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos - ETLA (The Research Institute of the Finnish Economy).
- LASSILA, J. and T. VALKONEN (2007b), "The Finnish Pension Reform of 2005" *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 32 (1) 75-94.
- Lindbeck, A. (2006), "Sustainable social spending" *Journal of International of Tax and Public Finance* 13: 303-324.
- LINDBECK, A. and PERSSON, M. (2003), "The Gains from Pension Reform" *Journal of Economic Literature*, vol. XLI (March), 74-112.
- LEFEBVRE, C. (2007), "Projections à long terme des systèmes de retraite: quelques expériences étrangères". Rapport au Conseil d'orientation des retraites.
- MARIN, B. (2006), "A Magic All-European Pension Reform Formula: Selective Comments", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 11. Washington, DC: World Bank.

- LEGROS, F. (2006), "NDCs: A Comparison of the French and German Point Systems", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 10. Washington, DC: World Bank.
- Office of the Superintendent of Financial Institutions Canada (OSFIC) (2005), "Actuarial Report (21<sup>st</sup>) on the CANADA PENSION PLAN". Office of the Chief Actuary. <http://www.osfi-bsif.gc.ca>
- 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>
- 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).
- PALMER, E. (2006), "Conversion to NDC—Issues and Models", in: *Pension Reform: Issues and Prospects for Notional Defined Contribution (NDC) Schemes*, ed. R. Holzmann and E. Palmer, chapter 9. Washington, DC: World Bank.
- 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.
- PENNER, R.G. and Steuerle, C.E. (2007), *Stabilizing Future Fiscal Policy. It's Time to Pull the Trigger*. Washington, DC: The Urban Institute. Research Project.
- POINCELIN, T. (2007), "Management of a "PAYG" Pension Scheme by Points". presentado al 2<sup>nd</sup> PBSS Colloquium, celebrado en Helsinki, Finlandia. (21-23 de mayo).
- ROBALINO, D. and BODOR, A. (2009), "On the Financial Sustainability of Earnings Related Pay-as-you go Systems and the Role of Government Indexed Bonds". *Journal of Pension Economics and Finance*. 8 (2): 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.
- SAKAMOTO, J. (2005), "Japan's Pension Reform". *Social Protection Discussion*. Paper 0541. The World Bank.
- 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).
- SETTERGREN, O. (2009), "Actuarial accounting - quantifying reasons for change in financial position of a pay-as-you-go pension plan". Presented at the Technical Seminar for Social Security Actuaries and Statisticians, Ottawa, Canada, 16-18 September 2009.
- SETTERGREN, O. (2008), "Defining meaningful information to assess the financial status of social security pension schemes". Presented at the Technical Seminar for Social Security Actuaries and Statisticians, Limassol, Cyprus, 30-31 October 2008.
- SETTERGREN, O. (2003), "Financial and Inter-Generational Balance? An Introduction to How the Swedish Pension System Manages Conflicting Ambitions". *Scandinavian Insurance Quarterly* 2, 99-114.

