

Cálculo de pensiones de jubilación en el Sistema Privado de Pensiones: destapando la caja negra

Juan Bertolotto

Pontificia Universidad Católica del Perú

bertolotto.jf@pucp.edu.pe

El cálculo de las pensiones de jubilación en el Sistema Privado de Pensiones, cuando es abordado en los medios de información, deja la errada impresión de ser un tema incomprensible. Ciertamente tiene un componente técnico importante, basado en el cálculo financiero y la estadística, pero a partir de elementos propios del sentido común adecuadamente explicados se puede lograr un entendimiento cabal de los fundamentos del cálculo de las pensiones.

El objetivo de este artículo es, entonces, presentar dichos fundamentos y paulatinamente introducir los diversos componentes técnicos de manera que el lector comprenda que el cálculo de pensiones resulta menos complicado de lo que aparenta ser. Para ello, empezaremos con algunos conceptos básicos como las probabilidades de vida y de muerte que emanan de las tablas de mortalidad, y la esperanza media de vida y el riesgo de longevidad, para finalmente, mediante ejemplos, calcular pensiones a partir de un capital ahorrado.

Palabras clave: pensión de jubilación; tabla de mortalidad; probabilidad de muerte; esperanza media de vida; riesgo de longevidad; capital requerido unitario

Calculation of retirement pensions in the Private Pension System: uncovering the black box

The calculation of retirement pensions in the Private Pension System, when tackled by the public media, leaves the wrong impression of being an incomprehensible subject. Certainly it has an important technical component, based in financial estimates and statistics, but starting with common sense elements adequately explained, a sound understanding of the foundations regarding the calculation of retirement pensions could be attained.

The aim of this article is, then, to present such foundations and gradually introduce the various technical components in a way that the reader can grasp the fact that calculation of retirements pensions is not the complicated matter it appears to be. For that purpose, we will start with some basic concepts, such as the life and death probabilities that emanate from mortality charts, and the average life expectancy and risk of longevity, so that finally, through examples, pensions from a saved capital can be calculated.

Key words: retirement pension; mortality chart; death probability; average life expectancy; longevity risk; required capital

1. Introducción

La jubilación en el Sistema Privado de Pensiones (SPP) es un derecho que todo trabajador afiliado a una Administradora de Fondos de Pensiones (AFP) adquiere cuando cumple 65 años de edad. Eso significa que a partir de ese momento dicho afiliado puede gozar del beneficio tangible llamado *pensión de jubilación*, proveniente de un sistema de ahorro previsional obligatorio donde a lo largo de los años ha logrado acumular una cantidad de dinero de la cual es propietario.

Sin embargo, la metodología de cálculo de las pensiones de jubilación ha sido y sigue siendo materia de polémica principalmente en los medios de prensa, siendo penoso constatar que de esa discusión se ha generado más confusión que información aclaratoria. Existe la percepción de que el cálculo de las pensiones es una *caja negra* que nadie entiende.

El objetivo de este artículo es mostrar que detrás del cálculo de pensiones hay un componente técnico acompañado de una dosis de sentido común, aspectos que, combinados, estructuran una lectura fácilmente comprensible.

2. Conceptos básicos

Para comprender la metodología de cálculo de las pensiones de jubilación es necesario, primero, plantear un conjunto de interrogantes, de cuyas respuestas aflorarán los conceptos que sirven de base para los temas que serán abordados más adelante.

2.1. ¿Cuánto dinero tendrá un afiliado en su fondo de pensiones al momento de jubilarse?

Dicha cantidad de dinero es lo que se conoce como *capital para pensión*, y su monto depende de un conjunto de variables tales como:

- El tiempo de permanencia en el SPP, el cual a su vez está en función de la edad en la cual el trabajador se afilió por primera vez a una AFP
- La densidad de aportaciones, representada por cuántas aportaciones mensuales se hicieron al fondo de pensiones durante la permanencia en el SPP.
- La rentabilidad de los aportes, que depende del tipo de fondo que el afiliado elige para colocar sus ahorros previsionales. A la fecha de redacción de este artículo, cada AFP administra tres fondos con distinto perfil de riesgo-rentabilidad (fondos Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3), y está autorizado y normado un cuarto fondo (Tipo 0) que entrará en operación en abril de 2016.
- La decisión del afiliado de efectuar aportes voluntarios a su fondo de pensiones con la finalidad de incrementar su futuro capital para pensión. Cabe recordar que el aporte obligatorio equivale a un 10% de la remuneración asegurable del afiliado, pero este tiene la posibilidad de efectuar adicionalmente aportes voluntarios.

