

A decorative graphic on the left side of the page, consisting of a grid of blue squares. The grid is 3 squares high and 2 squares wide. The top-left square is light blue, the top-right square is light blue, the middle-left square is a darker blue, the middle-right square is light blue, the bottom-left square is light blue, and the bottom-right square is light blue.

# Comentarios de Seguridad Social

Segundo Trimestre 2016 – Nº 52

Asesoría General en Seguridad Social  
Banco de Previsión Social  
Montevideo, Uruguay





# Indice

## **ANALISIS GLOBAL SOBRE POSIBLES CAMBIOS PARAMETRICOS DEL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL.**

<b>Cr. Luis Camacho</b> .....	<b>7</b>
1. Introducción .....	9
2. Evolución prevista del resultado financiero en el largo plazo .....	10
3. Cambios independientes de parámetros .....	10
3.1 Cambios en las tasas de reemplazo .....	11
3.2 Aumento en la tasa de contribución patronal.....	12
3.3 Aumento de la edad mínima de retiro .....	13
4. Cambios paramétricos combinados .....	15
5. Cambios en la estructura de las tasas de reemplazo .....	16
5.1 Tasas de reemplazo sin incentivos a la postergación del retiro (a partir de una edad mínima) .	16
5.2 Tasas de reemplazo con incentivos a la postergación del retiro (hasta una edad normal) .....	17
6. Ajustes automáticos futuros.....	17
7. Consideraciones finales.....	19

## **PROYECCION DE LAS TASAS DE EQUILIBRIO Y LAS RELACIONES ASOCIADAS AL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BPS** .....

<b>23</b>	
1. Introducción .....	25
2. Generalidades de los sistemas de financiación colectiva.....	26
3. La ecuación de equilibrio financiero en un sistema de reparto puro .....	26
4. Análisis de la ecuación de equilibrio general de un sistema de reparto en un régimen mixto. ....	32
5. Análisis de la ecuación de equilibrio general de un sistema de reparto con financiación mixta. ....	36
6. Consideraciones finales.....	38

## **CÓNYUGE COLABORADOR, BREVE ANÁLISIS DE SITUACIÓN. Actualización.**

<b>Soc. Silvia Santos</b> .....	<b>41</b>
1. Introducción .....	43
2. Derechos de Seguridad Social .....	44
2.1 Derechos jubilatorios .....	44
2.2 Cobertura médica .....	44
2.3 Subsidio por Enfermedad .....	46
2.4 Subsidio por Maternidad .....	46
2.5 Asignaciones Familiares .....	46
3. Estadística de personas con vínculo funcional cónyuge colaborador .....	47
4. Comentario final.....	48

**ANALISIS DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN EL NIVEL DE LAS TASAS DE REEMPLAZO EN EL EQUILIBRIO FINANCIERO.**

<b>Cr. Luis Camacho</b> .....	<b>51</b>
Introducción .....	53
Variables que inciden en el equilibrio financiero .....	54
1. Las jubilaciones se reajustan de acuerdo a la variación del índice medio de salarios .....	54
1.1 Incidencia de la tasa de contribución .....	55
1.2 Incidencia de las mejores en las tasas de mortalidad .....	57
1.3. Incidencia de la forma de cálculo del Sueldo Básico Jubilatorio .....	58
1.3.1 El período de sueldos computados para el cálculo del sueldo .....	58
1.3.2 El factor de actualización de los sueldos .....	58
1.4 Incidencia de la tasa de interés técnico del sistema .....	59
2. Las jubilaciones se reajustan de acuerdo a un índice diferente al de salarios .....	60
Conclusiones .....	62
Anexo .....	64

**PROYECCION FINANCIERA DEL SISTEMA PREVISIONAL CONTRIBUTIVO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL. Período 2060-2100. Análisis Global** .....

<b>PROYECCION FINANCIERA DEL SISTEMA PREVISIONAL CONTRIBUTIVO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL. Período 2060-2100. Análisis Global</b> .....	<b>65</b>
1. Contenido .....	67
2. Análisis de los Resultados de la Proyección en el muy largo plazo (2060-2100) .....	68
2.1. Ingresos .....	68
2.2. Egresos .....	70
2.3 Resultado financiero .....	72
3. Evolución de las Variables Físicas .....	74
3.1 Evolución de Cotizantes .....	74
3.2 Evolución de los pasivos .....	75
3.2.1 Evolución de los jubilados .....	75
3.2.2 Evolución de los pensionistas .....	75
3.3 Evolución de la relación activo cotizante - pasivo .....	76
5. Síntesis .....	76

**PROYECCION FINANCIERA DEL SISTEMA PREVISIONAL NO CONTRIBUTIVO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL. Período 2060-2100.**

<b>Análisis físico y monetario</b> .....	<b>91</b>
1. Introducción .....	93
2. Resultados de la proyección .....	94
2.1 Evolución del número total de pensionistas no contributivos .....	94
2.1.1 Distribución del número de pensionistas no contributivos por edad .....	95
2.1.2 Distribución del número de pensionistas no contributivos por sexo y según causal ...	97
2.2. Altas de pensiones no contributivas .....	97
2.2.1 Distribución por sexo de las altas .....	98
2.3. Evolución del egreso total de pensionistas no contributivos .....	99
2.3.1 Monto total en términos de PBI .....	100
2.3.2 Egresos de las pensiones no contributivas por sexo .....	101
2.3.3 Evolución de los egresos de pensiones no contributivas por sexo y causal .....	102
2.3.4 Resultado financiero de pensiones no contributivas .....	103
3. Resumen y conclusiones .....	104

**RECARGOS DE SEGURIDAD EN LOS SEGUROS PREVISIONALES DEL REGIMEN DE AHORRO INDIVIDUAL.**

**Cr. Luis Camacho ..... 107**

    Introducción ..... 109

    Recargos de seguridad con edad única de jubilación ..... 110

*Costo de una renta contingente* ..... 110

*Costo de una suma de rentas contingentes* ..... 111

*Recargo de Seguridad para N personas beneficiarias de las rentas vitalicias* ..... 112

*Número de beneficiarios de rentas a computar para el cálculo del recargo de seguridad* ..... 113

    Cantidad de años de percepción de la renta cuyo costo efectivo es menor al esperado según edades de retiro ..... 113

    Recargos de seguridad con múltiples edades de jubilación ..... 114

*Nuevo Costo para las de rentas contingentes* ..... 114

*Recargos de seguridad con múltiples edades de retiro* ..... 115

    Conclusiones ..... 115

**ANALISIS DE LAS FUNCIONES ACTUARIALES APLICABLES PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE RENTAS DEL SISTEMA DE AHORRO INDIVIDUAL**

**Cr. Luis Camacho ..... 117**

    Introducción ..... 119

    Funciones intermedias ..... 120

*Funciones de Supervivencia Dinámicas* ..... 120

*Probabilidades de Supervivencia* ..... 121

    Funciones asociadas al costo de una jubilación ..... 121

*Costo de una renta vitalicia Anual* ..... 121

*Costo de una jubilación unitaria mensual* ..... 122

    Funciones asociadas al costo de una pensión ..... 122

*Funciones basada en el fallecimiento de jubilado* ..... 122

*Costo de una pensión de jubilado fallecido a la edad x* ..... 123

*Costo de una pensión de jubilado fallecido a edades superiores a la edad de retiro* ..... 123

    Funciones de acumulación de costos ..... 123

    Anexo 1 ..... 125

        DEMOSTRACION DE LA FÓRMULA DE COSTO DE UNA RENTA VITALICIA FRACCIONARIA ..... 125

        RENTAS FRACCIONARIAS VENCIDAS VITALICIAS ..... 125

        RENTAS FRACCIONARIAS ADELANTADAS VITALICIAS ..... 126

    Anexo 2 ..... 127

**EFFECTOS FINANCIEROS DE UNA HIPOTÉTICA EXPANSIÓN INMEDIATA DEL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL.**

**Cr. Luis Camacho ..... 129**

- Introducción ..... 131
- Supuestos básicos ..... 132
- Metodología ..... 132
- Proyección de los resultados globales ..... 133
  - 1) Análisis de los resultados sin reformas paramétricas ..... 133
- Evolución del fondo asociado al sistema expandido ..... 134
- Evolución del déficit relativo anual del sistema expandido ..... 135
- Comparación entre la asistencia financiera del sistema expandido y la del sistema base ..... 136
  - 2) Análisis de los resultados con una reforma paramétrica intermedia ..... 137
- Evolución del fondo asociado al sistema expandido ..... 137
- Evolución del déficit relativo anual del sistema expandido ..... 138
- Comparación entre la asistencia financiera del sistema expandido y la del sistema base ..... 139
- Consideraciones finales ..... 140

**PROBABILIDADES DE GENERAR PENSIÓN**

**Cr. Nicolas Bene ..... 143**

- Introducción ..... 145
- Objetivos ..... 146
- Información de base ..... 147
- Metodología aplicada ..... 147
- Resultados obtenidos ..... 148
  - 1. Diferencias de edad entre generante y beneficiario ..... 148
  - 2. Tests de bondad de ajuste ..... 149
  - 3. Probabilidades de generar pensión ..... 150
- Conclusiones ..... 153

# **ANALISIS GLOBAL SOBRE POSIBLES CAMBIOS PARAMETRICOS DEL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL**

**Cr. Luis Camacho (\*)**

(\*) Participaron en la definición de los escenarios, la verificación de las corridas del programa de proyecciones y de sus resultados: Cr. Nicolás Bene, Cr. Alex Fernández y Cra. Nadya Camerosano.





# **ANÁLISIS GLOBAL SOBRE POSIBLES CAMBIOS PARAMÉTRICOS DEL RÉGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISIÓN SOCIAL**

**Cr. Luis Camacho**  
**Asesoría General en Seguridad Social**  
**Abril 2016**

## **1. Introducción**

En este análisis se plantea como objetivo principal evaluar diversos cambios paramétricos del sistema que permitan alcanzar el equilibrio financiero en el largo plazo.

Bajo tal óptica consideramos que los posibles cambios del sistema podrían realizarse en alguno de los siguientes aspectos:

- Reducción de las tasas de reemplazo para las altas de jubilaciones futuras.
- Aumento de los aportes patronales.
- Aumento de la edad de retiro mínima por la causal común.

En primer instancia se analizarán específicamente cada una de estas alternativas bajo el supuesto de que las modificaciones afectarían únicamente un parámetro, manteniéndose invariables los restantes.

Posteriormente, se plantean alternativas de cambios combinados de los parámetros de forma que la carga sea compartida por los diversos participantes del sistema.

Adicionalmente, se realiza un análisis complementario por el cual se propicia la reestructuración de las tasas de reemplazo sin dejar de cumplir con el objetivo de alcanzar el equilibrio financiero en el largo plazo.

Teniendo en cuenta la persistencia del envejecimiento demográfico en el largo plazo se analiza la posibilidad de incluir en una reforma del sistema mecanismos adicionales que permitan ajustes automáticos de los parámetros luego de alcanzado el equilibrio financiero del sistema.

La metodología seguida fue la de definir, para cada alternativa considerada, un escenario específico en los términos requeridos por el sistema de proyecciones financieras de largo plazo. En base a tal definición, se realizaron corridas del programa de proyecciones y sus resultados sirvieron de base para los análisis que se realizan en este documento.

## 2. Evolución prevista del resultado financiero en el largo plazo

La proyección financiera del sistema de reparto realizada recientemente nos muestra que en el largo plazo todas las variables monetarias presentan crecimientos no homogéneos, especialmente los ingresos y egresos globales, por lo que el resultado operativo del sistema presenta variaciones de significación en el período de proyección.

Las contribuciones del Estado (déficit) decrecerían hasta el año 2030 donde la madurez del sistema llegará a manifestarse completamente.

### RESULTADOS FINANCIEROS GLOBALES EN PORCENTAJES DEL PBI

	2020	2030	2040	2050	2060
Ingresos	6.89%	6.78%	6.74%	6.72%	6.70%
Egresos	7.36%	6.97%	7.22%	8.02%	8.90%
Déficit	0.47%	0.19%	0.48%	1.30%	2.20%

Sin embargo, por efecto del envejecimiento demográfico, en el largo plazo se visualiza un crecimiento muy significativo del déficit a partir del año 2050, el cual alcanza su máximo nivel al final del período de proyección.

La magnitud del déficit en el largo plazo, debería ser atenuada por una reforma que incida en una disminución de los egresos y/o aumento de los ingresos futuros.

## 3. Cambios independientes de parámetros

Para evitar ese alto nivel de desfinanciamiento, necesariamente se deberán realizar preventivamente ajustes de significación en el sistema. En este análisis se plantea como objetivo principal evaluar diversos cambios en algunos parámetros del régimen, de forma que en el año 2060 se alcance el equilibrio financiero.

En ninguna de las alternativas consideradas se modifica el nivel de los impuestos afectados (IVA y IASS) por lo que, en todos los casos, continuarían siendo importantes fuentes de financiamiento.

Bajo tal óptica consideramos los siguientes cambios paramétricos:

- Reducción de las tasas de reemplazo asociadas a las altas de jubilaciones futuras.

Una opción alternativa sería la de bajar los Sueldos Básicos Jubilatorios a través del aumento de la cantidad de años computables y/o de cambios del índice de actualización de los salarios a promediar (por ejemplo IPC). Estas opciones no son consideradas en este análisis porque sería necesaria la reprogramación del sistema de proyecciones financieras disponible.

- Aumento de las tasas de contribuciones patronales.

No se consideran posibles aumentos en la tasa de aportes personales por dos razones: en primer término porque su nivel es actualmente muy significativo y en segundo, porque sólo parte del producido de su incremento quedaría afectado al régimen de reparto.

- Aumento de la edad de retiro mínima por la causal común.

En este punto, es relevante tener presente el supuesto de la invariabilidad de las tasas de reemplazo y de las tasas de contribuciones jubilatorias respecto a las del escenario base.

A continuación se estudiarán específicamente cada una de estas alternativas. De esta forma podemos apreciar la magnitud de los cambios necesarios en los parámetros para alcanzar el equilibrio financiero en el año 2060.

### **3.1 Cambios en las tasas de reemplazo**

En el análisis del ajuste de las tasas de reemplazo planteamos los siguientes supuestos:

- Los cambios se verificarán en las altas de jubilaciones a partir de un año específico común.
- El porcentaje de disminución de las tasas de reemplazo será idéntico para todas las causales

A los efectos de simplificar el análisis, los cambios que se plantean no son graduales sino que se aplican en su totalidad en un año específico. Este planteo se realiza exclusivamente a los efectos de visualizar los impactos globales de largo plazo, que tendría una reforma en el que se ajusten las tasas de reemplazo.

Estas simplificaciones permitieron definir los escenarios en los términos requeridos por el software aplicado en las proyecciones de largo plazo del sistema. Los cuatro casos excluyentes proyectados suponen que las tasas de reemplazo disminuyen en los años 2020, 2030, 2040 y 2050. En todos los casos, los resultados son similares para el año 2060 ya que en él, se verificaría el equilibrio financiero. Las diferencias vienen dadas por el nivel de disminución necesario de las tasas de reemplazo.

En el siguiente cuadro se presentan las bajas porcentuales de las tasas:

	<b>Años de baja de las tasas de reemplazo</b>			
	<b>% de reducción según año de vigencia</b>			
	2020	2030	2040	2050
<b>% Baja Tasas Reemplazo</b>	25%	26%	32.4%	57%

Se destaca que los cuatro casos son independientes, la única particularidad es que de aplicarse las disminuciones de las tasas en los años y niveles establecidos, el régimen alcanzaría su equilibrio financiero en el año 2060.

El primer caso puede ser descartado porque no habría tiempo para establecer un período de transición adecuado y además el nivel de la reducción de la tasa de reemplazo es apenas inferior al del caso de bajas en el año 2030.

En términos generales corresponde realizar las siguientes apreciaciones:

- Para la puesta en vigencia plena de la disminución de las tasas de reemplazo en los años considerados, necesariamente tiene que haber un período de transición relativamente extenso de forma que la rebaja pueda regir para todas las edades. Esta afirmación se basa en que no es posible afectar los derechos adquiridos por quienes hayan alcanzado la causal jubilatoria por el régimen previo.
- Adicionalmente, podemos establecer que es posible disminuir el nivel de la reducción de las tasas de reemplazo si en un período previo comienza a aplicarse la reducción de tasas en forma paulatina. En tal sentido, si ese período de transición se iniciase en el año 2020, los porcentajes de reducción de las tasas de reemplazo en las alternativas planteadas pueden ser atenuados. Cuanto más tarde se fije el período de vigencia plena de la disminución, mayor será el período necesario de transición y mayor será la reducción en las tasas de reemplazo.
- La postergación de la puesta en práctica de la reforma, implicará un mayor nivel de ajuste para las generaciones futuras. Por ejemplo, la rebaja de las tasas de reemplazo en el año 2040 implicará una disminución de más de 6 puntos porcentuales respecto a la que se pueda realizar en el año 2030. La peor situación se presentaría en el caso de la aplicación tardía de la reforma en el año 2050 puesto que habría que disminuir más del 57% las tasas de reemplazo actuales.
- El nivel de reducción en las tasas de reemplazo es muy significativo. Esta particularidad la podemos apreciar en el caso del ajuste en el año 2030, donde la tasa mínima de reemplazo actual del 45% debería bajar a un nivel levemente superior al 33%. Si por ejemplo el ajuste se posterga hasta el año 2040 la tasa mínima de reemplazo debería bajar a un nivel levemente superior al 30%.

### **3.2 Aumento en la tasa de contribución patronal**

En este punto es importante destacar que el aumento que se estima en las tasas de contribución patronal no debe modificar las afectaciones de los Impuestos al Valor Agregado y de Asistencia a la Seguridad Social.

Si la suba de aportes se compensa con una baja en los impuestos afectados, los ingresos totales no cambiarían por lo que el nivel de la asistencia financiera del Estado permanecería invariable.

La ventaja del aumento en la tasa de contribución es que no requiere de un período de transición, ya que puede ser puesta en práctica en el año 2060 dando lugar a un crecimiento inmediato de los recursos y a una disminución del nivel del déficit del sistema. El crecimiento paulatino de la tasa de contribución patronal permitiría abatir los déficits de los años intermedios. En el cuadro siguiente se muestran los niveles de aumento necesarios en algunos años seleccionados.

	Aumento de tasas de contribución patronal		
	2040	2050	2060
<b>Aumento Puntos Porcentuales</b>	1.7	4.7	7.9

Se destaca que los tres casos muestran crecimiento respecto de la tasa de contribución patronal vigente actualmente.

Se puede apreciar que la aplicación exclusiva del mecanismo de incrementar la tasa de contribución tiene un impacto muy significativo en la presión tributaria, ya que para el año 2060 debería crecer en más de un 100% respecto al nivel actual.

El aumento de la tasa de contribución a tan alto nivel puede generar impactos negativos de significación por distintos motivos: a) por el posible aumento de la inflación debido a su traslado a los precios, b) por la pérdida de competitividad de empresas intensivas en la utilización de mano de obra, c) por un aumento del desempleo originado por empresas que no puedan trasladar al precio el aumento en cuestión, y d) por el posible incremento de la evasión al sistema previsional.

### 3.3 Aumento de la edad mínima de retiro

En este punto corresponde reiterar que los cambios que se analizarán en la edad mínima de retiro no implican ajustes en los demás parámetros del sistema. En particular, consideramos que se mantienen invariables las tasas de reemplazo por edad del sistema actual.

El escenario que analizamos consiste en suponer un crecimiento paulatino de las edades mínimas jubilatorias de tal forma que en el año 2028 no se permitan altas por causal comunes a edades inferiores a los 65 años de edad.

Los resultados de la nueva proyección serían los siguientes:

#### RESULTADOS FINANCIEROS GLOBALES EN PORCENTAJES DEL PBI

	2020	2030	2040	2050	2060
Ingresos	6.89%	6.78%	6.74%	6.72%	6.70%
Egresos	7.34%	6.77%	7.08%	8.06%	9.04%
Déficit	0.45%	-0.01%	0.34%	1.34%	2.34%

Si comparamos los resultados de la proyección financiera de este escenario con los del escenario original, se puede apreciar que en el mediano plazo se verificarán disminuciones en las prestaciones y una mejora del resultado financiero. En ese sentido, en el escenario de aumento de la edad de retiro para el año 2030 el déficit desaparecerá y para el año 2040 disminuirá respecto al del escenario base en 0.14% del PBI.

En el siguiente cuadro se comparan las evoluciones del número de jubilados asociados a ambas proyecciones:

### JUBILADOS TOTALES

<u>ESCENARIO</u>	<u>2020</u>	<u>2030</u>	<u>2040</u>	<u>2050</u>	<u>2060</u>
BASE	449.036	512.628	593.206	700.096	809.570
AUMENTO EDAD	446.810	478.529	544.316	642.542	747.583
DISMINUCION	2.226	34.099	48.890	57.554	61.987

Se puede apreciar que para el año 2030 el número de jubilados baja en más de 34 mil y en el año 2060 más de 61 mil.

En este período intermedio tiene mucha importancia el descenso de las variables físicas que inciden directamente en la disminución del valor de las prestaciones y en el déficit global de régimen.

Los resultados globales varían en forma significativa en el largo plazo ya que a partir del año 2050 comienza a revertirse la tendencia del período anterior puesto que los déficits comienzan a ser mayores. En ese sentido, se puede apreciar que en este nuevo escenario, el déficit global en relación al PBI representará el 2.34%, superando en más de 0.14% al previsto en el escenario base.

En tal sentido debemos recordar que el supuesto básico implícito en la nueva proyección es que las tasas de reemplazo se mantenían invariables respecto a las del escenario base. Por lo tanto, el postergar los retiros implicará necesariamente que los valores monetarios de las altas de jubilaciones sean superiores.

A vía de ejemplo, la tasa de reemplazo legal para un afiliado que se retira a los 60 años de edad con 35 años de actividad es igual al 50%, mientras que si esa persona posterga su retiro a los 65 años la tasa aumenta al 65%.

A continuación se muestra la evolución del crecimiento de la jubilación promedio por efecto del corrimiento en la edad mínima jubilatoria:

### AUMENTO DE LA JUBILACION PROMEDIO

<u>ESCENARIOS</u>	<u>2020</u>	<u>2030</u>	<u>2040</u>	<u>2050</u>	<u>2060</u>
(>65) / BASE	0.10%	2.87%	5.56%	8.40%	8.61%

Se puede apreciar que el aumento de la jubilación promedio es baja en los dos primeros años del cuadro, para luego crecer sostenidamente hasta el año 2060. En este último año alcanza el 8.61%. Esta particularidad se presenta porque en esos últimos años es donde tienen mayor incidencia las nuevas altas a la edad mínima jubilatoria cuyos valores individuales son sensiblemente mayores a las del escenario base.

En efecto, a pesar de la baja en el número de jubilados, en los períodos finales comienzan a pesar los mayores valores monetarios de las altas jubilatorias asociadas a quienes deben postergar su edad de retiro. Entonces, el aumento por vía legal de la edad mínima de retiro no permitirá alcanzar el equilibrio financiero del sistema en el año 2060; por el contrario, en el caso analizado la situación agravaría el déficit previsional.

En términos generales, podemos afirmar que el aumento de la edad mínima de retiro no puede constituir por sí misma y en forma aislada, una alternativa válida para equilibrar financieramente el sistema.

## 4. Cambios paramétricos combinados

Hasta ahora el análisis se basó en la valoración de cambios independientes en los diversos parámetros que afectan los movimientos financieros del sistema.

La importancia de los niveles analizados, nos lleva a plantear alguna alternativa de cambios combinados de los parámetros de forma de atenuar la intensidad de las modificaciones necesarias en cada uno de ellos.

Al sólo efecto ilustrativo, analizamos un caso hipotético en el cual se afecta el nivel de las pasividades futuras, las tasas de aportes patronales y las contribuciones del Estado.

El escenario analizado consiste en:

- el aumento paulatino de la tasa de contribución patronal de forma que en el año 2060 crezca 2 puntos porcentuales respecto a la tasa actual.
- Una disminución anual de las tasas de reemplazo a partir de las altas del año 2021 del 1.3% anual, hasta llegar al año 2030 donde las altas tienen una baja total del 13% respecto a la situación actual.
- Y una contribución del Estado del orden del 0,48% del PBI al año 2060 (este nivel es similar al déficit del sistema para el año 2020)

Los resultados de la corrida del programa de proyecciones serían los siguientes:

### RESULTADOS FINANCIEROS GLOBALES EN PORCENTAJES DEL PBI

	2020	2030	2040	2050	2060
Ingresos	6.89%	6.77%	6.74%	6.86%	7.29%
Egresos	7.36%	6.75%	6.64%	7.12%	7.77%
Déficit	0.47%	-0.02%	-0.10%	0.26%	0.48%

Se cumplen con las tres condicionantes establecidas en el escenario por cuanto el déficit final del 0.48% del PBI debería ser financiado mediante contribuciones del Estado.

Es posible que se entienda inconveniente otorgar pasividades que tengan asociadas tasas de reemplazo inferiores al 45%. En tal caso necesariamente debería aumentarse la edad mínima jubilatoria a 62 años de edad, ya que recién a esa edad se alcanzaría el 45%. En ese caso se debería establecer una condición adicional, ya que a esa edad se deberían reconocer como mínimo 32 años de actividad.

Vemos entonces que cuando se afectan todos los valores de los parámetros básicos, el equilibrio financiero se obtiene con cambios menos significativos.

Corresponde reiterar que el caso analizado no pretende ser indicativo de una posible reforma del sistema. Fue planteado simplemente para ejemplificar un tipo de enfoque que se podría seguir para la obtención del equilibrio financiero del sistema en el largo plazo.

## 5. Cambios en la estructura de las tasas de reemplazo

Se ha demostrado en un análisis previo<sup>1</sup> que las tasas de reemplazo vigentes presentan múltiples inconsistencias. Los resultados más significativos de ese análisis son los siguientes:

- Las bonificaciones o acrecimiento de las tasas de reemplazo que la ley establece para quienes superan los años mínimos de actividad, son insuficientes desde el punto de vista financiero-actuarial.
- Con las actuales tasas de reemplazo legales, desde el punto de vista financiero-actuarial no es conveniente la postergación del retiro, ya que las bonificaciones que se otorgan son insuficientes.

Por lo tanto, las tasas de reemplazo actuales deberían reestructurarse de forma tal que se subsanen las inconsistencias detectadas, sin dejar de cumplir con el objetivo de alcanzar el equilibrio financiero en el año 2060.

A continuación se plantean dos tipos de alternativas posibles para generaciones futuras:

### 5.1 Tasas de reemplazo sin incentivos a la postergación del retiro (a partir de una edad mínima)

En este caso es preciso recalcular las tasas de reemplazo para que permitan el equilibrio financiero individual de nuevas generaciones. Tal equilibrio se obtendría a partir del cómputo de tasas de contribuciones y de tasas de interés actuarial asociados al régimen de reparto administrado por el BPS.

Se destacar que se han realizado análisis del equilibrio financiero individual para nuevas generaciones de afiliados al BPS<sup>2</sup>. En tal caso, se plantean dos alternativas posibles de reformas bajo una óptica exclusivamente financiero-actuarial. Los resultados comunes más relevantes que se visualizan respecto a ambas alternativas son los siguientes:

- En general, las tasas de reemplazo de equilibrio financiero son significativamente menores que las del actual sistema de reparto. Por lo tanto, si se desea mantener la tasa de reemplazo mínima actual, se debería aumentar sustancialmente la edad mínima jubilatoria requerida.
- Se podrían otorgar mayores bonificaciones en la tasa de reemplazo por cada año de aporte que exceda a los 30 años mínimos para generar causal jubilatoria.
- La bonificación en la tasa de reemplazo por postergación del retiro, debería alcanzar niveles sensiblemente superiores a los actuales. Inclusive, las bonificaciones debería ser diferentes según los años de actividad que se acrediten al momento de configuración de la causal jubilatoria.

---

<sup>1</sup> Luis Camacho – “Análisis del Equilibrio Financiero Individual Asociado al Régimen de Reparto Administrado por el BPS (II). Evaluación de la consistencia de las tasas de reemplazo del régimen vigente” Comentarios de Seguridad Social. No 31. BPS.

<sup>2</sup> Luis Camacho – “Análisis del Equilibrio financiero individual asociado al régimen de Reparto Administrado por el BPS”, -Análisis del régimen vigentes y de dos tipos de cambios paramétricos” Comentarios de Seguridad Social No.41. BPS.



- Las mejoras en las tasas de reemplazo por una jubilación a una edad mayor a la mínima, deberían ser aplicadas en forma plena sólo si hay una densidad de cotización posterior del 100%:

Como el documento se basa en información correspondiente al año 2010, sería conveniente realizar su actualización.

## 5.2 Tasas de reemplazo con incentivos a la postergación del retiro (hasta una edad normal)

El sistema seguido tradicionalmente en nuestro país para todos los regímenes establece una edad mínima jubilatoria y a partir de ella se realizan bonificaciones por postergación del retiro.

En tal sentido podemos establecer, desde un punto de vista teórico, que si se parte de tasas de reemplazo que permiten equilibrar financieramente las contribuciones y las prestaciones individuales de una generación, necesariamente las tasas de reemplazo a edades superiores deben ser tales que se siga manteniendo el equilibrio individual. Si se otorgasen bonificaciones en las tasas superiores a las de equilibrio, el sistema, en el largo plazo, se desfinanciaría por efecto del aumento de las prestaciones que generarían los afiliados que posterguen el retiro.

Por lo tanto, si se considera conveniente incentivar la postergación de la edad de retiro, debería cambiarse la forma de cálculo de las tasas de reemplazo. Para ello, se debería definir una edad "normal jubilatoria" en iguales términos a las que rigen en múltiples países de Europa y de América del Norte.

Definida la edad normal (en mayoría de tales países está comprendida entre los 65 y 67 años) se pueden aceptar retiros a edades menores con tasas de reemplazo que impliquen penalizaciones actuariales, y se puede permitir retiros posteriores con tasas de reemplazo de equilibrio financiero.

De esta forma, a través de la penalización en las tasas de reemplazo a las edades menores se da un incentivo para la postergación de la edad jubilatoria hasta la edad normal de retiro.

## 6. Ajustes automáticos futuros

En los puntos anteriores se analizan los posibles cambios paramétricos que permitirían alcanzar el equilibrio financiero al año 2060. Sin embargo, los efectos del envejecimiento demográfico se harán sentir en un horizonte de más largo plazo.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de una proyección financiera que comienza en el año 2060 en situación de equilibrio financiero y finaliza en el año 2100.

### RESULTADOS FINANCIEROS GLOBALES EN PORCENTAJES DEL PBI

	2060	2070	2080	2090	2100
Ingresos	6.70%	6.69%	6.69%	6.69%	6.69%
Egresos	6.72%	6.95%	6.99%	7.04%	7.24%
Déficit	0.02%	0.26%	0.30%	0.35%	0.55%

Partiendo de una situación equilibrada, se estima un crecimiento sostenido del déficit en todo el horizonte de análisis, llegando al año 2100 a un nivel del 0.55% PBI.

Ese desequilibrio se generará como consecuencia que el envejecimiento demográfico será persistente en ese período, a pesar de que la magnitud de las mejoras en las tasas de mortalidad será menor que en el período precedente.

Las opciones que se pueden plantear para restaurar el equilibrio en el año 2100 podrían ser:

- 1) Disminuir adicionalmente las tasas de reemplazo y/o aumentar las tasas de contribuciones a partir del año 2061. En ese sentido, se efectuaron corridas adicionales modificando a la baja los egresos futuros del sistema de forma que en el año 2100 se equilibre. El resultado al que se llegó fue que es necesario disminuir las tasas de reemplazo un 8% adicional.

Una consideración importante es que estos cambios tienen validez mientras se mantengan los supuestos de la proyección financiera, en particular la evolución de las tasas de mortalidad en todo el período. Como las mejoras de tales tasas se realizan en base a estimaciones realizadas a partir del año base, es posible que en el momento del cambio (2061) sus valores sean significativamente diferentes. Por lo tanto, este cambio en la tasa de reemplazo debe ser relativizado.

- 2) Una alternativa posible es la de establecer mecanismos que permitan ajustar los valores de los parámetros a medida que se constaten mejoras significativas de las esperanzas de vida, calculadas a partir de estimaciones actualizadas de las tablas de mortalidad.

En este sentido cabe establecer que en la mayor parte de los países de la Unión Europea se han establecido los denominados “factores de sostenibilidad” o parámetros de ajuste automáticos, que relacionan el nivel de la jubilación con la variación de la esperanza de vida, en el momento de alcanzar la edad de retiro.

Aunque existen múltiples configuraciones posibles del factor de sostenibilidad existen dos principales:

- Las que tienen en cuenta la esperanza de vida para corregir la edad de jubilación futura.
- Las que tienen en cuenta la evolución de las cotizaciones y/o evolución del PBI, que afectan especialmente el nivel de los aportes.

Podríamos agregar las que pueden afectar a las tasas de reemplazo futuras.

Existen diferentes modelos de factores de sostenibilidad del sistema, implantados en los países de la Unión Europea, pero en última instancia todos tienden a establecer diversas formas de ajustes automáticos futuros de parámetros del sistema.

- 3) Una vez alcanzado el equilibrio financiero global, es posible modificar el sistema transformándolo en un régimen nocional con cuentas nominales de cotizaciones definidas, con el objetivo de conservar la tasa de cotización de forma estable a largo plazo.

En los sistemas nocionales 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.

En este sistema, las jubilaciones se ligarían también a la esperanza de vida; en consecuencia, la jubilación percibida a una edad definida para una persona que pertenezca a una cohorte de la población podrá ser inferior a la que ha percibido otra persona perteneciente a generaciones anteriores.

Una de las críticas que se le puede hacer al régimen nocional es su 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.<sup>3</sup>

## 7. Consideraciones finales

El análisis realizado anteriormente ha planteado diversos cambios paramétricos del sistema de forma de alcanzar el equilibrio financiero en el largo plazo.

El primer enfoque consistió en analizar cambios en las tasas de reemplazo del sistema bajo ciertos supuestos simplificadores. En tal sentido, los cuatro escenarios proyectados suponen que las tasas de reemplazo disminuyen en los años 2020, 2030, 2040 y 2050 respectivamente. Los resultados más significativos son que las disminuciones de las tasas de reemplazo deberían ser del 25%, del 26% , del 32.4% y del 57% respectivamente .

Teniendo en cuenta los supuestos planteados en el análisis y la importancia de los resultados obtenidos podemos establecer:

- Para la puesta en vigencia plena de la disminución de las tasas de reemplazo en una reforma paramétrica, necesariamente tiene que haber un período de transición relativamente largo de forma de no afectar derechos adquiridos por quienes hayan configurado causal jubilatoria por el régimen anterior.

- La postergación de la puesta en práctica de la reforma, implicará un mayor nivel de ajuste para las generaciones futuras. De los resultados obtenidos podemos concluir que en el año 2030 (e inclusive algunos años antes), debería regir plenamente la reforma de las tasas de reemplazo. Por dos razones: la primera porque podría existir un período de transición amplio cercano a los 10 años y porque de las alternativas analizadas es la que implicaría una menor rebaja en las tasas de reemplazo.

Es interesante resaltar que la reforma de las tasas debería regir plenamente en el año 2030, cuando el déficit previsional es el menor en términos de PBI. Esta particularidad se presenta porque los desequilibrios financieros individuales que existen actualmente, no se aprecian globalmente a consecuencia de que el stock de jubilados comprende múltiples cohortes no homogéneas que están afectadas por la contracción del sistema generada por la reforma previsional anterior.

---

<sup>3</sup> Luis Camacho. "Ajustes Automáticos y Reformas Paramétricas en los Sistemas de Reparto a un Modelo Aplicable a Regímenes de Prestaciones Revalorizables de Acuerdo con la Variación de los Salarios" Comentarios de Seguridad Social NO. 30. Banco de Previsión Social.

Una alternativa a la disminución de las tasas de reemplazo sería el aumento paulatino de la tasa de contribución patronal. Este aumento, permitiría abatir los déficits sin necesidad de establecer períodos de transición. Sin embargo, la aplicación exclusiva del mecanismo de aumento de la tasa de contribución tiene un impacto muy significativo en la presión tributaria, ya que para el año 2060 debería aumentar en más de un 100% respecto a la actual.