- SETTERGREN, O. (2001), "The Automatic Balance Mechanism of the Swedish Pension System - a non-technical introduction". *Wirtschaftspolitische Blätter* 4/2001, 339-349.
- SETTERGREN, O. and MIKULA B.D. (2005), "The rate of return of pay-as-you-go pension systems: a more exact consumption-loan model of interest" *The Journal of Pensions Economics and Finance*, 4 (2), 115-138.
- STENSNES, H. and STØLEN, N.M. (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.
- SUNDEN, A. (2009), "The Swedish Pension System and the Economic Crisis" Center for Retirement Research at Boston College, December.
- TAKAYAMA, N. (2005), "The balance sheet of social security pensions in Japan", Proceedings No. 6, "The Balance Sheet of Social Security Pensions", *Institute of Economic Research*, Hitotsubashi University, February, 2005.
- The Economic Policy Committee TEPC (2007), "Pensions Schemes and Projection Models in EU-25 Member State". European Economy, Occasional Paper, 35 November.
- a. The Swedish Pension System. Orange Annual Report 2008. (2009), Ed. Anika Sunden, Swedish Social Insurance Agency (Försäkringskassan), Stockholm.
  - b. The Swedish Pension System. Orange Annual Report 2007. (2008), Ed. Ole Settergren, Swedish Social Insurance Agency (Försäkringskassan), Stockholm.
  - c. The Swedish Pension System Annual Report 2006. (2007), Ed. Ole Settergren, National Social Insurance Board (Försäkringskassan), Stockholm.
  - d. The Swedish Pension System Annual Report 2005. (2006), Ed. Ole Settergren, National Social Insurance Board (Försäkringskassan), Stockholm.
  - e. The Swedish Pension System Annual Report 2004. (2005), Ed. Ole Settergren, National Social Insurance Board (Försäkringskassan), Stockholm.
  - f. The Swedish Pension System Annual Report 2003. (2004), Ed. Ole Settergren, National Social Insurance Board (Försäkringskassan), Stockholm.
  - g. The Swedish Pension System Annual Report 2002. (2003), Ed. Ole Settergren, National Social Insurance Board (Försäkringskassan), Stockholm.
  - h. The Swedish Pension System Annual Report 2001. (2002), Ed. Ole Settergren, National Social Insurance Board (Försäkringskassan), Stockholm.
- TURNER, J. (2008), "Autopilot: Self-Adjusting Mechanisms for Sustainable Retirement Systems". 3<sup>rd</sup> PBSS Colloquium, Boston, USA. (4-7 May).
- U.S. Government Accountability Office. GAO (2006), Mandatory Spending: Using Budget Triggers to Constrain Growth. GAO-06-276. Washington, DC: U.S. Government Accountability Office.
- VALDÉS-PRÍETO, S. (2006a), "Market Innovations to Better Allocate Generational Risk", Ch. 12, in: *Restructuring Retirement Risks*, Edited by David Blitzstein, D., O. Mitchell, and S. Utkus, Oxford University Press for the Pension Research Council, Wharton School, U. of Pennsylvania.

- VALDÉS-PRIETO, S. (2006b), "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* 20 (4), 215-265.
- VALDÉS-PRIETO, S. (2002), *Políticas y mercados de pensiones*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- VALDÉS-PRIETO, S. (2000), "The Financial Stability of Notional Account Pensions". *Scandinavian Journal of Economics*, 102, 395-417.
- VANOVSKA, I. (2006), "Pension Reform in Latvia", in: *Pension Reform in the Baltic States*, ed. Elaine Fultz, chapter 2. Budapest, International Labour Office.
- VIDAL-MELIÁ, C.; BOADO-PENAS M.C. and SETTERGREN, O. (2009), "Automatic Balance Mechanisms in Pay-As-You-Go Pension Systems". *The Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*. 33 (4), 287-317.
- VIDAL-MELIÁ, C.; DEVESA-CARPIO J.E. and LEJÁRRAGA GARCÍA, A. (2004), "Cuentas nocionales de aportación definida: fundamentos actuarial y aspectos aplicados". *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 8, 137-188.
- VIDAL-MELIÁ, C.; DOMÍNGUEZ-FABIÁN, I. and DEVESA-CARPIO, J.E. (2006), "Subjective Economic Risk to beneficiaries in Notional Defined Contribution Accounts (NDC's)". *The Journal of Risk and Insurance*, 73, 489-515.
- WILLIAMSON, J.B. (2004), "Assessing the pension reform potential of a notional defined contribution pillar". *International Social Security Review*, 57, 47-64.
- WHITEHOUSE, E. (2007), "Life-Expectancy Risk and Pensions: Who Bears the Burden?". OECD Social, Employment and Migration. WP. No. 60.
- WHITEHOUSE, E. (2006), "New indicators of 30 OECD countries' pension systems". *The Journal of Pensions Economics and Finance*. 5 (3), 275-298.
- ZAIDI, A. and RAKE, K. (2001), "Dynamic Microsimulation Models: A Review and Some Lessons for SAGE", Discussion Paper, 2, Simulating Social Policy in an Ageing Society (SAGE), The London School of Economics, London.