Existen métodos para proyectar el futuro capital para pensión, pero para fines del presente artículo consideraremos que el capital para pensión es un dato conocido, por lo cual nos focalizaremos en calcular cuánto le correspondería al afiliado como pensión de jubilación. En la realidad los afiliados que cumplen 65 años, edad legal de jubilación, conocen cuál es el monto de dinero que tienen como capital para pensión.

2.2. ¿Durante cuánto tiempo corresponde el derecho a percibir una pensión de jubilación?

Esta es una pregunta clave, y para responderla hay que partir del objetivo fundamental de todo sistema de pensiones, vale decir, que la pensión es un reemplazo de la remuneración. Aquí es donde entra a tallar el sentido común de la siguiente manera: es inevitable que toda persona llegue al momento de la vida en el que su capacidad de trabajar se verá deteriorada, ya sea por causas físicas o intelectuales. Al dejar de trabajar cesan sus posibilidades de percibir una remuneración y, por lo tanto, la pensión pasa a convertirse en su fuente de ingresos. De allí en adelante; en consecuencia, dicha fuente de ingresos debería existir mientras la persona permanezca con vida. En otras palabras, el derecho a percibir la pensión de jubilación debería extenderse hasta que el afiliado fallezca.

Resulta absolutamente imposible predecir cuándo fallecerá el afiliado, pues incluso para personas con enfermedades terminales los pronósticos de años o meses de vida remanente con frecuencia son erróneos. Ante tal imposibilidad de conocer de antemano el número de años que una persona vivirá, nuevamente hay que apelar al sentido común apoyado en un elemento técnico, esta vez partiendo de lo que se conoce como una *población homogénea*, es decir, un conjunto de personas habitantes de un país o región que poseen dos características comunes: son del mismo sexo y tienen la misma edad. Por ejemplo, en Perú una población homogénea sería la conformada por los hombres nacidos en 1950, que en el año 2015 tienen todos ellos 65 años de edad; otra sería la conformada por las mujeres nacidas en 1965 que en 2015 tienen todas ellas 50 años de edad, y así habría muchos otros ejemplos.

Para cualquier población homogénea hay dos verdades que son inobjetables y no admiten discusión alguna:

- Conforme transcurre el tiempo la cantidad de personas en dicha población homogénea se va reduciendo, debido a los fallecimientos.
- Llegará un momento en el cual todas las personas que originalmente conformaban la población homogénea habrán fallecido. Quiere decir que no quedará ninguna con vida.

Frente a estas dos verdades, lo único realmente importante y susceptible de medirse es la velocidad con la que dicha población homogénea se va reduciendo en número de integrantes hasta que no quede ninguno sobre la faz de la Tierra. Es aquí donde aparece el concepto de *probabilidad de muerte*.

2.3. ¿Cómo se mide la probabilidad de muerte?

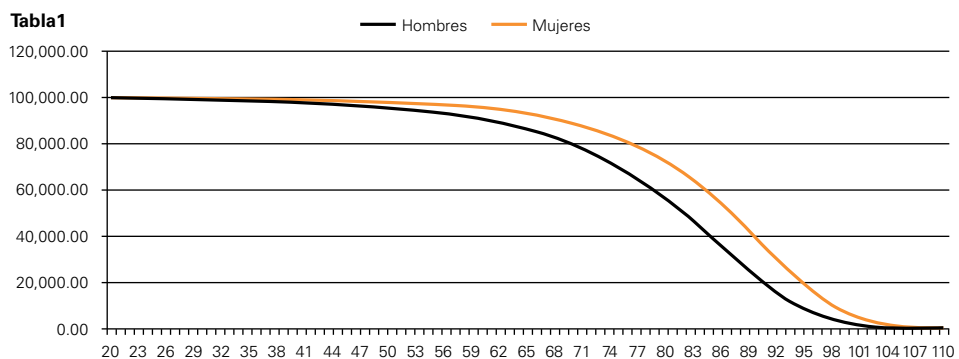
Utilizando la información primaria proveniente de los censos poblacionales y de los registros de defunciones en un país, es posible determinar cuántas personas fallecen durante un periodo de un año, y además es posible identificar el sexo y la edad de los fallecidos. Si dicha información primaria es confiable, entonces puede calcularse la cantidad de personas fallecidas, desagregadas según edad y sexo, respecto a las que estaban con vida al comienzo del año, y con eso se obtiene la probabilidad de fallecimiento durante el año. Si se calculan las probabilidades de fallecimiento para todas las edades en ambos sexos, el

resultado es una *tabla de mortalidad*. Como las observaciones de la realidad pueden tener sesgos de distinto origen, entonces se requiere un proceso técnico conocido como *ajustamiento de las tablas*, a cargo de actuarios matemáticos, de manera que se obtenga una función continua creciente¹.