Cambios de tal magnitud, puede generar impactos negativos de significación en diversas áreas como por ejemplo en el nivel de inflación, en la pérdida de competitividad de empresas intensivas en la utilización de mano de obra, en un posible aumento del desempleo e inclusive en el aumento de la evasión al sistema previsional.

El tercer tipo de cambio considerado fue el de incrementar la edad mínima jubilatoria, suponiendo que se mantienen invariables las actuales tasas de reemplazo. Se analizaron los impactos financieros que se derivarían por el aumento paulatino de la edad mínima de retiro a los 65 años de edad.

En tal caso, en el mediano plazo se verificarían disminuciones en las prestaciones y por ende en el resultado financiero, a consecuencia de la disminución del número de altas de jubilaciones que incidirían directamente en una baja del déficit global de régimen.

Sin embargo, los resultados globales varían en forma significativa en el largo plazo ya que a partir del año 2050 comienza a revertirse la tendencia del período anterior y los déficits comienzan a ser crecientes por efecto de la acumulación de altas a la nueva edad mínima jubilatoria a niveles monetarios superiores a los que anteriormente tenían quienes se jubilaban a las edades menores.

Por ello, el aumento por vía legal de la edad mínima de retiro no permitirá alcanzar el equilibrio financiero del sistema en el largo plazo. En términos generales, podemos afirmar que el aumento de la edad mínima de retiro no puede constituir por sí misma y en forma aislada, una alternativa válida para equilibrar financieramente el sistema.

La magnitud del déficit previsional previsto para el largo plazo requiere que los cambios afecten a más de un parámetro. Por ello resulta conveniente plantear alternativas de cambios combinados de los parámetros de forma de atenuar su intensidad y evitando de esta manera que recaiga en un solo sector participante, la carga de la reforma previsional. En el documento se analiza un caso a los efectos demostrativos.

En tal sentido, se puede apreciar que cuando se afectan todos los valores de los parámetros básicos, el equilibrio financiero se obtiene con cambios menos significativos. Ello es consecuencia de que la carga final se reparte en forma tripartita entre trabajadores, empresas y Estado.

Se han planteado dos temas complementarios que se deberían encarar en una futura reforma paramétrica:

- Las tasas de reemplazo deberían reestructurarse de forma tal que se subsanen inconsistencias que se han detectado, sin dejar de cumplir con el objetivo de alcanzar el equilibrio financiero de largo plazo. El análisis podría comprender incluso el cambio de enfoque en cuanto a la definición de una "edad normal jubilatoria" en sustitución de la edad mínima jubilatoria actual.
- Sería conveniente establecer mecanismos que permitan ajustar los valores de los parámetros a medida que se constaten mejoras significativas de la esperanza de vida, calculadas a partir de estimaciones actualizadas de las tablas de mortalidad. En este sentido cabe establecer que en la mayor parte de los países de la Unión

Europea se han establecido los denominados “factores de sostenibilidad” o parámetros de ajuste automáticos, que relacionan el nivel de la jubilación con la variación de la esperanza de vida, en el momento de alcanzar la edad de retiro.

Como conclusión se puede establecer que resulta imprescindible encarar una reforma del sistema previsional de forma de restaurar el equilibrio financiero de largo plazo. La postergación de esta reforma tendrá como resultado la aplicación posterior de modificaciones más importantes para los valores de los parámetros afectados.

Además, se debe tener en cuenta que cuando se combinan los cambios en los parámetros, el equilibrio financiero de largo plazo se alcanza a través de ajustes de menor intensidad porque afectan a todos los sectores intervinientes. Estos cambios deberían ser complementados con medidas que tiendan a incentivar la postergación del retiro hasta una edad en la que se alcance el equilibrio financiero individual. Adicionalmente, para mantener en el largo plazo el equilibrio alcanzado, es conveniente que se pongan en práctica mecanismos de ajustes automáticos en los niveles futuros de los parámetros.



# **PROYECCION DE LAS TASAS DE EQUILIBRIO Y LAS RELACIONES ASOCIADAS AL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BPS**

**Cr. Luis Camacho**





# PROYECCION DE LAS TASAS DE EQUILIBRIO Y LAS RELACIONES ASOCIADAS AL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BPS

**Cr. Luis Camacho**  
**Asesoría General en Seguridad Social**  
**Abril 2016**

## **1. Introducción**

Por sistemas de financiamiento se entenderán los métodos seguidos para la realización y conservación del equilibrio financiero, incluidos los utilizados para determinar los medios financieros, particularmente las primas o tasas de cotización que se necesitarán a ese fin. De manera más concreta, se podría decir que por un sistema de financiamiento determinado se entiende un método que asocia los ingresos por cotizaciones probables con los gastos probables, de tal modo que la ecuación de equivalencias se lleve a cabo dentro de la comunidad de riesgo básico.

El objetivo del presente estudio es desarrollar los aspectos sustantivos asociados a los sistemas de financiación colectivos, en especial la forma de cálculo de las relaciones demográficas y económicas así como las tasas de aporte de equilibrio.

Previamente, se analizarán algunos aspectos generales sobre este tipo de sistema financiero.

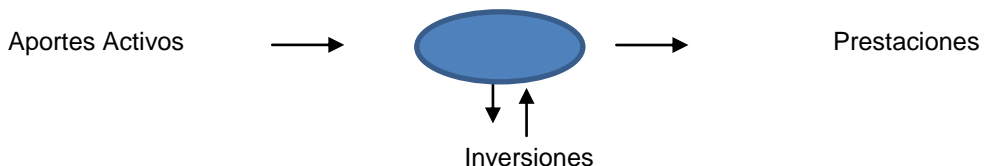
## 2. Generalidades de los sistemas de financiación colectiva

Los seguros de jubilaciones y pensiones sociales obligatorios funcionan en los grupos de riesgo llamados “abiertos” y de duración ilimitada.

Existen diferentes cohortes no homogéneas que participan del sistema ya sea como activos o como pasivos. En un instante encontramos:

- 1) Cotizantes activos que realizan sus aportes a un Fondo Común.
- 2) Beneficiarios actuales que pueden ser de diversas generaciones ya que como las prestaciones son de largo plazo a medida que se generan bajas de actividad, los actuales cotizantes pasan a engrosar el stock de beneficiarios actuales, que a su vez proceden de generaciones anteriores.

El sistema opera como se ve en gráfico:



Sus recursos son los aportes y el producido de las inversiones que se integran a un FONDO común que no es propiedad de ninguna persona sino del colectivo amparado

En el sistema existen por lo tanto dos categorías de participantes diferentes : los cotizantes y los beneficiarios.

Cuanto más grande es el fondo más chica es la dependencia de una generación con otra.

El vínculo intergeneracional se hace más fuerte en los sistemas de reparto puesto que los beneficiarios perciben sus beneficios por efecto directo de los recursos de ese momento que aportan las generaciones activas.

En todos los casos, el vínculo intergeneracional siempre existe, por lo que podemos afirmar que los cotizantes actuales realizan sus aportes con la esperanza de que en el futuro los cotizantes de generaciones siguientes paguen sus prestaciones.

## 3. La ecuación de equilibrio financiero en un sistema de reparto puro

A los efectos de poder visualizar cabalmente la afirmación anterior respecto a las dependencias entre las generaciones, consideramos que el equilibrio financiero se verifica anualmente cuando el nivel del fondo previsional es nulo.

En tal caso se cumple anualmente la siguiente igualdad general.

$$\text{INGRESOS}(t) = \text{EGRESOS}(t)$$

Suponemos para simplificar que los egresos se generan exclusivamente por las prestaciones jubilatorias y pensionarias y los gastos de administración.

Por otra parte, del lado de los ingresos suponemos que el sistema se financia con contribuciones sobre los salarios, y otros recursos que son independientes de los salarios y de los intereses financieros.

Por lo tanto, la expresión anterior podemos desagregarla de la siguiente forma:

$$\mathbf{APORTES(t) + OTROS INGRESOS(t) = PRESTACIONES(t) + GASTOS(t)}$$

Cuando no existen otros ingresos (OTROS INGRESOS=0), estamos ante un sistema de reparto puro. Por lo tanto, el esquema de financiamiento planteado inicialmente se transforma en el siguiente:

El sistema opera como se ve en gráfico:



Por lo general existe un nivel muy bajo de reservas que sirve como colchón para compensar las variaciones estacionales de ingresos y egresos. Por tener un nivel tan bajo de reservas los posibles ingresos por tales inversiones no se computan en la ecuación de equilibrio financiero del sistema.

En tal caso, si los aportes se calculan como una tasa de contribución TCR(t) por la masa salarial de cada año, se puede plantear la siguiente expresión:

$$\mathbf{MASA SALARIAL(t) * TCR(t) = (PRESTACIONES(t) + GASTOS(t))}$$

La masa salarial se calcula como el cociente entre la recaudación total por aportes y la tasa de contribución; se cumple entonces:

$$\mathbf{MASA SALARIAL(t) = APORTES(t) / TASA REAL DE APORTES}$$

Por lo tanto, la tasa de equilibrio anual del sistema sería igual a:

$$\mathbf{TCR(t) = \frac{PRESTACIONES(t) + GASTOS(t)}{MASA SALARIAL(t)}} \quad (1)$$

En consecuencia, la tasa de equilibrio es igual al porcentaje que representan los egresos totales sobre la masa salarial.

Como se ha dicho, en el sistema de reparto puro sólo existen contribuciones jubilatorias calculadas sobre la nómina salarial.

A continuación realizaremos algunas definiciones adicionales:

La masa salarial de un año t genérico la obtenemos a partir del producto de la cantidad de cotizantes del año t por el sueldo promedio de cotización de ese año:

$$\text{MASA SALARIAL}(t) = \text{COTIZANTES}(T) * \text{SUELDO}(t)$$

El importe total de las jubilaciones del año t, se obtiene multiplicando al número de jubilados del año por la jubilación promedio.

$$\text{JUBILACIONES TOTALES}(t) = \text{JUBILADOS}(t) * \text{JUBILACION}(t)$$

El importe total de pensiones del año t se obtiene multiplicando al número de pensionistas del año por la pensión promedio

$$\text{PENSIONES TOTALES}(t) = \text{PENSIONISTAS}(t) * \text{PENSIÓN}(t)$$

- Suponemos que los gastos de administración se calculan como un porcentaje de las prestaciones totales, por tal motivo definimos un coeficiente de gastos

$$\text{CGA}(t)$$

Si sustituimos en la expresión (1) las definiciones anteriores, el resultado es el siguiente:

$$\text{TCR}(t) = \frac{\text{JUBILADOS}(t) * \text{JUBILACION}(t) + \text{PENSIONISTAS}(t) * \text{PENSIÓN}(t)}{\text{COTIZANTES}(t) * \text{SUELDO}(t)} * (1 + \text{CGA}(t))$$

En el cociente del segundo miembro están incluidos implícitamente dos factores muy importantes: el que compara a los cotizantes con los pasivos (relación demográfica del sistema) y en segundo el que expresa el cociente entre el sueldo medio de actividad con la pasividad promedio (relación económica).

Existen diversas formas de visualizar a los componentes de estas relaciones, por lo que seguidamente se plantearán algunas definiciones específicas.

- 1) **En la relación demográfica se computa el número total cotizantes y el de pasivos (jubilados más pensionistas).**

En este caso definimos al número de pasivos como la suma del número de jubilados más el de pensionistas, por lo tanto su verifica que:

$$\text{PASIVOS}(t) = \text{JUBILADOS}(t) + \text{PENSIONISTAS}(t)$$

La pasividad promedio se calcula a través del cociente entre el importe total de las pasividades (jubilaciones más pensiones) y el número de pasivos, por lo tanto es válida la siguiente expresión:

$$\text{PASIVIDAD}(t) = \frac{\text{PRESTACIONES}(t)}{\text{PASIVOS}(t)}$$

La tasa de reparto de equilibrio puede ser escrita en este caso como:

$$\text{TCR}(t) = \frac{[\text{PASIVOS}(t) * \text{PASIVIDAD}(t)] * (1 + \text{CGA}(t))}{\text{COTIZANTES}(t) * \text{SUELDO}(t)}$$

Definimos las siguientes relaciones:

- **RE1(t) = PASIVIDAD (t)/ SUELDO (t)** como el cociente entre la pasividad promedio y el sueldo promedio de actividad. Este cociente da lugar a la relación económica de la ecuación.

- **RD1(t)= COTIZANTES(t) / PASIVOS(t)** como el cociente entre el número medio de cotizantes y el de pasivos. Es también referido como relación demográfica de la ecuación.

Podemos plantear en forma sintética a la ecuación de equilibrio del sistema de reparto como :

$$TCR(t) = \frac{RE1(t) * (1+CGA(t))}{RD1(t)}$$

### Propiedades Importantes

- La tasa de equilibrio del sistema de reparto crece en forma proporcional al aumento de la relación económica. Ello significa que cuanto más alto es el nivel de la pasividad respecto a los salarios más alta será la tasa de equilibrio.
- La tasa de equilibrio del sistema disminuye en forma proporcional ante el crecimiento de la relación demográfica. Significa que cuanto mayor es la cantidad de cotizantes respecto a los pasivos menor es la tasa de equilibrio y viceversa.

### Principales resultados asociados al BPS bajo ciertas hipótesis básicas

Supondremos el caso hipotético en que el sistema administrado por el Banco de Previsión Social se debiera financiar exclusivamente por aportes sobre la nómina y no existiera un sistema de ahorro individual.

A partir de la proyección demográfica y financiera del sistema, se muestran los valores de las relaciones económicas y financieras definidas anteriormente para ciertos años seleccionados.

		RELACIONES EN LA ECUACIÓN DE EQUILIBRIO				
		2020	2030	2040	2050	2060
Relación Económica		0.54	0.49	0.47	0.47	0.46
Relación Demográfica		2.18	2.10	1.94	1.73	1.56
Tasa de Equilibrio		26.04%	24.61%	25.45%	28.42%	31.33%

Teniendo en cuenta la definición dada a las diversas variables, podemos visualizar:

- Una sostenida disminución de la cantidad de activos respecto a los pasivos, por efecto de un alto crecimiento de estos últimos. La relación pasa de 2.18 activos por pasivo a sólo 1.56. La reducción de la relación demográfica sería mayor al 28%.

- Una concomitante reducción de la relación del nivel de la pasividad promedio respecto al sueldo de actividad, ya que pasa del 54% a sólo el 46%. La reducción de la relación económica es superior al 14%.

La tendencia en ambas evoluciones incide en el importante crecimiento de la tasa de reparto de equilibrio que pasaría de 26.04% al 31.33% en el 2060.

Resulta evidente que la baja de la relación demográfica inicial es debida a la acumulación de jubilados y pensionistas, pero además la relación económica tendrá una importante reducción a consecuencia de un número significativo de altas de pasividades que lo harán a bajos importes de prestación.

## Propiedad Importante

Una conclusión general muy importante respecto a las relaciones económicas y demográficas que debe ser tenida en cuenta en todo análisis : como ambas integran la ecuación que permite calcular los niveles de las tasas de reparto puro, todo cambio en el valor de una relación incidirá en los nuevos valores de la otra.

Por lo tanto, en todo análisis de las relaciones del sistema de reparto se deben computar los efectos combinados de la evolución conjunta de ambas relaciones.

Podemos afirmar entonces que las evaluaciones que se realicen basadas exclusivamente en una de las dos relaciones del sistema pueden dar lugar a conclusiones carentes de validez práctica.

### 2) Para el cálculo de la relación demográfica se sustituyen la cantidad de pasivos totales por los jubilados equivalentes.

Un limitación muy significativa que se puede apreciar respecto a la suma de los jubilados y pensionistas es que existen diferencias sustanciales en los niveles de ambos tipos de prestaciones. Por ello se entiende que desde el punto de vista de la ecuación financiera, debería operarse con acumulaciones de unidades más homogéneas.

Una opción para los egresos es definir como unidad de medida a un pasivo que percibe una prestación equivalente a una jubilación promedio.

Adicionalmente, se hace la ficción de que en el sistema sólo se pagan jubilaciones de un nivel monetario equivalente al promedio de las jubilaciones actuales.

Por lo tanto, el número de jubilados equivalentes se obtiene luego de realizar el cociente entre las prestaciones tales y la jubilación promedio:

$$\text{JUBILADOS EQUIVALENTES (T)} = \frac{\text{PRESTACIONES(t)}}{\text{JUBILACION (t)}}$$

Definimos entonces, las nuevas relaciones del sistema de la siguiente forma :

- **RE2(t) = JUBILACIÓN(t)/ SUELDO(t)** que es la nueva forma para la relación económica del sistema.
- **RD2(t)= COTIZANTES(t)/ JUBILADOS EQUIVALENTES (t)** que es la nueva relación demográfica del sistema.

En consecuencia, la expresión de la tasa de reparto puro sería la siguiente:

$$TCR(t) = \frac{RE2(t)}{RD2(t)} * (1+CGA(t))$$

Téngase presente que la tasa de aporte de equilibrio debe permanecer invariable cualquiera sea la definición de las variables integrantes de la ecuación. En consecuencia se debe cumplir la siguiente propiedad: si la nueva relación demográfica disminuye en un porcentaje determinado respecto al caso anterior, la nueva relación económica también se debe reducir en el mismo porcentaje y viceversa.

## Principales resultados asociados al BPS

Mantenemos el supuesto de que la Caja se debiera financiar por aportes sobre la nómina y el sistema financiero fuese de reparto puro de gastos.

En tal caso mostramos en el siguiente cuadro los valores que permiten calcular las nuevas relaciones definidas anteriormente.

		RELACIONES EN LA ECUACIÓN DE EQUILIBRIO				
		2020	2030	2040	2050	2060
Relación Económica		0.63	0.55	0.51	0.51	0.50
Relación Demográfica		2.56	2.35	2.13	1.88	1.68
Tasa de Equilibrio		26.04%	24.61%	25.45%	28.42%	31.33%

Se pueden realizar dos tipos de apreciaciones.

- Una sostenida disminución de la cantidad de activos respecto a los pasivos, por efecto de un alto crecimiento de estos últimos. La relación pasa de 2.56 activos por pasivo a sólo 1.68. La reducción de la relación demográfica sería mayor al 33%.
- Una concomitante reducción de la relación del nivel de la pasividad promedio respecto al sueldo de actividad, ya que pasa del 63% a sólo el 50%. La reducción de la relación económica es superior al 21%.

Con la inclusión de los jubilados equivalentes se mejoran sustancialmente los valores iniciales de ambas relaciones respecto a la definición anterior.

Sin embargo, en el largo plazo los resultados tienden a ser similares. La baja de la relación económica se debe a la incorporación de las jubilaciones del régimen mixto que tienen asociados niveles menores a los del stock inicial.

Mientras que la disminución de la relación demográfica está influenciada por el alto crecimiento del número de jubilados por efecto del envejecimiento demográfico que se está operando.

### 3) Para el cálculo de la relación demográfica se incorpora a la relación demográfica un tipo específico de cotizante y de jubilado equivalente.

La definición anterior de jubilados equivalentes, se basa en que es más conveniente expresar en la relación demográfica un tipo de beneficiarios específicos en lugar de acumular beneficiarios de prestaciones diferentes (jubilados y pensionistas). Esta opción fue considerada por heterogeneidad en el nivel de tales tipos de prestaciones.

Cuando existan diferencias sustanciales entre diversos tipos de jubilados, es posible ampliar este criterio eligiendo como base de cálculo alguna categoría de jubilados que sea más representativa.

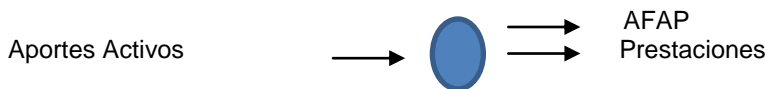
A vía de ejemplo, en el caso de Caja Bancaria existirán diferencias sustantivas en los niveles jubilatorios de los bancarios plenos con los de las actividades incorporadas luego de su reforma previsional y en las jubilaciones generadas a partir de actividad bancaria parciales. Por ello, se pueden sustituir las jubilaciones equivalentes calculadas de acuerdo al criterio del numeral 2, por las estimadas a partir de los niveles jubilatorios de los bancarios plenos. Concomitantemente, de los cotizantes también se computan a los bancarios cotizantes plenos equivalentes.

En el BPS podría elegirse otro tipo de jubilados equivalentes, por ejemplo los correspondientes a la afiliación industria y comercio. Sin embargo, como en la proyección financiera del sistema no existe una desagregación por afiliación no es posible realizar tal definición. Además, en la proyección existe un supuesto implícito de que todas las actividades crecen a idéntica tasa, no cambiará la composición relativa de los cotizantes y por ende de los jubilados por afiliación.

## 4. Análisis de la ecuación de equilibrio general de un sistema de reparto en un régimen mixto.

Los llamativos altos resultados del caso anterior para la relación económica para el caso del BPS, es que en puridad su régimen no es de reparto puro sino que parte de sus recursos se deben destinar a un régimen de ahorro individual (AFAP).

En este caso el sistema opera como se ve en gráfico:



En consecuencia, los aportes a computar al sistema son menores que en el caso puro por lo que cambiarán las tasas de equilibrio anuales del sistema de reparto.

Se pueden plantear dos posibilidades, la primera consiste en ajustar exclusivamente la tasa de reparto suponiendo la invariabilidad de la masa salarial y la segunda se basa en la descomposición de la masa salarial afectada al sistema de reparto.

### 1) Tasa del sistema de reparto mixto con masa salarial afectada constante.

Bajo el supuesto de la invariabilidad de la masa total afectada, las relaciones demográficas y económicas se mantienen invariables, por lo cual la tasa de equilibrio de este sistema puede ser calculada a partir de la del régimen de reparto puro y la tasa de distribución de aportes a las AFAP de la siguiente manera:



$$\text{TCRM1}(t) = \text{TCR}(t) + \text{TAFAP}$$

Donde TCRM1 es la nueva tasa de equilibrio del sistema de reparto y TAFAP es igual al cociente entre los fondos destinados a las AFAP y la masa salarial total (AFAP(t)/MASASALARIAL(t)).

Por lo tanto, la nueva tasa de equilibrio incrementa la tasa de reparto puro en la tasa de los fondos distribuidos a las AFAPS.

### Principales resultados asociados al BPS bajo ciertas hipótesis básicas

Supondremos el caso hipotético en que el sistema administrado por el Banco de Previsión Social se debiera financiar exclusivamente por aportes sobre la nómina.

A partir de la proyección demográfica y financiera del sistema, en el siguiente cuadro se muestra la evolución prevista de los tres tipos de tasas

	TASAS DE REEMPLAZO MIXTO				
	2020	2030	2040	2050	2060
TCR	26.04%	24.61%	25.45%	28.42%	31.33%
TAFAP	6.54%	6.90%	7.05%	7.17%	7.24%
<b>TCRM</b>	<b>32.57%</b>	<b>31.51%</b>	<b>32.50%</b>	<b>35.59%</b>	<b>38.57%</b>

Por lo tanto, la tasa de equilibrio del sistema crecería a los valores de la última fila, por lo que las transferencias a las AFAP inciden en tal crecimiento en un entorno de 7 puntos de la masa salarial.

### 2) Tasa del sistema de reparto mixto ajustando la masa salarial afectada

En este caso, si los aportes se calculan como una tasa de contribución TCR(t) por la masa salarial de cada año, se puede plantear la siguiente expresión:

$$\text{NUEVA MASA SALARIAL}(t) * \text{TRM1}(T) = (\text{PRESTACIONES}(t) + \text{GASTOS}(t))$$

Donde la nueva masa salarial se obtiene por el cociente:

$$\text{NUEVA MASA SALARIAL}(t) = \frac{(\text{APORTES}(T) - \text{AFAP}(T))}{\text{TASA REAL DE APORTES}}$$

Por lo tanto, la tasa de equilibrio anual del sistema sería igual a:

$$\text{TCRM1}(t) = \frac{(\text{PRESTACIONES}(t) + \text{GASTOS}(t))}{\text{NUEVA MASA SALARIAL}(t)} \quad (2)$$

A continuación realizaremos la siguiente definición específica para este caso:

$$- \text{ NUEVA MASA SALARIAL}(t) = \text{COTIZANTES}(T) * \text{SUELDO NUEVO}(t)$$

Si sustituimos en la expresión (2) las definiciones anteriores, el resultado es el siguiente:

$$\text{TR}(t) = \frac{\text{JUBILADOS}(t) * \text{JUBILACION}(t) + \text{PENSIONISTAS}(t) * \text{PENSION}(t) * (1 + \text{CGA}(t))}{\text{COTIZANTES}(t) * \text{SUELDO NUEVO}(t)}$$

Podemos replantear las relaciones económicas y demográficas calculadas para los casos de reparto puro.

**2.1) Para el cálculo de la relación demográfica se incorpora a la relación demográfica el concepto de jubilados equivalente.**

Definimos en este caso las relaciones del sistema de la siguiente forma :

- **RE3(t) = JUBILACIÓN(t)/ SUELDO NUEVO(t) que es la nueva forma para la relación económica**
- **RD3(t)= COTIZANTES(t)/ JUBILADOS EQUIVALENTES (t) que es la nueva relación demográfica del sistema.**

En consecuencia, la expresión de la tasa de reparto puro sería la siguiente :

$$\text{TRM2}(t) = \frac{\text{RE3}(t) * (1 + \text{CGA}(t))}{\text{RD3}(t)}$$

Téngase presente que la tasa de aporte de equilibrio de reparto mixto debe permanecer invariable cualquiera sea la definición de las variables integrantes de la ecuación.

### Principales resultados asociados al BPS

Mantenemos el supuesto de que la Caja se debiera financiar por aportes sobre la nómina.

En tal caso mostramos en el siguiente cuadro los valores que permiten calcular las nuevas relaciones definidas anteriormente.

	RELACIONES EN LA ECUACIÓN DE EQUILIBRIO				
	2020	2030	2040	2050	2060
Relación Económica	0.87	0.77	0.73	0.72	0.72
Relación Demográfica	2.56	2.35	2.13	1.88	1.68
Tasa de Equilibrio	35.93%	34.70%	36.21%	40.71%	45.08%

Se pueden realizar dos tipos de apreciaciones.

- Una sostenida disminución de la cantidad de activos respecto a los pasivos, por efecto de un alto crecimiento de estos últimos. La relación pasa de 2.56 activos por pasivo a 1.68. La reducción de la relación demográfica sería mayor al 28%.

- Una concomitante reducción de la relación del nivel de la pasividad promedio respecto al sueldo de actividad, ya que pasa del 87% al 72%. La reducción de la relación económica es superior al 10%.

Llama la atención el alto nivel de la relación económica por efecto de la acumulación de cotizantes cuyos aportes se destinan exclusivamente al BPS con los que distribuyen sus aportes entre el BPS y las AFAP.

## **2.2) Para el cálculo de la relación demográfica se incorpora a la relación demográfica un tipo específico de cotizante y de jubilado equivalente**

Para obviar el problema detectado en relación a la acumulación de cotizantes sin realizar ningún tipo de diferenciación, se realiza una definición adicional de cotizantes equivalentes.

Para ello consideramos como sueldo promedio al sueldo promedio total, no el afectado exclusivamente al sistema de reparto que denotamos como SUELDO(T).

Los cotizantes equivalentes surgen de dividir la masa salarial afectada al BPS, por el sueldo promedio total, por lo tanto:

$$\text{COTIZANTES EQUIVALENTES}(t) = \text{MASA NUEVA}(t) / \text{SUELDO}(t)$$

Definimos en este caso las relaciones del sistema de la siguiente forma:

- **RE4(t) = JUBILACIÓN(t)/ SUELDO (t) que es la nueva forma para la relación económica**
- **RD4(t)=COTIZANTEEQUIVALENTES(t)/ JUBILADOS EQUIVALENTES (t) que es la nueva relación demográfica del sistema.**

En consecuencia, la expresión de la tasa de reparto puro sería la siguiente :

$$\text{TRM2}(t) = \frac{\text{RE4}(t) * (1+\text{CGA}(t))}{\text{RD4}(t)}$$

Téngase presente que la tasa de aporte de equilibrio de reparto mixto debe permanecer invariable cualquiera sea la definición de las variables integrantes de la ecuación.

### **Principales resultados asociados al BPS**

Mantenemos el supuesto de que la Caja se debiera financiar por aportes sobre la nómina.

En tal caso mostramos en el siguiente cuadro los valores que permiten calcular las nuevas relaciones definidas anteriormente.

RELACIONES EN LA ECUACIÓN DE EQUILIBRIO						
	2020	2030	2040	2050	2060	
Relación Económica	0.68	0.56	0.51	0.50	0.49	
Relación Demográfica	2.01	1.72	1.50	1.29	1.15	
Tasa de Equilibrio	35.93%	34.70%	36.21%	40.71%	45.08%	

Se pueden realizar dos tipos de apreciaciones.

- Una sostenida disminución de la cantidad de activos respecto a los pasivos, por efecto de un alto crecimiento de estos últimos. La relación pasa de 2.01 activos por pasivo a 1.15. La reducción de la relación demográfica sería mayor al 43%.
- Una concomitante reducción de la relación del nivel de la pasividad promedio respecto al sueldo de actividad, ya que pasa del 68% al 49%. La reducción de la relación económica es superior al 28%.

Operando con cotizantes y jubilados equivalentes podemos apreciar niveles más consistentes tanto para la relación económica como demográfica del sistema. Por ello, entendemos que las definiciones realizadas en este punto serían las más adecuadas para el análisis de la ecuación de equilibrio del sistema de reparto.

## 5. Análisis de la ecuación de equilibrio general de un sistema de reparto con financiación mixta.

Un sistema de reparto con financiación mixta se presenta cuando los recursos del sistema no provienen exclusivamente de aportes jubilatorios sobre la nómina. En tal caso existen contribuciones que son independientes de la masa salarial y que complementan a los aportes patronales y personales.

Un caso especial es el régimen previsional administrado por el BPS ya que tiene un recurso adicional proveniente de la afectación de siete puntos del IVA y del IASS.

En este caso el sistema opera como se ve en gráfico:



En este caso la ecuación de equilibrio cambia levemente por la siguiente:

$$\text{TCRM3}(t) = \text{TCRM2}(t) - \frac{\text{OTROS INGRESOS}(t)}{\text{NUEVA MASA SALARIAL}(t)}$$

La nueva tasa de equilibrio “TCRM3”, denominada tasa de reemplazo con financiación mixta, es menor a la de reparto del sistema mixto “TCRM2” en el porcentaje que representan los otros ingresos (OI(t)) de la nueva masa salarial del sistema.

Para simplificar podemos definir a **TOI(t)** igual al segundo sumando de la expresión anterior. Tal expresión representa la tasa asociada a la recaudación por otros conceptos aplicada a la masa salarial. Por lo tanto:

$$\text{TCRM3}(t) = \text{TCRM2}(t) - \text{TOI}(t)$$

La tasa TOI(t) será variable en el tiempo puesto que la evolución de los otros ingresos no tienen por qué seguir la misma evolución que la masa salarial.

La tasa de aporte jubilatorio de reparto mixto aplicable a la masa salarial más las otras contribuciones permiten igualar los ingresos totales de cada año (excluidos los financieros) con los egresos por prestaciones más los gastos de administración.

### Principales resultados asociados al Banco de Previsión Social

En este caso se incluyen en el concepto de otros ingresos: la cuota parte del IVA afectado y el IASS.

En el siguiente cuadro los valores se muestran las tres tasas de la expresión anterior para ciertos años seleccionados:

		<b>TASAS DE APOORTE DE EQUILIBRIO EN REPARTO MIXTO</b>				
		(CON FINANCIACION ADICIONAL POR OTROS INGRESOS)				
		<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>	<b>2060</b>
<b>Tasa de Reparto Mixta 2</b>		35.93%	34.70%	36.21%	40.71%	45.08%
<b>Tasa de Otros Ingresos</b>		10.55%	10.71%	10.77%	10.82%	10.85%
<b>Tasa de Reparto Mixto 3</b>		25.38%	23.98%	25.43%	29.89%	34.23%

En la primera fila del cuadro se muestra la evolución de la tasa de reparto mixto en caso de financiación completa con aportes sobre los sueldos, que es igual a la de los casos anteriormente analizados.

En la segunda se aprecia la evolución de la tasa asociada a los otros ingresos. Se puede apreciar que tales tipos de ingresos representan en el año 2020 el 10.55% de la masa salarial total de ese año. Se aprecia que permanece prácticamente invariable en todo el horizonte de análisis.

En la última fila figura la evolución de la tasa de reparto mixto aplicable a los salarios cuando hay ingresos por otros conceptos:

Para visualizar la importancia relativa de las tasas de otros ingresos respecto a la tasa de reparto mixto final mostramos el siguiente cuadro:

		<b>TASAS DE APOORTE DE EQUILIBRIO EN REPARTO MIXTO</b>				
		<b>(CON FINANCIACION ADICIONAL POR OTROS INGRESOS)</b>				
		<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>	<b>2060</b>
<b>Tasa de Otros Ingresos</b>		29.37%	30.87%	29.76%	26.58%	24.08%
<b>Tasa de Reparto Mixto 3</b>		70.63%	69.13%	70.24%	73.42%	75.92%
		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Los otros ingresos participan en el primer año del 29.37% del total de recursos del sistema. Luego de un ascenso en el año 2030 comienza a decrecer hasta alcanzar el 24.08% que es el momento de su menor importancia relativa.

Por lo tanto podemos establecer las siguientes propiedades:

-Las relaciones demográficas y económicas son similares para los regímenes de reparto mixto y mixto con otros ingresos.

-Las tasas de reparto mixto final son menores a las de reparto mixto con financiación sobre la nómina completa. La magnitud de esta diferencia depende de la importancia de las otras contribuciones.

-Como en la formación de la tasa de reparto mixto participa además la correspondiente a los otros ingresos, las relaciones demográficas y económicas tienen menor importancia relativa.

Por lo tanto, en el caso de sistemas de reparto con financiación mixta, la interdependencia intergeneracional es menos significativa. La magnitud de esta disminución depende de la importancia relativa de los otros ingresos en el financiamiento total del sistema.

## 6. Consideraciones finales

Los seguros de jubilaciones y pensiones sociales obligatorios funcionan en los grupos de riesgo llamados "abiertos" y de duración ilimitada. Existen diferentes cohortes no homogéneas que participan del sistema ya sea como activos o como pasivos, en particular participan dos categorías de participantes diferentes los cotizantes y los beneficiarios.

Una forma de medir la dependencia entre las generaciones es a través de la definición de dos relaciones específicas : por un lado la relación demográfica del sistema que indica la proporción de cotizantes totales respecto al número pasivos totales y por otro la relación económica del sistema que expresa a la pasividad promedio en términos del sueldo promedio de cotización.

### 6.1 Reparto del Sistema Mixto

Cuando más grande es el fondo, más chica es la dependencia de una generación con otra. Pero el vínculo se hace más fuerte a medida que disminuye, y es total cuando el nivel del fondo es nulo, puesto que los beneficiarios cobran directamente de los recursos de ese momento. Este último caso se presenta cuando el régimen financiero es de reparto de gastos.

En el análisis se evaluaron diversas formas en que se pueden definir las relaciones demográficas y económicas de un sistema de reparto mixto. Al respecto se pueden constatar las siguientes particularidades:

- A) La tasa de equilibrio del sistema de reparto crece en forma proporcional al aumento de la relación económica. Esto significa que cuanto más altos sean las pasividades respecto a los salarios más alta será la tasa de equilibrio. Adicionalmente, la tasa de equilibrio del sistema disminuye en forma proporcional ante el crecimiento de la relación demográfica. Significa que cuanto menor es el número cotizantes respecto al de pasivos mayor será la tasa de aportación
- B) Como se presentan dificultades prácticas para el análisis de ambas relaciones a consecuencia de que pueden hacerse diversas interpretaciones sobre sus componentes, se pueden plantear diversas definiciones específicas sobre las variables que inciden en un régimen de reparto mixto que se financia exclusivamente con contribuciones sobre la nómina:

- Para obviar la heterogeneidad desde el lado de las prestaciones, se puede definir el concepto de « jubilado equivalente ». Estos se calculan a través del cociente entre el importe total de pasividades y la jubilación promedio.

Por lo tanto, en la relación económica, se sustituye la pasividad promedio por la jubilación promedio, mientras que en la relación demográfica se sustituye el número de pasivos totales por el de jubilados equivalentes.

- Teniendo en cuenta las distorsiones que se presentan en el caso anterior, se pueden definir como unidad de medida adicional el concepto de « cotizante equivalente » que surge de considerar el cociente entre la masa salarial afectada al BPS y el salario promedio total.