## APÉNDICE I: RELACIÓN ENTRE LAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DE LA PENSIÓN DE JUBILACIÓN EN EL SISTEMA DE REPARTO

Si en un sistema de prestación definida bien diseñado (PD), se denomina,  $W_t^R$ , al salario nominal o base de cotización de la edad  $t$  proyectado hasta la edad  $R$  (edad normal de jubilación):

$$W_t^R = W_t \prod_{i=t}^{R-1} (1+n_i) \tag{10}$$

donde,

$W_t$ : Salario o base de cotización a la edad  $t$ ,  $n_i$ : Tanto de revalorización de los salarios o bases de cotización en el período  $i$ , entonces:

$$WM_{R-x} = \frac{\sum_{t=x}^{R-1} W_t^R}{R-x} \tag{11}$$

siendo,

$x$ , edad de incorporación al mercado laboral,  $WM_{R-x}$  es el salario medio de la carrera laboral ( $R-x$ ) indizado al momento de la jubilación, o lo que se suele denominar como base reguladora teniendo en cuenta toda la carrera laboral.

Si se supone que el sistema de pensiones acredita una tasa de acumulación,  $A_t$ , definida como el cociente entre la tasa de cotización ( $c_t$ ) y el valor actual de una renta actuarial, prepagable<sup>56</sup>, unitaria, vitalicia, para un individuo de edad  $R$ , creciente al tanto acumulativo anual  $a$ ,  $\frac{c_t}{\ddot{a}^{\alpha}_R}$ , por cada uno de los años que se cotiza, lo que

determina la tasa de sustitución a la edad de jubilación, la pensión inicial a la edad de jubilación normal será:

$$P_R^{DB} = \underbrace{\frac{c_t}{\ddot{a}^{\alpha}_R}}_{\text{Tasa de sustitución}} (R-x) \underbrace{WM_{R-x}}_{\text{Base reguladora}} = A_t (R-x) \frac{\sum_{t=x}^{R-1} W_t^R}{R-x} = A_t \sum_{t=x}^{R-1} W_t \prod_{i=t}^{R-1} (1+n_i) \tag{12}$$

56 Esto es una simplificación a efectos ilustrativos. En la realidad las rentas son mensuales y pospagables.



Nótese que la fórmula (12) es válida para individuos que se jubilan a la edad normal de jubilación, si el individuo tiene la posibilidad de anticipar o diferir la edad de jubilación,  $R^*$ , simplemente habría que introducir un factor de corrección actuarial, FC, tal que  $A_t^* = FC \times A_t$ :

$$P_{R^*}^{DB} = \underbrace{\frac{\ddot{a}_R^\alpha}{FC} \cdot \underbrace{c_t}_{\text{Años cotización}}}_{\text{Tasa de sustitución}} \cdot \underbrace{(R^* - x)}_{\text{Base reguladora}} \cdot \underbrace{WM_{R^*-x}}_{\text{Base reguladora}} = FC \cdot A_t \sum_{t=x_e}^{R^*-1} W_t \prod_{i=t}^{R^*-1} (1+n_i) \tag{13}$$

El factor de corrección (FC) es mayor que 1 para valores de  $R^* > R$  y menor que 1 para valores  $R^* < R$ , de tal manera que si un cotizante decide retrasar su edad de jubilación, de  $R$  a  $R^*$ , obtiene una doble recompensa derivada de una mayor acumulación y del propio factor que reconoce que la esperanza de vida residual es menor.

GRONCHI y NISTICÒ (2006) denominan a esta forma de presentar el sistema PD como camuflaje a lo NDC, pero argumentan que el camuflaje no podría durar demasiado ya que habría que diseñar una regla de indexación de las pensiones causadas poco justificable desde el punto de vista de los sistemas PD.

