

**Ajustes automáticos y Reformas Paramétricas  
en los Sistemas de Reparto un Modelo  
aplicable a Regímenes de Prestaciones  
revalorizables de acuerdo con la variación de  
los salarios**

Cr. Luis Camacho



## ***AJUSTES AUTOMATICOS Y REFORMAS PARAMETRICAS EN LOS SISTEMAS DE REPARTO***

***Un modelo aplicable a regímenes de prestaciones  
revalorizables de acuerdo con la variación de los salarios***

### **RESUMEN**

Se presentan las principales características de los regímenes de prestaciones definidas y de contribuciones definidas mediante el planteo de ecuaciones de equilibrio asociadas a un régimen de reparto.

Se demuestra que ante mejoras en las tasas de mortalidad es conveniente utilizar mecanismos de ajustes automáticos de las variables, planteándose las formulaciones para cada régimen.

Se concluye que en el largo plazo, será necesario encarar reformas paramétricas más profundas que afecten a las tasas de contribuciones y de reemplazo, inclusive debería evaluarse el aumento en la edad mínima de retiro.

Adicionalmente, se analizan las disfuncionalidades que se pueden presentar en el la práctica en ambos regímenes, en especial relacionados con sus efectos negativos sobre el equilibrio financiero global del sistema de reparto.

## INTRODUCCION

El análisis de ciertos factores comunes en las ecuaciones de equilibrio financiero individual<sup>1</sup> y colectivo en sistemas de reparto<sup>2</sup> ha permitido evaluar en forma concomitante los niveles de las tasas de interés técnico asociadas al sistema en su conjunto y de las diversas cohortes integrantes.

Esos factores básicos, son los tiempos medios de cotización y de jubilación, así como las edades centrales de cotización y de jubilación, que integrados a las diversas ecuaciones de equilibrio financiero permiten inferir las similitudes entre sus formulaciones básicas colectivas e individuales.

Las hipótesis más significativas bajo las cuales fueron desarrollados los modelos utilizados, se basaron en que la salida del sistema se produce sólo por fallecimiento, con edades únicas para el inicio de la actividad y de la jubilación.

Asimismo, estos análisis fueron desarrollados bajo la suposición de la permanencia en el tiempo de las tasas de mortalidad, supuesto que si bien sirvió para un análisis comparado, tiene una carencia significativa en cuanto a que en la práctica se presentan mejoras permanentes de tal variable a lo largo del tiempo. No obstante es posible<sup>3</sup> desarrollar modelos similares levantando el supuesto respecto a la mortalidad futura, lo que permite realizar ciertas consideraciones de carácter general sobre posibles reformas del sistema de reparto.

Esta metodología permite adicionalmente evaluar las tasas de interés técnico que se pueden asociar a las diversas generaciones afectadas. Las limitaciones implícitas en las redistribuciones intergeneracionales que se pueden producir, ha llevado a plantear, desde un punto de vista teórico, un nuevo tipo de reformas definidas como paramétricas dinámicas mediante las cuales, las generaciones futuras tendrán asociadas idénticas tasas de interés técnico en su equilibrio financiero.

Tales reformas paramétricas dinámicas, tienen implícito el supuesto de que es posible ajustar anualmente tanto las tasas de cotizaciones como las de reemplazo de las nuevas generaciones, e inclusive afectar negativamente y anualmente a las prestaciones en curso de pago.

Este supuesto resulta inaplicable para los casos en que no sea posible ajustar las pasividades por una tasa menor a la correspondiente al crecimiento de los salarios.

---

<sup>1</sup> Luis Camacho. "Explicitación de las variables que intervienen en el equilibrio financiero individual de un sistema jubilatorio con prestación definida" Banco de Previsión Social. Comentarios de Seguridad Social No. 7 (abril-junio 2005)

<sup>2</sup> Luis Camacho: "Análisis de la tasa de rentabilidad implícita en el equilibrio financiero de un sistema de reparto". Banco de Previsión Social. Comentarios de la Seguridad Social No 10.

<sup>3</sup> Luis Camacho. "Utilización de la Ecuación de Equilibrio Financiero en el Análisis de Cambios Paramétricos de un Régimen de Reparto" Banco de Previsión Social. Comentarios de Seguridad Social No. 27 (abril-junio 2010)



Expresa el número de jubilados en relación al número de cotizantes del sistema para el año considerado.

- Por otro, la relación económica (RE) que está representada por el siguiente cociente :

$$RE = \frac{\text{Jubilación Promedio}}{\text{Sueldo Promedio}} = \frac{\text{SMBJ} * TR}{SMC} = H * TR$$

Donde en el numerador figuran "SMBJ" que es el sueldo medio básico jubilatorio y "TR" que es la tasa de reemplazo de sustitución. Además "H" es el cociente entre el sueldo medio básico jubilatorio y el sueldo promedio de actividad.

Las relaciones indicadas precedentemente son las tradicionales que inciden en un régimen de reparto. El cociente entre ambas relaciones permite obtener la tasa de contribución del sistema (TCR).

$$TCR = \frac{RE}{RD} = \frac{\text{Relación Económica}}{\text{Relación Demográfica}} \quad (1)$$

Para que esta igualdad tenga sentido, debemos asumir que el sistema se financia exclusivamente con contribuciones de los afiliados, y que los gastos de administración son irrelevantes. De otra forma en la ecuación de equilibrio deberían necesariamente ser incluidos. No obstante, a los efectos del nuestro análisis general descartamos estas dos variables.

Por lo tanto, la tasa de contribución de equilibrio del sistema de reparto varía en forma directamente proporcional a la de la relación económica e inversamente proporcional a la relación demográfica.