Esta redefinición de las variables permite apreciar que los resultados de las relaciones económicas y demográficas son consistentes puesto que sus evoluciones presentan niveles más adecuados a la realidad.

- C) Ante una situación de equilibrio financiero de un sistema de reparto, todo cambio de la relación demográfica afecta inevitablemente a la relación económica y viceversa. En consecuencia, todo análisis de la evolución en la relación demográfica es parcial mientras no se tenga en cuenta los cambios concomitantes de la relación económica.

## 6.2 Reparto de un Sistema Mixto con Financiación Mixta

Otro tipo de sistema de reparto se presenta cuando se financia adicionalmente con recursos que no provienen de aportes jubilatorios sobre la nómina. Tales contribuciones adicionales son independientes de la masa salarial afectada.

Un caso especial se presenta en el régimen previsional administrado por el BPS ya que el mismo tiene, por ejemplo, un recurso adicional proveniente de la afectación de siete puntos del IVA y el IASS.

Al respecto se pueden plantear las siguientes particularidades.

-Las relaciones demográficas y económicas del sistema son iguales a las del sistema de reparto mixto con financiación exclusiva por aportes.

-Las tasas de equilibrio de este sistema son menores por efecto de los ingresos originados por las contribuciones independientes de los salarios.

-En el sistema de reparto mixto con otras contribuciones las relaciones demográficas y económicas tienen menor importancia relativa en la formación de la tasa de equilibrio.

Por lo tanto, en el caso de sistemas de reparto con financiación mixta, la interdependencia intergeneracional es menos significativa. La magnitud de esta disminución depende de la importancia relativa de los otros ingresos en el financiamiento total del sistema.



**CÓNYUGE COLABORADOR, BREVE  
ANÁLISIS DE SITUACIÓN.  
ACTUALIZACIÓN**

**Soc. Silvia Santos**



## **CÓNYUGE COLABORADOR, BREVE ANÁLISIS DE SITUACIÓN. Actualización**

Soc. Silvia Santos  
Asesoría en Políticas de Seguridad Social  
Abril 2016

### **1. Introducción**

En este trabajo se actualiza la información presentada en anterior informe<sup>4</sup> con respecto a la figura del cónyuge colaborador como parte de los trabajadores activos del sistema de Seguridad Social en nuestro país. Se analizan sus derechos en materia de Seguridad Social y desde el punto de vista estadístico, la evolución del conjunto de estos trabajadores así como su estructura por sexo y edad.

El origen de la figura del cónyuge colaborador<sup>5</sup> se remonta al año 1941 a partir del decreto de 26 de marzo de dicho año (decreto reglamentario de la Ley N° 9.999 de 3/01/1941 de Jubilación de Patronos).

La figura fue creada a efectos de su inclusión en los derechos jubilatorios a la par del cónyuge titular de la empresa y para la aportación Industria y Comercio.

---

<sup>4</sup> Santos, S. "Cónyuge colaborador, breve análisis de situación" (2011) en *Comentarios de Seguridad Social N°31*, segundo trimestre 2011.

<sup>5</sup> En relación a este trabajo, se considera la figura del cónyuge colaborador se hace extensiva a los concubinos/as colaboradores, de acuerdo a la Ley 18.245 de 27/12/2007 de Unión Concubinaria.

Como veremos más adelante, a pesar de que la regulación jurídica en el ámbito rural es posterior, existe una mayor proporción de cónyuges colaboradores en el sector Rural y por otro lado, a pesar de que en sus orígenes es una figura enfocada en los derechos de la mujer<sup>6</sup>, existe actualmente una proporción, aunque minoritaria, de cónyuges colaboradores varones.

## 2. Derechos de Seguridad Social

### 2.1 Derechos jubilatorios

Con respecto a los derechos jubilatorios, para la aportación de Industria y Comercio como vimos anteriormente, los mismos surgen del Decreto Ley de 26/03/941. En el artículo 2° se incluyen a los cónyuges que cooperen en las actividades de dirección o administración de los establecimientos.

Cuando se trata de empresas unipersonales monotributistas, el artículo 78 de la ley 18.083 de 27/12/2006 de Reforma Tributaria en el apartado referente al Monotributo, expresa que la existencia de cónyuge colaborador o concubino colaborador no altera el carácter unipersonal de la empresa.

En la aportación Rural, por Ley 15.852 de 24/12/986, el cónyuge colaborador adquiere los derechos jubilatorios a través del pago, de un 10% de acrecimiento sobre el aporte básico sobre la tierra<sup>7</sup>.

### 2.2 Cobertura médica

A partir del año 2005 comienzan las modificaciones instrumentales para modificar el Sistema de Salud del Uruguay siendo uno de sus principios claves la universalidad del acceso a partir de la integración progresiva de los distintos colectivos<sup>8</sup>. En este contexto, se crea el Sistema Nacional Integrado de Salud por Ley 18.211 de 5/12/2007.

A partir de las modificaciones efectuadas hasta el momento y en relación a los colectivos de que trata este trabajo, quedan incorporados al SNIS:

- *Propietarios de Empresas monotributistas unipersonales con cónyuges o concubinos colaboradores.* El régimen de monotributo fue creado por los artículos 590 a 601 de la Ley N° 17.296, de 21 de febrero de 2001. La ley de reforma tributaria N° 18.083 de 27 de diciembre de 2006 lo sustituye y modifica. Quedan comprendidas en este régimen las empresas unipersonales, incluidas aquellas en las que el titular ejerza la actividad con su cónyuge o concubino colaborador, siempre que tales empresas no tengan más de un dependiente (art. 70 literal A, Ley 18.083)<sup>9</sup>. Los afiliados del régimen de monotributo generan todos los derechos emergentes de su inclusión y afiliación al sistema de seguridad social (art 78, Ley

<sup>6</sup> Este tema se desarrolla en el informe citado arriba.

<sup>7</sup> Las empresas rurales se encuentran gravadas por una contribución patronal, determinada por el número de hectáreas índice de productividad Coneat, multiplicadas por la Unidad Básica de Contribución (UBC). A este aporte básico sobre la tierra se le agregan acrecimientos cuando se trata de empresas con más de un titular con actividad, a los efectos de cubrir el aporte de las personas físicas agregadas o socios.

<sup>8</sup> Gallo M., Sosa S. (2015) "Principales cambios en el Sistema de Salud del Uruguay", en *Comentarios de Seguridad Social N°47*, APSS-AGSS-BPS.

<sup>9</sup> La ley faculta al Poder Ejecutivo a elevar el número de dependientes hasta tres en época de zafra.

18.083). La existencia de cónyuge o concubino colaborador no altera el carácter unipersonal de la empresa a los efectos del acceso al Seguro de Salud (Decreto-Ley Nº 14.407, de 22 de julio de 1975, modificativas y concordantes). Los afiliados podrán optar por no ingresar al Seguro de Salud (art. 78, Ley 18.083). En caso de optar por la cobertura de salud deberán abonar el complemento por cuota mutual respectivo.

- *Propietarios de Empresas unipersonales rurales con cónyuges colaboradores.* La cobertura médica tanto del titular como de su cónyuge colaborador rural viene dado por la normativa anterior; art. 8 Decreto-Ley 14.407 y art. 7 de la Ley 15.852 de 24 de diciembre de 1986. El art. 4to. de la Ley 16.883 de 10/11/1997 sustituyó el art. 7 de la Ley 15.852, y establece que la existencia de cónyuge colaborador no altera el carácter unipersonal de la empresa. Las empresas unipersonales rurales con hasta cinco dependientes son incorporadas al SNIS en el inciso quinto del art. 61 de la ley 18.211 de 5 de diciembre de 2007, en la redacción dada por los arts. 14 y 16 de la Ley 18.731 de 7 de enero de 2011. Los empresarios unipersonales rurales mantienen el carácter opcional de su afiliación al Seguro de Salud. Si uno de los integrantes de la unipersonal opta por no tener cobertura de salud, el otro integrante puede aportar con o sin hijos a cargo y con cónyuge a cargo.<sup>10</sup>
- *Los titulares de empresas unipersonales de aportación Industria y Comercio.*<sup>11</sup> De acuerdo a lo establecido en el artículo 8vo. del Decreto Ley 14.407 de 22/07/975 lit. D), incorporado por el artículo 1ro. de la Ley 15.087 de 9/12/1980, con la redacción dada por el art. 1ro. de la Ley 15.953 de 6/05/1988, sólo tenían derecho a la afiliación mutual los titulares de empresas unipersonales con hasta un trabajador subordinado. Si estas empresas incorporaban cónyuge colaborador, ambos perdían el derecho a la cobertura de salud y el subsidio por enfermedad.

De acuerdo a la Ley 18.922 de 6/07/2012 (artículo 5to.), que establece que a los efectos de la aplicación de lo dispuesto en el literal D) del Artículo 8º del Decreto-Ley No. 14.407, de 22 de julio de 1975, el Artículo 7º de la Ley No. 15.852, de 24 de diciembre de 1986, en la redacción dada por el Artículo 4º de la Ley No. 16.883, de 10 de noviembre de 1997, el Artículo 71 y el inciso quinto del Artículo 61 de la Ley No. 18.211, de 5 de diciembre de 2007, en las redacciones dadas por los Artículos 13, 14, 15 y 16, respectivamente, de la Ley No 18.731 de 7 de enero de 2011, la existencia de cónyuge colaborador no altera el carácter unipersonal de la empresa. Por lo cual, a partir de setiembre de 2012, el titular y el cónyuge o concubino colaborador, tienen cobertura de salud por la unipersonal, de no tener más de 5 dependientes y no tener la cobertura por otra actividad amparada por el BPS.

- Asimismo están comprendidos los propietarios de empresas unipersonales que presten servicios personales fuera de la relación de dependencia para los cuales a partir del 1º de julio de 2011, pasa a regir el artículo 70 de la Ley 18.211.

La asistencia médica se brinda a través de Prestadores Integrales de Salud contratados por JUNASA e incluye prestaciones de lentes y prótesis.

<sup>10</sup> Texto Ordenado Tributario de la Seguridad Social, Versión Enero 2016, BPS – ATYR.

<sup>11</sup> Consulta efectuada a la Sra. Mónica Yanneo, Jefa de Ingresos y Facturación 1, ATYR.

## 2.3 Subsidio por Enfermedad

Son beneficiarios del subsidio por Enfermedad

- Monotributistas de Industria y Comercio con cónyuge colaborador con hasta 1 dependiente (hasta tres en períodos de zafra).
- Monotributistas común y Mides con opción a cuota mutual.
- Titulares de empresas unipersonales y los cónyuges colaboradores con hasta 5 dependientes en la aportación Industria y Comercio si hicieron la opción mutual.

## 2.4 Subsidio por Maternidad

El régimen del subsidio por maternidad a cargo del Banco de Previsión Social, fue reformulado en cuanto a su normativa, de acuerdo a la ley 19.161 “Modificación del subsidio por maternidad y fijación de subsidio por paternidad y para cuidado del recién nacido”, la cual entró en vigencia el 25 de noviembre del año 2013.

La nueva normativa además de extender la licencia maternal de 12 a 14 semanas, incorpora nuevos colectivos al subsidio, instaura un subsidio por paternidad y regula un subsidio para cuidados del recién nacido con reducción de la jornada laboral.

Es así que de acuerdo a los colectivos que trata este trabajo, se incorporan al Subsidio por Maternidad, paternidad y al subsidio para cuidados parentales:

- las titulares de empresas unipersonales y la cónyuges colaboradoras de aportación Industria y Comercio y Rural con hasta un dependiente,
- las titulares de empresas unipersonales y cónyuges colaboradores en las empresas monotributistas (Ley 18.083 y MIDES), con hasta un dependiente (hasta 3 dependientes en período de zafra)

Con relación a la prestación por inactividad compensada por paternidad, tienen derecho:

- trabajadores no dependientes y cónyuges colaboradores de aportación Industria y Comercio y Rurales hasta con un dependiente,
- titulares y cónyuges colaboradores de empresas monotributistas (Ley 18.083 y MIDES).

## 2.5 Asignaciones Familiares

Las personas cónyuges colaboradoras no son atributarias de las asignaciones familiares que brinda la Ley 15.084, tanto en el ámbito de Industria y Comercio como en el Sector Rural. Son atributarios los pequeños productores rurales y contratistas rurales de acuerdo al artículo 1° del Decreto 596/985 de 6/11/985 y al artículo 19 de la Ley 15.852 de 24/12/986.

### 3. Estadística de personas con vínculo funcional cónyuge colaborador

En el siguiente cuadro se presenta la evolución de los cónyuges colaboradores, entre los años 2007 y 2015 (en junio de cada año), la participación femenina así como el peso de la aportación rural.

**Cuadro 1.**

**Evolución de cónyuges colaboradores (1) de Industria y Comercio y Rural. Años 2007 a 2015; participación de mujeres y aportación rural (2)**

año	totales	variación acumulada	% de mujeres	% aportación rural
2007	17.259	---	84,7	90,3
2008	16.326	-5,4	84,4	89,3
2009	15.470	-10,4	84,0	88,4
2010	14.369	-16,7	83,8	87,5
2011	13.490	-21,8	83,4	86,9
2012	13.003	-24,7	83,2	87,0
2013	12.574	-27,1	82,3	85,2
2014	12.109	-29,8	81,6	84,0
2015	11.567	-33,0	81,3	82,1

Fuente: Elaborado a partir del DW de nominada ATYR.

(1) Vínculo funcional 10

(2) Datos a junio de cada año.

En el período estudiado la cantidad de cónyuges colaboradores ha mostrado un decrecimiento sostenido. En el año 2015 se registran 11.567 cónyuges colaboradores que con respecto al comienzo del período significa un descenso de -33%.

Se puede apreciar que las mujeres son mayoría dentro de esta modalidad. Su participación supera el 80% en todo el período, si bien esta proporción presenta un leve descenso aunque sostenido; en 2015 se registran 9.404 mujeres cónyuges colaboradoras. Con respecto a esta sobre representación femenina, cobra especial importancia la inclusión de este colectivo en el subsidio por maternidad al que se hizo referencia en el punto 2.4.

Asimismo la aportación Rural es la de mayor presencia y también registra un descenso sostenido; comienza el período con el 90% y finaliza el mismo con una participación del 82% lo que equivale a 9.497 cónyuges colaboradores rurales.

Teniendo en cuenta estas características en el cuadro siguiente se muestra la composición por grupos etáreos de los y las cónyuges colaboradores.

**Cuadro 2**

**Composición por tramo de edad de los/as cónyuges colaboradores en junio, años 2010 y 2015 (en porcentajes)**

año	hasta 24	25 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 y más
2010	0,6	2,4	18,2	<b>34,5</b>	32,7	11,6
2015	0,7	2,0	15,8	33,1	<b>37,9</b>	10,6

Fuente: elaborado a partir del DW de nominada ATYR.

En el año 2010 los cónyuges colaboradores son mayoría en las edades de 40 a 59 años. El tramo de 40 a 49 concentra el 35% del total lo que equivale a 4.954 cónyuges colaboradores.

En el año 2015 también son mayoría quienes tienen entre 40 y 59 años, con la salvedad de que el tramo con mayor representatividad pasa a ser el de 50 a 59 años (38%), que equivale a 4.383 afiliados/as con esta modalidad.

#### 4. Comentario final

La figura del cónyuge colaborador tiene su origen en el ámbito de Industria y Comercio en el año 1941 a los efectos de que estas personas pudieran realizar los aportes correspondientes para obtener los beneficios jubilatorios.

En el momento actual esta figura jurídica se mantiene y además se ha incorporado determinadas prestaciones de seguridad social.

Con respecto a la cobertura jubilatoria, las y los cónyuges colaboradores de Industria y Comercio y Rurales, cuentan con este beneficio.

En el plano de las prestaciones de actividad, los cónyuges colaboradores de Industria y Comercio, de monotributistas y de titulares rurales bajo ciertas condiciones generan derecho a cobertura médica en el SNS y subsidio por enfermedad. Los cónyuges de empresas unipersonales de Industria y Comercio tienen derecho desde el año 2012, los cónyuges de empresas unipersonales monotributistas desde el año 2001 y los cónyuges de empresas unipersonales rurales desde 1997; estos dos últimos casos acceden a las prestaciones si hacen la opción por afiliación al Seguro de Salud y si los empresarios titulares se hacen cargo de los aportes correspondientes.

A partir de las modificaciones del subsidio por maternidad introducidas por la Ley 19.161, las cónyuges colaboradoras cuentan con este subsidio a partir de la vigencia de la ley. De la misma forma, tienen derecho a la licencia por paternidad, los cónyuges colaboradores varones. Consecuentemente, las y los cónyuges colaboradores tienen derecho al subsidio para cuidados del recién nacido.

La estadística muestra que en el año 2015 se registran 11.567 personas cuyo vínculo funcional es el de cónyuge colaborador, al mes de junio de 2015. Estos contribuyentes son principalmente mujeres (81%). Asimismo el tipo de aportación es mayoritariamente Rural (82%).

Con respecto a su evolución, en el período seleccionado (2007 – 2015), la cantidad ha venido disminuyendo en forma sostenida, registrándose una variación negativa de -33% al final de período. Consecuentemente ha ido disminuyendo en forma leve pero sostenida la participación de mujeres y el tipo de aportación rural.

La distribución por tramos de edad muestra que los cónyuges colaboradores se concentran en las edades de 40 a 59 años. Sin embargo se puede observar una variación en los tramos de cuarenta y de cincuenta años. Mientras que en el año 2010 la mayor proporción correspondió al tramo de 40 a 49, para el año 2015 los/as cónyuges colaboradores/as tienen mayor peso el tramo de 50 a 59 años.

En síntesis: encontramos que las y los cónyuges colaboradores se han ido incorporado a derechos de seguridad social, algunos desde el inicio de la ley como los derechos



jubilatorios, mientras que otros se han ido incorporando paulatinamente, debido a diversas leyes posteriores.

En los que respecta a la nueva normativa en materia de subsidios de maternidad y paternidad, la misma ha posibilitado que también las y los cónyuges colaboradores cuenten con las prestaciones correspondientes a estas contingencias.



# **ANALISIS DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN EL NIVEL DE LAS TASAS DE REEMPLAZO EN EL EQUILIBRIO FINANCIERO**

**Cr. Luis Camacho**



## **Análisis de las variables que inciden en el nivel de las tasas de reemplazo en el equilibrio financiero**

Cr. Luis Camacho  
Asesoría General en Seguridad Social  
Mayo 2016

### **Introducción**

Si damos una mirada al nivel de las tasas de reemplazo vigentes en sistemas de prestaciones definidas de diversos países, podemos apreciar una gran variedad de niveles relativos.

En tal sentido podemos visualizar, a vía de ejemplo, los niveles de las tasas de reemplazo existentes en las jubilaciones públicas y privadas en los países de la OCDE en el año 2009. En el gráfico adjunto se puede apreciar que sólo cuatro países otorgan una tasa de reemplazo del sector público superior al 80%, que en 16 países la tasa supera al 40% pero en los 12 restantes países las tasas son inferiores.

Adicionalmente, podemos establecer que si bien muchos países han puesto en práctica reformas posteriores en sus sistemas previsionales, las diferencias entre las tasas de reemplazo legales se mantienen.

En este documento se pretende explicitar las razones, desde un punto de vista técnico actuarial, por las cuales es posible la existencia de tanta heterogeneidad.

Para ello se analizarán las condiciones que se deberían cumplir en el equilibrio financiero individual de los integrantes de un sistema previsional. Visualizaremos las relaciones que deberían existir entre las variables que influyen en tal equilibrio y especialmente, en las que inciden decisivamente en la fijación del nivel de las tasas de reemplazo legales.

## Variables que inciden en el equilibrio financiero

Como las tasas de reemplazo están referidas a las jubilaciones por vejez, se excluirán del análisis global, los aportes y las prestaciones asociados a la cobertura de los riesgos de invalidez y sobrevivencia.

El análisis se basará en los modelos de equilibrio individual planteados en un documento previo, en el que se explicitan las variables que inciden en el equilibrio financiero individual<sup>1</sup>. Se realizan ciertas transformaciones algebraicas de forma de que la Tasa de Reemplazo sea la variable de ajuste en la ecuación de equilibrio financiero.

Dividiremos el planteo según las jubilaciones se revalúen de acuerdo al Índice Medio de Salarios (como es el caso uruguayo), o al Índice de Precios al Consumo.

### 1. Las jubilaciones se reajustan de acuerdo a la variación del índice medio de salarios

El equilibrio financiero individual se verifica cuando se cumple la igualdad entre los valores actualizados de las cotizaciones y de las jubilaciones. En la ecuación de equilibrio resultante existen dos variables de significación que son la tasa de contribución (TC) y la tasa de reemplazo (TR).

Cuando se fija a priori la tasa de reemplazo, estamos ante un sistema de prestaciones definidas puesto que la variable dependiente es la tasa de contribución.

Cuando se fija la tasa de contribución, estamos ante un sistema de aportaciones definidas, quedando como variable dependiente la tasa de reemplazo.

Aun cuando la mayoría de los sistemas de financiación colectiva son de prestaciones definidas, en nuestro análisis plantearemos como variable dependiente la tasa de reemplazo. De esta forma, basados en el documento referido y luego de simples manipulaciones algebraicas podemos plantear la siguiente expresión.

$$TR = \frac{SMC}{SMBJ} * \frac{TMC}{TMJ} * (1+i_s)^{(ECJ-ECC)} * TC$$

---

<sup>1</sup> Luis Camacho. EXPLICITACION DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN EL EQUILIBRIO FINANCIERO INDIVIDUAL DE UN SISTEMA JUBILATORIO CON PRESTACION DEFINIDA. BPS Comentarios de Seguridad No. 7. Año 2005.

Donde:

TC	= Tasa de contribución sobre salarios
TR	= Tasa de reemplazo
SMBJ	= Sueldo medio básico jubilatorio
SMC	= Sueldo medio de cotización
TMJ	= Tiempo medio de Jubilación
TMC	= Tiempo medio de Cotización
$i_s$	= Tasa de interés real sobre salarios
ECC	= Edad Central de Cotización
ECJ	= Edad Central de Jubilación

Se puede apreciar que la tasa de reemplazo varía en forma directamente proporcional al cociente entre sueldo medio de cotización y el sueldo medio básico jubilatorio, al cociente entre el tiempo medio de cotización y el tiempo medio de jubilación, al factor financiero y a la tasa de contribución del sistema.

El cociente entre SMC y SMBJ expresa una relación económica, el cociente entre TMC y TMJ indica una relación demográfica, el factor financiero muestra una relación que depende de la tasa de interés real sobre salarios del sistema y de la diferencia entre los años medios de jubilación y los de cotización y por último, el factor contributivo representa la tasa de contribución del sistema sobre los salarios (TC).

Se puede apreciar que el producto de estos cuatro factores determina la tasa de reemplazo de equilibrio. Estos factores varían según el régimen y las particularidades de las evoluciones salariales individuales, las tasas de mortalidad vigentes en cada país, la tasa de interés asociada al régimen previsional, y por último pero no menos importante, de acuerdo a la tasa de contribución vigente.

Del resultado del análisis pormenorizado de los componentes de la ecuación de equilibrio anterior podríamos hallar la respuesta a la interrogante principal planteada en la introducción, en cuanto a la diversidad de tasas de reemplazo existente en los regímenes previsionales comparados.

A efectos de simplificar el análisis, estimaremos la incidencia que tiene cada factor en la determinación del nivel de las tasas de reemplazo. Para ello, nos basaremos en ejemplos simples planteados respecto al régimen de reparto administrado por el BPS.

### 1.1 Incidencia de la tasa de contribución

Seleccionamos un caso particular para mostrar, en términos generales, la magnitud de los efectos que generan los cambios en ciertas variables sobre los niveles de las tasas de reemplazo. Es posible elegir cualquier otro caso, pero podemos establecer que los resultados presentarían las mismas tendencias que mostraremos seguidamente.

Suponemos el caso de un afiliado hombre con movilidad salarial tipo del BPS que inicia su actividad a los 22 años de edad y se jubila a los 63 años de edad, con una densidad de cotización del 100%.

En este caso se ha estimado los siguientes valores:

- Sueldo Medio de Cotización (SMC) = 22.830  
(promedio a diciembre de 2015)
- Sueldo Medio Básico Jubilatorio (SMBJ) =26.658  
(promedio actualizado por IMS de los 20 mejores años)
- Tiempo Medio de Cotización (TMC) = 39  
(tasas de mortalidad del año 2016)
- Tiempo Medio de Jubilación (TMJ)= 14  
(tasas de mortalidad del año 2016)
- Tasa de Interés real sobre salarios asociada al régimen de reparto (is) =0.4%<sup>2</sup>
- Edad Central de Jubilación (ECJ)= 73
- Edad Central de Cotización (ECC)= 50

En este caso podemos escribir la siguiente ecuación dependiente de la tasa de contribución:

$$TR = 0.8564 * 2.7857 * 1.096 * TC = 2.6151 * TC$$

Por lo tanto, la tasa de reemplazo a los 63 años de edad debería ser **2.6151** veces la tasa de contribución.

Como la tasa legal del régimen vigente para un afiliado tipo como el que estamos considerando es el **60.5%**, la tasa de contribución (**TC**) debería ser del **23.15%**.

Una forma de verificar estos resultados, es “correr” el programa de “Cálculo Actuarial Jubilatorio” disponible en la AGSS. El resultado es similar al obtenido mediante la aplicación de la ecuación anterior.

Como en este programa es posible hallar el nivel de la tasa total de contribución que contemple los tres riesgos clásicos del régimen (IVS), se llega a la conclusión que para cubrir los riesgos de invalidez y sobrevivencia la tasa sería del 15.27% adicional. Por lo tanto, para lograr el equilibrio financiero individual global, sería necesario una tasa de contribución del orden del **38.42%**.

Si consideramos exclusivamente la suma de las tasas de contribuciones patronales y personales más comunes en nuestro régimen previsional, el nivel sería del orden del 22.5%. Por lo tanto, la tasa legal del 60.5% no podría ser alcanzada sólo con contribuciones sobre la nómina sino que, para el financiamiento de las prestaciones individuales, debería adicionarse la cuota parte correspondiente al IVA y al IASS afectado.

Como la tasa global estimada para el régimen es apenas del 33.7%<sup>3</sup>, se aprecia que el sistema no podría financiar la tasa de reemplazo del 60.5% vigente actualmente.

---

<sup>2</sup> Luis Camacho. “ANÁLISIS DE LA TASA DE RENTABILIDAD IMPLÍCITA EN EL EQUILIBRIO FINANCIERO DE UN SISTEMA DE REPARTO”. BPS. Comentarios de Seguridad Social No.10. Año 2006.



Se puede inferir que el sistema previsional administrado por el BPS debería estar sujeto a una reforma donde se contemple: a) la disminución de las tasas de reemplazo, b) el aumento de las tasas de contribuciones o c) un cambio combinado en ambos parámetros.

Los resultados anteriores se verían agravados si se considera el caso de las futuras generaciones, que estarían afectadas adicionalmente por tasas de mortalidad decrecientes a consecuencia del envejecimiento demográfico.

No obstante lo expuesto, podríamos plantear ciertas reglas de carácter general:

**Regla 1:** Las tasas de reemplazo dependen del nivel de las tasas de contribuciones destinadas al financiamiento de las prestaciones por vejez.

**Regla 2:** Para comparar la incidencia de los aportes en la tasa de reemplazo, es imprescindible desagregar de la tasa de contribución, la cuota parte correspondiente a la financiación de los riesgos de invalidez y sobrevivencia.

## 1.2 Incidencia de las mejores en las tasas de mortalidad

En la ecuación figura el factor compuesto por el cociente entre el tiempo medio de cotización (TMC) y el tiempo medio de jubilación (TMJ), que depende de las tasas de mortalidad de cada país, por lo que puede tener, según el caso, diferente importancia relativa en la formación de la tasa de reemplazo.

En este punto apreciaremos, para el caso uruguayo, como se ve afectado el nivel de la tasa de reemplazo por las mejoras de las tasas de mortalidad previstas para las nuevas generaciones de afiliados.

Téngase presente que en el ejemplo manejado anteriormente, TMC y TMJ fueron estimados a partir de las tasas de mortalidad del año 2016.

Considerando tablas de mortalidad dinámicas, para un hombre que inicia su actividad a los 22 años de edad en el año 2016, se verificarían los siguientes tiempos:

$$\text{TMC} = 39.4 \quad \text{y} \quad \text{TMJ} = 19.4$$

Al mantenerse la edad de retiro, aumenta muy poco el tiempo medio de jubilación y en forma sustancial el tiempo de jubilación. Es de esperar que cobre su prestación, en términos medios, por casi 5 años y medio más.

Por lo tanto el cociente entre ambos tiempos daría el siguiente resultado:

$$\text{TMC} / \text{TMJ} = 2.0309$$

Este cociente disminuye en más del **27%** respecto al caso anterior con tasas de mortalidad estáticas. Ese es el porcentaje en que debería disminuir la tasa de reemplazo por efecto del envejecimiento demográfico para mantener el equilibrio financiero.

---

<sup>3</sup> Luis Camacho. "ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO FINANCIERO INDIVIDUAL ASOCIADO AL RÉGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BPS (II), EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LAS TASAS DE REEMPLAZO DEL RÉGIMEN VIGENTE. BPS". Comentarios de Seguridad Social No. 31. Año 2011

Podemos entonces, establecer nuevas reglas de carácter general:

**Regla 3:** Las tasas de reemplazo dependen del nivel de la relación entre el tiempo medio de cotización y el de jubilación.

**Regla 4:** El envejecimiento demográfico implicará un crecimiento sustancial en el tiempo de percepción de la jubilación, que incidirá negativamente en la tasa de reemplazo que el régimen puede otorgar.

### 1.3. Incidencia de la forma de cálculo del Sueldo Básico Jubilatorio

En este punto se deben considerar dos aspectos; en primer término la cantidad de sueldos a promediar para calcular el SBJ y en segundo, el índice de actualización de tales sueldos a los efectos de calcular los promedios correspondientes.

#### 1.3.1 El período de sueldos computados para el cálculo del sueldo

Cuanto menor es la cantidad de sueldos que se computan para el cálculo del Sueldo Básico Jubilatorio, mayor será la diferencia entre SMBJ y SMC. En tal caso el cociente SMC/SMBJ será inferior, por lo que será necesario, teniendo en cuenta la ecuación de equilibrio, disminuir la tasa de reemplazo que el régimen pueda otorgar.

Por el contrario, si el período se amplía, es posible aumentar el nivel de la tasa de reemplazo.

El caso extremo se presenta cuando se computan los sueldos de todo el período de actividad. En ese caso, se ha demostrado<sup>4</sup> que se cumple que:

$$\text{SMBJ} = \text{SMC}$$

Por lo tanto, el cociente pasa de 0.8564 a 1, implicando un crecimiento aproximado del **16.8%**, nivel que puede aumentar también la tasa de reemplazo en el equilibrio financiero.

Podemos establecer que los países de la OCDE que computan toda la vida laboral son: Eslovaquia, Grecia, Italia, Polonia, Portugal, Reino Unido y Suecia.

#### 1.3.2 El factor de actualización de los sueldos

En la ecuación planteada originalmente, se supone que el Sueldo Básico Jubilatorio surge del cálculo del promedio actualizado de las remuneraciones actualizadas de acuerdo a la evolución del Índice Medio de Salarios. Existen, sin embargo, casos en los que tal actualización se realiza de acuerdo al Índice de Precios al Consumo. Este es el procedimiento seguido por Caja Notarial para el cálculo del SBJ.

En este caso la ecuación general debería ser transformada mediante la integración de un nuevo factor:

---

<sup>4</sup> Luis Camacho. "EXPLICITACION DE LAS VARIABLES QUE INCIDEN EN EL EQUILIBRIO FINANCIERO INDIVIDUAL DE UN SISTEMA JUBILATORIO CON PRESTACION DEFINIDA. BPS" Comentarios de Seguridad No. 7. Año 2005

$$TR = \frac{SMC}{SMBJ*(1-d)} * \frac{TMC}{TMJ} * (1+i_s)^{(ECJ-ECC)} * TC$$

Donde “d” es la tasa de reducción del sueldo básico jubilatorio por efecto del cambio del factor de actualización de los sueldos.

Cuando se computan los 20 mejores años, como en el sistema administrado por el BPS y los sueldos se actualizan por el IPC, suponiendo un crecimiento real anual de los salarios del 2%, el primer factor de la ecuación aumenta un 16.2% por efecto de la disminución del sueldo básico jubilatorio. Por lo tanto, en el equilibrio financiero, es posible aumentar la tasa de reemplazo en la misma magnitud.

En términos generales podemos establecer las siguientes reglas:

**Regla 5:** La tasa de reemplazo de equilibrio puede aumentar en la misma proporción que el cociente entre el sueldo medio de cotización y el sueldo básico jubilatorio.

**Regla 6:** El aumento en el período de sueldos computados para el cálculo del sueldo básico jubilatorio también permitirá aumentar también la tasa de reemplazo legal.

**Regla 7:** Si los sueldos computados para el cálculo del sueldo básico jubilatorio se actualizan por un índice de variación menor que el de salarios, la tasa de reemplazo legal puede ser aumentada sin modificar el nivel de la prestación inicial.

#### 1.4 Incidencia de la tasa de interés técnico del sistema

En el equilibrio financiero individual de los afiliados a un sistema previsional, la tasa de interés a computar es la implícita en el sistema; de esta forma nos aseguramos que la relación entre cotizaciones y prestaciones esté acorde con la del sistema, puesto que así se puede lograr el equilibrio financiero global de largo plazo.

En este sentido, se tomarán en cuenta una serie de documentos que tienen por objeto estimar los niveles de las tasas de interés asociadas a distintos tipos de sistemas colectivos de financiamiento.<sup>5, 6</sup>

En el ejemplo que estamos considerando, en la ecuación se computa una tasa de interés técnico del 0,4%, estimada a partir de la información financiera del año 2010 en el sistema de reparto administrado por el BPS.

De los análisis realizados en los sistemas de capitalización completa y especialmente parcial, se concluye que la tasa de interés técnico a aplicar en tales casos puede ser superior, ya que no sólo tiene en cuenta los aspectos demográficos sino que además se integran los financieros, especialmente los resultados de las colocaciones financieras de tales sistemas.

---

<sup>5</sup> Luis Camacho. “ANÁLISIS DE LA TASA DE RENTABILIDAD IMPLÍCITA EN EL EQUILIBRIO FINANCIERO DE UN SISTEMA DE REPARTO” BPS. Comentarios de Seguridad Social No.10. Año 2006

<sup>6</sup> Luis Camacho. “UN MODELO HEURÍSTICO PARA CALCULAR LA TASA DE INTERES TECNICO DE CORTE ASOCIADA A UN SISTEMA DE CAPITALIZACION PARCIAL. BPS. Comentarios de Seguridad Social No. 23. Año 2009

Por ello, la tasa que sirve de base para los cálculos del equilibrio financiero individual es superior a la de reparto, aun cuando a priori no se puede establecer su magnitud. Dependerá del grado de capitalización del sistema y del nivel de la tasa de rentabilidad de las colocaciones.

A los efectos ilustrativos, seguimos con el ejemplo inicial, pero operando con una tasa de interés técnico del 2%. En tal caso, si mantenemos las restantes variables incambiadas, el factor financiero de la ecuación se puede expresar como:

$$(1.02)^{23} = 1.5769$$

Si lo comparamos con el factor asociado al régimen de reparto del BPS, observamos que se verifica un crecimiento del orden del 43.86%. Este es el nivel de crecimiento relativo que se podría verificar en la tasa de reemplazo.

Se puede apreciar la importancia que tiene este factor en la fijación de la tasa de reemplazo. Por ello, podemos afirmar enfáticamente, que no es posible comparar tasas de reemplazo de sistemas de reparto con las de sistemas de capitalización parcial.

Podemos entonces plantear una nueva regla general:

**Regla 8:** Las tasas de reemplazo dependen de la tasa de interés técnico del sistema financiero y varían en forma más que proporcional a su crecimiento.

## 2. Las jubilaciones se reajustan de acuerdo a un índice diferente al de salarios

En este caso seguiremos el análisis realizado previamente sobre el tema<sup>7</sup>. Del documento referido podemos inferir que la nueva ecuación de equilibrio puede ser planteada como sigue:

$$TR = \frac{SMC}{SMBJ \cdot (1+s_a)^{(ECJ-er)}} * \frac{TMC}{TMJ} * (1+i_s)^{(ECJ-ECC)} * TC$$

Donde:

$S_a$  = Tasa de crecimiento de los salarios en términos de la variable de ajuste de las jubilaciones.

er= Edad de Retiro.