En el sistema NDC, tal y como se presentó en el epígrafe 2, la pensión inicial de un individuo a la edad de jubilación es el producto del factor de conversión (cf) y el capital notional (K):

$$P_R^{NDC} = \underbrace{g}_{cf} \cdot \underbrace{\sum_{t=x}^{R-1} c_t \cdot W_t \prod_{i=t}^{R-1} (1+r_i)}_K \tag{14}$$

donde,

$r_i$ : Tanto notional anual para los cotizantes del periodo  $i$ ,  $g$ : factor de conversión predeterminado, que es igual a la inversa de una renta actuarial, es decir:

$$g = \frac{1}{\sum_{t=R}^w \frac{(1+\alpha)^{t-R}}{(1+r)^{t-R}} \cdot {}_{t-R}p_R} = \frac{1}{\ddot{a}_R^\alpha} \tag{15}$$

siendo,  $\alpha$ : Tasa esperada de revalorización anual de la pensión,  ${}_{t-R}p_R$ : Probabilidad de que un individuo de edad "R" alcance la edad "t", o viva "t-R" años más;  $\ddot{a}_R^\alpha$ : Valor actual

de una renta actuarial, prepagable, unitaria, vitalicia, para un individuo de edad  $R$ , creciente al tanto acumulativo anual  $a$ , siendo el tipo de interés técnico:  $i^* = (1+r) - 1$ ;  $w$ : Edad máxima de la tabla de mortalidad que se considere.

Por otra parte, si la política de revalorización de las pensiones se diseña de tal manera que hay una perfecta indexación de las pensiones a la tasa de crecimiento de la variable relevante,  $(1+\alpha) = (1+r)$ , entonces el factor de actualización es igual a la unidad, con lo que el factor de conversión,  $g$ , se transforma en el inverso de la esperanza de vida a la edad de jubilación más la unidad:

$$g = \frac{1}{\sum_{t=R}^w {}_{t-R}p_R} = \frac{1}{1+e_R} \tag{16}$$

A diferencia de lo que ocurre en las fórmulas PD, en este caso no es necesario introducir factores de corrección por jubilaciones distintas de la edad normal de jubilación, ya que la propia fórmula lo incorpora.

Las fórmulas que determina la pensión inicial para los casos PD y NDC podrían no estar alejadas en la realidad, tal y como demostraron CICHON (1999) y DEVOLDER (2005). Si se considera que en el sistema NDC, la tasa de cotización es constante, y además se determina la tasa de acumulación  $A^*$  como el producto de la tasa de cotización y el factor determinado de conversión, entonces la fórmula (14) queda:

$$P_R^{NDC} = g c \sum_{t=x}^{R-1} W_t \prod_{i=t}^{R-1} (1+r_i) = A^* \sum_{t=x}^{R-1} W_t \prod_{i=t}^{R-1} (1+r_i) \tag{17}$$

consecuentemente ambos sistemas podrían proporcionar la misma pensión si  $A=A^*$  y  $n=r$ , aunque en la realidad sería poco probable debido a la incertidumbre asociada a las variables que intervienen en el cálculo.

En el sistema de puntos (SP), cada cotizante recibe “puntos” por las cotizaciones que paga anualmente, las que se determinan por el precio de compra de un punto en el momento de la compra. Cuando se alcanza la edad de jubilación, la suma de puntos se convierte en una pensión mensual vitalicia mediante la conversión de los puntos en valores. De acuerdo con este sistema (SP) la pensión inicial se determinaría según la fórmula siguiente<sup>57</sup>:

57 Es una simplificación, el caso real de Francia puede estudiarse en el trabajo de POINCELIN (2007), y el de Alemania en TEPC (2007). La comparación de ambos sistemas en LEGROS (2006).

$$P_R^{SP} = \sum_{t=x}^{R-1} \frac{c_t \cdot W_t \cdot v_t}{k_t} \prod_{i=t}^{R-1} (1 + \lambda_i) \quad (18)$$

donde,  $k_t$ : Coste de un punto en el año  $t$  referenciado a las cotizaciones realizadas en ese mismo año (suele ser el salario o base de cotización promediado);  $\frac{c_t \cdot W_t}{k_t}$  :

Número de puntos adquiridos en el año  $t$ ;  $v_t$ : Valor de un punto en el año  $t$ ;  $\lambda_i$ : Tanto de revalorización de los puntos.