Lo interesante del planteo de los análisis referidos precedentemente es la desagregación que se efectúa de la relación demográfica. En ellos se ha demostrado que se cumple:

$$RD = RD1 * (1 + i_R)^{PR}$$

Donde:

- **RD1** = relación entre el tiempo medio de cotización y el de jubilación.
- **$i_R$**  = igual a la tasa de crecimiento promedio de las altas de cotizantes en el período de recuperación "**PR(T)**".
- **PR(T) = T2 – T1**, con **T2** y **T1** son dos instantes en el eje del tiempo que dependen de las edades centrales de cotización (**ECC**) y de jubilación (**ECJ**).<sup>4</sup>

En consecuencia, podemos plantear una formulación adicional para la ecuación:

$$TCR = \frac{H * TR}{RD1 * (1 + i_R)^{PR}} \quad (2)$$

<sup>4</sup> T2 = ef- ECC y T1= ef -ECJ. Si bien las formulaciones de ECC y ECJ se muestran en los documentos referidos, podemos decir que presentan cierta de similitud con los centros de tiempo de pagos y cobros del cálculo financiero.

La tasa  $i_R$  se define también como la tasa de interés técnico real promedio asociada al sistema de reparto<sup>5</sup>. En puridad es la tasa de crecimiento promedio anual acumulativa del número de altas entre T1 y T2, por lo que se descartan las correspondientes a los periodos inferiores a T1 y superiores a T2, donde se supone que se mantiene el promedio del período de recuperación.

No obstante la limitación anterior, se cumple la relación **(2)**, donde TCR y TR son respectivamente las tasas de contribución aplicable a todas los salarios de los cotizantes y TR es la tasa de reemplazo o de sustitución aplicable al sueldo básico jubilatorio para obtener la jubilación inicial. Como se supone para el caso que estamos analizando, que las jubilaciones están indexadas de acuerdo a la variación de los salarios, y todas las expresiones de la ecuación están expresados en términos de salarios constantes a la edad de inicio de la actividad, la jubilación promedio es idéntica a la jubilación inicial.

### ECUACION DE EQUILIBRIO INDIVIDUAL GENERAL DE UN SISTEMA DE REPARTO

Consideremos como próxima cohorte aquella que inicia su actividad en un instante "T" ( $T \geq 0$ ) genérico en el futuro. Siguiendo un análisis sobre el equilibrio individual<sup>6</sup> es posible plantear la ecuación a través de la igualdad entre los valores actualizados de las cotizaciones y de las jubilaciones esperadas en relación a un miembro típico de esa cohorte.

Adicionalmente, dado que suponemos que las movilidades salariales y los sueldos básicos jubilatorios son iguales para todas las generaciones, las diferencias vienen dadas por los cambios permanentes que se consideran en las probabilidades de sobrevivencia, consecuencia directa de que suponemos mejoras futuras en las tasas de mortalidad.

Bajo tal óptica, el equilibrio financiero individual se verifica cuando se cumple la igualdad de los valores actualizados de las cotizaciones y de las jubilaciones de un miembro tipo de la cohorte que inicia su actividad en "T", con tasas de contribución y de reemplazo denotadas por  $TCI^T$  y  $TRI^T$  respectivamente.

Esa ecuación básica, puede ser planteada bajo la siguiente forma específica:

$$TCI^T = \frac{H}{RD1^T * (1+i_R)^{PR(T)}} * TRI^T \quad (3)$$

<sup>5</sup>  $i_R$  es la tasa de interés técnico real sobre salarios puesto que los valores en el modelo están expresados en término de salarios constantes. Por lo tanto, cuando se computan salarios y jubilaciones en pesos corrientes, la tasa de interés técnico es igual a la acumulación de la tasa de " $i_R$ " y la tasa de crecimiento promedio de los salarios per cápita.

<sup>6</sup> Luis Camacho. "Explicitación de las variables que intervienen en el equilibrio financiero individual de un sistema jubilatorio con prestación definida" Banco de Previsión Social. Comentarios de Seguridad Social No. 7 (abril-junio 2005)

Además como los miembros de la cohorte están integrados al régimen de reparto, imponemos la condición de que los mismos deben tener asociadas tasas internas de retorno igual a la tasas de interés técnico real del sistema " $i_R$ ".

Las particularidades de las probabilidades de supervivencia se encuentran reflejadas en la relación " $RD1^T$ " y en el período de recuperación " $PR(T)$ " en menor medida<sup>7</sup>.

La tasa de cotización de equilibrio depende de una relación económica entre el nivel de la jubilación promedio y el sueldo medio de actividad, una relación demográfica entre los años medios de jubilación y años medios de cotización y un factor financiero en el que inciden tanto la tasa de interés real sobre salarios considerada en el análisis así como la diferencia entre los años medios de jubilación y los de cotización, que representa el período en el que se recuperarían en promedio los aportes.

Como resultado de este planteo general, podemos apreciar que existe una ecuación con dos incógnitas, por lo que en ella existen infinitas soluciones posibles.

Para resolver esta situación es que han surgido dos tipos de regímenes;

- El primero denominado de prestación definida, por el cual la variable fijada es la tasa de reemplazo y la variable a hallar es la tasa de contribución. Este es el régimen más común en los sistemas de reparto.
- El segundo denominado de contribución definida, se fija a priori la tasa de contribución, pasando a ser la tasa de reemplazo la variable de ajuste del sistema.

A continuación analizaremos con más detalle las características de estos sistemas.

## **AJUSTES EN LA TASA DE CONTRIBUCION NECESARIOS EN REGIMENES DE PRESTACION DEFINIDA**

La magnitud de las prestaciones que un plan de este tipo se compromete a hacer efectivas viene determinada por lo general a partir de una fórmula, denominada estructural, que consiste en otorgar un prestación equivalente a un porcentaje concreto (TR) de las retribuciones de un período prefijado (SMBJ).

Como se ha dicho, en los sistemas de prestaciones definidas, en realidad lo que se fija a priori es la tasa de reemplazo y no el nivel de prestación inicial, ya que ello no es posible conocerlo de antemano en la práctica porque depende del nivel del Sueldo Base utilizado para el cálculo de la jubilación que no se conoce a hasta el momento de acceder a la prestación.

---

<sup>7</sup> A partir de simulaciones realizadas para un horizonte de 80 años del régimen uruguayo, tanto para el caso de las mujeres como de los hombres, se ha demostrado que el crecimiento en la relación demográfica  $RD1$  lleva a un aumento de todo el denominador de la expresión (3). Esta propiedad es válida para tasas de interés reales inferiores al 15% anual. Téngase presente que en el caso uruguayo la tasa " $i_R$ " no llega al 0,4% real anual.