Respecto a la ecuación original se incorpora en el denominador del primer factor la siguiente expresión:

$$(1+s_a)^{(ECJ-er)}$$

---

<sup>7</sup> Luis Camacho. "CONDICIONES PARA UNA EQUIDAD INTERGENERACIONAL SUSTENTABLE EN LOS SISTEMAS DE FINANCIACION COLECTIVA. (Análisis para diversos tipos de revalorizaciones de las prestaciones iniciales). Comentarios de la Seguridad Social N. 39. Año 2013

Tal ecuación de equilibrio difiere de la aplicable en un sistema en el que sus jubilaciones se ajustan de acuerdo a la variación de los salarios, en el factor que incluye la tasa de salarios en términos de la tasa de ajustes “ $s_a$ ”.

Para resolver la ecuación, necesariamente se deberá estimar para el largo plazo el nivel esperado de la tasa “ $s_a$ ”. Cuando la tasa de ajuste de las jubilaciones es la tasa de crecimiento de los precios (IPC), la tasa a estimar será la de crecimiento real de los salarios futuros.

A los efectos de visualizar la incidencia de este nuevo factor en la ecuación, analizamos un ejemplo en el que tomamos como base, una tabla de mortalidad aplicable a los afiliados al Banco de Previsión Social de Uruguay. Suponemos además, que el período de actividad está comprendido entre los 20 y 65 años de edad.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados más significativos que se han calculado para diversos casos seleccionados<sup>8</sup>.

### AJUSTES DE JUBILACIONES POR PRECIOS Y SALARIOS

#### ALGUNAS MAGNITUDES SIGNIFICATIVAS

TASAS ANUALES		AJUSTES POR PRECIOS		AJUSTES POR SALARIOS	
INTERES REAL	CRECIMIENTO SALARIOS REAL	ECJ	(ECJ-65) (1+ $s_a$ )	ECJ	(ECJ-65) (1+ $s_a$ )
4.00%	4.00%	73.190	0.725	73.190	1.000
4.00%	3.00%	73.190	0.785	73.190	1.000
4.00%	2.00%	73.190	0.850	73.190	1.000
4.00%	1.00%	73.190	0.922	73.190	1.000
3.00%	3.00%	73.382	0.781	73.382	1.000
3.00%	2.50%	73.382	0.813	73.382	1.000
3.00%	2.00%	73.382	0.847	73.382	1.000
3.00%	1.00%	73.382	0.920	73.382	1.000
2.00%	2.00%	73.572	0.844	73.572	1.000
2.00%	1.75%	73.572	0.862	73.572	1.000
2.00%	1.50%	73.572	0.880	73.572	1.000
2.00%	1.00%	73.572	0.918	73.572	1.000
1.00%	1.00%	73.727	0.917	73.727	1.000
1.00%	0.75%	73.727	0.937	73.727	1.000
1.00%	0.50%	73.727	0.957	73.727	1.000
1.00%	0.10%	73.727	0.991	73.727	1.000

Nota: la tercera y quinta columna expresan valores correspondientes al cociente  $1/(1+s_a)^{ECJ-65}$

<sup>8</sup> Los casos cuyos resultados se analizan contemplan diversas hipótesis económicas de 24 regímenes de seguridad social. Ver “INFORMES ACTUARIALES Y FINANCIEROS DE LOS REGIMENES DE SEGURIDAD Y SUS REPERCUSIONES LEGALES” George Langis, Gilbert Ouellet, Philippe Guevremont, Etienne Poulin, Patgrick Therrien. Conferencia Internacional de Actuarios y Estadísticos de la Seguridad Social. Berlín, Alemania – 2012,

Un resultado de significación, es que las Edades Centrales de Jubilación (ECJ) son muy poco sensibles ante los cambios en las tasas de interés y tasas de crecimiento de los salarios reales, e inclusive entre los niveles asociados a las dos formas de ajuste de las jubilaciones. Por ello, podemos afirmar que el factor que se incorpora a la ecuación en caso de ajustes de las jubilaciones por precios tiene por sí mismo especial relevancia en el equilibrio financiero.

Se aprecia en el cuadro que el nivel del factor depende en forma casi excluyente de la tasa de crecimiento del salario real a largo plazo. Vemos, por ejemplo, que para tasas de crecimiento del salario real del 1%, el coeficiente varía sólo del 0.917 al 0.922 para tasas de interés real comprendidas entre el 1% y el 4% anual.

Adicionalmente, cuando los ajustes se realizan de acuerdo a la variación de los precios, el nuevo factor de ecuación es en todos los casos inferior a la unidad. Por lo cual, si los demás parámetros permanecen invariables, el segundo miembro de la ecuación es mayor. Del ejemplo podemos apreciar que para tasas de crecimiento real del salario del 4%, el aumento del nivel de la tasa de reemplazo puede llegar a niveles cercanos al 27.5%. Si consideramos crecimientos más moderados del salario real, por ejemplo del 2% anual, los valores del factor aumentan el posible valor de la tasa de reemplazo en aproximadamente un 15%.

Estos resultados permiten concluir que cuando los ajustes de jubilaciones se realizan por variación de precios, es posible diseñar sistemas que originalmente puedan, ante similares tasas de contribuciones, otorgar mayores tasas de reemplazo. Estas diferencias se verán atenuadas, e inclusive compensadas con los sucesivos aumentos futuros.

Esta propiedad impide la comparación entre las tasas de reemplazo de sistemas con diferentes formas de ajustes de sus jubilaciones a través de sus tasas de reemplazo. Necesariamente se debería tener en cuenta los niveles de las tasas de contribuciones, la forma de cálculo del Sueldo Básico Jubilatorio y especialmente las estimaciones realizadas respecto a la evolución prevista de los salarios reales.

Se destaca que la mayoría de los países de la OCDE consideran índices de precios para el reajuste de las prestaciones, aunque algunos países consideran índices compuestos de precios y salarios (Eslovaquia, Finlandia, Hungría, Polonia y Suiza) o utilizan índices de precios sólo parcialmente (Austria, Italia y Portugal).

En términos generales podemos plantear la siguiente regla:

**Regla 9:** La aplicación de índice de revalorización de las pasividades que presentan variaciones menores a la de los salarios, hace posible el aumento significativo de las tasas de reemplazo de equilibrio financiero.

## Conclusiones

La heterogeneidad constatada entre las tasas de reemplazo legales vigentes en los regímenes públicos de diferentes países se explica porque el nivel de este parámetro depende de una multiplicidad de factores de significación cuya composición varía de un país a otro.

En tal sentido podemos establecer que el nivel de las tasas de reemplazo depende:

- Del nivel de las tasas de contribuciones destinadas al financiamiento de la prestaciones por vejez. Para comparar la incidencia de los aportes en la tasa de reemplazo, es imprescindible desagregar de la tasa de contribuciones, la cuota parte correspondiente a la financiación de los riesgos de invalidez y sobrevivencia.
- Del nivel de la relación entre el tiempo medio de cotización y el de jubilación. El envejecimiento demográfico implicará un crecimiento sustancial en el tiempo de percepción de la jubilación, que incidirá negativamente en la tasa de reemplazo que el régimen puede otorgar.
- Del nivel del cociente entre el sueldo medio de cotización y el sueldo básico jubilatorio.
- Del período de sueldos computados para el cálculo del sueldo básico jubilatorio. Si los sueldos computados para el cálculo del sueldo básico jubilatorio se actualizan por un índice de variación menor que el de salarios, la tasa de reemplazo legal puede ser aumentada.
- Del nivel de la tasa de interés técnico del sistema financiero. Si la tasa aumenta también lo hará la tasa reemplazo en forma más que proporcional.
- Del índice de revalorización de las pasividades que se utilice. Si este presenta variaciones menores a la de los salarios, hace posible un aumento significativo de las tasas de reemplazo de equilibrio financiero.

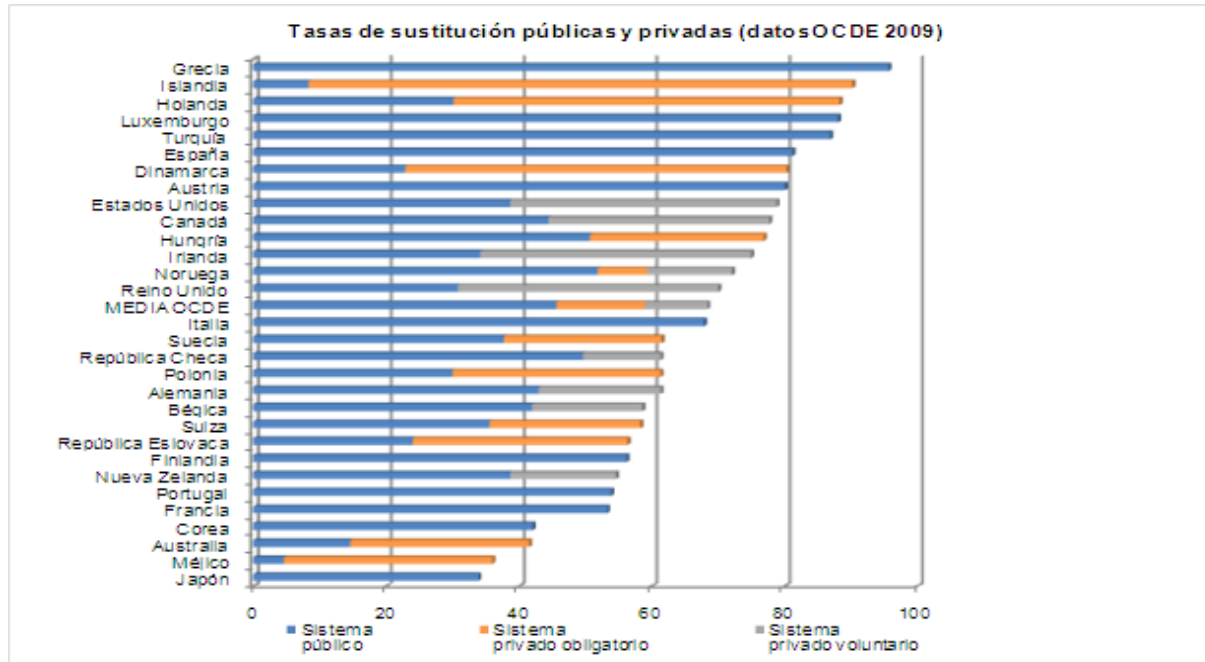
Por lo tanto, las comparaciones de las tasas de reemplazo entre diferentes regímenes son inconvenientes a consecuencia de que a partir de ellas se pueden llegar a conclusiones erróneas. Para comprender cabalmente la razón de las diferencias, necesariamente se deben comparar las variables que inciden en su nivel en el equilibrio financiero tanto global como individual.

En cuanto a las diferencias que se podrían plantear en el nivel de las posibles tasas de reemplazo legales que se podrían aplicar en el caso del régimen previsional administrado por el BPS, son válidas todas las consideraciones realizadas anteriormente. Interesa considerar los efectos que tendrían en ellas los cambios que se podrían realizar respecto a la forma de cálculo del Sueldo Básico Jubilatorio.

En tal sentido, si tomamos como base el ejemplo de un afiliado que comienza su actividad a los 22 años y se retira a los 63, podemos concluir que la tasa actual de reemplazo del 60.5% sería equivalente una tasa del 71.4% si para el cálculo del SBJ se computan todos los sueldos de su vida laboral. Adicionalmente, en caso de que los sueldos se actualizasen de acuerdo a la variación del IPC, la tasa equivalente sería del 81.8%

Por lo tanto, y a modo de conclusión, podemos establecer que el nivel de las tasas de reemplazo es una magnitud relativa que no tiene ningún significado específico independiente de las variables que influyen en la ecuación de equilibrio financiero.

# ANEXO





**PROYECCION FINANCIERA  
DEL SISTEMA PREVISIONAL  
CONTRIBUTIVO ADMINISTRADO  
POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL**

Período 2060-2100

Análisis Global



# PROYECCION FINANCIERA DEL SISTEMA PREVISIONAL CONTRIBUTIVO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL

**Período 2060 - 2100**  
**Análisis Global**

**Asesoría Económica y Actuarial**  
**Mayo 2016**

## 1. Contenido

El presente informe pretende ampliar los resultados expuestos en un artículo anterior<sup>20</sup>, relativo a la proyección financiera de los ingresos y egresos del sistema de invalidez, vejez y sobrevivencia (IVS) contributivo del régimen obligatorio de solidaridad intergeneracional administrado por el Banco de Previsión Social. Específicamente se expondrán los resultados obtenidos para el muy largo plazo, es decir el período 2060 - 2100.

El análisis efectuado para este período, se hizo utilizando el mismo programa informático, así como los mismos supuestos demográficos, económicos y relativos al sistema previsional que fueran usados en el artículo mencionado anteriormente.

---

<sup>20</sup> BPS (2015). "Proyección Financiera del sistema previsional contributivo administrado por el BPS. Período 2020 - 2065. Análisis Global". En Comentarios de Seguridad Social Nº 48. Montevideo: BPS.

Por lo tanto, en el presente artículo no se detallará nuevamente los mismos, y se procederá únicamente a mostrar los resultados monetarios y físicos de la proyección para el período 2060-2100 relativos al escenario base.

A continuación se expone una breve síntesis de dichos resultados.

## 2. Análisis de los Resultados de la Proyección en el muy largo plazo (2060-2100)

Si bien en las proyecciones se calculan datos anuales, a efectos de presentar los resultados, se seleccionaron determinados años. Con respecto a la información monetaria, la misma se muestra de dos formas:

- i) valores anuales expresados en dólares a precios constantes de 2013.
- ii) en términos del PBI de cada año.

### 2.1. Ingresos

Se analizarán los importes y estructura de los ingresos propios, la evolución de los ingresos en términos de PBI, y la evolución de los aportes en términos de impuestos afectados.

En el siguiente cuadro se muestran, para años seleccionados, los importes proyectados para el muy largo plazo de aportes, impuestos afectados, e ingresos por convenios, multas y otros. En este último concepto, se incluyen también los ingresos adicionales derivados de la aplicación de la ley 19.162.

#### Cuadro 1.

**Ingresos propios IVS proyectados 2060 – 2100**  
 (en valores constantes, expresados en millones de dólares promedio de 2013)

	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Aportes</b>	6,960	8,480	10,337	12,603	15,374
<b>Impuestos Afectados</b>	2,779	3,388	4,130	5,035	6,138
IVA	2,161	2,635	3,212	3,915	4,773
IASS	618	753	918	1,120	1,365
<b>Convenios, multas y otros</b>	403	491	585	714	870
<b>Totales</b>	<b>10,142</b>	<b>12,359</b>	<b>15,052</b>	<b>18,352</b>	<b>22,382</b>

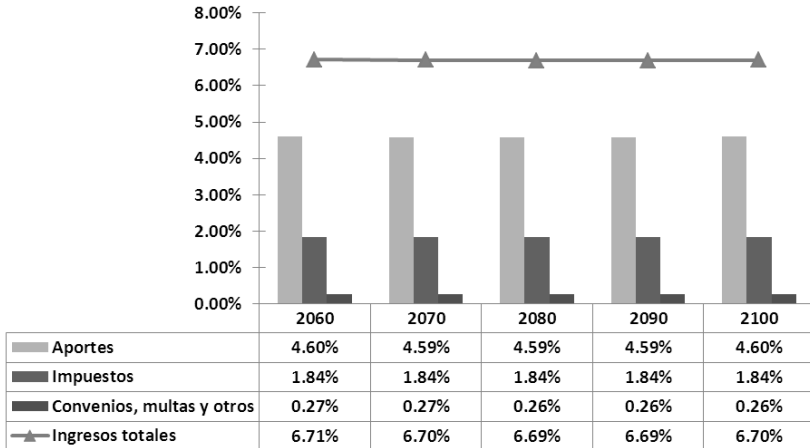
En el muy largo plazo se prevé que los ingresos IVS totales crezcan en promedio un 2% anual. Se observa que cada uno de los conceptos que integran los ingresos evolucionan en esa proporción (2%), excepto los convenios que tienen un crecimiento apenas inferior (1.9%).

El incremento de los aportes se explica fundamentalmente por el aumento de los salarios reales en el período, ya que como se verá en los apartados siguientes el crecimiento físico de los cotizantes no es muy significativo, encontrándose en el entorno del 0.02% anual promedio.

En el siguiente gráfico, se muestra la evolución de los ingresos totales en términos de PBI en el período 2060 - 2100.

Gráfico 1.

**Ingresos en términos de PBI (en %)**

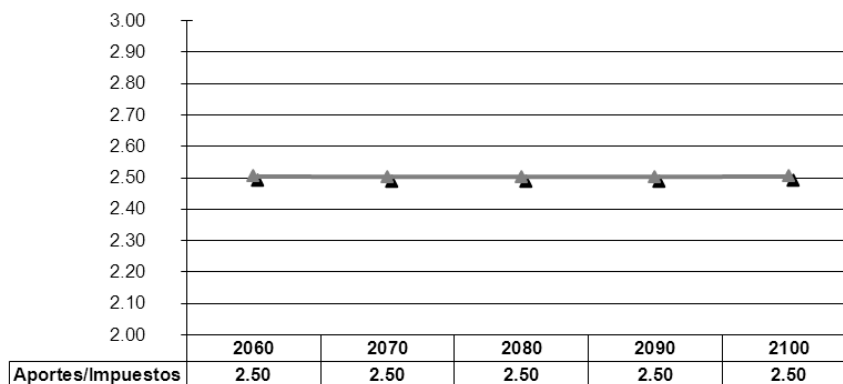


Se observa que todos los componentes de ingresos permanecen constantes en el muy largo plazo, provocando que los ingresos totales rondan en el entorno del 6.7% del PBI en todo el período. Este comportamiento se explica debido al escaso crecimiento de cotizantes en el muy largo plazo. Por lo tanto, los ingresos por cotizaciones crecen por el incremento del salario en el período, y dicha evolución depende del nivel de actividad de la economía (que se refleja en el PBI). Es por eso que entre el 2060 y el 2100 los aportes permanecen constantes en términos de PBI, y también lo hacen los convenios, multas y otros conceptos, puesto que se calculan como un porcentaje sobre los aportes jubilatorios. La estabilidad en términos del PBI de los impuestos afectados se explica porque se asume que evolucionan según dicho indicador.

El Gráfico 2 muestra la evolución de los aportes jubilatorios en términos de los impuestos afectados en el período en estudio. Del año 2060 al 2100, como consecuencia de la idéntica tasa de crecimiento de los ingresos en el muy largo plazo, también será constante la relación aportes/impuestos.

**Gráfico 2.**

**Aportes Jubilatorios en términos de Impuestos Afectados**



Se deduce que la relación se mantiene estable entre el 2060 y el 2100, y que en todo ese período los aportes jubilatorios del sistema de reparto representarían 2.5 veces los impuestos afectados al BPS.

## 2.2. Egresos

En este punto se analizan los importes de las prestaciones IVS y de los gastos de funcionamiento. También se estudia la evolución de los egresos totales expresados como porcentaje del PBI, y la evolución del gasto en pensiones en términos de los egresos por jubilaciones.

En el Cuadro 2 se muestran los importes de prestaciones y gastos de funcionamiento en el muy largo plazo, en el Gráfico 3 se expone la evolución de los egresos IVS en términos de PBI, y en el Gráfico 4 la evolución del gasto en pensiones en términos de jubilaciones.

**Cuadro 2.**

**Egresos del sistema IVS contributivo proyectados 2060 – 2100**  
(En valores constantes, expresados en millones de dólares promedio de 2013)

	2060	2070	2080	2090	2100
Jubilaciones	10,170	13,238	16,534	20,724	26,467
Pensiones	2,342	2,819	3,179	3,490	3,913
Otras prestaciones	251	321	396	488	612
Gastos de Administracion	707	908	1,115	1,369	1,718
<b>Total</b>	<b>13,470</b>	<b>17,286</b>	<b>21,224</b>	<b>26,071</b>	<b>32,710</b>

En el muy largo plazo se prevé que las erogaciones totales crezcan en promedio un 2.2% anual. Las jubilaciones crecen anualmente un 2.4% en promedio, y las pensiones un 1.3%. Se observa que en el período analizado el sistema mixto está plenamente consolidado. Por lo tanto, el incremento de las jubilaciones viene dado

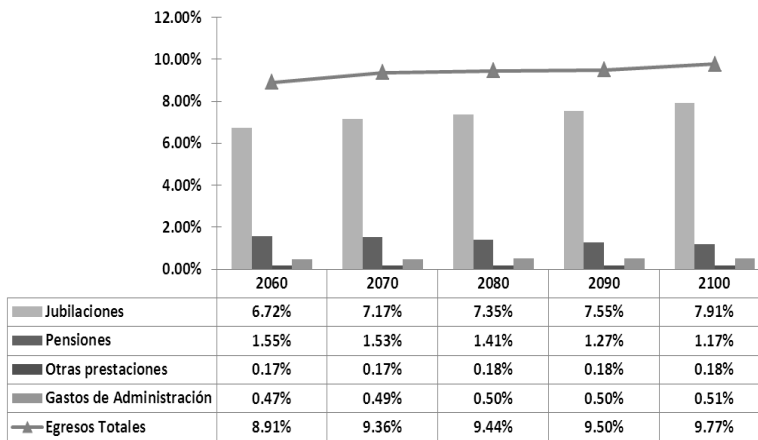
fundamentalmente por el efecto del envejecimiento demográfico, y también por el aumento de los salarios reales a través de la regla de indexación.

En el caso de las pensiones, si bien aumentan en el período, lo hacen a un ritmo menor que en el caso de las jubilaciones, debido a la confrontación de dos efectos contrapuestos: por un lado, como se verá más adelante, la cantidad de pensiones disminuye en el período provocando un efecto a la baja en el importe de pensiones; por otra parte, los ajustes anuales del importe de las pensiones por el aumento de salarios, llevaría al aumento de los egresos por pensiones.

En el siguiente gráfico, que muestra la evolución de los egresos en términos de PBI, se visualiza la intensificación del envejecimiento demográfico.

**Gráfico 3.**

**Erogaciones en términos de PBI (en %)**

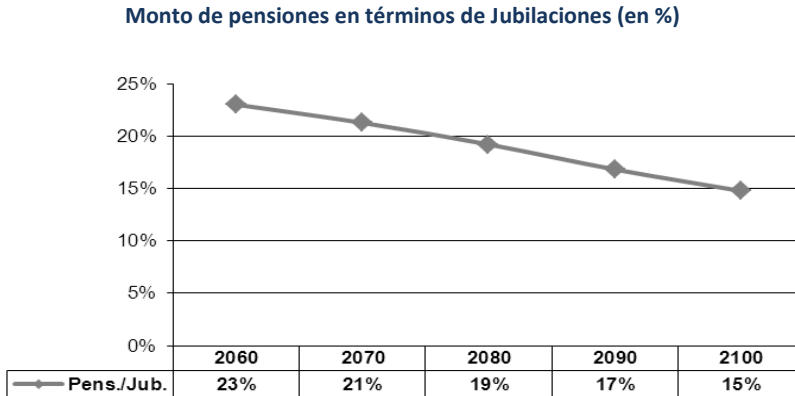


Del gráfico precedente se aprecia que los egresos IVS aumentan en todo el período, pasando de representar 8.91% del PBI en el 2060 a 9.77% en el 2100. Las jubilaciones se incrementan en todo el período en términos del PBI, en virtud del envejecimiento, que ocasiona un aumento de la proporción de los adultos mayores en el total de la población, y que a su vez, los pasivos cobren las jubilaciones por más tiempo.

Las pensiones, en cambio, disminuyen debido a que el incremento anual de los egresos por pensiones (1.3%) es menor al crecimiento anual estimado del PBI (2%).

En el Gráfico 4, que muestra la evolución del gasto en pensiones en términos del gasto en jubilaciones, se observa un decrecimiento continuo desde el 2060 hasta el fin de la proyección.

Gráfico 4.



En el 2060 el monto de las pensiones representaría el 23% del monto de las jubilaciones, en tanto que en el 2100 esta relación bajaría al 15%.

La tendencia descendente de esta relación en el muy largo plazo se explicaría principalmente por el importante crecimiento de las jubilaciones (debido a los motivos ya mencionados), las cuales se incrementan en el período en mayor proporción (2.4%) que las pensiones por sobrevivencia (1.3%).

### 2.3 Resultado financiero

En este punto se analizan, para años seleccionados, los importes de ingresos, egresos y el resultado financiero proyectados para el muy largo plazo, así como su evolución en términos de PBI.

Hasta ahora, el escenario que hemos analizado contempla como ingresos del sistema a los aportes por contribuciones IVS, los impuestos afectados (IVA e IASS), lo recaudado por convenios, multas y otros conceptos. Es para este escenario que realizaremos el análisis mencionado.

En el muy largo plazo tanto los ingresos como los egresos muestran crecimientos, pero las variaciones anuales de los egresos superan a las de los ingresos (2.2% y 2.0% promedio anual respectivamente).

Las Contribuciones del Estado aumentarían considerablemente en todo el período, aumentando el triple entre el 2060 y el 2100, y dándose un crecimiento promedio anual del 2.9%.

En el cuadro que sigue se puede visualizar más claramente lo mencionando anteriormente.



**Cuadro 3.**

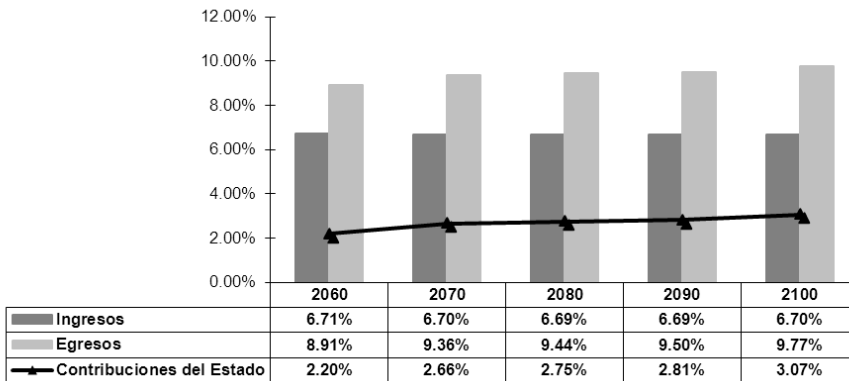
**Contribuciones del Estado, del sistema IVS contributivo 2060 – 2100**  
 (En valores constantes, expresados en millones de dólares promedio de 2013)

	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Ingresos</b>	10,142	12,359	15,052	18,352	22,382
<b>Egresos</b>	13,470	17,286	21,224	26,071	32,710
<b>Contribuciones del Estado</b>	3,328	4,927	6,172	7,719	10,328

En el gráfico que se expone a continuación, se observa la evolución del resultado financiero del sistema IVS en términos de PBI. Las Contribuciones del Estado pasarían de representar el 2.2% del PBI en el 2060 a 3.07% en el 2100. Esta evolución se explica debido a que los ingresos en términos del PBI permanecen constantes en todo el período, mientras que los egresos IVS siempre están aumentando, por las razones ya explicadas.

**Gráfico 5.**

**Contribuciones del Estado en términos de PBI (en %)**



El sistema previsional contributivo no llegaría en ningún período de la proyección al equilibrio financiero como consecuencia del envejecimiento demográfico. Cabe mencionar que de acuerdo a los supuestos demográficos de la proyección, y a vía de ejemplo, si se comparan los valores del año 2060 con los del 2100 se tiene que a los 60 años de edad, para la causal vejez, la expectativa de vida de los hombres en promedio es prácticamente de tres años y medio, y para las mujeres casi dos años y medio. En el caso de la causal invalidez, el aumento de la esperanza de vida para el mismo período sería de 4.3 años en promedio para los hombres, y de 3.1 para las mujeres. Este aumento de la longevidad llevará a un desequilibrio actuarial individual entre años aportados y años en que se percibirá la pasividad. Las tasas de aportes y el cálculo de las prestaciones establecidas en la ley 16.713 no tuvieron en cuenta el grado de envejecimiento que muestran las proyecciones de población actuales.

### 3. Evolución de las Variables Físicas

En este apartado se presentan los agregados del número de jubilados, pensionistas y cotizantes. También se muestran dos variantes del ratio cotizantes a jubilados. Uno de ellos muestra la relación simple entre ambas variables físicas y un segundo indicador considera en el denominador no solo el número de jubilados sino que incluye el número de pensiones, pero expresadas en términos equivalentes a una jubilación, usando las relaciones de pensión y jubilación promedio<sup>21</sup>.

En el Cuadro 4 se muestran los jubilados, pensionistas y cotizantes en el muy largo plazo.

**Cuadro 4.**

**Beneficiarios y Cotizantes Proyectados 2060 – 2100**

	2060	2070	2080	2090	2100
Jubilados	809,570	877,102	906,190	932,155	977,992
Pensionistas	262,279	261,719	249,650	227,786	208,986
Cotizantes	1,671,392	1,675,339	1,679,295	1,683,260	1,687,234

El crecimiento anual promedio de los jubilados en el período 2060 – 2100 sería de 0.47%. Los pensionistas, en el mismo período, disminuyen a una tasa anual promedio del 0.57%. Los cotizantes aumentan levemente en el período, siendo el incremento anual de apenas un 0.02%.

A continuación se explica separadamente las razones de la evolución expuesta de las variables físicas.

#### 3.1 Evolución de Cotizantes

La dinámica del stock de cotizantes resulta de la trayectoria de cada uno de sus componentes: bajas por mortalidad y jubilaciones, y altas por el ingreso a la cotización.

El aumento de cotizantes en el muy largo plazo responde a la evolución de la PEA para ese período, en virtud de los supuestos utilizados en la proyección. Por otra parte, las mejoras en las tasas de mortalidad provocan que cada vez las bajas por mortalidad sean cada vez menores.

Es de destacar que en el muy largo plazo, continúa el envejecimiento de los cotizantes, pero el mismo no es tan marcado como en los anteriores años de la proyección. Los cotizantes de menos de 40 años, que constituirían un 44.7% del total en el 2060, representarían un 43.5% en el año 2100.

En lo que respecta al régimen aplicable a los cotizantes, se observa que, en el período en estudio, el 94% aporta a ambos pilares del régimen mixto: al solidario y al de capitalización individual. El 6% restante aporta exclusivamente al régimen solidario

<sup>21</sup> Bene, N. (2015). "Relación activo cotizante - pasivo. Período 1995 – 2014". En Comentarios de Seguridad Social Nº 49. Montevideo: BPS.

administrado por BPS, y está constituido por personas que tienen sueldos por debajo del nivel 1 y que no han ejercido la opción del artículo 8 de la ley 16.713. No hay en este período cotizantes del régimen de transición. Todas las observaciones mencionadas se deben a que entre los años 2060 y 2100 el régimen mixto está completamente consolidado.

### 3.2 Evolución de los pasivos

El comportamiento de los pasivos, se explica fundamentalmente por el efecto del envejecimiento demográfico, tal como se explica a continuación.

#### 3.2.1 Evolución de los jubilados

En el caso de las jubilaciones, se puede decir que en el período existirá una mayor proporción de población en edades mayores, y además los pasivos cobrarán sus jubilaciones por más tiempo. Esto se puede apreciar más claramente al analizar la edad media del stock de jubilaciones. Los resultados obtenidos serían los siguientes valores:

**Cuadro 5.**

**Edad media del Stock de jubilados por causal (años 2060 y 2100)**

<i><b>Edad Media del Stock</b></i>		
<b>Causal</b>	<b>2060</b>	<b>2100</b>
Invalidéz	70.5	72.7
Vejez	74.9	76.6
Edad Avanzada	78.2	79.8
<b>Todas las causales</b>	<b>74.4</b>	<b>76.2</b>

De los valores expuestos surge que el stock de jubilados envejece para todas las causales, y la edad media de todas las jubilaciones pasa de ser 74.4 en el año 2060 a 76.2 en el año 2100. Además, al analizar la estructura por edad del stock de jubilados, se observa un sobre-envejecimiento, es decir un aumento de la proporción de los jubilados de más de 85 años. El porcentaje de jubilados de 85 y más sobre los jubilados de 60 y más, pasa de representar un 14.7% en el 2060 a un 21.9% en el 2100. Estos importantes resultados, estarían mostrando la mayor longevidad de los jubilados, causando así un impacto significativo en los egresos por jubilaciones.

#### 3.2.2 Evolución de los pensionistas

En lo que refiere a los pensionistas, la baja de su número en el muy largo plazo se explica por las mejoras en la tasas de mortalidad. Estas mejoras generan una disminución de las altas de pensiones por la menor mortalidad de los cotizantes y jubilados que pueden generar pensión. Es importante recalcar que este efecto no sólo contrarresta la tendencia al alza que provoca la mayor longevidad de los pensionistas, sino que además supera dicho efecto, dando como resultado el decremento mencionado.

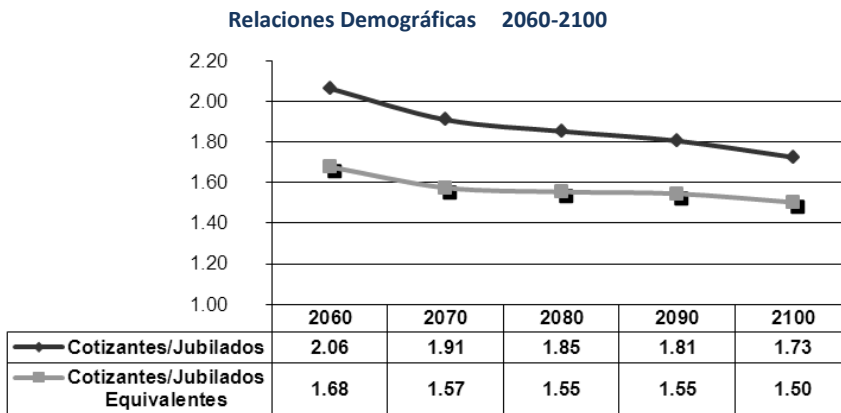
Asimismo, si bien el aumento de los jubilados podría llevar a que aumenten las altas de pensiones, esto no ocurre debido al sobre-envejecimiento del stock de jubilados

mencionado anteriormente, que lleva a aumentar el peso relativo en las edades mayores (más de 85), en donde es menor tanto la probabilidad de generar pensión por parte de los mismos, como la probabilidad de supervivencia del cónyuge supérstite.

### 3.3 Evolución de la relación activo cotizante - pasivo

En el siguiente gráfico, se muestra la evolución de los indicadores activos a pasivos en el período 2060 - 2100. Ambas relaciones muestran un decrecimiento en el largo plazo. La relación cotizantes/jubilados pasaría de 2.06 en el 2060 a 1.73 en el 2100. El ratio cotizantes/jubilados equivalentes evolucionaría de 1.68 a 1.5 para los mismos años.

Gráfico 6.



Esta baja de los indicadores se da por efecto de que el stock de jubilaciones aumenta más que el número de cotizantes (0.47% y 0.02% respectivamente). El primer indicador muestra un mayor impacto a la baja porque no toma en cuenta las pensiones. El segundo indicador, que sí las considera, muestra una trayectoria de decrecimiento menor. Esto se debe a que en el muy largo plazo las pensiones disminuyen, mientras que las jubilaciones aumentan en todo el período. Como resultado, esto provoca que la cantidad de jubilados equivalentes tenga un menor crecimiento que el número de jubilados.

## 5. Síntesis

En este capítulo se presentan los principales resultados obtenidos en las proyecciones financieras del régimen IVS contributivo administrado por el BPS para el período 2060 – 2100.

Los cuadros y gráficos presentados en el artículo deben ser interpretados como indicativos, en el sentido que pretenden dar una idea de la trayectoria de las variables vinculadas al régimen IVS y alertar de los hechos significativos que se marcan.

Si bien el modelo informático produce datos anuales, los resultados presentados corresponden a años seleccionados. En este caso se muestran los datos, cada diez años, del período comprendido entre 2060 y 2100. A continuación se señalan los

hechos más importantes identificados para el muy largo plazo, así como las alertas más notorias.

Al analizar las variables monetarias, se observa que los ingresos del sistema IVS crecen en el muy largo plazo a la misma tasa que el PBI, lo cual provoca que estos permanezcan constantes en términos de dicha variable. Los egresos totales, en cambio, aumentan en términos del PBI en todo el período, como consecuencia de la intensificación del envejecimiento demográfico que se producirá entre el año 2060 y el 2100.