En Perú la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS) es la responsable de aprobar las tablas de mortalidad que se utilizan en el SPP, y con las cuales se calculan las pensiones de jubilación. En el Anexo A se presenta la tabla de mortalidad RV-2004 Modificada Ajustada que es la actualmente vigente². En esta tabla se observa la probabilidad de morir (q_x) a una edad determinada, es decir, de no llegar a cumplir un año más de vida, tanto para género masculino (M) como femenino (F). Así por ejemplo, para un hombre de 25 años la probabilidad de morir a esa edad es 0.0006955879 o, lo que es lo mismo, hay un 0.06955879% de probabilidad de fallecimiento. Por otro lado, para una mujer de 40 años, la probabilidad de morir a esa edad es de 0.0008788371, es decir, tiene un 0.08788371% de probabilidad de muerte. Nótese que, como es de esperarse, la probabilidad de fallecimiento es mayor conforme aumenta la edad de la persona. Asimismo, para cualquier edad la probabilidad de fallecimiento de la mujer es inferior a la del hombre.

Como una tabla de mortalidad tiene como premisa que las fuentes primarias de información deben merecer confianza, en Perú desde la creación del SPP se han utilizado tablas de mortalidad chilenas hasta el día de hoy. Cabe mencionar que la SBS ha elaborado tablas de mortalidad sobre la base de *data* peruana, las cuales fueron anunciadas a fines del 2015, pero su entrada en vigencia quedó sin efecto luego de una serie de marchas y contramarchas que son de dominio público.

Conociendo las probabilidades de muerte es posible, a partir de una cifra cualquiera de población, construir las denominadas *tablas de supervivencia*, que a su vez pueden ser graficadas como *curvas de supervivencia*. En el Cuadro 1 se presentan las curvas de supervivencia a partir de una población hipotética de 100 mil personas de 20 años de edad, tanto hombres como mujeres. Los datos específicos de las tablas de supervivencia para cada una de las edades consignadas en dicho cuadro aparecen en el Anexo B.



1. Es creciente porque resulta obvio que en circunstancias normales en una sociedad los fallecimientos aumentan conforme las personas envejecen.

2. Según Resolución SBS N° 17728-2010.

En el Cuadro 1 es fácil percatarse de que aproximadamente hasta los 30 años de edad la población disminuye muy lentamente, pues hay pocos fallecimientos. A partir de allí empiezan a marcarse pequeñas diferencias entre hombres y mujeres que se hacen más pronunciadas conforme las personas aumentan en edad, y durante gran parte de los años siguientes es muy notorio que la mortandad entre mujeres es inferior a la de hombres. Para edades extremas, nuevamente, la diferencia entre ambos sexos se hace poco perceptible.

2.4. ¿Para qué sirven las tablas y curvas de supervivencia?

Tanto las tablas como las curvas de supervivencia son el elemento imprescindible para el cálculo de las *probabilidades de supervivencia*. Esto significa responder una pregunta como *¿qué tan probable es que una persona de edad x continúe con vida dentro de n años?* Dicho en otros términos, significa preguntarse qué tan probable es que la persona de edad x llegue con vida a la edad $x+n$.

Por ejemplo, si tomamos la población de hombres de 25 y 50 años de edad -que según el Anexo B son 99 716 y 95 437 respectivamente- podemos afirmar que un hombre de 25 años de edad tiene una probabilidad de 95.71% (resultado de dividir 95 437 / 99 716) de llegar con vida a los 50 años de edad.

Análogamente, en el Anexo B observamos que a la edad de 65 años la población de hombres es de 86 398; entonces, diremos que el mismo hombre de 25 años tiene una probabilidad de 86.64% de llegar vivo a los 65 años de edad (resultado de dividir 86 398 / 99 716). De esa forma, teniendo la persona una determinada edad, se puede calcular la probabilidad de llegar con vida a cualquier edad futura. No hay que perder de vista que hablar de *probabilidad de supervivencia* es análogo a hablar de *probabilidad de muerte*, ya que ambos conceptos tienen un origen común en la tabla de mortalidad³.

2.5. ¿Por qué la tabla de mortalidad y la tabla de supervivencia terminan en la edad de 110 años?