En este caso la ecuación de equilibrio se plantea a partir de **(3)** de la siguiente forma:

$$TCI^T = \frac{H}{RD1^T * (1+i_R)^{PR(T)}} * TR \quad (4)$$

Donde, TR es la tasa de reemplazo vigente en el sistema de reparto global que queda definida para todas las cohortes futuras hasta tanto no exista una reforma paramétrica en que se cambie su nivel.

Con tasas de mortalidad dinámicas ante mejoras persistentes en las tasas de mortalidad se verifica que

$$RD1^T \geq RD1^{T+1}$$

a consecuencia de que el tiempo medio de jubilación crece más que el tiempo medio de cotización para cohortes que entran más tarde al sistema.

Apreciando la ecuación **(4)**, esta propiedad lleva a que se cumpla para los casos más típicos la siguiente relación:

$$TCI^T \leq TCI^{T+1}$$

Por lo tanto, para que las diversas cohortes tengan asociadas tasas internas de retornos constantes e iguales a las del sistema de reparto, necesariamente las tasas de contribución de cohortes sucesivas deben ser crecientes.

Si se aplican estas tasas de equilibrio variables a cada cohorte integrante del sistema de reparto, la tasa de contribución global (TCR) sería igual a la tasa promedio de esas cohortes.

Además la tasa de interés técnico del sistema de reparto, se mantiene invariable a consecuencia de que ésta es la tasa interna de retorno (TIR) de todas las generaciones intervinientes.<sup>8</sup>

Una observación importante es que el crecimiento persistente de las tasas de contribuciones, no puede ser mantenido en forma indefinida, por lo cual, será necesario realizar en algún instante de tiempo futuro una reforma paramétrica adicional en la que se ajuste a la baja la tasa de reemplazo **TR**.

Se destaca que un cambio paramétrico, como el planteado anteriormente, por lo general es difícil de llevar a la práctica en los sistemas públicos ya que tanto las edades mínimas de retiro como las tasas de reemplazo son fijadas legalmente. Su modificación es compleja e implica, de alguna manera, iniciativas poco populares que pueden generar costos políticos que muchas veces los legisladores no están dispuestos a asumir.

<sup>8</sup> En sentido estricto esta propiedad se cumpliría siempre que la tasa de crecimiento del número de las altas anualmente fuese constante e igual a  $i_R$ . Como en la práctica en el sistema se presentan tasas variable, la propiedad no se verifica exactamente.

Esta rigidez lleva, por lo general, en el caso de los sistemas de reparto, a un aumento sostenido de las contribuciones. En muchos casos, Incluso el Estado debe asumir parte de los costos a través de afectación de impuestos que recaen en toda la sociedad, produciéndose redistribuciones no deseadas de ingresos. Se corre el peligro de que se verifique una pérdida de transparencia del sistema y una disminución de su credibilidad ante los diversos sectores sociales involucrados.

En la práctica, en muchos casos se transforma la naturaleza del sistema, ya que se pasa paulatinamente de un régimen de seguro social a uno de impuestos y transferencias con objetivos sustancialmente diferentes.

## LOS AJUSTES AUTOMATICOS EN LOS REGIMENES NOCIONALES DE CONTRIBUCION DEFINIDA

Una cuenta nocional es una cuenta virtual donde se recogen las aportaciones individuales de cada cotizante y los rendimientos ficticios que dichas aportaciones generan a lo largo de la vida laboral. Los rendimientos se calculan de acuerdo con un tanto nocional, que puede ser la tasa de crecimiento del PBI, de los salarios medios, de los salarios agregados, de los ingresos por cotizaciones, etc. Cuando el afiliado se jubila, recibe una prestación que se deriva del fondo nocional acumulado, de la mortalidad específica asociada y el tanto nocional utilizado.

El régimen nocional no es más que una forma alternativa de calcular la cuantía de la jubilación inicial. La cuenta es denominada nocional porque sólo existe en un registro contable.

Por ello, podemos afirmar que el equilibrio financiero individual puede ser analizado a partir de una pequeña transformación de la ecuación básica (3) con  $TCR^T = TCR$ . La cual, mediante simples manipulaciones algebraicas puede ser presentada bajo la siguiente expresión:

$$TRI^T = \frac{TCR * RD1^T * (1+i_R)^{PR(T)}}{H} \quad (5)$$

En este caso, la tasa de contribución está fijada  $TCR$  porque los miembros de la cohorte se integran al sistema de reparto con tasas de contribuciones fijas e iguales a la del sistema, entonces la variable a calcular para los miembros de cada cohorte es la tasa de reemplazo  $TRI^T$ .

Esta formulación se justifica a consecuencia de que si bien la ecuación básica (3) expresa en forma genérica, para cualquiera de los dos sistemas, las relaciones genéricas entre la tasa de contribución y en la tasa de reemplazo en el equilibrio financiero individual, cuando estamos frente a un sistema de aportación definida la variable de ajuste es la tasa de reemplazo. Un análisis complementario puede ser apreciado en los **ANEXOS 1 y 2**.

Es interesante tener en cuenta que la relación  $RD1^T$  es descendiente a consecuencia de las mejoras en las tasas de mortalidad y las tasas de reemplazo asociadas a las diversas cohortes también lo serán. Por lo tanto, las sucesivas

generaciones futuras, en el equilibrio financiero individual tendrán asociadas jubilaciones de niveles decrecientes.

Por la forma en que se calculan las jubilaciones en los regímenes nocionales, este ajuste de las tasas de reemplazo es automático, entonces el equilibrio actuarial se podría mantener para las diversas generaciones futuras.

Seguramente, esta forma de cálculo de las prestaciones constituye su ventaja más significativa, puesto que los ajustes de los sistemas de prestaciones definidas son más complejos de realizar, especialmente, como se ha dicho por los costos políticos que generan cambios legales que restringen los niveles jubilatorios en forma explícita. Por lo tanto, la introducción de las cuentas nocionales facilita políticamente la aplicación de la legislación de la reforma de las jubilaciones.