Como consecuencia de lo mencionado en el párrafo anterior, en el muy largo plazo se observa un crecimiento sostenible de las Contribuciones del Estado, puesto que el incremento estimado de los ingresos (2.0%) es inferior al estimado para los egresos (2.2%). El déficit en el año 2100 en términos absolutos llega incluso a ser el triple del déficit correspondiente al 2060. Si se analiza el déficit del sistema previsional como proporción del PBI, el mismo pasa de ser 2.20% en el 2060 a 3.07% en el 2100.

Al estudiar las variables físicas se encuentran mayores explicaciones de lo que sucede con las variables monetarias. Los cotizantes por ejemplo, aumentan en el período apenas un 0.02% anual, razón por la cual las aportaciones del sistema no aumentan por encima del crecimiento del PBI. Los jubilados, por otro lado, aumentan en una mayor proporción que los cotizantes, y además se produce un envejecimiento importante del stock (dándose inclusive un sobre-envejecimiento). Los pensionistas disminuyen en todo el período debido a las mejoras en las tasas de mortalidad y el envejecimiento de los jubilados mencionado anteriormente. Como consecuencia de los comportamientos mencionados, la relación cotizantes-jubilados equivalentes disminuye un 10.4% en todo el período, alcanzando la cifra alarmante de 1 cotizante y medio por cada jubilado equivalente al final del horizonte de estudio.

Las cifras mostradas en el presente artículo demuestran que será necesario introducir reformas en el actual sistema previsional contributivo administrado por BPS. Si se mantiene la misma estructura actual del sistema, para lograr el equilibrio financiero en el muy largo plazo, se deberán modificar uno o varios de los parámetros asociados al mismo, tales como la tasa de aportación y/o la tasa de reemplazo. La magnitud y la profundidad de tales reformas, así como el impacto que podrían tener en el resultado financiero del sistema, escapan a al contenido del presente informe.



## Anexo Estadístico





## CANTIDAD DE JUBILADOS

E <span style="font-size: small;">DADES</span>	A <span style="font-size: small;">ÑOS</span>								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-24	9	9	8	8	8	8	8	8	8
25-29	79	78	76	73	72	71	72	73	75
30-34	241	248	247	241	234	231	230	233	237
35-39	602	617	632	630	615	601	594	595	603
40-44	1,366	1,395	1,426	1,459	1,453	1,423	1,394	1,381	1,386
45-49	2,923	2,975	3,042	3,108	3,178	3,166	3,105	3,047	3,022
50-54	6,654	6,622	6,750	6,909	7,056	7,219	7,206	7,078	6,958
55-59	16,683	16,318	16,272	16,613	17,028	17,389	17,810	17,813	17,529
60-64	97,904	94,663	92,610	92,455	94,519	96,975	99,327	101,811	101,705
65-69	152,307	147,004	142,493	139,801	139,974	143,493	147,558	151,566	155,520
70-74	165,611	171,775	166,358	161,836	159,381	160,152	164,733	169,904	175,060
75-79	138,957	155,115	161,875	157,684	154,155	152,599	154,053	159,152	164,799
80-84	111,089	118,806	133,820	140,905	138,378	136,224	135,833	138,027	143,479
85-89	69,422	82,656	89,752	102,441	109,267	108,547	108,041	108,930	111,822
90-94	34,911	39,860	48,315	53,522	62,163	67,397	67,964	68,721	70,381
95 Y MÁS	10,814	11,518	13,426	16,523	18,709	22,072	24,226	24,702	25,408
<b>TOTALES</b>	<b>809,570</b>	<b>849,660</b>	<b>877,102</b>	<b>894,208</b>	<b>906,190</b>	<b>917,568</b>	<b>932,155</b>	<b>953,042</b>	<b>977,992</b>

## CANTIDAD DE PENSIONISTAS

E <span style="font-weight: normal;">DADES</span>	AÑOS								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	3,212	2,993	2,800	2,612	2,408	2,177	1,959	1,775	1,627
20-24	579	526	489	455	431	402	364	326	293
25-29	131	122	111	100	91	84	78	73	69
30-34	219	212	197	177	158	141	128	119	111
35-39	434	409	393	362	324	289	258	234	216
40-44	871	808	758	724	662	591	524	467	423
45-49	1,788	1,624	1,508	1,415	1,348	1,232	1,101	977	872
50-54	3,753	3,318	3,043	2,847	2,689	2,577	2,371	2,132	1,905
55-59	8,135	7,130	6,403	5,933	5,602	5,339	5,162	4,790	4,343
60-64	15,526	13,853	12,278	11,153	10,427	9,925	9,536	9,292	8,684
65-69	24,837	22,439	20,185	18,018	16,485	15,500	14,827	14,318	14,014
70-74	32,996	32,894	29,923	27,134	24,401	22,488	21,279	20,473	19,880
75-79	41,373	41,499	41,699	38,303	35,109	31,894	29,686	28,350	27,517
80-84	46,939	47,684	48,498	49,236	45,743	42,460	39,030	36,752	35,483
85-89	42,052	45,835	47,323	49,062	50,522	47,643	44,982	42,021	40,206
90-94	28,558	30,166	33,856	35,684	38,032	39,953	38,472	37,257	35,669
95 Y MÁS	10,874	11,014	12,257	14,274	15,219	16,872	18,029	17,661	17,676
<b>TOTALES</b>	<b>262,279</b>	<b>262,526</b>	<b>261,719</b>	<b>257,489</b>	<b>249,650</b>	<b>239,565</b>	<b>227,786</b>	<b>217,017</b>	<b>208,986</b>

## COTIZANTES EFECTIVOS TOTALES

EDADES	AÑOS								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	30,262	29,292	28,470	28,087	28,219	28,634	29,201	29,641	29,638
20-24	134,905	131,585	127,653	125,170	124,805	126,086	128,156	130,482	131,482
25-29	179,969	178,952	174,442	169,861	167,435	167,604	169,574	172,377	174,984
30-34	196,275	200,623	199,089	194,331	189,837	187,702	188,208	190,530	193,473
35-39	205,512	210,000	214,023	212,366	207,728	203,488	201,606	202,367	204,809
40-44	201,586	205,873	210,374	214,424	212,873	208,388	204,290	202,525	203,366
45-49	194,436	198,010	202,387	206,978	211,103	209,697	205,391	201,453	199,806
50-54	188,904	188,008	191,672	196,105	200,759	204,923	203,694	199,642	195,933
55-59	179,697	175,303	174,722	178,369	182,717	187,313	191,376	190,358	186,707
60-64	98,968	95,551	93,414	93,337	95,510	98,030	100,818	103,019	102,426
65-69	42,639	40,842	39,533	38,744	38,822	39,833	40,991	42,320	43,296
70-74	10,588	10,822	10,404	10,114	9,943	10,002	10,300	10,647	11,066
75-79	3,881	4,304	4,429	4,286	4,194	4,144	4,190	4,336	4,506
80-84	1,992	2,120	2,377	2,473	2,419	2,388	2,378	2,423	2,526
85-89	1,089	1,293	1,399	1,594	1,688	1,674	1,674	1,688	1,740
90-94	527	614	742	822	955	1,029	1,039	1,056	1,084
95 Y MÁS	161	175	208	255	289	341	372	382	394
<b>TOTALES</b>	<b>1,671,392</b>	<b>1,673,364</b>	<b>1,675,339</b>	<b>1,677,316</b>	<b>1,679,295</b>	<b>1,681,276</b>	<b>1,683,260</b>	<b>1,685,246</b>	<b>1,687,234</b>

## COTIZANTES EFECTIVOS REGIMEN MIXTO

EDADES	AÑOS								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	28,091	27,184	26,414	26,055	26,179	26,567	27,098	27,511	27,508
20-24	125,502	122,388	118,696	116,360	116,015	117,216	119,162	121,350	122,293
25-29	167,936	166,971	162,718	158,396	156,104	156,261	158,121	160,769	163,234
30-34	183,735	187,799	186,333	181,824	177,567	175,546	176,028	178,234	181,026
35-39	192,977	197,181	200,941	199,345	194,934	190,908	189,127	189,860	192,190
40-44	189,919	193,987	198,206	201,996	200,496	196,222	192,327	190,660	191,475
45-49	183,755	187,190	191,341	195,652	199,527	198,167	194,060	190,314	188,757
50-54	179,055	178,256	181,772	185,980	190,365	194,296	193,110	189,241	185,707
55-59	170,807	166,673	166,154	169,652	173,791	178,141	181,996	181,017	177,525
60-64	93,853	91,081	89,061	89,000	91,087	93,494	96,145	98,244	97,674
65-69	34,845	38,865	37,784	37,035	37,115	38,088	39,198	40,468	41,401
70-74	9,058	8,884	9,926	9,691	9,529	9,587	9,875	10,208	10,610
75-79	3,326	3,712	3,673	4,098	4,029	3,981	4,026	4,168	4,331
80-84	1,687	1,833	2,068	2,077	2,318	2,299	2,290	2,334	2,433
85-89	921	1,108	1,223	1,402	1,439	1,608	1,615	1,629	1,679
90-94	433	524	643	725	846	885	1,001	1,021	1,048
95 Y MÁS	129	146	180	223	257	304	321	370	381
<b>TOTALES</b>	<b>1,566,028</b>	<b>1,573,781</b>	<b>1,577,133</b>	<b>1,579,511</b>	<b>1,581,597</b>	<b>1,583,571</b>	<b>1,585,498</b>	<b>1,587,396</b>	<b>1,589,273</b>

## COTIZANTES EFECTIVOS REGIMEN SOLIDARIO

EDADES	AÑOS								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	2,171	2,108	2,056	2,032	2,040	2,067	2,103	2,130	2,129
20-24	9,404	9,197	8,957	8,809	8,790	8,869	8,995	9,132	9,188
25-29	12,034	11,981	11,724	11,465	11,331	11,343	11,454	11,608	11,751
30-34	12,540	12,824	12,756	12,507	12,270	12,156	12,180	12,296	12,447
35-39	12,535	12,819	13,082	13,020	12,794	12,580	12,479	12,507	12,620
40-44	11,666	11,886	12,169	12,428	12,377	12,166	11,963	11,865	11,891
45-49	10,682	10,820	11,045	11,326	11,577	11,530	11,332	11,139	11,048
50-54	9,849	9,752	9,901	10,125	10,394	10,628	10,585	10,400	10,226
55-59	8,890	8,630	8,568	8,717	8,927	9,172	9,380	9,341	9,182
60-64	5,115	4,470	4,354	4,336	4,423	4,536	4,672	4,775	4,752
65-69	7,794	1,977	1,749	1,709	1,707	1,745	1,793	1,852	1,895
70-74	1,530	1,938	478	423	414	415	425	439	456
75-79	554	592	756	188	165	163	164	169	175
80-84	305	286	308	397	101	89	88	89	93
85-89	169	185	176	192	249	66	59	59	61
90-94	94	89	100	97	108	144	38	35	36
95 Y MÁS	33	29	28	32	32	37	51	13	12
<b>TOTALES</b>	<b>105,364</b>	<b>99,583</b>	<b>98,206</b>	<b>97,804</b>	<b>97,698</b>	<b>97,705</b>	<b>97,762</b>	<b>97,850</b>	<b>97,961</b>

**RECAUDACION DE APORTES DE AFILIADOS  
EN DOLARES AMERICANOS -BASE 2013- PRECIOS CONSTANTES**

EIDADES	AÑOS								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	61,485,531	65,506,560	70,063,382	76,115,169	84,317,860	94,432,918	106,437,301	119,381,660	131,728,428
20-24	354,427,699	380,487,887	405,804,476	437,762,393	481,016,017	536,365,894	602,623,530	678,654,070	755,425,799
25-29	539,150,922	590,207,890	631,856,868	675,588,477	732,783,518	809,191,963	905,289,773	1,018,929,816	1,144,359,887
30-34	653,829,628	736,732,239	803,234,307	859,858,556	922,300,036	1,004,318,815	1,112,862,996	1,247,961,547	1,403,665,257
35-39	761,312,403	856,913,635	961,294,974	1,046,810,811	1,123,054,468	1,208,913,224	1,321,185,917	1,467,910,064	1,646,090,979
40-44	834,954,143	939,015,874	1,055,004,762	1,182,205,153	1,288,334,013	1,384,878,119	1,494,727,032	1,637,515,447	1,820,521,923
45-49	890,861,620	1,001,277,712	1,124,745,731	1,263,466,757	1,417,087,283	1,546,932,414	1,666,964,723	1,803,432,014	1,977,257,521
50-54	950,050,004	1,045,592,360	1,174,092,020	1,318,894,353	1,483,800,298	1,667,308,559	1,824,536,026	1,970,982,214	2,134,496,322
55-59	970,598,444	1,047,888,646	1,152,735,549	1,294,951,371	1,456,975,281	1,643,434,543	1,851,034,527	2,030,010,323	2,195,501,842
60-64	543,965,480	582,745,464	629,356,650	693,209,039	780,572,633	880,786,431	998,107,520	1,126,262,690	1,235,462,832
65-69	259,589,874	274,269,210	293,983,799	317,914,324	351,180,464	396,852,651	449,703,798	512,504,095	579,227,947
70-74	72,814,674	81,296,428	86,046,278	92,534,145	100,392,560	111,419,696	126,549,967	144,260,647	165,617,253
75-79	31,741,760	36,187,176	40,541,319	43,183,021	46,748,065	51,002,525	56,970,174	65,116,530	74,665,048
80-84	18,111,417	20,693,102	23,985,952	27,139,801	29,248,073	31,955,637	35,182,053	39,644,423	45,661,301
85-89	10,287,142	13,700,623	15,957,696	18,920,879	21,821,932	23,892,345	26,469,832	29,539,195	33,676,737
90-94	5,101,839	6,732,463	9,123,964	10,876,813	13,218,039	15,587,782	17,399,325	19,607,461	22,266,846
95 Y MÁS	1,606,941	1,969,186	2,644,854	3,623,244	4,409,559	5,457,362	6,568,675	7,460,261	8,502,049
<b>TOTALES</b>	<b>6,959,889,522</b>	<b>7,681,216,454</b>	<b>8,480,472,580</b>	<b>9,363,054,306</b>	<b>10,337,260,101</b>	<b>11,412,730,879</b>	<b>12,602,613,170</b>	<b>13,919,172,458</b>	<b>15,374,127,970</b>

**RECAUDACION DE APORTES BPS REGIMEN MIXTO  
EN DOLARES AMERICANOS -BASE 2013- PRECIOS CONSTANTES**

E <span style="font-size: small;">DADES</span>	A <span style="font-size: small;">ÑOS</span>								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	57,496,824	61,243,803	65,487,667	71,135,714	78,806,974	88,273,642	99,510,167	111,633,200	123,185,469
20-24	333,305,345	357,734,059	381,408,022	411,342,055	451,972,140	504,052,455	566,430,165	638,052,481	710,340,742
25-29	510,717,035	559,047,776	598,279,798	639,433,282	693,426,222	765,772,447	856,906,463	964,759,074	1,083,799,494
30-34	623,846,057	702,932,955	766,230,207	819,902,530	879,135,041	957,207,261	1,060,809,441	1,189,953,998	1,338,820,597
35-39	731,088,844	822,733,522	922,840,988	1,004,679,014	1,077,459,950	1,159,545,141	1,267,213,956	1,408,250,830	1,579,659,777
40-44	806,687,933	907,256,923	1,019,042,655	1,141,708,778	1,243,934,962	1,336,813,183	1,442,665,444	1,580,607,724	1,757,635,608
45-49	865,174,791	972,612,842	1,092,477,460	1,226,854,531	1,375,818,383	1,501,680,690	1,617,970,700	1,750,383,822	1,919,290,307
50-54	926,577,518	1,019,989,883	1,145,461,276	1,286,601,311	1,447,100,563	1,625,920,971	1,779,142,011	1,921,842,479	2,081,300,880
55-59	949,933,857	1,025,829,346	1,128,612,848	1,267,911,036	1,426,424,673	1,608,661,348	1,811,800,078	1,986,992,876	2,148,940,679
60-64	532,698,662	572,027,234	617,881,012	680,618,836	766,424,122	864,766,331	979,805,145	1,105,626,778	1,212,860,922
65-69	239,985,408	269,394,267	289,291,042	312,871,595	345,629,468	390,598,770	442,603,330	504,364,504	570,045,083
70-74	68,913,751	75,686,841	84,675,557	91,214,169	98,968,351	109,845,651	124,770,102	142,231,959	163,278,436
75-79	30,278,047	34,472,910	38,060,447	42,567,436	46,157,354	50,361,849	56,258,270	64,307,766	73,738,784
80-84	17,297,189	19,850,771	22,989,801	25,688,328	28,878,444	31,600,243	34,793,365	39,209,243	45,163,342
85-89	9,849,289	13,165,391	15,396,036	18,245,834	20,830,182	23,629,818	26,214,117	29,255,954	33,355,899
90-94	4,861,774	6,478,863	8,808,049	10,538,344	12,800,447	14,957,543	17,232,284	19,439,510	22,077,501
95 Y MÁS	1,522,247	1,886,513	2,555,063	3,509,374	4,285,684	5,299,270	6,318,793	7,399,133	8,435,807
<b>TOTALES</b>	<b>6,710,234,570</b>	<b>7,422,343,900</b>	<b>8,199,497,927</b>	<b>9,054,822,168</b>	<b>9,998,052,960</b>	<b>11,038,986,612</b>	<b>12,190,443,830</b>	<b>13,464,311,332</b>	<b>14,871,929,325</b>

**RECAUDACION DE APORTES BPS REG. SOLIDARIO  
EN DOLARES AMERICANOS -BASE 2013- PRECIOS CONSTANTES**

E <span style="font-size: small;">DADES</span>	A <span style="font-size: small;">ÑOS</span>								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	3,988,707	4,262,758	4,575,715	4,979,455	5,510,886	6,159,276	6,927,134	7,748,459	8,542,960
20-24	21,122,354	22,753,827	24,396,454	26,420,337	29,043,877	32,313,440	36,193,365	40,601,589	45,085,057
25-29	28,433,887	31,160,114	33,577,070	36,155,195	39,357,297	43,419,516	48,383,310	54,170,742	60,560,393
30-34	29,983,572	33,799,284	37,004,101	39,956,026	43,164,994	47,111,554	52,053,555	58,007,549	64,844,660
35-39	30,223,559	34,180,113	38,453,986	42,131,797	45,594,519	49,368,083	53,971,961	59,659,234	66,431,202
40-44	28,266,210	31,758,950	35,962,107	40,496,376	44,399,051	48,064,937	52,061,588	56,907,724	62,886,316
45-49	25,686,829	28,664,870	32,268,271	36,612,227	41,268,900	45,251,725	48,994,023	53,048,192	57,967,213
50-54	23,472,486	25,602,477	28,630,744	32,293,042	36,699,735	41,387,588	45,394,016	49,139,735	53,195,442
55-59	20,664,587	22,059,300	24,122,701	27,040,335	30,550,609	34,773,195	39,234,448	43,017,447	46,561,163
60-64	11,266,818	10,718,230	11,475,638	12,590,202	14,148,511	16,020,100	18,302,375	20,635,912	22,601,910
65-69	19,604,466	4,874,943	4,692,756	5,042,729	5,550,996	6,253,881	7,100,468	8,139,591	9,182,864
70-74	3,900,923	5,609,586	1,370,721	1,319,976	1,424,209	1,574,045	1,779,865	2,028,688	2,338,816
75-79	1,463,714	1,714,267	2,480,872	615,584	590,711	640,676	711,904	808,764	926,264
80-84	814,228	842,331	996,151	1,451,473	369,629	355,394	388,689	435,180	497,959
85-89	437,853	535,232	561,659	675,045	991,750	262,527	255,715	283,241	320,838
90-94	240,065	253,600	315,915	338,469	417,593	630,239	167,041	167,951	189,345
95 Y MÁS	84,694	82,672	89,791	113,870	123,875	158,093	249,882	61,128	66,242
<b>TOTALES</b>	<b>249,654,952</b>	<b>258,872,554</b>	<b>280,974,652</b>	<b>308,232,137</b>	<b>339,207,140</b>	<b>373,744,267</b>	<b>412,169,340</b>	<b>454,861,126</b>	<b>502,198,645</b>



**IMPORTE DE JUBILACIONES  
EN DOLARES AMERICANOS -BASE 2013- PRECIOS CONSTANTES**

E <span style="font-size: small;">DADES</span>	A <span style="font-size: small;">ÑOS</span>								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-24	68,717	73,630	77,877	83,075	90,210	99,926	112,315	127,401	142,635
25-29	631,417	690,617	738,241	784,020	842,803	923,109	1,028,537	1,159,594	1,309,757
30-34	2,055,037	2,334,281	2,557,604	2,742,278	2,934,343	3,181,406	3,509,096	3,922,817	4,413,044
35-39	5,509,847	6,227,057	7,034,573	7,702,657	8,274,001	8,889,475	9,679,520	10,713,756	11,994,001
40-44	13,750,629	15,502,563	17,449,891	19,660,814	21,531,600	23,181,181	24,995,339	27,312,717	30,297,605
45-49	31,620,073	35,581,600	40,097,930	45,083,705	50,735,767	55,597,396	59,968,935	64,835,341	71,006,693
50-54	76,371,455	84,153,023	94,685,083	106,682,903	119,804,483	134,926,606	148,236,567	160,364,840	173,861,959
55-59	203,579,174	220,547,139	243,067,644	273,533,846	308,390,544	346,331,845	390,756,368	430,713,425	467,287,819
60-64	1,135,541,341	1,218,627,579	1,317,918,748	1,451,897,806	1,634,926,917	1,845,422,112	2,080,928,655	2,353,259,371	2,593,750,731
65-69	1,805,866,139	1,956,432,228	2,103,077,579	2,279,370,986	2,517,535,103	2,842,776,137	3,217,251,133	3,641,269,475	4,123,825,926
70-74	2,057,902,000	2,318,205,298	2,517,067,393	2,713,952,321	2,951,693,644	3,271,749,987	3,707,589,504	4,210,101,019	4,782,580,339
75-79	1,843,505,507	2,137,361,646	2,424,873,907	2,648,211,789	2,869,131,385	3,136,540,855	3,493,107,708	3,976,235,977	4,533,858,984
80-84	1,501,168,496	1,733,608,940	2,029,531,525	2,326,714,514	2,563,117,670	2,796,234,908	3,079,377,315	3,452,244,191	3,954,481,533
85-89	914,147,377	1,225,745,539	1,436,779,793	1,705,793,440	1,985,365,408	2,213,806,187	2,441,916,376	2,719,341,563	3,080,083,861
90-94	443,507,740	577,156,238	788,210,641	941,385,113	1,137,831,428	1,350,117,369	1,528,757,481	1,712,861,334	1,937,718,107
95 Y MÁS	134,653,083	162,005,465	215,263,131	298,356,381	361,927,446	443,646,285	537,239,772	614,825,765	699,981,567
<b>TOTALES</b>	<b>10,169,878,031</b>	<b>11,694,252,843</b>	<b>13,238,431,562</b>	<b>14,821,955,648</b>	<b>16,534,132,753</b>	<b>18,473,424,783</b>	<b>20,724,454,621</b>	<b>23,379,288,589</b>	<b>26,466,594,560</b>

**IMPORTE DE PENSIONES  
EN DOLARES AMERICANOS -BASE 2013- PRECIOS CONSTANTES**

E <span style="font-size: small;">DADES</span>	AÑOS								
	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Menos de 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-24	93,551	93,294	91,828	91,180	92,159	95,011	99,387	104,919	109,299
25-29	751,479	760,989	753,919	741,802	738,899	750,192	775,446	812,076	852,420
30-34	2,070,852	2,176,854	2,192,852	2,165,794	2,131,398	2,126,327	2,161,589	2,234,127	2,332,347
35-39	4,346,902	4,580,140	4,775,636	4,789,177	4,717,941	4,641,014	4,630,321	4,705,399	4,852,980
40-44	8,551,640	8,832,194	9,231,894	9,556,764	9,542,271	9,374,587	9,209,654	9,178,715	9,309,425
45-49	15,956,070	16,295,378	16,765,238	17,427,531	17,949,159	17,852,964	17,492,034	17,152,431	17,061,038
50-54	25,914,674	25,759,202	26,406,084	27,232,423	28,405,303	29,263,059	29,135,889	28,618,056	28,139,807
55-59	44,711,370	43,877,184	44,114,783	45,585,235	47,371,601	49,782,895	51,826,847	52,110,567	51,661,362
60-64	91,126,048	90,550,486	89,726,015	91,156,310	94,963,501	99,499,952	105,603,806	110,826,313	112,264,212
65-69	163,247,564	160,109,043	160,220,697	159,959,459	163,783,301	171,802,499	181,269,960	193,891,323	204,694,966
70-74	248,833,527	252,684,012	249,238,605	250,677,107	251,613,523	259,021,373	273,022,795	289,453,280	311,146,615
75-79	338,670,120	358,284,269	366,737,927	364,676,233	369,824,492	374,210,108	388,356,578	412,504,822	440,658,794
80-84	434,770,439	454,819,132	487,193,948	503,992,797	506,597,652	519,252,693	531,045,350	557,017,611	597,758,798
85-89	424,857,123	517,890,762	550,852,776	598,364,880	627,111,679	638,858,156	662,872,222	686,687,140	729,414,714
90-94	328,199,556	402,483,241	500,846,365	544,274,794	602,239,885	642,845,712	667,472,963	704,747,771	743,860,449
95 Y MÁS	210,153,521	244,442,512	309,665,505	396,648,835	451,583,380	512,959,709	565,263,743	607,675,753	659,031,684
<b>TOTALES</b>	<b>2,342,254,436</b>	<b>2,583,638,691</b>	<b>2,818,814,072</b>	<b>3,017,340,319</b>	<b>3,178,666,143</b>	<b>3,332,336,250</b>	<b>3,490,238,584</b>	<b>3,677,720,301</b>	<b>3,913,148,911</b>

**PROYECCIÓN FINANCIERA DEL SISTEMA  
PREVISIONAL NO CONTRIBUTIVO  
ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION  
SOCIAL**

**Periodo 2060-2100**

**Análisis físico y monetario**



# PROYECCIÓN FINANCIERA DEL SISTEMAS PREVISIONAL NO CONTRIBUTIVO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL

## Análisis físico y monetario

### Asesoría Económica y Actuarial Mayo 2016

#### 1. Introducción

El objetivo del presente informe es ampliar los resultados expuestos en dos artículos previos relativos a la proyección financiera del sistema previsional no contributivo.<sup>1 2</sup>

Se exponen los resultados en el muy largo plazo es decir el periodo 2060 – 2100. El análisis se hizo utilizando el mismo programa informático, así como los mismos supuestos demográficos, económicos y relativos al sistema previsional que fueran utilizados en los artículos mencionados anteriormente.

El análisis se realiza sobre variables físicas y monetarias referidas a la pensiones por invalidez y a las pensiones por vejez.

---

<sup>1</sup> BPS (2015) Proyección Financiera del sistema Previsional no contributivo administrado por el BPS. Análisis de la evolución del número de pensiones no contributivas Comentarios de Seguridad Social N° 50

<sup>2</sup> BPS (2015) Proyección Financiera del sistema Previsional no contributivo administrado por el BPS. Análisis de la evolución del monto de pensiones no contributivas Comentarios de Seguridad Social N° 50

## 2. Resultados de la proyección

Se analiza la evolución del número de pensionistas no contributivos, las altas y los montos de las pensiones no contributivas en el periodo 2060-2100. Dicho análisis se realizará desagregando el mismo por las causales correspondientes: pensión por invalidez y pensión a la vejez.

### 2.1 Evolución del número total de pensionistas no contributivos

A través de cuadro 1 visualizaremos la evolución del total del stock de pensionistas no contributivos, subdividido en sus dos categorías: vejez e invalidez.

Cuadro 1 - Número de Pensionistas No Contributivos Proyectados 2060 - 2100

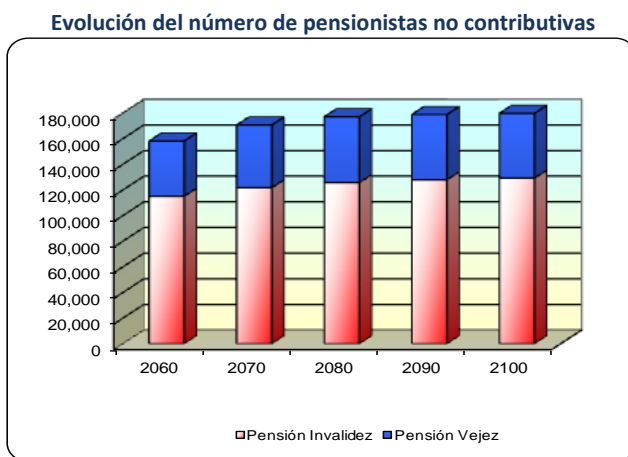
	2060	2070	2080	2090	2100
Pensión Invalidez	115,110	121,708	125,734	127,906	129,202
Pensión Vejez	43,015	48,886	51,256	50,883	50,483
<b>Total Pensión no contributiva</b>	<b>158,125</b>	<b>170,594</b>	<b>176,990</b>	<b>178,790</b>	<b>179,685</b>

En el período 2060-2100 el número total de pensionistas no contributivos crecería un 13.6% lo que representa un crecimiento anual promedio de 0.32%. Este crecimiento se compone por un incremento de los pensionistas por invalidez del 12.2% equivalente a un crecimiento anual promedio de 0.29% y un aumento de los pensionistas por vejez del 17.4% que representan un crecimiento anual promedio de 0.4%.

Respecto al crecimiento por década del total de las **pensiones no contributivas**, el mayor incremento promedio surge de comparar el año 2070 respecto al 2060, 0.76% promedio anual, mientras que en la última década (2100-2090) el crecimiento anual promedio alcanzaría un 0.05%.

En el gráfico 1 visualizamos la evolución del número total de pensionistas no contributivos desagregado por causal.

Gráfico 1.

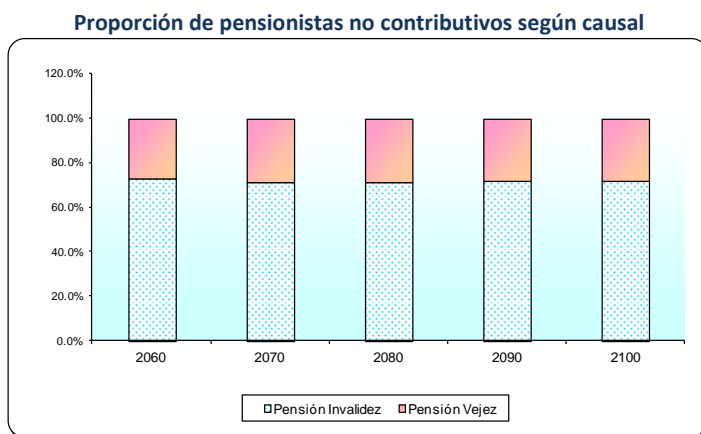


El número de **pensionistas por invalidez** aumentaría en toda la proyección, pero a una tasa decreciente, en el año 2070 presentaría un crecimiento promedio del 0.56% anual respecto a 2060 y al comparar el año 2100 respecto al año 2090 el incremento sería menor, a una tasa de 0.10% anual promedio.

Los **pensionistas por vejez** crecerían hasta el año 2080, registrando un crecimiento en las décadas (2070-2060) y (2080-2070) de 1.29% y 0.47% anual promedio respectivamente. Por el contrario, en las décadas (2090-2080) y (2100-2090) registrarían una caída del 0.07% y 0.08% anual promedio.

A través del gráfico 2 se observa la evolución de la estructura por causal a lo largo de la proyección.

**Gráfico 2.**



	2060	2070	2080	2090	2100
Pensión Invalidez	72.8%	71.3%	71.0%	71.5%	71.9%
Pensión Vejez	27.2%	28.7%	29.0%	28.5%	28.1%

En la primera década, el 72.8% del total de pensionistas, recibirían la prestación por la causal invalidez, el 71.3% lo harían en el 2070, llegando a totalizar el 71.9% al final del periodo proyectado. Los pensionistas por vejez totalizarían en el año 2060 el 27.2%, para luego aumentar en el 2070 al 28.7% llegando al final de la proyección a totalizar el 28.1% del total de las pensiones no contributivas.

Se concluye que la estructura no presentaría grandes variaciones a lo largo del periodo proyectado: los pensionistas por invalidez se encontrarían en torno al 72 % y los pensionistas por vejez al 28%.

### 2.1.1 Distribución del número de pensionistas no contributivos por edad

Consideramos para el análisis la causal, y tramos agrupados de edades.

Analizaremos primero las pensiones no contributivas por invalidez.

**Cuadro 2 - Número de Pensionistas por Invalidez según tramos de edad**  
**Periodo proyectado: 2060 - 2100**

EDADES	2060	2070	2080	2090	2100
Menos de 20	12,295	11,844	11,263	10,720	10,211
20 - 29	10,128	9,998	9,931	9,671	9,390
30 - 39	12,139	12,106	11,956	11,891	11,597
40 - 49	14,497	15,071	14,978	14,780	14,693
50 - 59	17,599	18,055	18,740	18,620	18,403
60 - 69	21,782	22,021	22,543	23,395	23,277
70 - 79	17,116	20,691	21,132	22,043	23,193
80 - 89	8,476	10,254	12,970	13,754	14,986
90 y más	1,079	1,668	2,223	3,032	3,452
<b>TOTALES</b>	<b>115,110</b>	<b>121,708</b>	<b>125,734</b>	<b>127,906</b>	<b>129,202</b>

En el año 2060 los pensionistas por invalidez menores de 20 años constituirían un 10.7% del total, el 8.8% estaría compuesto por aquellos cuyas edades pertenecen al tramo de 20 a 29 años, el 10.5% del stock lo constituirían aquellos cuyas edades están comprendidas en las edades de 30 a 39 años, los incluidos en las edades de 40 a 49 años totalizarían el 12.6%, entre 50 y 59 años totalizarían el 15.3%, de 60 a 69 años un 18.9%, entre 70 y 79 años un 14.9% y un 8.3% por los mayores de 80 años.

En el muy largo plazo aumentarían su peso relativo los tramos de edad mayores lo que genera un envejecimiento del stock de pensionistas por invalidez. En el año 2060 los pensionistas por invalidez mayores de 50 años representarían el 57.4% del total, mientras que en el año 2100 estos pasarían a representar el 64.5%.

Analizamos a continuación el resultado obtenido para las pensiones no contributivas por vejez.

**Cuadro 3 - Número de Pensionistas por Vejez según tramos de edad**  
**Periodo proyectado: 2060 - 2100**

EDADES	2060	2070	2080	2090	2100
70 - 79	21,698	24,389	22,873	21,964	21,566
80 - 89	17,227	19,089	21,977	21,161	21,102
90 y más	4,090	5,408	6,405	7,758	7,816
<b>TOTALES</b>	<b>43,015</b>	<b>48,886</b>	<b>51,256</b>	<b>50,883</b>	<b>50,483</b>

En el año 2060, los pensionistas por vejez en el tramo de edad entre 70 y 79 años representarían el 50% del total de pensionistas por vejez, el 40% se encontraría comprendido entre 80 y 89 años y el 10% tendría 90 y más años. En el año 2100, disminuiría la proporción de pensionistas a la vejez en el intervalo de 70 a 79 años que representarían 43% del stock, en cambio aumentaría su proporción en el intervalo de 80 a 89 y 90 y más años, totalizando 42% y 15% respectivamente.

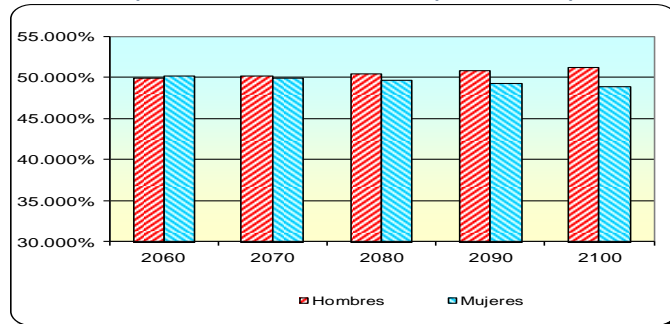


### 2.1.2 Distribución del número de pensionistas no contributivos por sexo y según causal

A través del gráfico 3 se visualiza la evolución de la participación por sexo de los pensionistas por invalidez.

Gráfico 3.