Si el ratio  $\frac{c_t \cdot W_t}{k_t}$  se considera constante y además se determina la tasa de acumulación como el cociente entre el ratio valor y el coste de un punto,  $\frac{c \cdot V}{K} = A^{**}$

la fórmula (18) queda:

$$P_R^{SP} = A^{**} \sum_{t=x}^{R-1} W_t \prod_{i=t}^{R-1} (1 + \lambda_i) \quad (19)$$

con lo que se puede comprobar, tal como aventura Whitehouse (2006), que las fórmulas NDC, PD y SP pueden proporcionar el mismo resultado si:  $\frac{c \cdot V}{K} = g \cdot c = A$  y  $\lambda = r = n$ .

APÉNDICE II: ACTIVO POR COTIZACIONES EN EL CASO SUECO<sup>58</sup>

$$AC_t = \bar{C}_t \times \overline{TD}_t \quad (20)$$

donde:

t: Año del calendario si la variable utilizada se refiere a un flujo, final del año si la variable a la que se refiere es fondo, stock o acervo; AC: Activo por cotizaciones; C: Cotizaciones del año en valor del año t; TD: "Turnover duration";  $\bar{C}$ : Promedio de las cotizaciones agregadas realizadas por los afiliados al sistema de pensiones en los últimos 3 años, en valor del año t; TD = Mediana del  $\overline{TD}$  del sistema de pensiones en los últimos 3 años.

$\bar{C}$  y  $\overline{TD}$  se obtienen:

$$\bar{C}_t = \frac{C_t + C_{t-1} + C_{t-2}}{3} \times \left( \frac{C_t}{C_{t-3}} \times \frac{IPC_{t-3}}{IPC_t} \right)^{1/3} \times \left( \frac{IPC_t}{IPC_{t-1}} \right) \quad (21)$$

$$\overline{TD}_t = \text{mediana} [TD_{t-1}, TD_{t-2}, TD_{t-3}] \quad (22)$$

Donde:

IPC: Índice de precios al consumo desde junio.

El TD se determina mediante dos sumandos, el "pay in duration",  $pt_{c,t}$ , y el "pay out duration",  $pt_{r,t}$ , la suma de ambos conceptos formaría el promedio temporal ponderado de permanencia de una unidad monetaria cotizada en el sistema, y además es equivalente a la diferencia entre las edades promedio ponderadas de los pensionistas y los cotizantes<sup>59</sup> ( $A_{r,t} - A_{c,t}$ ):

$$TD_t = pt_{c,t} + pt_{r,t} = A_{r,t} - A_{c,t} \quad (23)$$

La expresión para  $pt_c$  es:

58 Véase FÖRSÄKRINGSKASSAN (2008).

59 Véanse los trabajos de SETTERGREN (2003), SETTERGREN y MIKULA (2005) y BOADO-PENAS *et al.* (2008).

$$pt_c = \frac{\sum_{i=16}^{\bar{R}_t-1} \bar{E}_{i,t} \times L_{i,t} \times (\bar{R}_t - i - 0,5)}{\sum_{i=16}^{\bar{R}_t-1} \bar{E}_{i,t} \times L_{i,t}} \quad (24)$$

siendo:

$$\bar{R}_t = \frac{\sum_{i=61}^{R_t^*} P_{i,t}^* \times G_{i,t} \times i}{\sum_{i=61}^{R_t^*} P_{i,t}^* \times G_{i,t}} \quad (25)$$

$\bar{R}$  , edad promedio ponderada por la cuantía de la pensión de los pensionistas que alcanzan la jubilación en ese período, se redondea al entero más cercano.