Por ello, muchos autores sostienen que este tipo de régimen mejora la credibilidad política y financiera al ligar los cálculos de las jubilaciones a señales objetivas de sostenibilidad macroeconómica (como el crecimiento de los salarios, de la productividad, etc). Veremos más adelante que esta afirmación puede ser relativizada, especialmente cuando esas variables macroeconómicas no acompañan a la tasa de interés técnico asociada al sistema de reparto.

Sin embargo, esta ventaja tiene como contrapartida, la pérdida de transparencia del régimen como consecuencia de que los afiliados tienen dificultades en comprender la forma de cálculo de sus prestaciones especialmente porque no pueden visualizar claramente que si bien no se aumentan las contribuciones, en los hechos disminuyen las prestaciones iniciales.

Como se ha dicho, en estos regímenes es más sencillo el ajuste a la baja de las tasas de reemplazo, pero en los hechos existe un límite mínimo aceptable. Cuando la sociedad entienda que no es posible seguir disminuyendo los niveles jubilatorios, será necesario proceder a una reforma paramétrica adicional en la que necesariamente se debería aumentar la tasa de contribución.

## UN CAMBIO PARAMETRICO COMUN A AMBOS REGIMENES

Una posibilidad válida de reforma sustancial se puede dar cuando se proyecta un aumento de la edad de retiro. Este tipo de cambio puede ser utilizado en ambos regímenes, puesto que permite atenuar los ajustes restrictivos ya sea en la tasa de contribución como en la tasa de reemplazo para generaciones futuras.

Si ese aumento se verifica, podemos asociar a miembros de cohortes afectadas la siguiente ecuación de equilibrio individual.

$$TCI^T = \frac{H}{RDA1^T * (1+i_R)^{PR(T)}} * TRI^T \quad (6)$$

Donde  $RDA1^T$  es igual al cociente entre el nuevo tiempo medio de cotización y el nuevo tiempo medio de jubilación, calculado a partir del aumento en la edad de retiro. A consecuencia del aumento del tiempo medio de cotización y la disminución del tiempo medio de jubilación, se cumple que:

$$RDA1^T > RD1^T$$

Por lo que dada una tasa de contribución individual, la tasa de reemplazo correspondiente en el equilibrio, será necesariamente mayor que para el caso sin reforma. Por el contrario, si consideramos una tasa de reemplazo dada la tasa de contribución será menor.

Vemos entonces, que con el aumento de la edad de retiro, limitamos los cambios restrictivos de las variables más significativas de la ecuación de equilibrio individual.

Se puede apreciar en (6) que existen infinitas posibilidades en cuanto a las combinaciones de tasas de contribuciones y de reemplazo que cumplen con la ecuación. La determinación de sus niveles dependerá de las circunstancias económicas, políticas y sociales de cada realidad donde se efectúa la reforma.

Las propiedades expuestas son consecuencia de que los aumentos de la esperanza de vida a la edad de retiro se distribuyen parcialmente entre la actividad y la jubilación por efecto del correspondiente aumento en la edad de retiro. Mantener la edad de retiro ante tal mejora hace que se perciban beneficios por más años, pero para que el equilibrio se mantenga necesariamente la prestación anual debería ser menor. En su defecto debería aumentar el nivel de contribuciones anuales.

### INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE UNA TASA DE INTERES NOCIONAL MAYOR A LA TASA DE INTERÉS TÉCNICO DEL SISTEMA DE REPARTO

Interesa analizar el resultado que se generaría al aplicar una tasa de interés nocial diferente a la tasa de interés técnico del sistema de reparto, en la determinación de la tasa de reemplazo de equilibrio en el sistema nocial.

En este caso, si definimos “ $i_N$ ” como tasa de interés nocial y  $TRIN^T$  la tasa de reemplazo individual de equilibrio asociada, podemos plantear la siguiente ecuación a partir de la cual podemos hallar la tasa de reemplazo:

$$TRIN^T = \frac{TCR * RD1^T * (1+i_N)^{PR(T)}}{H} \quad (7)$$

Si suponemos además que la tasa  $i_N$  es mayor que  $i_R$ , entonces, si comparamos la expresión (5) con la (7), podemos apreciar que se cumple la siguiente relación:

$$TRIN^T > TRI^T$$

Lo que significa que la tasa de reemplazo utilizada para los miembros de esa cohorte supera la que se podría dar en caso de equilibrio financiero tanto global como individual del sistema de reparto.

En otros términos el nivel de las jubilaciones que se obtienen por la utilización de tasas nociales mayores, es superior al que se obtendrían aplicando en la ecuación la tasa de interés técnico del sistema de reparto.

El otorgamiento de prestaciones más generosas, tendría un efecto negativo en el equilibrio financiero global del sistema de reparto porque no se cumpliría la relación **(1)**, puesto que los egresos superarían a los ingresos obtenidos a una tasa de contribución igual a TCR. Como en los sistemas de indexación obligatoria por salarios de las pasividades, no es posible afectarlas por otro coeficiente de ajuste, necesariamente se deberían obtener recursos adicionales aumentando los aportes de los actuales afiliados activos quienes por esta circunstancia deberían redistribuir sus ingresos en beneficio de las generaciones beneficiarias de las jubilaciones calculadas a partir de la expresión **(7)**,

Lo relatado precedentemente constituye la principal dificultad de un sistema nocional, particularmente cuando las jubilaciones no se calculan utilizando como base la tasa de interés técnico del sistema de reparto.

A vía de ejemplo, se enumera la base de cálculo de la tasa de interés nocional de los principales países en los que rige un sistema nocional<sup>9</sup>:

- Letonia : Tasa de crecimiento de la masa salarial
- Polonia : 75% del crecimiento de los salarios
- Suecia : Tasa de crecimiento de los salarios per cápita
- Italia : Media quinquenal móvil de la tasa de crecimiento del PBI

Corresponde tener en cuenta que en el período posterior al acceso a la jubilación la tasa de actualización de los flujos de fondos puede ser diferente. También, por lo general, es flexible el nivel de los ajustes de las jubilaciones, por lo cual es posible afectar los niveles de las prestaciones en curso de pago por índices variables y diferentes al del crecimiento de los salarios.