Distribución de los pensionistas no contributivos por invalidez por sexo

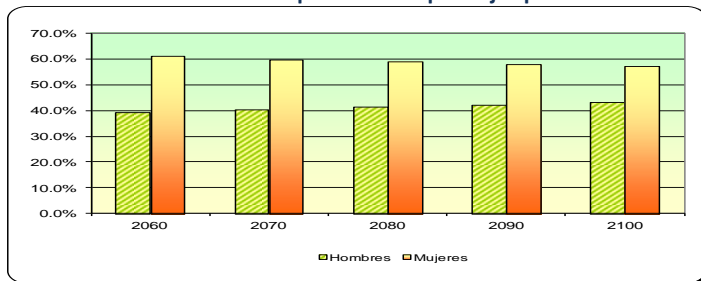


En el año 2060 los pensionistas por invalidez se distribuyen equitativamente entre ambos sexos. En el largo plazo, los hombres presentarían un mayor crecimiento de beneficiarios, llegando el año 2100 a representar el 51% de los pensionistas por invalidez.

En el gráfico 4 se visualiza la evolución de la participación por sexo en el periodo proyectado de los pensionistas por vejez.

Gráfico 4.

Distribución de los pensionistas por vejez por sexo



En el año 2060, el sexo masculino representaría el 38.8% del total y el sexo femenino el 61.2%, verificándose tendencias diferentes según el sexo. Los hombres crecen en el periodo considerado alcanzando el 42.8% al final del periodo proyectado, en forma opuesta las mujeres verificarían una disminución llegando en el año 2100 a alcanzar el 57.2% del total. Este comportamiento podría vincularse a dos factores: las diferencias de esperanza de vida estimadas entre ambos sexos, las cuales en el largo plazo disminuyen y la estructura de las altas la que presenta una diferencia menor entre sexos que la registrada en el stock

## 2.2. Altas de pensiones no contributivas

Las altas responden a los nuevos pensionistas que se incorporan al sistema previsional. Dicha incorporación surge de la aplicación de las tasas de invalidez y vejez a la población (se utilizaron los datos por sexo y edad simple que resultan de la proyección de población).

**Cuadro 4 - Evolución del número de altas de pensiones no contributivas según causal**

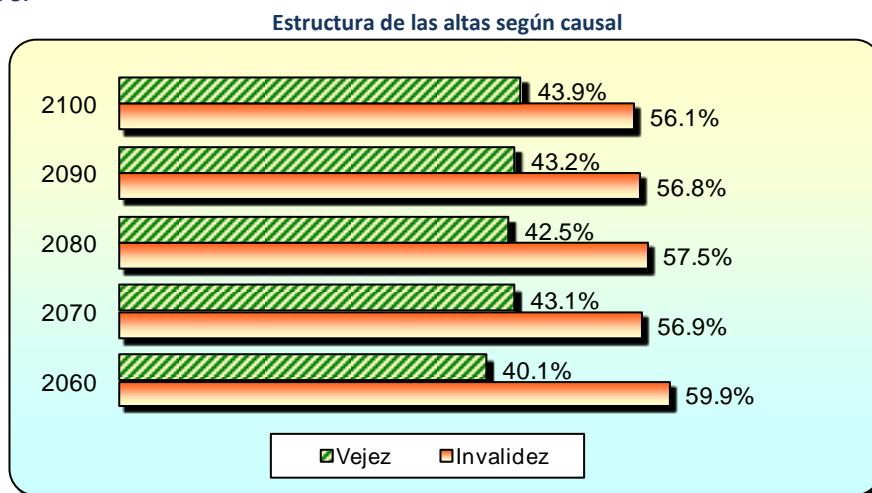
	2060	2070	2080	2090	2100
<b>Causal</b>					
Invalidez	4,907	4,616	4,364	4,120	3,863
Vejez	3,278	3,494	3,222	3,128	3,021
<b>Total</b>	<b>8,185</b>	<b>8,110</b>	<b>7,587</b>	<b>7,249</b>	<b>6,884</b>

Al analizar la evolución del número proyectado de altas del total de pensiones no contributivas, se verificaría para el año 2070 una caída promedio anual del 0,1% respecto al año 2060. El decrecimiento anual por década, sería del orden del 0,7% anual en el año 2080, llegando a un 0,5% anual para las décadas, (2080-2090) y (2090-2100).

Al considerar la causal que la origina, las derivada de invalidez presentarían un decrecimiento promedio de 0,6% anual en todo el periodo. Para la pensión no contributiva por vejez se visualiza un comportamiento oscilante: en el año 2070 se verificaría un crecimiento de 0,6% respecto a 2060 y para las restantes décadas se registran decrecimientos siendo para la última década (2100-2090) del 0,3% anual promedio.

En el siguiente gráfico podemos observar la estructura que presentan las altas.

**Gráfico 5.**



En el caso de la causal por vejez la proporción dentro del total aumentaría gradualmente en el periodo, desde constituir un 40,1% en el año 2060 hasta llegar a un 43,9% en el año 2100. Opuestamente en el caso de invalidez la proporción de las mismas disminuiría, desde un 59,9% en el año 2060 hasta llegar al 56,1% en el año 2100.

### 2.2.1 Distribución por sexo de las altas

A través del cuadro 5 podemos visualizar la distribución de las altas por sexo de las pensiones no contributivas por vejez e invalidez:

**Cuadro 5 - Evolución en la composición por sexo del número de altas totales**

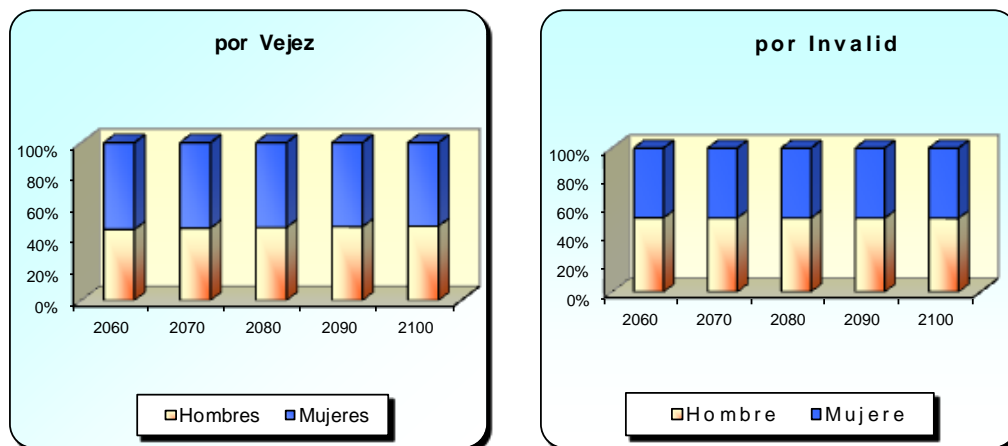
	2060	2070	2080	2090	2100
Hombres	49%	49%	49%	49%	49%
Mujeres	51%	51%	51%	51%	51%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Para el año 2060 el 49,0% de las altas corresponden al sexo masculino y el 51,0% al sexo femenino. Esta composición se mantiene estable en el periodo proyectado.

Si analizamos la composición por sexo pero atendiendo adicionalmente a la causal como variable relevante, para aquellas altas cuya causal es vejez, la proporción mayoritaria corresponde al sexo femenino en el periodo proyectado, verificándose en el año 2060 el mayor porcentaje, 55.0%, para luego ir disminuyendo dicha proporción a lo largo del periodo llegando a totalizar un 52.9% en el año 2100. En forma opuesta la participación de hombres a partir de la década del 2060 aumenta paulatinamente en el periodo, desde un 45% en el año 2060 hasta llegar a totalizar un 47.1% al final del periodo proyectado.

**Gráfico 6.**

**Composición de las altas de pensiones no contributivas por sexo y causal**



Cuando la causal de las altas es invalidez la proporción por sexo es más equilibrada, y en forma opuesta a la causal por vejez la proporción de mujeres es menor. En promedio durante el periodo proyectado al sexo femenino le corresponde el 49% y al sexo masculino el 51% del total de las altas por invalidez.

### 2.3. Evolución del egreso total de pensionistas no contributivos

A través del cuadro 6 visualizaremos la evolución en el largo plazo de los montos del total de pensionistas no contributivos, suma de los montos de las nuevas pensiones y del stock inicial, subdividido en sus dos categorías pensiones a la vejez y pensiones por invalidez.

**Cuadro 6 - Egresos por Pensiones No Contributivas 2060 - 2100**

Precios constantes base año 2013 - en dólares americanos

	2060	2070	2080	2090	2100
Pensión Invalidez	962,990,442	1,238,412,498	1,556,267,721	1,925,921,657	2,366,703,382
Pensión Vejez	359,715,366	497,350,370	634,386,626	766,161,210	924,751,576
<b>Total</b>	<b>1,322,705,808</b>	<b>1,735,762,868</b>	<b>2,190,654,347</b>	<b>2,692,082,867</b>	<b>3,291,454,958</b>

En el muy largo plazo el gasto aumentaría para ambas causales, las pensiones por vejez registrarían un crecimiento anual promedio de 2,4%, llegando en el año 2100 a totalizar 924.8 millones de dólares. En el caso de las pensiones por invalidez el aumento en el gasto es del 2,3%, totalizando en el año 2100 2,366.7 millones. Ambos resultados derivan en un aumento total de los egresos por pensiones no contributivas de un 2,3% anual promedio, pasando de 1,322.7 millones en el año 2060, a 3,291.5 millones en el último año proyectado.

**2.3.1 Monto total en términos de PBI**

En el año base, año 2013, el monto total pagado por las pensiones no contributivas totalizaban en términos de PBI el 0,52%; al desagregar los mismos por causal, los egresos por invalidez y vejez representaban el 0,40% y el 0,12% respectivamente.

**Cuadro 7 - Egresos por Pensiones No Contributivas 2060 - 2100**

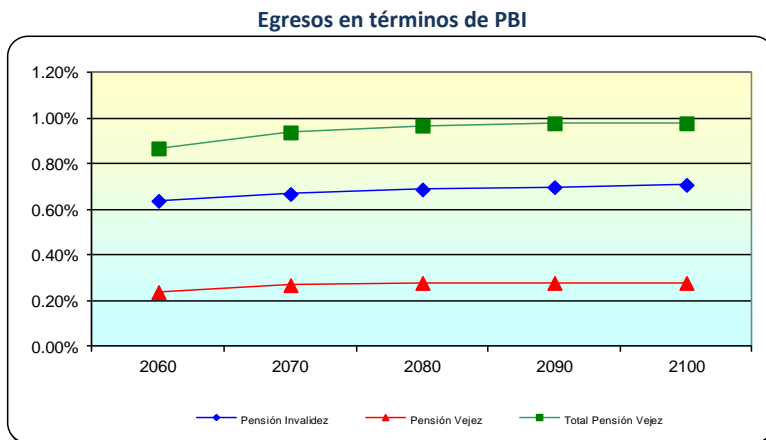
En porcentajes del PBI

	2060	2070	2080	2090	2100
Pensión Invalidez	0.64%	0.67%	0.69%	0.70%	0.71%
Pensión Vejez	0.24%	0.27%	0.28%	0.28%	0.28%
<b>Total</b>	<b>0.87%</b>	<b>0.94%</b>	<b>0.97%</b>	<b>0.98%</b>	<b>0.98%</b>

En el muy largo plazo, los egresos totales aumentarían en términos de PBI llegando al 0,98% en el año 2100. Los egresos generados por pensiones por invalidez pasarían de un 0,64% en 2060 a un 0,71% en términos de PBI en el año 2100. En el caso de las pensiones por vejez, los montos pasarían de un 0,24% en 2060 a un 0,28% del PBI en el último año proyectado. El aumento de los egresos en términos de PBI se genera por el aumento en el número de beneficiarios, derivado del incremento de la población mayor de 70 años y a la disminución de la tasa de mortalidad proyectada, que lleva a que deba servirse la pensión por más años en promedio.

Gráficamente:

Gráfico 7.



### 2.3.2 Egresos de las pensiones no contributivas por sexo

En el siguiente cuadro observamos la evolución de los egresos considerando el cruce por sexo.

**Cuadro 8 Evolución de los egresos de las Pensiones No Contributivas según sexo**

Precios constantes base año 2013 - en dólares americanos

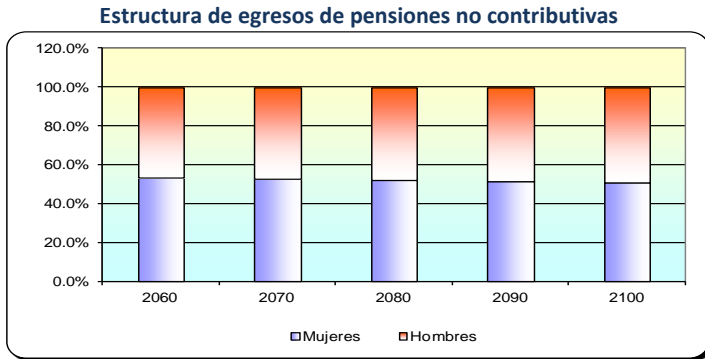
	2060	2070	2080	2090	2100
Hombres	620,439,162	820,699,928	1,044,953,395	1,300,197,870	1,606,809,978
Mujeres	702,266,646	915,062,940	1,145,700,952	1,391,884,997	1,684,644,979
<b>Total</b>	<b>1,322,705,808</b>	<b>1,735,762,868</b>	<b>2,190,654,347</b>	<b>2,692,082,867</b>	<b>3,291,454,958</b>

Cuando consideramos el cruce por sexo, los egresos tanto para hombres como para mujeres aumentarían en todo el periodo proyectado, con un incremento anual promedio del 2,3%.

Al inicio de la proyección las mujeres totalizarían el 53,1% y los hombres el 46,9% del total de los egresos, al final del periodo proyectado, el 51,2% de los egresos estarían asociados a las mujeres y el 48,8% a los hombres.

Visualizamos en el siguiente gráfico la distribución de los egresos de las pensiones no contributivas por sexo.

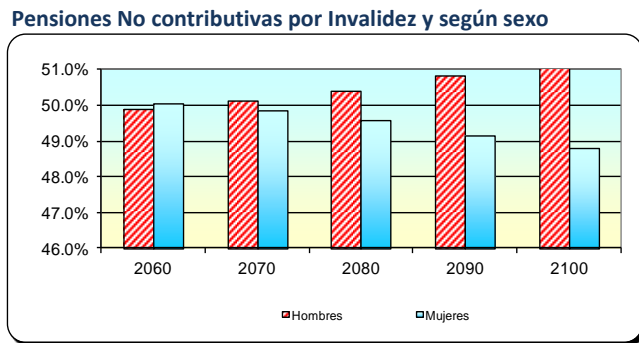
Gráfico 8.



### 2.3.3 Evolución de los egresos de pensiones no contributivas por sexo y causal

En el gráfico siguiente visualizamos la estructura de los montos de pensiones por sexo de las pensiones por invalidez en el largo plazo.

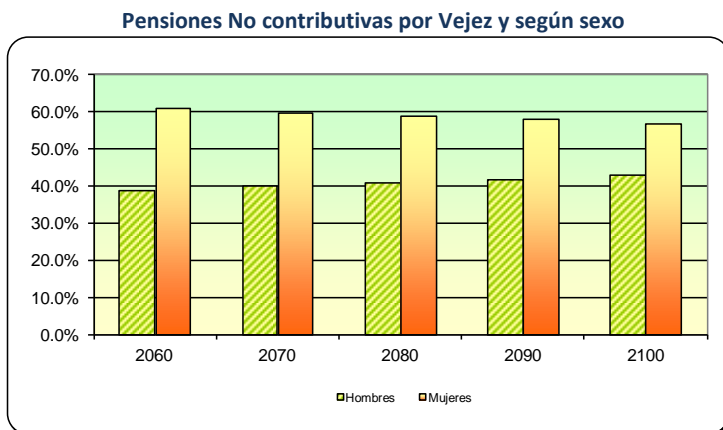
Gráfico 9.



Los egresos asociados al sexo masculino en el año 2060 totalizarían el 49,9%, siendo este porcentaje levemente superior para las mujeres (50,1%). Para los hombres los egresos presentarían una tendencia creciente en todo el periodo totalizando el 51,2% al final de la proyección, en cambio el sexo femenino presenta una tendencia decreciente llegando en el año 2100 a constituir el 48,8%.

A través de la siguiente gráfica analizaremos la evolución de las erogaciones de las pensiones no contributivas por vejez.

Gráfico 10.



La proporción de egresos percibidos por hombres derivados de pensiones con casual vejez aumentaría a lo largo de la proyección, siendo para los hombres el 38,8% en el año 2060 y aumentando al 42,8% al final de la proyección. En forma opuesta las mujeres verificarían una caída en el largo plazo: en el año 2060 constituirían el 61,2% llegando en el año 2100 a alcanzar el 57,2% del total. Este comportamiento puede ser reflejo de las estimaciones de esperanza de vida, las cuales en el largo plazo tienden a disminuir las diferencias existentes entre ambos sexos.

#### 2.3.4 Resultado financiero de pensiones no contributivas

En términos generales el resultado financiero de una proyección surge de comparar los ingresos y egresos proyectados en el largo plazo, donde, de existir déficit éste será financiado por contribuciones de rentas generales.

Para la financiación de las pensiones no contributivas no existe un aporte específico, por lo tanto esta prestación es financiada a través de impuestos y el aporte de rentas generales. Los impuestos afectados (constituidos principalmente por el IVA) conforman ingresos genuinos del sistema y son parte del financiamiento del sistema contributivo y no contributivo, por lo que en esta proyección los ingresos utilizados para financiar las pensiones no contributivas estarán constituidos por la cuota parte de impuestos que corresponde a dicho programa.

Por otro lado los egresos estarán conformados por los pagos asociados a las prestaciones por vejez e invalidez no contributivas y la cuota parte del gasto de administración correspondiente a las mismas.

En el siguiente cuadro se resumen los ingresos (cuota parte de impuestos) y los egresos por prestaciones y cuota parte de gastos de administración:

**Cuadro 9 - Resultado Financiero Pensiones No Contributivas 2060 - 2100**

Precios constantes base año 2013 - en dólares americanos

	2060	2070	2080	2090	2100
Ingresos	749,792,359	913,992,702	1,114,152,004	1,358,145,076	1,655,571,269
Egresos	1,397,497,908	1,833,911,187	2,314,524,401	2,844,306,083	3,477,569,533
<b>Resultado</b>	<b>-647,705,549</b>	<b>-919,918,485</b>	<b>-1,200,372,397</b>	<b>-1,486,161,007</b>	<b>-1,821,998,264</b>

Porcentaje del PBI

Ingresos	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%
Egresos	0.92%	0.99%	1.03%	1.04%	1.04%
<b>Resultado</b>	<b>-0.43%</b>	<b>-0.50%</b>	<b>-0.53%</b>	<b>-0.54%</b>	<b>-0.54%</b>

Los ingresos proyectados pasarían de 750 millones de dólares<sup>3</sup> en el año 2060 a 1.656 millones de dólares<sup>3</sup> en el año 2100. Los egresos pasarían de 1.397 millones de dólares<sup>3</sup> en el año 2060 a 3.477 millones de dólares<sup>3</sup> en el año 2100.

Tanto los ingresos como los egresos crecen en el largo plazo pero a tasas diferentes: mientras que los ingresos registran un crecimiento promedio del 2% anual, los egresos lo hacen a una tasa promedio del 2,3% anual. El crecimiento de los ingresos se asocia al crecimiento del PBI en el largo plazo, mientras que el aumento de los egresos se asocia a dos efectos: el crecimiento del poder adquisitivo de las prestaciones y el aumento de la cantidad de beneficiarios asociadas a estas.

Como consecuencia de los crecimientos a diferente ritmo explicados anteriormente, surge que en todo el horizonte de estudio se presentaría un déficit creciente, que pasaría de 648 millones de dólares<sup>3</sup> en el año 2060 a 1.822 millones de dólares<sup>3</sup> en el año 2100, lo que implicaría un crecimiento promedio anual de las contribuciones de estado del 2,6%.

Si analizamos el resultado en términos de PBI, éste pasaría de un déficit de 0,43% en el año 2060, a un déficit de 0,54% en el año 2100.

### 3. Resumen y conclusiones

En el presente trabajo se analizaron los principales resultados de las proyecciones referidas a las prestaciones a la vejez e invalidez no contributivas en relación a stock, altas y montos, considerando estructuras por edad, sexo y tasas de crecimiento correspondientes. Se realizó el análisis en el muy largo plazo, y si bien se cuenta con datos anuales, se presentan éstos por décadas para el periodo 2060 – 2100, analizando en forma separada el stock, las altas y los montos de los pensionistas no contributivos.

Para proyectar los pensionistas a la vejez e invalidez se partió del stock existente en el año 2013, año base de la proyección, desagregado por edad y sexo al que se le incorporaron las nuevas pensiones por vejez e invalidez.

El análisis de la evolución de los pensionistas no contributivos se centró en diversos aspectos; la distribución por edad, por sexo y desagregando la causal en sus dos categorías: invalidez y vejez.

<sup>3</sup> Tipo de cambio promedio 2013 (\$20,48)



Se debe tener en cuenta que los resultados obtenidos son indicadores de tendencias esperadas dentro de un rango razonable de una serie estimable de condiciones demográficas y económicas.

En tal sentido, se aprecia que en el muy largo plazo el número total de pensionistas no contributivos aumenta en todo el horizonte proyectado. Tanto el número de pensionistas por vejez como el de pensionistas por invalidez aumentan en el periodo proyectado. Por lo que el número de pensionistas no contributivos acumula un crecimiento en el periodo 2060 - 2100 del 0,32% anual, generado por un crecimiento promedio de los pensionistas por invalidez del 0,29% anual y del 0,40% de los pensionistas vejez.

La composición por causal en el periodo 2060 – 2100 es del 71,7% de pensionistas por invalidez y del 28,3% de pensionistas por vejez. La evolución de la distribución a muy largo plazo evoluciona casi un punto en favor de la causal vejez.

Del análisis efectuado de las **altas**, se concluye que decrecen en el muy largo plazo: las altas por invalidez, registrarían una caída promedio de 0,6% y las de vejez disminuirían a una tasa promedio del 0,2%.

Respecto a la estructura de las altas, éstas evolucionan diferencialmente entre las dos causales que la originan: para la causal vejez la proporción aumenta gradualmente en el periodo, llegando a constituir el 44% al final del mismo. En sentido opuesto, en el caso de invalidez a partir del año 2060 la proporción disminuiría, llegando a totalizar un 56% en el año 2100.

En resumen las pensiones no contributivas pasarían de ser 158.125 en el año 2060 a 179.685 en el año 2100. Este crecimiento surgiría a partir del aumento de las pensiones por invalidez que pasarían de 115 mil a 129 mil y las pensiones por vejez de 43 mil a 50 mil al final del periodo proyectado.

Otro aspecto a señalar además del crecimiento del número de pensiones no contributivas es el envejecimiento del stock que se visualiza a través del aumento significativo de la proporción de pensionistas a edades mayores. Los pensionistas por invalidez mayores de 50 años pasarían de un 57,4% en el año 2060 a un 64,5% y los pensionistas por vejez mayores de 90 años pasarían de un 9,5% en el año 2060 a un 15,5%.

Como resultado del análisis de los **montos totales** de pensiones no contributivas, se prevé que en el muy largo plazo los egresos por este concepto aumenten anualmente en promedio un 2,3%.

Si expresamos estas erogaciones en términos de PBI, se visualizan dos efectos: el primero de ellos es el aumento del poder adquisitivo de las pensiones no contributivas y el segundo aumento en el número de prestaciones. Los egresos pasan de representar el 0,87% del PBI en el año 2060 al 0,98% en el año 2100, las pensiones por invalidez al inicio de la proyección totalizan el 0,64% llegando en el año 2100 al 0,71% del mismo. Las pensiones a la vejez totalizan un porcentaje menor, 0,24% en el año 2060 llegando a totalizar el 0,28% al final del periodo proyectado.

Al considerar la apertura por sexo, se prevé que en el largo plazo las erogaciones por las pensiones no contributivas aumenten anualmente en promedio un 2,4% y 2,2% las correspondientes al sexo masculino y femenino respectivamente. En relación a la distribución de los montos por sexo, los hombres en el año 2060 totalizarían el 46,9% de los egresos por pensiones y el sexo femenino el 53,1%. Esta estructura de distribución de egresos tendría modificaciones en el largo plazo. En el caso de las mujeres representarían

un 51,2% del egreso de pensiones, mientras que para el sexo masculino representarían un 48,8% en el año 2100.

Surge de la proyección que en todo el horizonte de estudio se registraría un déficit creciente, que pasaría de 648 millones de dólares en el año 2060 a 1.822 millones de dólares en el año 2100, lo que implicaría un crecimiento promedio anual del 2,6%.

El resultado financiero del sistema de pensiones no contributivas en términos del PBI, pasaría de un déficit de 0,43% en el año 2060, a un déficit de 0,54% en el año 2100.

# **RECARGOS DE SEGURIDAD EN LOS SEGUROS PREVISIONALES DEL REGIMEN DE AHORRO INDIVIDUAL**

**Cr. Luis Camacho**



# RECARGOS DE SEGURIDAD EN LOS SEGUROS PREVISIONALES DEL REGIMEN DE AHORRO INDIVIDUAL

Cr. Luis Camacho  
Asesoría General en Seguridad Social  
Junio 2016

## Introducción

En la obtención de la jubilación o renta vitalicia a partir de un nivel de ahorro determinado, intervienen dos principios: el de equivalencia, que permite calcular el nivel de la renta pura y el de estabilidad o solvencia, al que responde el cálculo del recargo de seguridad.

El recargo supone una evolución hacia criterios de eficacia económica, en donde se produce el fenómeno de los costos técnicos (la siniestralidad esperada y la media de sus fluctuaciones con respecto a su media); que junto con las magnitudes de estabilidad de la propia empresa determinan los valores de recargo.

La determinación de la cuantía del recargo de seguridad utilizando criterios de estabilidad se puede realizar de varias maneras, sin embargo la utilizada para el tipo de rentas vitalicias como las del sistema de ahorro individual, se realizan según un modelo estocástico basado en la teoría del riesgo colectivo, tal cual será analizado seguidamente.

El recargo está implícito en la tabla de valuación utilizada para los cálculos de los coeficientes de rentas del régimen de ahorro individual. Esta tabla se confecciona ajustando la tabla de mortalidad real por un coeficiente que incluye el recargo de seguridad.

Previamente realizamos el planteo de una formulación diferente a la tradicional para la estimación del costo de rentas vitalicias contingentes.

## Recargos de seguridad con edad única de jubilación

### Costo de una renta contingente

Previamente definimos a la probabilidad de que una persona muera entre las edades  $e_{r+T}$  y  $e_{r+T+1}$ :

$$P(T) = (l_{e_{r+T}} - l_{e_{r+T+1}}) / l_{e_r}$$

Donde  $e_r$  es la edad de retiro y  $T=1,2,\dots,(fin-1-e_r)$  que son los años transcurridos desde la edad de retiro.

Definimos adicionalmente el valor actual de una renta unitaria cierta pagadera durante  $T-1+0.5$  años.

$$a_T = \frac{1 - v^{T-1+0.5}}{i} \quad \text{para } T=1,2,3,\dots,(fin-1)$$

Donde “ $i$ ” es la tasa de interés aplicable y “ $v$ ” es igual al cociente “ $(1/(1+i))$ ”

Por lo tanto, el valor actual esperado de una renta unitaria cierta  $a_T$  asociada a una persona que fallezca a los “ $T$ ” años de iniciado el retiro sería igual a.

:

$$a_T * P(T)$$

En este caso la persona muere entre las edades  $e_{r+T}$  y  $e_{r+T+1}$ , se supone más específicamente que su fallecimiento se verifica en la mitad del año.

El costo esperado de la renta vitalicia lo obtenemos considerando la acumulación del costo generado por los posibles fallecimientos a todas las edades

$$E(Y=aT) = \sum_{T=1}^{T=fin-1-e_r} [a_T * P(T)]$$

La expresión indica el costo de la renta vitalicia y además el valor esperado de la variable aleatoria “ $Y$ ”. En el límite superior de la sumatoria, “ $fin$ ” indica la edad final de la tabla de mortalidad.

Podemos entonces plantear la fórmula para la varianza de tal variable aleatoria como:

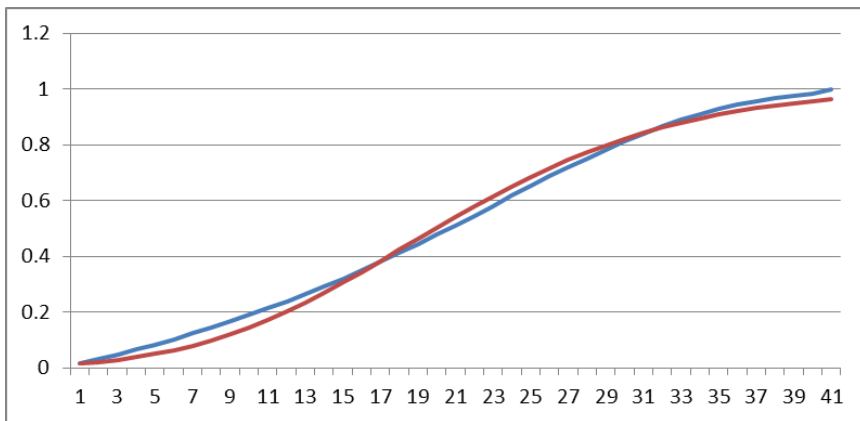
$$\sigma^2 = \text{VAR}(Y) = E(Y^2) - (E(Y))^2$$

Ejemplo:

Supongamos el caso de un afiliado al BPS que se retira a los 60 años en el año 2016. Se puede demostrar que la variable “Y” tiene asociada una distribución de probabilidad normal con media  $E(Y)$  y varianza  $\sigma^2$ .

La comprobación de esa asociación la podemos realizar mediante la aplicación de la prueba de “bondad de ajuste”. En tal caso, el valor Chi cuadrado estimado es igual a 0.2035 mientras que el valor límite para aceptar la prueba de “bondad de ajuste” con un intervalo de confianza del 95% es igual de 56.9. Como el valor observado es menor que el límite se acepta la hipótesis de la asociación de la curva normal mencionada.

Como prueba de la bondad de ajuste mostramos el siguiente gráfico en el que se pueden apreciar las evoluciones de las distribuciones empíricas de la variable y de la normal.



Se puede apreciar la similitud de las evoluciones de las funciones de distribución, siendo que donde se detectan mayores diferencias es en los primeros valores.

**Costo de una suma de rentas contingentes**

Supongamos ahora que en lugar de una persona se jubilan “N” personas. El costo total esperado por la aseguradora sería igual a la siguiente expresión:

$$N * E(Y=aT) = N * \sum_{T=1}^{T=fin-1-er} [a_T * P(T)]$$

Por lo tanto, la varianza total sería igual a:

$$N * \sigma^2 = N * VAR(Y) = N * [ E(Y^2) - (E(Y))^2 ]$$

Por el teorema central del límite, la distribución de probabilidad asociada es una normal con las siguientes características

### NORMAL ( $N \cdot E(Y); N^{(1/2)} \cdot \sigma$ )

Donde  $N^{(1/2)} \cdot \sigma$  es la desviación típica, que por definición es la raíz cuadrada de la varianza.

En el caso del ejemplo considerado anteriormente no es necesaria la condición de un número grande para  $N$ , ya que con un solo beneficiario ya se le asociaba una Normal.

Sabiendo que la distribución asociada es una Normal, podemos afirmar que el costo real de que todas las rentas superen al esperado en más de 2 desviaciones típicas, es del 2.275%.

### Recargo de Seguridad para $N$ personas beneficiarias de las rentas vitalicias

Definamos **dos tipos** de tablas:

- **Tabla de Mortalidad Efectiva (TME)** que se visualiza a través de las tasas de mortalidad ( $q_{xt}$ ), donde  $x$  son las edades y  $t$  los años del calendario en el que se aplica la tasa
- **Tabla de Mortalidad con recargos (TMR)** que se visualiza a través de las tasas de mortalidad disminuidas por un coeficiente de tal forma que se expresan como  $q_{xt}(1-R)$ . A "R" se le denomina recargo de seguridad.

Se calcula el recargo de tal forma que el costo de la renta vitalicia utilizando TMR sea igual al costo de la renta vitalicia utilizando TME más dos veces la desviación típica

$$N \cdot E(Y, TME) + 2 \cdot \sigma \cdot N^{(1/2)} = N \cdot E(Y, TMR)$$

Si se utiliza la tabla TMR, se asegura a la empresa encargada del pago de las rentas que la probabilidad de que el costo real supere al estimado sea sólo del 2.275%

Para el cálculo de las rentas vitalicias del régimen de ahorro individual, la tabla que se utiliza es la tabla "TMR" que en realidad no es una tasa de mortalidad, por ello se la denomina como Tabla de Valuación. En otros términos TMR es la tabla base de la valuación actuarial correspondiente.

### Ejemplos:

Consideramos al igual que en el caso anterior a afiliados al BPS que se retiran a los 60 años de edad. Planteamos los niveles de recargo necesarios según la cantidad de beneficiarios de las rentas vitalicias

N= 50.000	RECARGO= 0.010272
N= 30.000	RECARGO= 0.013242
N= 10.000	RECARGO= 0.022823
N= 50	RECARGO= 0.279947

Se puede apreciar la importante sensibilidad que existe en el nivel del recargo al aumentar el número de beneficiarios de rentas.

Es de destacar que en los cálculos de los coeficientes de rentas que se han realizado hasta el presente se ha operado con tablas de valuación (TMR) que contienen un recargo de seguridad del 25%. Este nivel regiría porque se ha supuesto un número muy bajo de beneficiarios de rentas. Evidentemente desde el punto de vista estadístico debería ser



sustancialmente disminuido porque el número de jubilados que se está integrando y especialmente se integrará como beneficiario del régimen de ahorro individual será muy superior, inclusive a los 50.000 que figuran en el ejemplo.

### **Número de beneficiarios de rentas a computar para el cálculo del recargo de seguridad**

A continuación planteamos número máximo de años de percepción de la renta cuyo costo efectivo es menor al esperado. Ello significa que si la persona fallece antes de tales años la aseguradora percibe más de lo que paga, en consecuencia por esos casos tiene un superávit.

### **Cantidad de años de percepción de la renta cuyo costo efectivo es menor al esperado según edades de retiro**

Edad de inicio de la renta

hombres

<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>63</u>	<u>64</u>	<u>65</u>	<u>66</u>	<u>67</u>	<u>68</u>	<u>69</u>	<u>70</u>
19	18	17	17	16	15	15	14	13	13	12

Mujeres

<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>63</u>	<u>64</u>	<u>65</u>	<u>66</u>	<u>67</u>	<u>68</u>	<u>69</u>	<u>70</u>
25	24	23	22	21	20	20	19	18	17	16

Por lo tanto, si por ejemplo un hombre se retira y fallece antes de transcurrir 19 años, la compañía aseguradora tiene superávit. La cantidad de años de percepción de la renta disminuye con el aumento de la edad de retiro.

Si consideramos las altas del sistema mixto a esas edades durante los años que figuran en el cuadro, en ese período, si se produce una muerte la compañía gana, por eso si acumulamos las altas podemos considerar que es el stock por el cual en esos años la compañía no tiene riesgos de pérdida.

Por ello, si acumulamos el número de altas entre las edades 60 y 70 durante los años que figuran en el cuadro, obtenemos los siguientes resultados:

HOMBRES: 114.024

MUJERES: 128.663

Las altas fueron estimadas a partir de los datos que figuran en la proyección financiera del sistema previsional administrado por el BPS.

Se reitera que las altas corresponden a períodos diferentes según la edad, dependen del periodo en el cual el costo efectivo es inferior al promedio esperado.

Se destaca asimismo que el criterio anterior es de mínima ya que no contempla otras edades y otros períodos de percepción de la renta. En última instancia interesa conocer para el largo

plazo el número total de rentas vitalicias que se pagarán, el cual supera largamente a los valores hallados anteriormente. Por eso podemos afirmar que el análisis que vamos a realizar es demasiado conservador desde el punto de vista de la empresa aseguradora.

**Ejemplo:**

Calculamos los recargos de seguridad suponiendo que las altas anteriores se dan a una única edad. En este caso los resultados serían los siguientes:

**Hombres: 23 099 678 + 61 582 = 23 161 260**  
**R=0.006814**

**Mujeres: 32 221 168 + 61 812 = 32 282 980**  
**R=0.007248**

Se aprecia una disminución del recargo respecto al caso en el consideramos N=50.000 pero la magnitud de la baja no es significativa, en especial si tenemos en cuenta que el número de rentas consideradas es sustancialmente superior.