$$\bar{E}_{i,t} = \frac{E_{i,t} + E_{i+1,t}}{2} \times \frac{N_{i,t}}{N_{i+1,t}} , \text{ para } i = 16, 17, \dots, \bar{R}_{t-2}, \bar{E}_{\bar{R}(t)-1,t} = \frac{E_{\bar{R}(t)-1,t}}{N_{\bar{R}(t)-1,t}} \quad (26)$$

$$L_{i,t} = L_{i-1,t} \times h_{i,t} , \text{ para } i = 17, 18, \dots, \bar{R}_{t-1} , \text{ con } L_{16,t} = 1 \quad (27)$$

$$h_{i,t} = \frac{N_{i,t}}{N_{i-1,t-1}} \text{ para } i = 17, 18, \dots, \bar{R}_{t-1} \quad (28)$$

donde,

$i$ : Edad al final del año  $t$  para las personas del mismo grupo;  $R_t^*$ : Edad del grupo de pensionistas de más edad en el año  $t$ ;  $P_{i,t}^*$ : Cuantía de las pensiones del año  $t$  para el grupo con edad  $i$ ;  $E_{i,t}$ : Cuantía de las cotizaciones (16% de las bases de cotización) del año  $t$  para el grupo con edad  $i$ ;  $N_{i,t}$ : Individuos en el grupo de edad  $i$  que en algún momento han cotizado y no han fallecido;  $L_{i,t}$ : Número de individuos asegurados en el grupo de edad  $i$ ;  $h_{i,t}$ : Cambio en el año  $t$  en el número de individuos que pertenecen al grupo de edad  $i$  que han cotizado en cualquier momento del tiempo;  $G_{i,t}$ : Divisor demográfico anual en el año  $t$  para el grupo de pensionistas de edad  $i$ . En el cálculo de la pensión inicial el capital nocional acumulado en las cuentas de los cotizantes se divide por el "divisor demográfico" cuya expresión es la siguiente:

$$G_{i,t} = \frac{1}{12L_i} \sum_{k=i}^{R_t} \sum_{X=0}^{11} \left[ L_k + \frac{L_{k+1} - L_k}{12} X \right] (1,016)^{-(k-i)} (1,016)^{-X/12} \quad \text{para } i = 61, 62, \dots, R_t$$

(29)

con,  $L_i$ : Número de supervivientes a la edad  $i$  según las tablas de mortalidad elaboradas en Suecia con datos reales de los últimos cinco años;  $\frac{L_{k+1} - L_k}{12} X$ : tiene en cuenta el desembolso mensual;  $i$ : Edad de jubilación;  $k_{-j}$ : Número de años que se va a recibir la prestación de jubilación;  $x$ : Meses (0, 1, 2, 3, ..., 11)

Se puede demostrar, (BOADO-PENAS, 2008), que dicho “divisor demográfico” es equivalente a una renta actuarial unitaria, constante, prepagable, fraccionada y con un tipo de interés técnico del 1,6%.

La expresión para  $pt_r$  es:

$$pt_{r,t} = \frac{\sum_{i=R_t}^{R_t} 1,016^{-(i-R_t)+0,5} \times L_{i,t}^* \times (i - \bar{R}_t + 0,5)}{\sum_{i=R_t}^{R_t} 1,016^{-(i-R_t)+0,5} \times L_{i,t}^*} \quad (30)$$

$$L_{i,t}^* = L_{i-1,t}^* \times he_{i,t}, \quad L_{60,t}^* = 1 \quad (31)$$

$$he_{i,t} = \frac{P_{i,t}}{P_{i,t} + Pd_{i,t} + 2 \times Pd_{i,t}^*} \quad \text{para } i = 61, 62, \dots, R_t \quad (32)$$

con:  $R_t$ : Pensionista de mayor edad en el año  $t$ ,  $P_{i,t}$ : Cuantía del gasto en pensiones en el año  $t$  para el grupo de edad  $i$ ,  $Pd_{i,t}$ : Cuantía del gasto en pensiones en el año  $t-1$  para el grupo de edad  $i$  que se extingue en el año  $t$ ;  $Pd_{i,t}^*$ : Cuantía del gasto en pensiones en el año  $t$  que se extingue en el año  $t$ ;  $L_{i,t}^*$ : Cuantía de la pensión normalizada para el grupo de edad  $i$ ;  $he_{i,t}$ : Variación del gasto en pensiones para el grupo de edad  $i$  en el año  $t$  debido a los fallecimientos o vuelta a la actividad.