Por ejemplo, para el caso sueco, la fórmula de cálculo del coeficiente a aplicar al valor de la cuenta al momento de retiro para obtener la jubilación inicial, se basa en fórmulas actuariales estándar, con tablas de mortalidad comunes a un tipo de interés real del 1.6%. Posteriormente, las jubilaciones se ajustan de acuerdo a la variación del índice de precios más/menos un diferencial que recoge la discrepancia entre el crecimiento real de los salarios y el previsto.

A los efectos de visualizar algunos resultados de la puesta en práctica del sistema nocional, interesa tener presente algunos resultados del régimen sueco, que es el más importante régimen de ese tipo, Siguiendo a Mikula<sup>10</sup> se puede afirmar que el funcionamiento del plan fue peor que lo esperado en relación a:

- La Tasa interna de retorno: En promedio, el pasivo por pensiones aumentó más que los activos en un 1,1% por año desde los inicios. La indexación explícita superó el retorno disponible

- La Volatilidad: El resultado del sistema ha sido más volátil de lo esperado.

---

<sup>9</sup> No se incluye el caso brasileño porque no está basado estrictamente en un sistema de cuentas nacionales, especialmente porque no existe un capital nocional del que se informe anualmente y no existe una tasa exógena de revalorización de las cotizaciones.

<sup>10</sup> D.B.Mikula: "Ten yaers\Sixteen alter – The Swedish Pension Reform". Congreso Internacional de Actuarios. Cape Town Marzo 7-12 2010.

Según Mikula, las principales razones de este resultado serían:

- Bajo rendimiento del fondo de reserva (Buffer fund) en relación a la indexación de los pasivos
- Las incertidumbres en las previsiones originales del pasivo por pensiones (beneficio definido) están desfasadas
- En los años 2001 -2004 dio una elevada revalorización de los pasivos
- La indexación del sistema se estima a partir de los incrementos salariales promedio rezagados y alisados. Esta es una fuente de volatilidad no deseada cuando se cambia la tasa de crecimiento

Es de suma importancia tener presente dos resultados de significación previstos para el año 2011: la tasa de indexación de las cuentas alcanzará un guarismo negativo del -1.6% y la tasa de indexación de las jubilaciones será negativa del orden del -3.1%.

En vista de ello, podemos afirmar que si se quisiera aplicar un régimen nocional para el caso uruguayo basado en alguna de las tasas utilizadas en el régimen sueco, se verificaría un desajuste financiero en el sistema de reparto, que harían subir inevitablemente las tasas de contribuciones. Además, de acuerdo a disposiciones constitucionales no es posible realizar ajustes de las pasividades de acuerdo a la variación de variables diferentes a la evolución general de los salarios, lo que haría inaplicable a nuestro país un régimen como el sueco.

## CONCLUSIONES

El equilibrio financiero global de un sistema de reparto, se presenta anualmente mediante la igualdad entre los ingresos por contribuciones totales y los egresos por prestaciones. A partir de esta igualdad se puede inferir la tasa de interés técnico o de rentabilidad del sistema de reparto, que es útil para evaluar en forma comparativa las variables asociadas al equilibrio financiero individual de los miembros de las diferentes cohortes intervinientes.

Ese equilibrio global se puede lograr también a través de la consideración de los equilibrios financieros individuales de los miembros de todas las cohortes integrantes del sistema. Cuando se verifican desajustes financieros individuales totales o parciales, a largo plazo llevarán a un desequilibrio del sistema en su conjunto.

Por otra parte, el funcionamiento del sistema de reparto se basa además en la particular forma que adquiere la ecuación de equilibrio financiero individual de los integrantes del sistema. En tal sentido podemos plantear dos tipos de regímenes claramente diferenciados:

- El régimen estructural, denominado como de prestación definida. En sentido estricto se define en este caso sólo la tasa de reemplazo aplicable, por lo que la variable de ajuste que permite alcanzar el equilibrio individual

es la tasa de contribución. Este es el régimen clásico, más común en los sistemas de reparto.

- El segundo basado en un nivel de contribución definida, en el que en los hechos lo que se define es exclusivamente la tasa de contribución. En tal caso, la tasa de reemplazo pasa a ser la variable de ajuste del sistema. El caso más común se presenta en los denominados regímenes nocionales donde existe una cuenta virtual en la que se recogen las aportaciones individuales y los rendimientos ficticios, que dichas aportaciones generan a lo largo de la vida laboral basados en una tasa nocional. Cuando el afiliado se jubila, recibe una prestación que se deriva del "fondo ficticio" acumulado, de la mortalidad específica asociada y del tanto nocional utilizado.

Bajo el supuesto de invariabilidad de las tasas de mortalidad, la equivalencia entre las fórmulas de cotización definida nocional y la prestación definida bien diseñada encaminadas al equilibrio actuarial puede ser casi total. Por ello, es posible afirmar que en tal caso las tasas de contribuciones y de reemplazo para ambos regímenes serían iguales, con las que se obtendría desde un punto de vista individual una tasa de interés interna de retorno (TIR) también idéntica a la del sistema de reparto.

Desde un punto de vista teórico, las diferencias entre ambos regímenes se comienzan a visualizar cuando se presentan mejoras persistentes en las tasas de mortalidad y por ende en las esperanzas de vida. En estos casos, para que las diversas cohortes integradas a uno u otro sistema mantengan asociadas idénticas TIR que las del sistema de reparto deben ajustarse tanto las tasas de contribuciones como las de reemplazo para cada generación futura. Así por ejemplo, para quienes se integren a un régimen de prestación definida, los cambios por generación se deben verificar en las tasas de contribuciones, mientras que deberían modificarse anualmente las tasas de reemplazo para los integrados en los regímenes de contribución definida.