## Recargos de seguridad con múltiples edades de jubilación

### Nuevo Costo para las de rentas contingentes

Hasta acá los análisis se efectuaron considerando exclusivamente todos los retiros a una edad. Esta situación no es la real en nuestro sistema previsional, por lo que se debe levantar este supuesto simplificador.

Por ello, a continuación planteamos la expresión del costo esperado de N rentas vitalicias. La expresión que más se ajusta a tal costo es la siguiente:

$$N * E(Y=aT) = N * \sum_{e=60}^{e=70} * \sum_{T=1}^{T=fin-1-e} \{ [a_{Te} * P(Te)] * Ne/N \}$$

Donde;

e = edad de retiro entre 60 y 70 años de edad

a<sub>Te</sub> = valor actual de una renta unitaria cierta pagadera durante T-1 años y 6 meses para la edad e de retiro

Ne = Número de altas por edad

$$\text{VARIANZA: } N * \sigma^2 = N * \text{VAR}(Y) = N * [E'(Y^2) - (E'(Y))^2]$$

El costo esperado promedio per cápita es el siguiente:

$$E(Y=aT) = \sum_{e=60}^{e=70} * \sum_{T=1}^{T=fin-1-e} \{ [a_{Te} * P(Te)] * Ne/N \}$$

La desviación típica asociada al costo per cápita es la siguiente:

$$\text{DESVIACION TIPICA: } \sigma / N^{(1/2)}$$

## Recargos de seguridad con múltiples edades de retiro

Siguiendo con el ejemplo referente a los afiliados del BPS, se muestra a continuación el número de altas esperadas computadas para las edades retiro comprendidas entre los 60 y 70 años de edad

ALTAS COMPUTADAS Ne		
EDAD	HOMBRES	MUJERES
60	46,019.47	56,738.80
61	15,661.95	17,650.75
62	10,626.31	12,028.29
63	9,244.06	9,035.71
64	7,580.95	7,461.59
65	8,639.36	9,351.01
66	5,703.03	5,387.59
67	3,807.85	3,767.65
68	2,552.06	2,844.79
69	1,812.48	1,847.61
70	2,376.55	2,549.09

Las altas corresponden a los casos en los cuales el costo efectivo de la renta es inferior al promedio esperado.

La fórmula para calcular el recargo de seguridad en este caso sería la siguiente.

$$E'(Y, TME) + \partial / N^{(1/2)} = E'(Y, TMR)$$

Por lo tanto, teniendo en cuenta las fórmulas para las expresiones de los costos esperados per cápita, los recargos serían los siguientes.

$$\text{Hombres: } 189.11 + 0.54 = 189.65$$

R=0.006965

$$\text{Mujeres: } 237.04 + 0.48 = 237.52$$

R=0.007411

Si comparamos los valores de los recargos de seguridad para ambos sexos anteriores con los calculados para el caso del supuesto de altas a una edad única, podemos apreciar la baja sensibilidad de sus niveles tanto cuando hay edades de retiros diferenciales como cuando hay variaciones en el nivel del stock de beneficiarios de rentas vitalicias.

## Conclusiones

Hasta el presente, para el cálculo de los “coeficientes” aplicables al ahorro acumulado a la fecha de jubilación, para fijar el nivel inicial de la renta vitalicia, se ha utilizado una tabla de experiencia equivalente a la elaborada por la Dirección General de Estadística y Censos para los años 1984-1986 a la cual se efectuó su prolongación hasta una edad de 110 años.

Resulta evidente que es necesaria la utilización de nuevas tablas de mortalidad tanto por el tiempo transcurrido como porque es conveniente considerar las particularidades del colectivo amparado.

No obstante, en el cálculo de los “coeficientes” no se trabajó directamente con tablas de mortalidad, sino con lo que se denominan “tablas de valuación”. Esas tablas fueron obtenidas aplicando a las originarias de mortalidad un recargo de seguridad del 25% lo que implica la disminución de las tasas de mortalidad reales en ese porcentaje para ambos sexos y todas las edades.

Se debería reconsiderar en forma inmediata el alto nivel de recargos de seguridad con el que se calculó la tabla de Valuación. Además dado que en el futuro existirá un número muy elevado de beneficiarios del régimen de ahorro, en un plazo no muy lejano será innecesario aplicar recargos de seguridad.

En análisis realizado anteriormente, se puede apreciar que para obtener las “tablas de valuación”, los niveles de recargos de seguridad deberían ser significativamente inferiores al 25% aplicado actualmente.

Como se ha dicho, en un futuro el nivel de recargo de seguridad tenderá a ser nulo, ya que la cantidad de jubilados será muy significativa por lo que se compensará el riesgo de pérdida para la aseguradora con el alto nivel de los fallecimientos tempranos que se presentarán.

Como último comentario, podemos plantear la duda de la legalidad de la aplicación de un recargo de seguridad como el analizado, ya que el artículo 6 de la ley 16.713 establece que para el cálculo de la jubilación por ahorro individual se deben aplicar “tablas generales de la expectativa de vida al momento de la configuración de la causal, del cese o de la solicitud de la prestación, según cuál fuera posterior”. Las tablas de expectativas de vida se calculan a partir de tablas de mortalidad reales. Las tasas de mortalidad que figuran en las tablas de valuación son ficticias puesto que no es posible referirlas a ningún colectivo específico de afiliados al sistema.

# **ANALISIS DE LAS FUNCIONES ACTUARIALES APLICABLES PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE RENTAS DEL SISTEMA DE AHORRO INDIVIDUAL**

**Cr. Luis Camacho**



# ANALISIS DE LAS FUNCIONES ACTUARIALES APLICABLES PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE RENTAS DEL SISTEMA DE AHORRO INDIVIDUAL

Cr. Luis Camacho  
Asesoría General en Seguridad Social  
Junio 2016

## Introducción

En este análisis nos ocuparemos de los elementos más importantes y típicos de los modelos que permiten calcular los coeficientes de rentas del sistema de ahorro individual. A los efectos de exponer algunos aspectos generales sobre la ecuación de equilibrio financiero individual asociada a un afiliado promedio, supondremos para simplificar el análisis, que se realiza para una edad de retiro “er”.

Bajo este marco, el procedimiento a seguir para el cálculo del nivel de la jubilación mensual (renta vitalicia) es el siguiente:

-Suponemos un nivel de capital acumulado a la edad de retiro (  $K_{er}$  ),

-En primer término debemos calcular el costo de una renta vitalicia unitaria mensual (jubilación) cuyo pago se inicia al mes exacto de cumplir la edad “er” (  $C_{er}^J$  ).

-En segundo lugar. estimar el costo de una pensión en caso de fallecimiento del jubilado que percibe una jubilación de un peso mensual. La percepción de esta pensión se inicia al mes de fallecimiento del jubilado ( $C_{er}^V$ )

Por lo tanto, el nivel de la jubilación efectiva mensual surgirá de la siguiente expresión:

$$\text{Jubilación Mensual} = K_{er} / (C_{er}^J + C_{er}^V)$$

A continuación analizaremos las expresiones matemáticas para cada uno de los costos planteados anteriormente.

Adicionalmente, en el Anexo 2 realizamos un análisis crítico de la fórmula utilizada para la determinación de los actuales coeficientes de rentas de los seguros previsionales.

Previamente plantearemos algunas funciones intermedias utilizadas y la definición ciertos valores de conmutación.

## Funciones intermedias

### Funciones de Supervivencia Dinámicas

Supongamos que se analiza el caso de un jubilado hombre que accede a la jubilación cuando cumple "er" años de edad en el año "0". En caso de fallecer la mujer supérstite tiene tres años menos.

Definimos a continuación las expresiones para las tasas de mortalidad para el jubilado y la posible viuda supérstite a las diferentes edades y años calendario:

$$q_{x,a}^J \text{ y } q_{y,a}^V \text{ para hombres jubilados y mujeres viudas respectivamente,}$$

$$\text{con } x \geq er; y \geq er-3, x \geq 0 \text{ y } y = x - 3$$

$q_{x,a}^J$  representan las probabilidades de fallecimiento de un hombre de "x" años de edad entre los años a y a+1, mientras que  $q_{y,a}^V$  representan las probabilidades de fallecimiento de una mujer de "y" años de edad entre los años a y a+1.

Es importante tener en cuenta que las tasas de mortalidad están asociadas no sólo a una edad específica sino que también son aplicables a un año calendario concreto.

Estimemos el número esperado de sobrevivientes a partir un número inicial de miembros de ambas cohortes igual a 100.000.

Definamos al número de miembros de las cohortes de la siguiente forma:

$$I_{er,0}^J = 100.000 \text{ y } I_{er-3,0}^V = 100.000$$

Los sobrevivientes al final del primer año serían quienes no se mueren, por lo tanto la expresión sería igual a:

$$I_{er+1,1}^J = I_{er,0}^J * (1 - q_{er,0}^J) \text{ y } I_{er+1-3,1}^V = I_{er-3,0}^V - (1 - q_{er-3,0}^V)$$



En términos generales podemos plantear que el número sobreviviente se puede estimar como:

$$I_{x,a}^J = I_{x-1,a-1}^J * (1 - q_{x-1,a-1}^J) \quad \text{y} \quad I_{y,a}^V = I_{y-1,a-1}^V * (1 - q_{y-1,a-1}^V)$$

**con  $y = x-3$**

Por la definición de las tasas de mortalidad, los sobrevivientes de una cohorte inicial a la edad de retiro, deben ser estimados a partir de un año “a” específico del calendario.

Si interesase calcular la función de sobrevivientes a partir de otra edad u otro año se deberían aplicar las relaciones anteriores a las nuevas tasas de mortalidad, porque éstas son variables no sólo por edad sino en el tiempo.

### **Probabilidades de Supervivencia**

Las expresiones para calcular la probabilidad “P” de que una persona viva a la edad “e” en el año “a”, y dentro de “t” años llegue con vida, tendría la siguiente expresión:

$${}_tP_{er}^J = I_{er+t}^J / I_{er}^J$$

A los efectos de simplificar las expresiones de los subíndices retiramos el año de retiro “a”,

Resulta evidente que cuando t=0 la expresión es 1, ya que partimos de la condición de que en el año a, la persona estaba con vida.

## **Funciones asociadas al costo de una jubilación**

### **Costo de una renta vitalicia Anual**

Supongamos que la renta vitalicia anual se comienza a pagar al final del año en el que la persona jubiló, que denotamos por “er”.

Previamente analicemos el valor esperado a la edad de retiro del costo del pago de jubilación unitaria realizada a la edad “er+t”. La expresión siguiente muestra el producto entre la probabilidad de que la persona llegue con vida a la edad “er+T” y el factor del actualización de la unidad monetaria pagada en ese momento. La actualización financiera se realiza a la edad de retiro.

$${}_tP_{er}^J * v^t$$

La expresión “ $v^t$ ” representa el valor actualizado de un peso que se paga dentro de t años a partir de la edad de retiro.<sup>1</sup>

Cuando acumulamos los pagos anuales esperados desde la fecha de inicio de la jubilación hasta su fallecimiento, debemos sumar la expresión anterior para los diferentes valores posibles de “t”.

<sup>1</sup> El valor de actualización “ $v^t$ ” se calcula como  $(1+i)^{-t}$  siendo “i” la tasa de interés utilizada y “t” el periodo de tiempo a actualizar

$$a_{er}^J = \sum_{t=1}^{t=fin-er} P_{er}^J * v^t$$

Se suponen pagos a final de cada año, por ello la sumatoria se inicia en  $t=1$  y el último sumando va hasta la edad final de la tabla menos la edad de retiro.

### Costo de una jubilación unitaria mensual

Las rentas vitalicias se pagan mensualmente a partir del mes siguiente del retiro y hasta el fallecimiento. Por lo tanto se debe ajustar la fórmula anterior de pagos anuales.

De acuerdo a la demostración que se realiza en el anexo 1, la fórmula aplicable sería la siguiente:

$$C_{er}^J = a_{er}^{J(12)} = (a_{er}^J + 11/24) * 12$$

Por lo tanto el costo de una renta de pagos mensuales tiene una fórmula similar, excepto que se debe agregar el sumando 11/24, antes de aplicar el factor 12 de anualización.

## Funciones asociadas al costo de una pensión

### Funciones basada en el fallecimiento de jubilado

**- $W_x$**

Es la probabilidad de generar pensión de un jubilado de edad "x". Esa probabilidad es válida para fallecimientos a las edades entre x y x+1

**- $(l_x - l_{x+1}) / l_{er}$**

Es la probabilidad de que los jubilados iniciales mueran entre la edad "x" y "x+1". Se supone que quienes mueren entre ambas edades lo hacen a la mitad del intervalo es decir a la edad "x+1/2".

**-0.66**

Es el porcentaje que representa la asignación de pensión ya que se supone que la supérstite es sólo la esposa del jubilado

$$-a_{y+0.5}^{v(12)} = ((a_y^{v(12)} + a_{y+1}^{v(12)}) / 2 + 11/24) * 12$$

Es la renta vitalicia de una pensionista por la muerte de un jubilado a la edad x. Tener presente que la diferencia de edades entre el cónyuge y su supérstite es de 3 años. Este valor está calculado a la edad x+0.5 que es cuando se muere.

**- $v^{x+0.5-er}$**

Es el factor por el que hay que multiplicar la renta para valorarla a la edad de inicio de la jubilación "er".

### Costo de una pensión de jubilado fallecido a la edad x

Si el jubilado fallece a la edad x, para percibir una pensión vitalicia se deben dar las siguientes condiciones: en primer término que exista probabilidad de que haya un beneficiario de pensión "Wx" a esa edad y que el jubilado fallezca entre las edades "x" y "x+1", tal probabilidad es igual a " $[(I_x - I_{x+1})/I_{er}]$ ". Cumpliéndose ambas condiciones se generará una renta vitalicia cuyo costo será igual al producto de " $0.66 * a^{V(12)}_{y+0.5}$ ". Además para actualizar ese costo a la edad de retiro hay que integrar a la expresión el factor de actualización " $v^{x+0.5-er}$ " porque se supone que el fallecimiento se verifica en la mitad del año.

$$W_x * [(I_x - I_{x+1})/I_{er}] * 0.66 * a^{V(12)}_{y+0.5} * v^{x+0.5-er}$$

Con  $y=x-3$  y  $x \geq er$

### Costo de una pensión de jubilado fallecido a edades superiores a la edad de retiro

Cuando consideramos todas las posibilidades de fallecimiento desde el momento del alta de la jubilación, se deben computar los costos asociados a los fallecimientos en los diferentes años de vigencia de la renta. Por lo tanto, la expresión que comprende a todos los costos posibles de la pensión por sobrevivencia sería igual a:

$$C_{er}^V = \sum_{t=er}^{fin-1} [W_t * [(I_t - I_{t+1})/I_{er}] * 0.66 * a^{V(12)}_{t-3+0.5} * v^{t+0.5-er}] =$$

$$= \sum_{t=er}^{fin-1} [W_t * [(I_t - I_{t+1})] * a^{V(12)}_{t-3+0.5} * v^{t+0.5}] * 0.66 / (I_{er} * v^{er})$$

## Funciones de acumulación de costos

El ahorro acumulado a la edad de retiro de una persona en el sistema de ahorro individual, debe financiar la renta que percibirá directamente el jubilado mientras esté con vida y además la renta que percibirá la esposa en caso de fallecimiento del titular de la renta.

Por lo tanto, es necesario acumular ambos costos que si bien son excluyentes, deben ser financiados por el ahorro total. De acuerdo a los desarrollos matemáticos-actuariales realizados anteriormente, el costo total de ambas prestaciones sería igual a:

$$\text{Costo Total para una Jubilación de un peso} = C_{er}^J + C_{er}^V$$

Tener en cuenta que nuestros desarrollos se basaron en rentas jubilatorias unitarias mensuales y pensiones con asignaciones de pensiones calculadas a partir de tal nivel de jubilación.

Por lo tanto, si la persona tiene al cumplir la edad er, un ahorro acumulado de  $K_{er}$ , la jubilación mensual que le correspondiente se puede obtener a partir de la aplicación de la siguiente fórmula

$$\text{Jubilación (Renta) mensual} = K_{er} / (C_{er}^J + C_{er}^V)$$

Si no se dispone de información a priori del nivel de ahorro, se puede plantear un coeficiente que aplicado al capital permita hallar fácilmente la jubilación inicial. A los efectos de simplificar, se muestra normalmente el coeficiente de renta por cada 1000 pesos de ahorro.

Para ello basta sustituir en la expresión anterior  $K_{er}$  por 1000.

$$\text{Coeficiente de Renta} = [1000 / (C_{er}^J + C_{er}^V)]$$

Es evidente que este coeficiente es diferente para cada edad de retiro. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que cuando se opera con tasas de mortalidad dinámicas, los coeficientes no sólo varían con la edad de retiro sino que dependen además del año en el que el retiro se efectiviza.

Como último comentario, podemos plantear la duda de la legalidad de la aplicación de tasas de mortalidad dinámicas como las planteadas en las fórmulas que anteceden, ya que el artículo 6 de la ley 16.713 establece que para el cálculo de la jubilación por ahorro individual se deben aplicar “tablas generales de la expectativa de vida al momento de la configuración de la causal, del cese o de la solicitud de la prestación, según cuál fuera posterior”. Las tablas de expectativas de vida se calculan tradicionalmente a partir de tablas de mortalidad reales de momento, las cuales no contemplan mejoras futuras en las tasas de mortalidad.

# Anexo 1

## DEMOSTRACION DE LA FÓRMULA DE COSTO DE UNA RENTA VITALICIA FRACCIONARIA

A los efectos de simplificar la demostración definíamos los siguientes valores de conmutación:

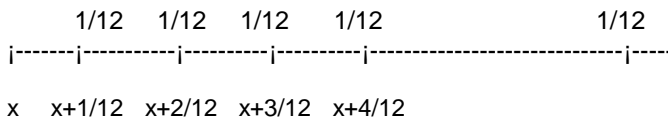
$$D_x = I_x \cdot v^x$$

que representa el valor actualizado a la fecha de nacimiento de un peso pagado a cada uno de los miembros de la cohorte a la edad x que llegan con vida a esa edad.

## RENTAS FRACCIONARIAS VENCIDAS VITALICIAS

Vida entera fraccionaria, 12 pagos en el año de 1/12 de pesos mensuales

### PAGOS



$$\begin{aligned} 1/12 \cdot a_x^{(12)} &= ( 1/12 \cdot D_{x+1/12} + 1/12 \cdot D_{x+2/12} + \dots + \dots ) / D_x = \\ &= \left\{ \sum_{t=1}^{t=\text{fin}} \sum_{k=1}^{k=12} [ D_{x+t+k/12} ] \right\} / (12 \cdot D_x) \end{aligned}$$

Hallamos valores aproximados de las funciones de la sumatoria:

$$D_{x+p+k/12} \approx D_{x+p} \cdot ((12-k)/12) + D_{x+p+1} \cdot (k/12)$$

Por lo tanto

$$\begin{aligned} 1/12 \cdot a_x^{(12)} &= \left\{ \sum_{k=1}^{k=12} \sum_{t=1}^{t=\text{fin}} \{ (D_{x+p} \cdot ((12-k)/12) + D_{x+p+1} \cdot (k/12)) \} / (12 \cdot D_x) \right\} = \\ 1/12 \cdot a_x^{(12)} &= \sum_{k=1}^{k=12} \{ ((1+a_x) \cdot ((12-k)/12) + a_x \cdot (k/12)) \} = \\ 1/12 \cdot a_x^{(12)} &= a_x + \sum_{k=1}^{k=12} ((12-k)/12) = a_x + 11/24 \end{aligned}$$

Porque la sumatoria es igual a la acumulación de los términos de una progresión aritmética.

Si los pagos mensuales son de 1 peso, la fórmula sería igual a:

$$a_x^{(12)} = ( a_x + 11/24 ) \cdot 12$$

## RENTAS FRACCIONARIAS ADELANTADAS VITALICIAS

Como la renta es vida entera se cumple la siguiente relación entre las rentas vencidas y adelantadas:

$$1/12 * \ddot{a}^{(12)}_x = 1/12 + a^{(12)}_x$$

Recordar que estamos considerando pagos mensuales de 1/12 pesos mensuales.

Por lo tanto la expresión para la renta fraccionaria anticipada sería igual a:

$$1/12 * \ddot{a}^{(12)}_x = a_x + 13/24$$

Si los pagos mensuales son de 1 peso, la fórmula sería igual a:

$$\ddot{a}^{(12)}_x = (a_x + 13/24) * 12$$

## Anexo 2

Análisis crítico de la función utilizada para el cálculo actual de los coeficientes de rentas

La siguiente fórmula ha sido aplicada, hasta el presente, para el cálculo de las rentas vitalicias del régimen de ahorro individual.

$$[\sum_{t=0}^{x=W} p_{t,x} * v^t - 13/24] * 12 + [\sum_{t=0}^{W-X} q_{t,x} * p_{t,x} * v^t] * 12 * 0.66 * \% \text{ Benef}_x$$

- 1) El primer sumando expresaría la fórmula de valor actual de una renta fraccionaria adelantada. Presenta un error evidente, a la sumatoria se le resta 13/24 cuando corresponde sumarlo. Adicionalmente incluir esa fracción en la fórmula indicaría que se expresa el valor actual de una renta vitalicia con pagos adelantados. Las rentas de este tipo se pagan a mes vencido por lo que corresponde incluir como sumando la fracción 11/24. Ver los resultados del anexo 1.
- 2) El segundo sumando muestra la probabilidad de que la persona muera entre t y t+1, suponiendo que la muerte se produce al principio del intervalo y se paga un peso en ese momento, el cual es actualizado a la edad de retiro. Se visualizan tres errores:
  - en primer término, en caso de fallecimiento en un intervalo, en los seguros de muerte de debe suponer el fallecimiento a mitad del intervalo; en este caso en t+0.5.
  - no contempla que a partir de la muerte de la persona genera una renta vitalicia de una persona del sexo opuesto cuya edad difiere en 3 años (en la expresión no figura en la sumatoria ninguna fórmula de renta), lo cual no puede ser solucionado mediante una multiplicación por 12.
  - En tercer lugar, se ubica a la probabilidad de generar pensión fuera de la sumatoria cuanto es variable con la edad de fallecimiento (es probable que sea un error de transcripción).





# **EFFECTOS FINANCIEROS DE UNA HIPOTÉTICA EXPANSIÓN INMEDIATA DEL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL**

**Cr. Luis Camacho (\*)**

(\*) Participaron en la definición de los escenarios, la verificación de las corridas del programa de proyecciones y de sus resultados: Nicolás Bene y Nadya Camerosano.



# **EFFECTOS FINANCIEROS DE UNA HIPOTÉTICA EXPANSIÓN INMEDIATA DEL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL**

Cr. Luis Camacho  
Asesoría General en Seguridad Social  
Junio 2016

## **Introducción**

El objetivo de este documento es analizar los efectos financieros que se operarían ante una reversión de la reforma establecida en la ley 16.713, por lo que se eliminaría el régimen de ahorro individual. Esto último implicaría, por un lado, el ingreso al sistema de reparto de los fondos acumulados en las AFAP y por otro lado que las prestaciones se calculasen en los mismos términos y condiciones que en el actual régimen de transición.

Resulta evidente que en este caso, el régimen se transformaría en un sistema de capitalización parcial, puesto que dispondría de inversiones financieras en su activo y habría un aumento significativo inicial de sus recursos. Como contrapartida, esta expansión generaría el aumento de los costos futuros por la ampliación de la base de cálculo de las prestaciones.

Es interesante analizar la evolución del nuevo fondo previsional, de forma de constatar si el sistema se puede mantener en el futuro como de capitalización parcial ó si se volvería un régimen de reparto con un déficit superior al previsto para el actual régimen contraído.

## Supuestos básicos

En términos generales, podemos afirmar que las expansiones de sistemas de reparto deficitarios tienen un doble efecto: en el corto plazo generan aumentos de los recursos, mientras que en el largo plazo aumentan sustancialmente el nivel de prestaciones en relación a las del régimen original.

Tal como el caso sujeto a estudio, el régimen previsional de reparto administrado por el BPS requiere de asistencia financiera para cubrir su déficit operativo, por lo que podríamos afirmar que la expansión sujeta a estudio generaría a la larga mayores déficits previsionales.

No obstante, la particularidad de este caso está dada porque la expansión se realiza mediante una capitalización importante del sistema (ya que se integrarían a su patrimonio los fondos que actualmente están acumulados en las cuentas individuales de las AFAP).

La capitalización permitiría obtener recursos financieros adicionales que podrían compensar parcial o totalmente los déficits operativos. Este hecho es el que hace interesante el caso sujeto a estudio.

Para que el análisis tenga sentido, se debe realizar bajo el supuesto de que el fondo se integre plenamente al fondo de previsional bajo las siguientes condiciones:

- Que se destine a financiar exclusivamente las prestaciones ivs contributivas, lo que requiere una clara separación del fondo de seguridad social administrado por el BPS según los riesgos cubiertos. De esta forma, se tendría la certeza de que el patrimonio del fondo para la cobertura de riesgos de largo plazo no se utilice con otros fines.
- Que sea posible realizar una administración independiente y profesional del fondo previsional
- Que no se incorporen nuevas prestaciones y/o beneficios adicionales a los actualmente previstos en los planes previsionales.

En el análisis siguiente supondremos que el fondo y los resultados operativos se pueden colocar en opciones de inversión que generen tasas de rentabilidad anual del orden del 0.5%, 1% y 1.5% reales en términos de salarios. Por ello se plantean tres escenarios respecto a la rentabilidad del fondo.

## Metodología

Se proyectarán para el corto y largo plazo los ingresos y egresos previstos y el nivel del fondo previsional.

Para ello se procederá a:

- 1) Plantear un escenario específico que se pueda “correr” en el programa de proyecciones del sistema actual.  
En este escenario:
  - Se partirá en el año inicial considerando cotizantes que están todos en el sistema de transición.
  - Se fijará un valor monetario muy alto al nivel 1 de la ley, de forma que en el futuro, nadie pase a los niveles superiores.
  - No se permitirá la opción por el artículo 8, por lo que tampoco tendrá validez práctica la bonificación del artículo 28.
  - Se recalculará el coeficiente de ajuste por altas de pasividades a mínimo o topeadas a máximo por el régimen de transición.
  
- 2) Programar en planillas Excel los resultados consolidados de la evolución del fondo previsional, basados en las salidas del programa (ingresos y egresos anuales) y el nivel del fondo previsional inicial.

En caso de que el nivel del fondo se agote, se seguirá la proyección del déficit previsional, de forma de visualizar el impacto y las posibles reformas paramétricas que se deberían realizar para alcanzar el equilibrio financiero en el año 2060.

Adicionalmente se analizarán los resultados financieros que se obtendrían en caso de realizar una reforma paramétrica del sistema.

En ambos casos se compararán los resultados de este escenario con el escenario base de la proyección financiera del sistema previsional actual.

## **Proyección de los resultados globales**

Se mostrarán tanto la evolución del fondo previsional para el sistema expandido como los resultados operativos y financieros de diferentes años seleccionados.

Se realizará además, una comparación con los niveles de asistencia financiera necesarios en el período comprendido entre el año 2020 y el año 2100.

### **1) Análisis de los resultados sin reformas paramétricas**

En primer término, analizaremos los principales resultados que surgen de las proyecciones financieras del sistema expandido y del sistema actual, sin que se introduzcan reformas paramétricas.

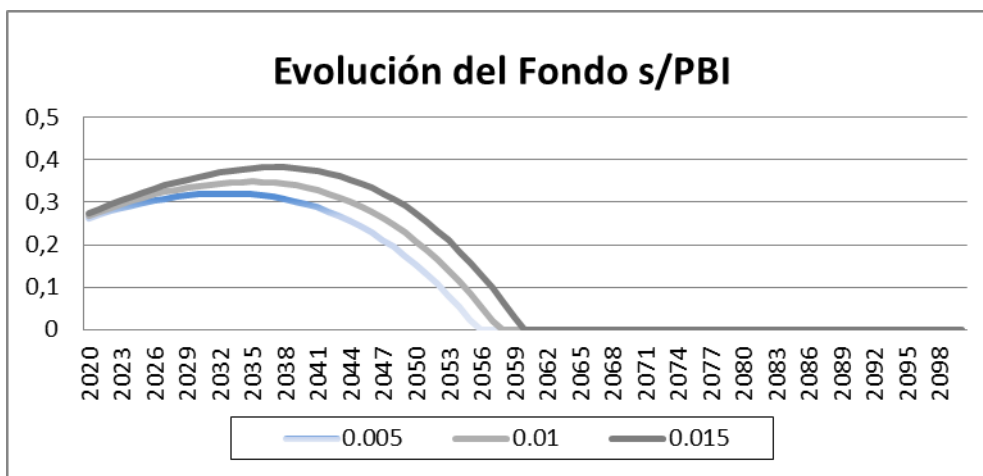
## Evolución del fondo asociado al sistema expandido

En el siguiente gráfico se puede visualizar la evolución del nivel del fondo como porcentaje del PBI. Las alternativas analizadas se basaron en suponer que se aplican tasas de interés efectivas sobre salarios del orden del 0.5%, 1% y 1.5% respectivamente.

La expansión del régimen se basa en la incorporación de los fondos acumulados en las AFAP, que alcanzan un nivel relativo del orden del 24% del PBI. La integración de estos fondos transformará al régimen de reparto en uno de capitalización parcial, por lo que sería una de las pocas veces que existe una transición en tal sentido. En general los regímenes de capitalización se han transformado en américa latina en sistema de reparto por la pérdida de sus reservas iniciales.

Este capital se verá incrementado inicialmente por un doble efecto: i) mejora del resultado operativo por efectos de un mayor nivel de aportes al sistema, ya que la totalidad de las contribuciones jubilatorias pasan a ser fuentes de recursos exclusivas de este sistema y ii) porque se integran al resultado total los resultados de las colocaciones financieras, por lo que existiría una nueva fuente de financiamiento del sistema.

Por este doble efecto, el nivel del fondo comienza a crecer en forma sostenida en los tres escenarios considerados.



Con el correr de tiempo, los superávits comienzan a disminuir por efecto del crecimiento en el nivel de las nuevas prestaciones que el régimen debe afrontar. En tal sentido no se debe obviar el hecho de que los niveles de los sueldos básicos jubilatorios crecen por efecto de que la totalidad de los salarios constituyen materia gravada del régimen.

A pesar del aumento de los egresos, existe un período en que los déficits operativos crecientes son cubiertos por los resultados financieros, de manera que el nivel del fondo sigue creciendo y dependiendo del nivel de la tasa de interés aplicada, vemos que el nivel del fondo alcanza su máximo entre los años 2033 y 2037.

A partir de allí comienzan a presentarse déficits totales a consecuencia de que los resultados financieros no logran cubrir el alto crecimiento de las prestaciones. Comienza entonces una disminución sostenida del nivel del fondo a tasas de decrecimiento exponenciales, que lleva a una desfinanciación completa del régimen en años próximos al 2060, en las tres opciones del nivel de tasa.

La desfinanciación mencionada supone un retorno a un régimen de reparto de gastos; pero como se verá más adelante, con déficits operativos muy superiores al del sistema actual, por lo cual se requerirá de un nivel significativo de asistencia financiera del estado.

En el siguiente cuadro se muestran para algunos años seleccionados el nivel del fondo como porcentaje del PBI.

<b>EVOLUCIÓN DEL FONDO SEGÚN TASA DE INTERÉS</b>					
<b>TASA DE INTERÉS</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>	<b>2060</b>
<b>1.50%</b>	27.30%	35.98%	37.69%	27.31%	0.00%
<b>1%</b>	26.81%	33.83%	33.42%	20.87%	0.00%
<b>0.50%</b>	26.32%	31.80%	29.59%	15.42%	0.00%

Como se aprecia el nivel del fondo es inicialmente creciente llegando a superar ampliamente el 30% del PBI en el año 2030. Aunque no se reflejan en el cuadro, los niveles máximos llegan al 32.09%, 34.79% y 38.16% según que la tasa de interés aplicada sea del 0.5%, 1% y 1.5% respectivamente.

Se destaca que a partir del año 2050 comienza un decrecimiento a tasas anuales muy significativas, llegando a agotarse el fondo en los años 2056, 2058 y 2060 según la tasa de interés aplicada sea del 0.5%, 1% y 1.5% respectivamente.

## **Evolución del déficit relativo anual del sistema expandido**

Es interesante visualizar las magnitudes del déficit total (resultado operativo más financiero) respecto al nivel del PBI anual para ciertos años seleccionados.

En el primer cuadro se presentan los resultados desde los años 2020 hasta el 2060 donde el nivel del fondo se agota.

### **RESULTADO TOTAL SEGÚN TASA DE INTERÉS**

<b>TASA DE INTERÉS</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>	<b>2060</b>
<b>1.50%</b>	-1.28%	-0.65%	0.36%	1.93%	3.78%
<b>1%</b>	-1.13%	-0.45%	0.59%	2.13%	3.78%
<b>0.50%</b>	-0.99%	-0.27%	0.78%	2.26%	3.78%

En los primeros años se presentan superávits muy importantes ya que alcanzan niveles cercanos al 1% del PBI. Pero a partir del año 2040 comienzan a presentarse déficits

crecientes que alcanzan su mayor nivel en el año 2060, con un nivel relativo del 3.78% del PBI. Para las tres opciones el nivel es similar, ya que los resultados financieros son nulos, por lo que allí figuran sólo los déficits operativos, resultados de la diferencia entre los aportes jubilatorios y los egresos por prestaciones y gastos de administración.

Es interesante tener presente que el nivel del déficit operativo previsto para el sistema actual es del 2.2% del PBI y que si bien es importante, resulta menor al del régimen expandido, en más de 1.5% del PBI.

En el siguiente cuadro se muestran los déficits totales en un período que comprende hasta el año 2100 (último año proyectado).

### Resultado total según tasa de interés

Tasa de interés	2060	2070	2080	2090	2100
1.50%	3.78%	4.67%	4.91%	4.99%	5.39%
1%	3.78%	4.67%	4.91%	4.99%	5.39%
0.50%	3.78%	4.67%	4.91%	4.99%	5.39%

Se aprecia la magnitud creciente de los requerimientos de asistencia financiera anual, llegando a un nivel insostenible del orden del 5.39% del PBI.

## Comparación entre la asistencia financiera del sistema expandido y la del sistema base

La forma de visualizar las diferencias entre el sistema expandido y el vigente fue a través del cómputo de la asistencia financiera que se estima necesaria para ambos regímenes en el período 2020-2100.

Es evidente que en el sistema actual se requiere de asistencia financiera en todo el horizonte de análisis, mientras que en el expandido se la requiere sólo a partir del agotamiento del fondo previsional, es decir a partir del año 2060 aproximadamente.

Por ello se decidió analizar el nivel acumulado de la asistencia financiera desde el año inicial hasta el año 2100. En el siguiente cuadro se muestra la mayor asistencia acumulada por el sistema expandido, para algunos años seleccionados.

MAYOR ASISTENCIA FINANCIERA ACUMULADA SOBRE/PBI SEGÚN TASA DE INTERÉS					
TASA DE INTERÉS	2060	2070	2080	2090	2100
1.50%	-29.71%	-11.40%	9.73%	31.50%	53.81%
1%	-22.54%	-4.23%	16.90%	38.67%	60.99%
0.50%	-15.91%	2.40%	23.53%	45.30%	67.62%

Se aprecia que la asistencia acumulada neta es negativa para el año 2060 puesto que en el período anterior el sistema expandido no presentó déficits totales. Por lo tanto, la primer



columna del cuadro nos muestra la asistencia acumulada del régimen actual exclusivamente, con signo negativo.

La situación cambia en los años siguientes puesto que el nivel de asistencia del régimen expandido es sensiblemente mayor que el correspondiente al actual, en otros términos las diferencias entre las prestaciones y recursos son muy superiores en todos los años.

Se llega al último año de la proyección, donde en el cuadro se puede apreciar que la mayor asistencia acumulada del sistema expandido respecto al régimen actual, alcanzaría niveles muy significativos puesto que, según el caso, va desde el 53.8% al 67.62% del PBI.

Es interesante tener en cuenta que en promedio, en el período de déficits del sistema expandido, la asistencia financiera supera a la del sistema actual, en promedio, más de 2 puntos porcentuales anuales del PBI.