APÉNDICE III: PASIVO DEL SISTEMA

$$D_t = AD_t + DD_t \quad (33)$$

$$AD_t = K_t + E_t + ATP_t \quad (34)$$

$$DD_t = \sum_{i=61}^{R_t} P_{i,t} \times 12 \times \left( \frac{Ge_{i,(t)} + Ge_{i,(t-1)} + Ge_{i,(t-2)}}{3} \right) \quad (35)$$

$$Ge_{i,(t)} = \frac{\sum_{j=i}^{R_t} \frac{1}{2} \times (L_{j,t}^* + L_{j+1,t}^*) 1,016^{-(i-j-1)}}{L_{i,t}^*} \quad \text{para } i = 61, 62, \dots, R_t \quad (36)$$

siendo,

$AD_t$ : Pasivo con los cotizantes, es decir, derechos en curso de adquisición en el año t que derivan del valor acumulado en las cuentas notoriales (K) y de los compromisos adquiridos en el sistema antiguo (E y ATP).

$DD_t$ : Pasivo con los pensionistas.

$Ge_{i,(t)}$ : Divisor económico para el grupo de edad i en el año t. En Suecia, para el cálculo de la deuda con los actuales pensionistas, se multiplica la pensión inicial de cada cohorte por el "divisor económico" de dicha cohorte, el cual se corresponde a una renta actuarial ponderada por el número de pensionistas con sus respectivas pensiones. No hay que confundirlo con el "divisor demográfico" descrito anteriormente.

APÉNDICE IV: EL BALANCE ACTUARIAL “EE.UU.”

De una manera simplificada el balance actuarial (AB) se puede expresar como:

$$AB = \frac{\left[ \overbrace{\widehat{TF}_0}^{\text{Activos financieros}} + y_0 \sum_{t=0}^{74} \theta_t N_t \underbrace{\prod_{h=1}^t \frac{(1+g_h)}{(1+r_h)}}^{\text{Valor actual de las cotizaciones}} \right] - \left[ B_0 \sum_{t=0}^{74} R_t \underbrace{\prod_{h=1}^t \frac{(1+\lambda_h)}{(1+r_h)}}^{\text{Valor actual de las prestaciones}} + \underbrace{\prod_{h=1}^{74} \frac{(\widehat{TF}_{74})}{(1+r_h)}}^{\text{Activos financieros}} \right]}{\underbrace{y_0 \sum_{t=0}^{74} N_t \prod_{h=1}^t \frac{(1+g_h)}{(1+r_h)}}_{\text{Valor actual de las bases de cotización}}} \approx 0$$

(37)

Donde:

$\widehat{TF}_0$ : Valor de los activos financieros del “Trust fund” en el momento inicial,  $e_t$ : Tasa de cotización en el año  $t$ ,  $y_0$ : Base de cotización promedio en el año 0,  $N_t$ : Número de cotizantes,  $g$ : Crecimiento real de los salarios o bases de cotización,  $r$ : Tipo de interés real libre de riesgo,  $B_0$ : Pensión promedio en el año 0,  $R_t$ : Número de pensionistas,  $\lambda$ : Tasa de crecimiento real de la pensión media.

Con los datos del numerador de la fórmula (37) es inmediato construir un indicador de solvencia parecido al sueco, que en situación de solvencia debería dar un valor unitario.

$$AB = \frac{\left[ \overbrace{\widehat{TF}_0}^{\text{Activos financieros}} + y_0 \sum_{t=0}^{74} \theta_t N_t \underbrace{\prod_{h=1}^t \frac{(1+g_h)}{(1+r_h)}}^{\text{Valor actual de las cotizaciones}} \right]}{\left[ B_0 \sum_{t=0}^{74} R_t \underbrace{\prod_{h=1}^t \frac{(1+\lambda_h)}{(1+r_h)}}^{\text{Valor actual de las prestaciones}} + \underbrace{\prod_{h=1}^{74} \frac{(\widehat{TF}_{74})}{(1+r_h)}}^{\text{Activos financieros}} \right]} \approx 1$$

(38)



Con los datos de la tabla 4, el ratio de solvencia  $((3+6)/(4+8))$ , en un horizonte de 75 años (2008-2082) es, de 0,8913.