Cuando se encaran reformas paramétricas, una posibilidad válida de cambio sustancial, es el aumento de la edad mínima de retiro. Este tipo de cambio puede ser utilizado en ambos regímenes, puesto que permite atenuar los ajustes restrictivos que ambos sistemas deben realizar en el largo plazo, ya sea en la tasa de contribución como en la tasa de reemplazo para generaciones futuras.

Se ha demostrado que con el aumento de la edad de retiro, se limita el nivel de los cambios negativos de las variables más significativas de la ecuación de equilibrio individual.

Una de las justificaciones para el aumento de la edad de retiro, es que se distribuye más adecuadamente el crecimiento de la esperanza de vida entre los períodos de actividad y de pasividad. La invariabilidad de este parámetro puede implicar que el aumento de los períodos de jubilación lleva a una disminución sustancial del nivel de las prestaciones. Estas se pueden tornar insuficientes, en cuyo caso la persona deba, para complementar sus ingresos, acceder a un nuevo trabajo en el sector informal, aumentando en consecuencia los niveles de evasión general al sistema de reparto.

Consideremos a continuación las consecuencias más relevantes que se pueden detectar en la aplicación práctica de estos dos regímenes. En ese sentido podemos

afirmar que cuando se confronta el enfoque teórico con la realidad, se pueden visualizar limitaciones de diversa índole que se diferencian según el régimen considerado.

Se destaca que en los regímenes de prestaciones definidas, por efecto de las mejoras en la esperanza de vida se requerirán ajustes al alza de las tasas de contribuciones, crecimiento que tiene un límite máximo, más allá del cual no es socialmente aceptable. Por ello, en el largo plazo se deberían realizar cambios paramétricos adicionales que afecten a la baja el nivel jubilatorio inicial. Tales cambios por lo general son difíciles de llevar a la práctica en los sistemas públicos de prestación definida. Tanto las edades mínimas de retiro como las tasas de reemplazo están generalmente fijadas por ley. Modificarlas en términos restrictivos implica decisiones impopulares que pueden generar costos políticos difíciles de asumir. Esta rigidez lleva, en la mayoría de los casos, a aumentos sostenidos de las contribuciones patronales y/o personales, e incluso el Estado debe asumir parte de los costos a través de impuestos que recaen en toda la sociedad. Se corre el peligro de que se verifique una pérdida de transparencia del sistema y una disminución de su credibilidad ante los diversos sectores sociales involucrados.

En cuanto a los sistemas nocionales, por la forma en que se calculan las jubilaciones, el ajuste de las tasas de reemplazo a la baja es automático, por lo que el equilibrio actuarial se podría mantener para las diversas generaciones futuras sin necesidad de cambios legales. Por ello, se sostiene que este tipo de régimen mejora la credibilidad política ya que la cuantía de la jubilación queda definida desde el momento en que se calcula, sin posibilidad de que los políticos influyan sustancialmente en su evolución.

Esta afirmación se relativiza por las dificultades prácticas que tienen los afiliados en visualizar la real implicancia de los ajustes a la baja de las jubilaciones iniciales del sistema nocional cuando existen mejoras en las tasas de mortalidad. Entonces, si bien es más sencillo el ajuste de las tasas de reemplazo, en los hechos, existe un límite mínimo aceptable para su disminución. En tal caso será necesario proceder a una reforma paramétrica adicional en la que necesariamente se debería aumentar la tasa de contribución.

Adicionalmente, una de las críticas que se le puede hacer al régimen nocional es la posible insostenibilidad financiera global a largo plazo a consecuencia de la utilización de tasas de interés nocionales superiores a las del propio sistema de reparto. Los ajustes que se deberían realizar para reencausar el equilibrio afectarían, entre otras variables, a las pasividades en curso de pago, cambios no posibles en los sistemas de reparto, como el régimen uruguayo, en las que las jubilaciones están indexadas de acuerdo a la variación de los salarios. Por lo tanto, en estos casos, los desequilibrios financieros globales del sistema sólo es posible financiarlos aumentando las tasas de cotización, o bien aumentando las transferencias del Estado, lo que llevaría a redistribuciones de ingresos no deseadas de las nuevas generaciones hacia los beneficiarios de prestaciones no financiadas.

Como comentarios finales podemos establecer que aunque muchos autores establecen diversas ventajas adicionales del régimen nocional, podemos afirmar que la mayoría son más bien de carácter subjetivo, ya que este régimen no es más

que una forma alternativa de calcular la cuantía de la jubilación inicial. La cuenta es denominada nocional porque sólo existe en un registro contable. El dinero no está depositado en ninguna cuenta real. No obstante, es posible aprovechar las ventajas de su forma de calcular la prestaciones iniciales, siempre que se tenga presente que en el equilibrio actuarial, las tasas de interés técnico asociados al sistema de reparto y las asociadas a los miembros de cada cohorte integrante del sistema deben ser similares.

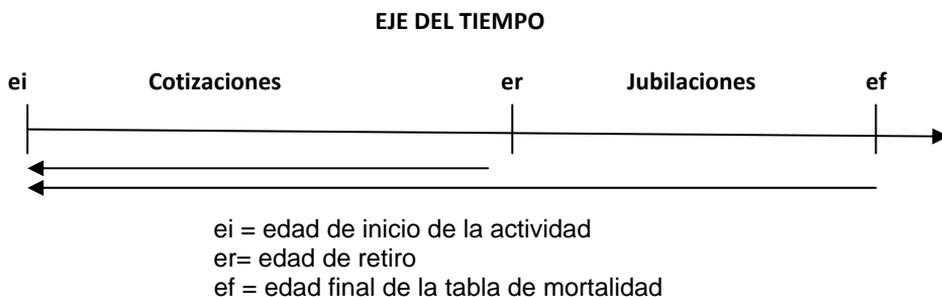
Por último, podemos afirmar que tal como se ha demostrado, un sistema de reparto con un régimen de prestación definida bien diseñado, con ajustes automáticos de sus parámetros, donde se tengan en cuenta las retribuciones a lo largo de un amplio período de la actividad de un trabajador, puede ser financieramente equilibrado tanto desde el punto de vista global como individual.