## 2) Análisis de los resultados con una reforma paramétrica intermedia

Es interesante analizar los cambios que se verificarían en los resultados anteriores si en el período 2020-2100 se realiza una reforma paramétrica que afecte, en términos relativos, de igual forma ambos sistemas.

Se plantean cambios combinados de los parámetros de forma de atenuar la intensidad de las modificaciones necesarias cuando se consideren modificaciones independientes de los parámetros más significativos. Al sólo efecto ilustrativo, analizaremos un caso hipotético en el cual se afecta el nivel de las pasividades futuras, las tasas de aportes patronales y las contribuciones del estado<sup>1</sup>.

El escenario analizado consiste en:

- Un aumento paulatino de la tasa de contribución patronal de forma que en el año 2060 crezca 2 puntos porcentuales respecto a la tasa actual,
- Una disminución anual de las tasas de reemplazo (a partir de las altas del año 2020) del 1.3% anual, hasta llegar al año 2030 donde las altas tienen una baja total del 13% respecto a la situación actual,
- Y una contribución del estado del orden del 0,48% del PBI al año 2060 para el sistema actual (este nivel es similar al déficit del sistema para el año 2020).

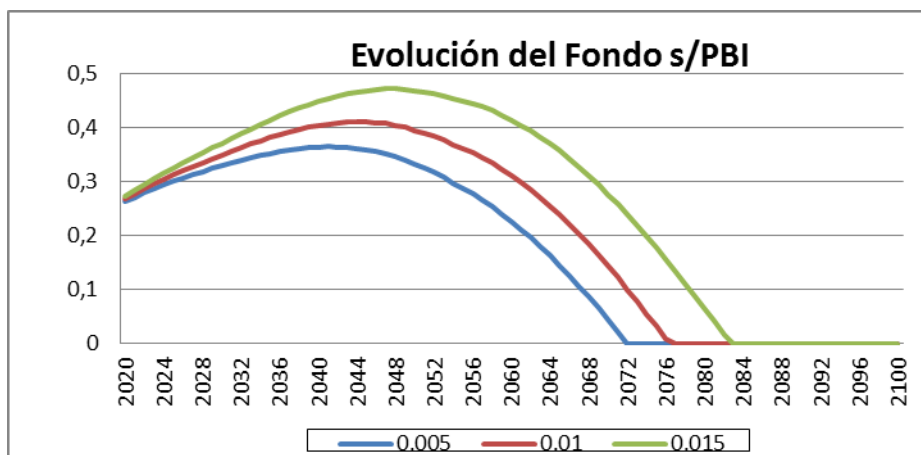
## Evolución del fondo asociado al sistema expandido

En el siguiente gráfico se muestra la evolución del nivel del fondo previsional en relación a la del PBI.

---

<sup>1</sup> Luis Camacho. ANALISIS GLOBAL SOBRE POSIBLES CAMBIOS PARAMETRICOS DEL REGIMEN DE REPARTO ADMINISTRADO POR EL BANCO DE PREVISION SOCIAL. Comentario de Seguridad Social BPS

Se puede apreciar que con la reforma, se posterga su crecimiento respecto al caso anterior en más de diez años, puesto que el nivel máximo es alcanzado ahora en los años 2041, 2044 y 2047 para los casos en que computan tasas de interés del 0.5%, 1% y 1.5% anual respectivamente.



Se posterga también el año del agotamiento del fondo, en virtud de que esta situación se presentaría en los años 2072, 2077 y 2083 para los casos de aplicación de tasas de interés considerados.

En el siguiente cuadro se muestran los porcentajes que representa el nivel del fondo respecto al nivel del PBI para ciertos años seleccionados.

<b>EVOLUCIÓN DEL FONDO SEGÚN TASA DE INTERÉS</b>			
<b>TASA DE INTERÉS</b>	<b>2060</b>	<b>2070</b>	<b>2080</b>
<b>1.50%</b>	41.42%	27.63%	6.46%
<b>1%</b>	31.01%	14.33%	0.00%
<b>0.50%</b>	22.61%	4.31%	0.00%

Como se puede apreciar el nivel del fondo para el año 2060 llegaría al 22.61%. 31.01% y 41.42% según que la tasa de interés aplicada sea del 0.5%, 1% y 1.5% respectivamente.

Una particularidad es que la disminución del fondo es muy importante en los siguientes años, puesto que para el año 2070 su nivel casi se anularía para el caso de tasas de interés del 0.5% y su nivel se retraería en más del 50% cuando consideramos el caso de tasa de interés del 1%.

## Evolución del déficit relativo anual del sistema expandido

Es interesante visualizar las magnitudes del déficit total (resultado operativo más financiero) respecto al nivel del PBI anual para ciertos años seleccionados.

<b>RESULTADO TOTAL SEGÚN TASA DE INTERÉS</b>					
<b>TASA DE INTERÉS</b>	<b>2060</b>	<b>2070</b>	<b>2080</b>	<b>2090</b>	<b>2100</b>
<b>1.50%</b>	0.91%	1.86%	2.38%	2.53%	2.87%
<b>1%</b>	1.22%	2.12%	2.46%	2.53%	2.87%
<b>0.50%</b>	1.41%	2.24%	2.46%	2.53%	2.87%

Se puede apreciar que ya desde el año 2060 se presentarían déficits totales por lo que el nivel de los recursos financieros no alcanzaría para cubrir los déficits operativos.

En los últimos años, cuando el fondo ya se ha agotado, el déficit total coincide con el operativo y también con el nivel de la asistencia financiera necesaria.

Es interesante tener en cuenta que el nivel del déficit final respecto al PBI es sustancialmente menor en el año 2100 que para el caso en que en el propio sistema expandido no se consideraba una reforma paramétrica.

Sin embargo, como la reforma comienza a tener efecto pleno recién a partir del año 2060, se deberían considerar por lo menos 80 años adicionales, por lo cual el último año a visualizar debería ser 2140 donde déficit total alcanzaría un nivel del 4.67% del PBI.

## **Comparación entre la asistencia financiera del sistema expandido y la del sistema base**

Como se ha dicho, una forma de visualizar las diferencias entre el sistema expandido y el actual es a través del cómputo de las asistencias financieras que se estima necesitarían ambos regímenes en todo el horizonte de análisis.

En el siguiente cuadro se muestran las diferencias entre las asistencias financieras acumuladas del sistema expandido con el actual desde el año 2020 hasta el año que figura en cada columna. Los niveles son relativos puesto que expresan los déficits en términos del PBI.

<b>MAYOR ASISTENCIA FINANCIERA ACUMULADA SOBRE/PBI SEGÚN TASA DE INTERÉS</b>					
<b>TASA DE INTERÉS</b>	<b>2060</b>	<b>2070</b>	<b>2080</b>	<b>2090</b>	<b>2100</b>
<b>1.50%</b>	-7.93%	-15.21%	-24.33%	-13.88%	1.98%
<b>1%</b>	-7.93%	-15.21%	-14.56%	0.83%	16.69%
<b>0.50%</b>	-7.93%	-15.21%	-2.67%	12.72%	28.58%

En las tres primeras columnas se puede apreciar un crecimiento sustancial de las diferencias entre las asistencias financieras a favor del sistema expandido. Ello ocurre porque mientras el sistema actual requerirá en todo el período asistencia financiera, en el expandido hay un fondo que cubre los desequilibrios financieros anuales.

En la última columna la situación cambia porque, al agotarse el fondo y como los déficits operativos son superiores en el sistema expandido, comienza a ser mayor la asistencia acumulada de este régimen.

Los niveles relativos de las diferencias son sustancialmente menores que para el caso anterior. Sin embargo, como se ha dicho, habría que ampliar el horizonte de análisis para que tenga sentido una comparación entre los resultados anteriores. En ese sentido, se realizó una proyección de los resultados acumulados mediante una simple expansión de los resultados anteriores hasta el año 2140, y las cifras muestran que las diferencias entre las asistencias financieras acumuladas serían del orden del 67.78%, 82.49% y 94.37% del PBI según consideremos tasas de interés del 1.5%, 1% y 0.5% respectivamente.

## Consideraciones finales

En términos generales podemos afirmar que las expansiones de sistemas de reparto deficitarios tienen un doble efecto: en el corto plazo generan aumentos de los recursos y por lo tanto, disminuye el déficit del sistema anterior pero en el largo plazo, aumenta el déficit en proporción al crecimiento de la expansión original.

La expansión analizada se realiza mediante una capitalización importante del sistema, puesto que se integrarían a su patrimonio los fondos que actualmente están acumulados en las cuentas individuales de las AFAP. Por lo cual, en el sistema expandido existe una nueva fuente de financiamiento que está asociada a los resultados financieros de la inversión de los fondos acumulados. Como el nivel inicial del fondo representaría más del 24% del PBI no sorprende que los ingresos financieros adquieran una importancia significativa en los resultados totales del sistema.

Este capital inicial se verá incrementado inicialmente por un doble efecto: i) mejora del resultado operativo por efectos de un mayor nivel de aportes al sistema, ya que la totalidad de las contribuciones jubilatorias pasan a ser fuentes de recursos exclusivas de este sistema y ii) porque se integran al resultado total los resultados de las colocaciones financieras, por lo cual existiría una nueva fuente de financiamiento del sistema.

En función de lo mencionado anteriormente, el nivel del fondo comienza a crecer en forma sostenida en los tres escenarios considerados.

Con el correr de tiempo, los superávits comienzan a disminuir a raíz del crecimiento en el nivel de las nuevas prestaciones a las que el régimen debe hacer frente. En todos los escenarios comienzan a presentarse déficits a consecuencia de que los resultados financieros no logran cubrir el alto crecimiento de las prestaciones. Comienza entonces una disminución sostenida del nivel del fondo a tasas de decrecimiento exponenciales, hasta que llega un momento en que el régimen se desfinancia completamente.

Esta particularidad se presenta tanto en el caso del mantenimiento de los planes de jubilaciones y pensiones actuales, como cuando se realiza una reforma paramétrica con cambios combinados de los parámetros. En el segundo caso habría una postergación en la

fecha de agotamiento del fondo como consecuencia del aumento de los recursos y de la baja de las prestaciones generales.

En ambos casos, se llega a un punto en el que el régimen pasa nuevamente a ser de reparto de gastos, pero con déficits operativos muy superiores a los del sistema actual, por lo cual se incrementaría significativamente la asistencia financiera requerida.

Se cumpliría finalmente la regla establecida anteriormente, en cuanto a que una expansión de un sistema con déficits financieros, a largo plazo genera mayores déficits, lo que para el régimen previsional administrado por el BPS significa incrementos sustantivos de asistencia financiera necesaria.

Un comentario final sobre el tipo de expansión considerado es que el mismo implicaría la eliminación de la posibilidad de percibir una jubilación por el régimen de ahorro individual. En tal caso, es posible que se afecten derechos adquiridos, en especial de afiliados que inician su actividad a edades tempranas, con salarios bajos y con bajas movilidades salariales. Estos se verían perjudicados porque por efecto de la bonificación del artículo 28 de la ley 16.713 del régimen mixto, es muy posible que obtuvieran jubilaciones mayores a las de un régimen expandido como el considerado en este análisis.



# **PROBABILIDADES DE GENERAR PENSIÓN**

**Cr. Nicolas Bene**





## PROBABILIDADES DE GENERAR PENSIÓN

Cr. Nicolas Bene  
Asesoría Económica y Actuarial  
Junio 2016

### Introducción

Las pensiones por sobrevivencia son prestaciones económicas que se generan a partir de la muerte de un afiliado activo o pasivo de un régimen de seguridad social, siendo los beneficiarios de las mismas, los causahabientes del fallecido.

En Uruguay, en la actualidad, estas prestaciones son reguladas por la ley 16.713 y normas concordantes. Según esta norma, son beneficiarios con derecho a pensión: las personas viudas (hombre o mujer, y tanto cónyuges como concubinos); los hijos solteros menores de veintiún años de edad y los hijos solteros mayores de veintiún años de edad absolutamente incapacitados para todo trabajo; los padres absolutamente incapacitados para todo trabajo; y las personas divorciadas (hombre o mujer).

Estos potenciales beneficiarios, deben reunir ciertos requisitos para acceder a la pensión, los cuales difieren según el tipo de beneficiario y el sexo de los mismos. Estas condiciones se resumen en el siguiente cuadro.

### Cuadro 1 – Condiciones para acceder a las pensiones por sobrevivencia<sup>1</sup>

Tipo de beneficiarios	Condiciones
Viuda o concubina	Promedio mensual actualizado de sus ingresos en los 12 meses anteriores al fallecimiento del causante inferior al tercer nivel establecido en la ley 16.713 (\$131.430 a 2016).
Viudo o concubino	Dependencia económica o carencia de ingresos suficientes
Hijos no incapacitados	Ser solteros y menores de 21 años. En caso de ser mayores de 18 años, no disponer de medios de vida propios y suficientes para su sustento.
Hijos incapacitados	Ser solteros y probar incapacidad física para todo trabajo por los Servicios médicos de BPS.
Padres absolutamente incapacitados	Probar dependencia económica o carencia de ingresos suficientes e incapacidad física para todo trabajo por los Servicios médicos de BPS
Personas divorciadas	Pensión alimenticia decretada u homologada judicialmente. Dependencia económica o carencia de ingresos suficientes.

De la tabla anterior se desprende que los requisitos para que un viudo o concubino pueda acceder a una pensión, son más exigentes que los de una viuda o concubina. Esto es así dado que los primeros deben probar la dependencia económica que poseían con la fallecida o la carencia de ingresos suficientes, mientras que las viudas basta con que ganen menos del tercer nivel (\$131.430 a 2016).

## Objetivos

Por medio del presente informe se pretende exponer las probabilidades de generar pensiones por sobrevivencia de los pasivos de BPS de 60 y más años de edad, para ambos sexos, calculadas a partir de información disponible en el Organismo.

El cálculo de estas probabilidades, se hace para cumplir con dos objetivos:

- 1) Utilizarlas como insumo para el cálculo de las **proyecciones financieras** del sistema previsional contributivo administrado por el BPS<sup>2</sup>.
- 2) Emplearlas para el cálculo de los **coeficientes de rentas** a ser utilizados para determinar las jubilaciones del régimen de ahorro individual del sistema previsional mixto establecido en la ley 16.713.

<sup>1</sup> Elaborado a partir de cuadro de la página web del BPS. Disponible en: <http://www.BPS.gub.uy/3506/pension-por-fallecimiento.html>

<sup>2</sup> Véase BPS. (2015). Proyección Financiera del Sistema Previsional Contributivo administrado por el Banco de Previsión Social. En *Comentarios de Seguridad Social Nº 48*. Montevideo: BPS.

Con respecto al segundo objetivo, es necesario realizar una serie de precisiones. En primer lugar, estos coeficientes son usados para calcular las jubilaciones por ahorro individual de las causales jubilatorias vejez y edad avanzada, de aquellos afiliados que pertenecen al régimen mixto establecido por la ley 16.713. El cálculo de las mencionadas jubilaciones, obedece a la siguiente fórmula:

$$\text{Jubilación de ahorro} = \text{saldo acumulado en AFAP} \times \text{Coeficiente de renta}$$

Es decir, que la jubilación por el régimen de ahorro, se obtiene de multiplicar el saldo acumulado por el afiliado al momento de jubilarse, por el coeficiente de renta correspondiente. Estos coeficientes están categorizados por edad y sexo.

Estos coeficientes son elaborados por el Banco Central del Uruguay, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- a) la expectativa de vida (calculada en base a tasas de mortalidad)
- b) la tasa de interés técnico
- c) las eventuales prestaciones por sobrevivencia que se puedan generar.

Es justamente para determinar este último componente de los coeficientes de rentas, que se calcula las probabilidades de generar pensión. Se debe mencionar que este cálculo se hace solamente para los jubilados mayores de 60 años, puesto que, a partir de la entrada en vigencia de la ley 19.162, a los afiliados con servicios bonificados se les aplica los coeficientes de rentas correspondientes a la edad bonificada y no a la edad real (artículo 15). Por lo tanto, no es necesario contar con coeficientes de renta para las edades comprendidas entre 50 y 59 años, como sucedía antes de la aplicación de la mencionada ley.

A continuación, entonces, se detalla la información de base empleada, la metodología utilizada para calcular estas probabilidades, los resultados que con la misma se obtuvieron, y los tests utilizados para analizar la bondad de ajuste de las probabilidades estimadas.

## Información de base

Se tomó la base de datos de las altas de cédulas pensionarias del Organismo, correspondientes a los años 2011 y 2012, procesadas por el Centro de Desarrollo (CDES) de Prestaciones del BPS. Cabe destacar que se trabajó con cédulas pensionarias, las cuales tienen como particularidad que pueden estar constituidas por un beneficiario o más.

Por otra parte se tomaron en cuenta, a partir de una consulta ejecutada también por el CDES, a los pasivos fallecidos para los mismos años señalados en el párrafo anterior.

## Metodología aplicada

Se obtuvieron las probabilidades de generar pensión utilizando la siguiente metodología:

- 1) Las altas de cédulas pensionarias se depuraron de tal forma que sólo quedarán las correspondientes a los generantes pasivos de 60 años y más. Al hacer esta

- desagregación, se constató que la mayoría de las mismas (más del 93%) correspondía a viudas y viudos sin núcleo (es decir, sin hijos menores de 21), siendo el resto de las causales (viudas y viudos con núcleo, hijos y padres) no materiales. Por esa razón, solamente se trabajó con las altas de viudas/os sin núcleo, por lo que la asignación de pensión será siempre del 66%.
- 2) A partir de las altas del punto anterior, también se calculó la diferencia de edad entre el generante de la pensión y el beneficiario, a efectos de calcular posteriormente la diferencia de edad promedio. Este cálculo se hizo por sexo, mitigando el efecto de casos atípicos.
  - 3) Se depuraron también los pasivos fallecidos, de forma de obtener solamente las muertes correspondientes a los jubilados de 60 y más años.
  - 4) Se hizo la comparación para cada año por edad simple y sexo de las altas obtenidas en 1 y los fallecidos del punto 3, obteniéndose así las probabilidades de generar pensión. Cabe destacar que, como se trabaja con altas de cédulas pensionarias, estas probabilidades que se obtienen incluyen no sólo la probabilidad que el pasivo tuviera cónyuge, sino que además contiene la probabilidad que reúna los requisitos de ingresos explicados en la introducción.
  - 5) Considerando que los resultados presentaban discontinuidades por edad simple, se hicieron regresiones de las probabilidades de pensión obtenidas por sexo, y en forma separada para 2011 y 2012. Los R<sup>2</sup> que se obtuvieron a partir de dichas regresiones fueron: para el caso de generantes mujeres, 0.97 para 2011 y 0.88 para el 2012; para los hombres fue de 0.86 para los 2 años. Luego de realizar las regresiones se obtuvo la probabilidad de generar pensión promedio de ambos años para cada sexo.
  - 6) Se sometieron las probabilidades promedio obtenidas en el punto anterior a los siguientes tests de bondad de ajuste: test Chi-Cuadrado, test de los desvíos individuales, test de los desvíos absolutos, y test del signo.

## Resultados obtenidos

### 1. Diferencias de edad entre generante y beneficiario

Tal como se mencionó anteriormente, se calculó la diferencia de edad entre el jubilado generante de la pensión y el cónyuge supérstite beneficiario de la misma. Se calcularon los promedios por sexo, y los resultados obtenidos fueron de 3 para los generantes hombres (son, en promedio 3 años mayores a las viudas), y de -3.23 para las generantes mujeres (es decir que, en promedio son 3.23 años menores a los cónyuges supérstites).

Se observa entonces, que el resultado obtenido es similar para ambos sexos, pero con diferente signo. Por esta razón, se optó por simplificar y considerar una edad de diferencia promedio de 3 años entre los cónyuges. Por lo tanto, los jubilados fallecidos se consideran 3 años mayores a las cónyuges supérstites, y las generantes femeninas son 3 años menores a los beneficiarios viudos.

## 2. Tests de bondad de ajuste

A las probabilidades obtenidas, se le aplicaron diferentes tests de verificación, con el objetivo de determinar cuán bien se ajustan las probabilidades estimadas con las observadas en las bases de datos del Organismo. En caso de verificarse ajustes satisfactorios, se aprueban las estimaciones de cada uno de los parámetros.

La hipótesis nula sujeta a rechazo es que las probabilidades de generar pensión estimadas para los pasivos se adecúan a las observadas o reales. En todos los tests se trabajó con un nivel de significación  $\alpha$  del 5%.

Los resultados de los tests aplicados fueron los siguientes:

**Cuadro 2 – Resultados de los tests de bondad de ajuste**

Probabilidades de Generar Pensión				
TEST	Valor Crítico	Valor Estadístico		Resultado
		Hombres	Mujeres	
Chi - Cuadrado	43.77	28.51	18.87	Aceptable
Desvíos Estándar Individuales	7.81	0.45	0.60	Aceptable
Desvíos Absolutos	1.65	1.10	-0.37	Aceptable
Test del Signo	1.65	0.37	-0.37	Aceptable

Para el test Chi – Cuadrado, se consideró 30 grados de libertad ( $n=30$ ), con lo cual el valor crítico es de 43.77. Los estadísticos resultantes fueron de 28.51 y 18.87 para hombres y mujeres respectivamente. Estos resultados se encuentran dentro del 5% de la distribución, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, y se deduce que las probabilidades estimadas se adecúan a las observadas.

Del análisis de los Desvíos Estándar Individuales, considerando 3 grados de libertad, se observa que los valores de los estadísticos (0.45 y 0.60) no son significativos, por lo que no hay motivo según este test, para rechazar la hipótesis analizada.

Los valores obtenidos por el test de los Desvíos Absolutos (1,10 para hombres, y -0.37 para mujeres) son menores al valor crítico (1.65), no existiendo entonces evidencia de no ajuste entre las probabilidades de generar pensión estimadas y las observadas.

Por último, si se analiza el test del Signo, se aprecia que los valores hallados se encuentran dentro de la región de no rechazo de la hipótesis nula.

De todo lo descrito anteriormente, se concluye que no se rechaza la hipótesis nula, por lo que las probabilidades de generar pensión estimadas para ambos sexos no difieren significativamente de las observadas según los datos del Organismo.

### 3. Probabilidades de generar pensión

Aplicando la metodología descrita, se llega a las siguientes probabilidades de generar pensión:

**Cuadro 3 - Probabilidades de generar pensión de afiliados pasivos del BPS**

EDAD	Masculino	Femenino	EDAD	Masculino	Femenino	EDAD	Masculino	Femenino	EDAD	Masculino	Femenino
60	64.82%	30.01%	70	60.13%	21.49%	80	53.77%	13.14%	90	45.52%	4.96%
61	64.36%	29.15%	71	59.58%	20.65%	81	53.03%	12.31%	91	44.59%	4.15%
62	63.91%	28.30%	72	59.01%	19.80%	82	52.27%	11.49%	92	43.64%	3.34%
63	63.47%	27.44%	73	58.42%	18.97%	83	51.50%	10.66%	93	42.67%	2.54%
64	63.03%	26.58%	74	57.81%	18.13%	84	50.70%	9.84%	94	41.68%	1.73%
65	62.59%	25.73%	75	57.19%	17.29%	85	49.88%	9.02%	95	40.68%	0.93%
66	62.14%	24.88%	76	56.54%	16.46%	86	49.05%	8.21%	96	39.65%	0.46%
67	61.66%	24.03%	77	55.88%	15.62%	87	48.19%	7.39%	97	38.61%	0.11%
68	61.17%	23.18%	78	55.20%	14.79%	88	47.32%	6.58%	98	37.54%	0.03%
69	60.66%	22.33%	79	54.49%	13.96%	89	46.43%	5.77%			

Los valores de la tabla precedente son probabilidades condicionadas, puesto que reflejan por sexo y edad la probabilidad de que se genere una cédula pensionaria dado que el afiliado pasivo ha fallecido. También, debe aclararse que se muestran desde el punto de vista del que genera la pensión (o sea el fallecido, y no el beneficiario). Por ejemplo, si un jubilado masculino de 60 años fallece, existe un 64.82% de probabilidad de que exista causahabientes con derecho a pensión.

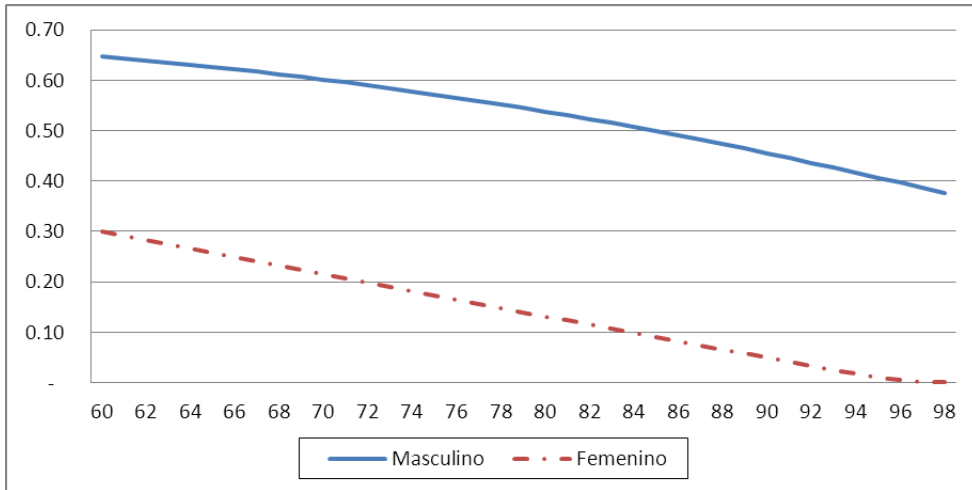
Se observa entonces que la probabilidad que un hombre genere pensión (es decir que una viuda reciba una pensión) es mayor a la de la mujer (que un viudo obtenga la pensión) para todas las edades analizadas. Esto se debe a que los requisitos exigidos son mayores en el caso de que sea el hombre quién obtenga la pensión, tal como se describió en la introducción.

Por otra parte, las probabilidades presentan un comportamiento decreciente con respecto a la edad. Es decir, que a mayor edad tenga el pasivo menos probabilidad hay que genere una pensión. Esto se explica, porque a mayor edad es menor la probabilidad de que su cónyuge continúe con vida.

Lo anterior se aprecia mejor en el caso de que sea la mujer que genere la pensión, ya que a partir de los 84 años la probabilidad es menor al 10% llegando prácticamente a 0% a partir de los 96 años. Esto se debe a dos razones: por un lado las mujeres usualmente tienen esposos de mayor edad que ellas (en promedio 3 años mayores, como se detallará más adelante) y que, por otro lado, los hombres tienen mayores tasas de mortalidad que las mujeres.

En el siguiente gráfico se visualiza todo lo anteriormente descrito:

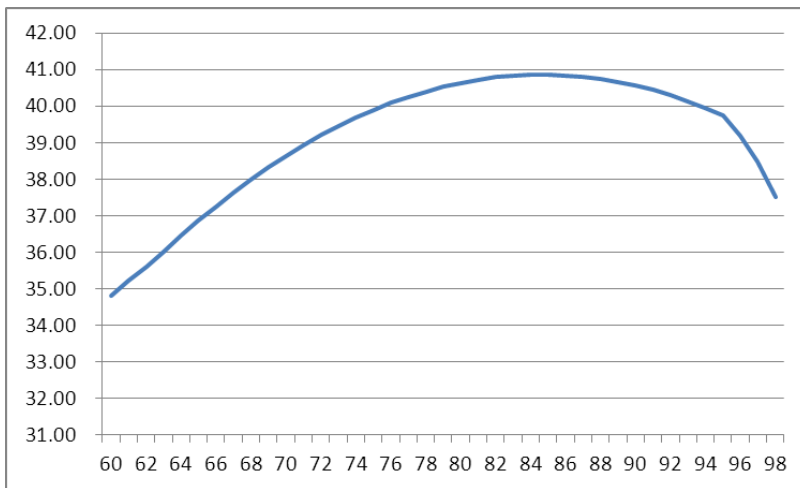
**Gráfica 1 - Probabilidades de generar pensión de afiliados pasivos**



En el gráfico que antecede, se aprecia claramente la brecha entre las probabilidades de generar pensión para hombres y mujeres, la cual oscila entre 35% y 41%.

El comportamiento de esta brecha se puede observar más claramente en el siguiente gráfico:

**Gráfica 2 – Brecha de las probabilidades de generar pensión de afiliados pasivos (diferencia en puntos porcentuales)**



Se observa que la diferencia comienza siendo de 34.8 puntos porcentuales a los 60 años, y luego comienza a crecer hasta llegar a un máximo de 40.86 puntos porcentuales a los 85 años. A partir de esa edad la brecha comienza a descender, observándose un descenso más pronunciado a partir de los 95 años.

Comparación con las probabilidades utilizadas actualmente por los coeficientes de renta

Resulta interesante comparar las probabilidades obtenidas, con las que se usan en la actualidad en los coeficientes de renta explicados en los objetivos del presente informe.

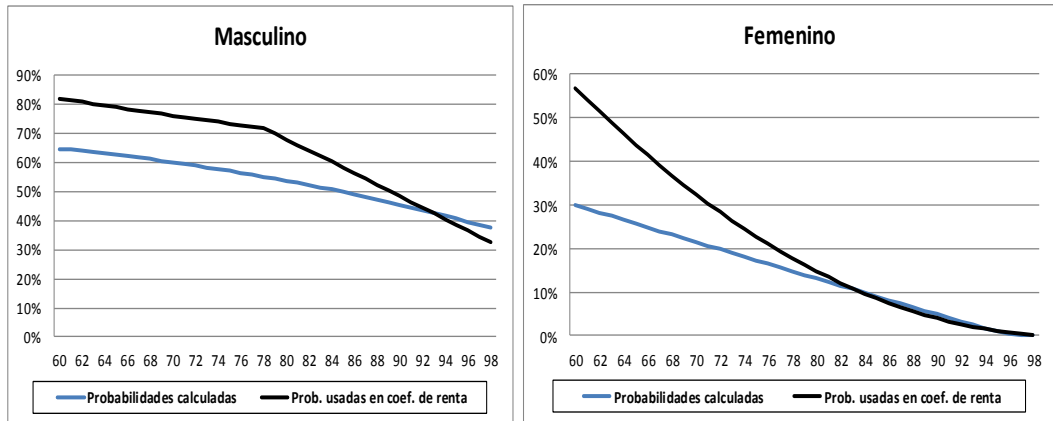
**Cuadro 3 – Comparación de probabilidades**

EDAD	Masculino		Femenino	
	Probabilidades calculadas	Prob. usadas en coef. de renta	Probabilidades calculadas	Prob. usadas en coef. de renta
60	64.82%	82.03%	30.01%	56.88%
61	64.36%	81.43%	29.15%	54.13%
62	63.91%	80.83%	28.30%	51.44%
63	63.47%	80.24%	27.44%	48.83%
64	63.03%	79.65%	26.58%	46.28%
65	62.59%	79.06%	25.73%	43.80%
66	62.14%	78.48%	24.88%	41.39%
67	61.66%	77.90%	24.03%	39.05%
68	61.17%	77.33%	23.18%	36.77%
69	60.66%	76.77%	22.33%	34.57%
70	60.13%	76.20%	21.49%	32.43%
71	59.58%	75.64%	20.65%	30.36%
72	59.01%	75.09%	19.80%	28.36%
73	58.42%	74.53%	18.97%	26.42%
74	57.81%	73.99%	18.13%	24.56%
75	57.19%	73.44%	17.29%	22.76%
76	56.54%	72.90%	16.46%	21.03%
77	55.88%	72.37%	15.62%	19.37%
78	55.20%	71.84%	14.79%	17.77%
79	54.49%	69.93%	13.96%	16.25%
80	53.77%	68.01%	13.14%	14.79%
81	53.03%	66.09%	12.31%	13.40%
82	52.27%	64.16%	11.49%	12.08%
83	51.50%	62.23%	10.66%	10.83%
84	50.70%	60.29%	9.84%	9.64%
85	49.88%	58.34%	9.02%	8.52%
86	49.05%	56.39%	8.21%	7.48%
87	48.19%	54.43%	7.39%	6.49%
88	47.32%	52.47%	6.58%	5.58%
89	46.43%	50.50%	5.77%	4.74%
90	45.52%	48.53%	4.96%	3.96%
91	44.59%	46.54%	4.15%	3.25%
92	43.64%	44.56%	3.34%	2.61%
93	42.67%	42.56%	2.54%	2.04%
94	41.68%	40.57%	1.73%	1.54%
95	40.68%	38.56%	0.93%	1.10%
96	39.65%	36.55%	0.46%	0.73%
97	38.61%	34.54%	0.11%	0.43%
98	37.54%	32.51%	0.03%	0.20%



Se observa que existen diferencias entre estas probabilidades para ambos sexos, pero las mismas varían según la edad del fallecido. Estas variaciones por edad, se pueden visualizar mejor en las siguientes gráficas.

**Gráfica 3 – Comparación de probabilidades por sexo y edad**



En la primer gráfica, donde se comparan las probabilidades de generar pensión de los hombres, se observa que las probabilidades que usan los coeficientes de renta son mayores hasta los 92 años inclusive, después de esa edad las diferencias son menores a 5 puntos porcentuales.

Con respecto a las probabilidades de las mujeres fallecidas, las utilizadas por los coeficientes empiezan siendo bastante significativas y mayores a las estimadas en este informe, para luego converger a partir de los 82 años. Se aprecia que entre los 60 y 70 años las diferencias son bastantes significativas, siendo de prácticamente 27 puntos porcentuales a los 60 años, para luego descender a 11 puntos porcentuales a los 70.

En ambos casos, las probabilidades de generar pensión empleadas actualmente por los coeficientes de rentas son en general mayores a las obtenidas por el procedimiento explicado en este trabajo. Esto implica que si se actualizarán los coeficientes de rentas con estas nuevas probabilidades, estos serían mayores a los actuales, y por lo tanto las jubilaciones por el régimen de ahorro serían de importes superiores.

## Conclusiones

El cálculo de las probabilidades de generar pensiones por fallecimiento de los pasivos es trascendental tanto para realizar las proyecciones financieras de mediano y largo plazo del sistema previsional contributivo administrado por BPS, así como para obtener los coeficientes de rentas a ser aplicados para calcular la jubilación por ahorro individual del sistema mixto instaurado por la ley 16.713.

Para cumplir con los objetivos mencionados, se utilizó información interna del BPS, a la cual se le aplicaron regresiones, obteniéndose así las probabilidades estimadas de generar pensión por fallecimiento para los jubilados de 60 y más años.

A partir de los cálculos realizados, se obtuvo la diferencia por edad promedio entre el jubilado que genera la pensión y el cónyuge supérstite que cobra la pensión. Se halló que, en promedio, el hombre es 3 años mayor que la mujer.

Las probabilidades de generar pensión estimadas se sometieron a cuatro tests de bondad de ajuste: test Chi-Cuadrado, test de los desvíos individuales, test de los desvíos absolutos, y test del signo. En ninguno de los tests hay motivos para rechazar la hipótesis nula de que las probabilidades estimadas se adecúan a las observadas, con un nivel de significación  $\alpha$  del 5%. Por lo tanto, se concluye que las probabilidades que han sido estimadas son aptas para usarlas tanto para las proyecciones financieras del régimen IVS, como para el cálculo de los coeficientes de renta de las jubilaciones por ahorro individual.

Se aprecia que las probabilidades calculadas son superiores para los generantes masculinos que para los generantes femeninos, debido que a las beneficiarias se les exigen requisitos de acceso menos estrictos que a los beneficiarios masculinos. Se observa que la diferencia entre la probabilidad de los generantes masculinos y los femeninos oscila prácticamente entre 35 y 41 puntos porcentuales.

Otra característica que presentan las probabilidades obtenidas es que disminuyen a medida que aumenta la edad del pasivo fallecido. Es decir, a mayor edad del jubilado que genera la pensión, menor es la probabilidad de que este genere pensión. Este fenómeno es consecuencia de la menor probabilidad de que el cónyuge se encuentre con vida.

Por último, si se comparan las probabilidades obtenidas con las utilizadas por los actuales coeficientes de rentas, se observa que estas últimas son por lo general mayores. Por lo tanto, las jubilaciones actuales por el régimen de ahorro serían de un mayor importe si se utilizaran las probabilidades de generar pensión calculadas en este informe.



Impreso en el Centro de Impresiones de B.P.S.  
Encuadernado en Imprenta de B.P.S.  
JULIO 2016