Una opción que combine un sistema de reparto como el descrito y un pilar de capitalización es incluso mejor, ya que obtiene las ventajas de ambos sistemas incrementando la tasa de interés actuarial conjunta. Adicionalmente, se acotan los efectos negativos que se pueden generar cuando se presenten defasajes entre los factores de equilibrio individual y los de equilibrio global en el marco de prestaciones que se revalorizan de acuerdo con la variación de los salarios.

## ANEXO 1

### VALORES DE COTIZACIONES Y JUBILACIONES ACTUALIZADAS A LA EDAD DE INICIO DE LA ACTIVIDAD DE UN RÉGIMEN NOCIONAL A UNA TASA DE INTERES TECNICO DE “ $i_R$ ”

En el siguiente eje del tiempo se esquematiza el instante del tiempo en el que se valoran tanto las contribuciones como las jubilaciones acumuladas de un afiliado tipo.



A continuación plantearemos, a partir de las formulaciones realizadas en un análisis anterior<sup>11</sup>, las expresiones para los valores de las cotizaciones y jubilaciones a la edad de inicio de la actividad.

#### Valor Actualizado de las Cotizaciones

Se ha demostrado que el valor actualizado de las cotizaciones totales a la edad de inicio de la actividad, como:

$$VAC_{ei} = TMC^{T_{ei}} * SMC_{ei} * TCR * (1+i_R)^{(ei-ECC)}$$

El subíndice que le incorporamos a la expresión, indica que tanto el tiempo medio de cotización como el sueldo medio de cotización se expresan a partir de valores del año de inicio de actividad.

Como síntesis podemos establecer que los aportes totales pueden ser calculados aplicando la tasa de contribuciones (**TCR**), a la masa salarial total de cotizantes, que a su vez puede ser estimada multiplicando el sueldo promedio de cotización (**SMC**) por la cantidad de unidades de tiempo de cotización esperada (**TMC**). Su valoración a la edad de inicio de la cotización se realiza aplicando la edad central de cotización (ECC).

<sup>11</sup> Luis Camacho. "Análisis del equilibrio financiero individual de un sistema de prestación definida computando mejoras futuras en las tasas de mortalidad" Banco de Previsión Social.. Comentarios de Seguridad Social No. 26 (enero-abril 2010)

## Valor Actualizado de las Jubilaciones

En base a las definiciones y análisis precedentes, podemos expresar el valor actualizado de las jubilaciones a la edad de inicio de la actividad, como:

$$VA_{Jei} = TMJ^{Tei} * SMB_{Jei} * TRI^T * (1+i_R)^{(ei-ECJ)}$$

Interesa destacar que el tiempo medio de jubilación está calculado a partir de la edad de inicio de la actividad y no desde la edad de retiro.

Por lo tanto el valor actualizado de las prestaciones jubilatorias es igual a la actualización desde la edad central de jubilación del producto del Tiempo Medio de Jubilación (TMJ) por el Sueldo medio básico jubilación (SMBJ) y la tasa de reemplazo (TRI).

### Ecuación de equilibrio:

La ecuación que permite hallar, para el caso contribuciones definidas, se obtiene a partir de la igualdad de las dos expresiones anteriores, despejando de ella  $TRI^T$

$$TRI^T = \frac{TMC^{Tei} * SM_{Ce} * (1+i_R)^{(ei-ECC)} * TCR}{TM^T_{Jei} * SMB_{Jei} * (1+i_R)^{(ei-ECJ)}}$$

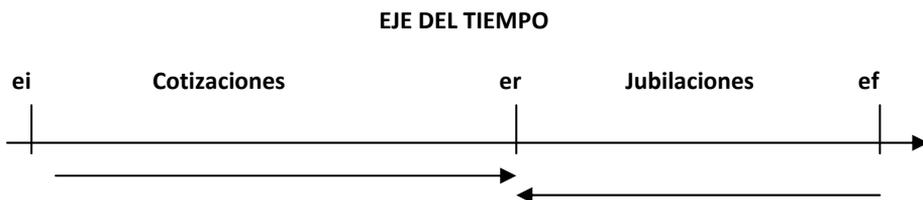
Como  $RD1^T = TMC^{Tei}/TMJ^{Tei}$ ,  $H = SMB_{Jei} / SM_{Ce}$  y  $PR(T) = ECJ-ECC$ , la expresión anterior es idéntica a la planteada en el cuerpo de este análisis en (5)

## ANEXO 2

### VALORES DE COTIZACIONES Y JUBILACIONES A LA EDAD DE INICIO DE LA EDAD DE RETIRO DEL REGIMEN CON UNA TASA NOCIONAL DEL $i_R$

Como se ha establecido, en este sistema se lleva una cuenta virtual donde se recogen las aportaciones individuales de cada cotizante y los rendimientos ficticios que dichas aportaciones generan a lo largo de la vida laboral. Cuando el afiliado se jubila, recibe una prestación que se deriva del fondo noacional acumulado, de la mortalidad específica asociada y el tanto noacional utilizado.

Por lo tanto, para una más adecuada visualización de su operativa, resulta conveniente realizar los cálculos financieros, no a la edad de inicio de la actividad, sino a la edad en que inicia el goce de la jubilación. En consecuencia se deben expresar todas las cotizaciones como el costo de las jubilaciones a esa edad, tal cual se esquematiza el siguiente eje del tiempo.



Si partimos de las expresiones del **Anexo 1**, será necesaria aplicar tres factores de corrección:

1) En primer término el financiero, ya que los flujos de fondos deben descontados a la tasa de interés técnico de  $i_r$ , aplicando el siguiente factor:

$$\text{Financiero} \quad : \quad (1+i_R)^{e_r - e_i}$$

2) En segundo lugar, se debe tener en cuenta que para valorar en  $e_r$ , es preciso que la persona llegue con vida a esa edad, partiendo de la edad cierta de inicio de la actividad  $e_i$ . Este factor es:

$$\text{Sobrevivencia} \quad l_{e_i} / l_{e_r}$$

3) En tercer término los valores monetarios deben estar expresados en términos de los salarios vigentes a la edad de retiro, por lo tanto debemos actualizar tanto los salarios como las jubilaciones a ese instante mediante este factor:

$$\text{Salarios} \quad (1+s)^{e_r - e_i}$$

Aplicando estos factores a los valores de las cotizaciones y jubilaciones del anexo 1, estamos en condiciones de calcular el capital esperado a la edad de retiro y el costo de las jubilaciones.

Una aclaración importante que se corresponde realizar es que estos son valores esperados puesto que son visualizados a partir de la edad de inicio de la actividad que es la única en la que se tiene certeza que el afiliado llega con vida.

#### Capital esperado a la edad de retiro:

Aplicando a **VACei** del **Anexo 1** los tres factores, podemos calcular el valor estimado a la edad de retiro del "capital" ficticio acumulado.

$$\begin{aligned} \text{VACer} &= \text{VACei} * (1+i_R)^{er-ei} * lei/ler * (1+s)^{er-ei} \\ &= \text{TMC}^T \text{ei} * (lei/ler) * \text{SMCer} * \text{TCR} * (1+i_R)^{er-ECC} \end{aligned}$$

Si comparamos los diversos factores con los de VACei, vemos que en todos los casos son superiores, inclusive el primero puesto que en este caso está multiplicado por el cociente  $lei/ler$  que es mayor a la unidad. El segundo es el sueldo medio calculado a la edad de retiro que al suponer crecimiento de salarios será mayor al de la edad de ingreso a la actividad. Por último el exponente del factor financiero también es mayor en un guarismo similar a la diferencia de edades entre el retiro y el inicio de la actividad.

#### Costo esperado de la jubilación a la edad de retiro:

Aplicamos en este caso a **VAJei** del anexo 1 los tres factores, para calcular el costo a la de retiro de la renta vitalicia jubilatoria.

$$\begin{aligned} \text{VAJer} &= \text{VAJei} * (1+i_R)^{er-ei} * lei/ler * (1+s)^{er-ei} \\ &= \text{TMJ}^T \text{er} * \text{SMBJer} * \text{TRI}^T * (1+i_R)^{er-ECJ} \end{aligned}$$

Como en el caso anterior factores de esta expresión todos los casos son superiores, con la particularidad de que ahora tenemos en el primer factor el tiempo medio de jubilación visualizado a partir de la edad de retiro.

#### Nivel de la jubilación inicial

Para hallar el nivel de la jubilación inicial (**SMBJer \* TRI<sup>T</sup>**), debemos despejarla de la ecuación en que se equilibran el capital acumulado y el costo esperado de la renta vitalicia.

$$\text{SMBJer} * \text{TRI}^T = K * \text{VACer}$$

Donde K es el factor que multiplica al capital nominal acumulado para fijar el nivel jubilatorio inicial.

Con:

$$K = \frac{1}{\text{TMJ}^T \text{er} * (1+i_R)^{(er-ECJ)}}$$

Que es igual al inverso del producto entre el tiempo medio de jubilación<sup>12</sup> y el factor de actualización resultante de aplicar la tasa de interés técnico en el período comprendido entre la edad central de jubilación y la edad de retiro.

El resultado anterior es interesante a los efectos de la consideración de las variables básicas asociadas al sistema nocional.

No obstante, si se desea conocer el nivel de la tasa de reemplazo de equilibrio, la expresión **(5)** planteada en el documento permite también llegar a ella en forma directa.

---

<sup>12</sup> El tiempo medio de jubilación está calculado bajo el supuesto de que las muertes se verifican al final de cada año.

## BIBLIOGRAFIA

- Barr, N. Reforming Pensions: myth, Truths, and Policy Choices, Working Paper 00/139. International Monetary Fund. (2000).
- Palmer, E. Financial stability and individual benefits in the Swedish pension reform model. Asociación Internacional de la Seguridad Social. Seminario de Actuarios y Estadísticos. Montevideo, 21-22 noviembre 2001.
- Bokans, J. Key Developments in the Private Pensions Sistema in Latvia 200-2001 and future prospects. Second OECD Forum on Private Pensions. Sofia, Bulgaria.
- Chlon, A. Pension Reform and Public Information in Poland. Social Protection Discussion Paper. The World Bank (2000).
- Giovanuzzi, S. y C. Ferrara. La reforma del sistema de pensiones de Italia: El sistema contributivo. Asociación Internacional de la Seguridad Social. Seminario de Actuarios y Estadísticos. Montevideo, 21-22 noviembre 2001.
- Camacho, L. "Cambios en las tasas de equilibrio de los sistemas de reparto". Banco de Previsión Social. Comentarios de Seguridad Social No.4. Julio-Setiembre 2004.
- Camacho, L. "Explicitación de las variables que intervienen en el equilibrio financiero individual de un sistema jubilatorio con prestación definida" Banco de Previsión Social. Comentarios de Seguridad Social No. 7. Abril-Junio 2005.
- Camacho, L: "Análisis de la tasa de rentabilidad implícita en el equilibrio financiero de un sistema de reparto". Banco de Previsión Social. Comentarios de la Seguridad Social No 10. Enero-Marzo 2006
- Camacho, L. "La incidencia de la fórmula de cálculo del Sueldo Medio Básico Jubilatorio en el equilibrio financiero individual". Banco de Previsión Social. Comentarios de Seguridad Social No. 11 Abril-Junio 2006.
- Mikula, D : "Ten yaers\Sixteen alter – The Swedish Pension Reform". Congreso Internacional de Actuarios. Cape Town Marzo 7-12 2010.
- Camacho, L. "Utilización de la Ecuación de Equilibrio Financiero en el Análisis de Cambios Paramétricos de un Régimen de Reparto" Asociación Internacional de la Seguridad Social. Seminario de Actuarios y Estadísticos. Montevideo, 27-28 abril 2010.
- Camacho, L. "Análisis del equilibrio financiero individual de un sistema de prestación definida computando mejoras futuras en las tasas de mortalidad" Banco de Previsión Social.. Comentarios de Seguridad Social No. 26 (enero-abril 2010)