Este es otro aspecto crucial para el correcto entendimiento del cálculo de las pensiones. Como se dijo anteriormente, el derecho a percibir pensión debería extenderse hasta que la persona fallezca, y es imposible saber de antemano cuándo sucederá esto. Sin embargo, cabe la posibilidad de que la persona viva muchos años, es decir, que sea longeva, y esa posibilidad debe necesariamente ser contemplada al calcular la pensión. Por eso, cuando se elaboran las tablas de mortalidad y sus respectivos ajustamientos, se suele considerar una edad final (llamada *edad omega* de la tabla) bastante alta, y que incluso puede parecer exagerada, para establecer a qué edad existe la certeza razonable de que habrán fallecido todos los integrantes de la población homogénea.

Sin embargo, lo verdaderamente importante para el cálculo de la pensión, como veremos más adelante, no es tanto la edad omega, sino la denominada *esperanza media de vida*, la cual es la edad en la que una población homogénea queda reducida a la mitad de su número original.

3. La tabla de supervivencia no es sino una forma más sencilla de utilizar los datos referidos a las probabilidades de muerte.

Para fines prácticos, utilizaremos como ejemplo una población homogénea de hombres de 65 años. En el Anexo B vemos que, de la población con la que empezó la tabla de supervivencia, a la edad de 65 años quedan todavía con vida 86 398 hombres, y dicha población queda reducida a la mitad (que serían 43 199) aproximadamente a la edad de 84 años. Es decir que, dejando de lado cifras decimales, la esperanza media de vida de un hombre de 65 años de edad son 19 años más.

Si hacemos un similar cálculo para las mujeres de 65 años, en el Anexo B notamos que a esa edad quedan con vida 92 989, y esta cifra se reduce a la mitad (que serían 46 494), más o menos, a los 88 años, con lo cual la esperanza media de vida de una mujer de 65 años de edad son aproximadamente 23 años más, lo que hace evidente que la mujer tiene mayor esperanza de vida que el hombre.

Dicho en términos de probabilidades, una persona de una edad determinada tiene probabilidad de 50% de llegar con vida a la edad que es considerada su esperanza media de vida.

Entonces, de aquí se desprende una conclusión fundamental: hay más de 50% de probabilidad de que una persona llegue con vida a cualquier edad futura comprendida entre la actual edad de la persona y su esperanza media de vida; y para edades futuras posteriores a la esperanza media de vida la probabilidad de llegar con vida es menor a 50%. En otras palabras, la esperanza media de vida marca el punto de corte entre un intervalo de tiempo en el que lo más probable es que la persona esté viva frente a otro intervalo en el que lo más probable es que esté muerta.

Veamos un ejemplo sencillo siguiendo el Anexo B con hombres de 65 años para los cuales ya hemos calculado que su esperanza media de vida son 84 años. La probabilidad del hombre de 65 años de llegar vivo a los 80 años (edad inferior a 84 años) es 65.18% (resultado de 56 312/ 86 398), mientras que la probabilidad de llegar vivo a los 87 años (edad superior a 84 años) es 37.20% (resultado de 32 144 / 86 398). Nótese que a los 87 años la probabilidad de estar muerto es 62.80% (la diferencia $100\% - 37.20\% = 62.80\%$).

3. La pensión de jubilación en sus aspectos financieros

Siendo conocidas las probabilidades de supervivencia de las personas, el cálculo de las pensiones de jubilación debe considerar como premisa adicional la futura rentabilidad que obtendrá el capital para pensión durante el tiempo que el afiliado estará percibiendo su pensión. Entran a tallar aquí las diferentes modalidades de pensión a las que puede optar un afiliado ya sea dejando su capital en un fondo de pensiones para que la AFP lo siga administrando o transfiriendo dicho capital a una compañía de seguros a cambio de una póliza de renta vitalicia.

El tema de las modalidades de pensión será materia de un artículo posterior que permita analizarlas en forma comparativa. Por el momento, nos centraremos solamente en la modalidad donde el afiliado conserva su capital para pensión en un fondo de pensiones administrado por su AFP. Esta modalidad se denomina *retiro programado* y la futura rentabilidad del capital obviamente va a depender de las inversiones que la AFP efectúe con dicho fondo, y para lo cual, como se mencionó antes, existen tres fondos de pensiones en cada AFP. Bajo la normativa vigente, un afiliado que se jubila en retiro programado tiene actualmente como

alternativas los fondos Tipo 1 y Tipo 2, quedando prohibido de elegir el fondo Tipo 3. Cabe mencionar que, cuando entre en operación, el fondo Tipo 0 también será una alternativa.

Al margen de cuál fondo de pensiones se elija, siempre habrá una rentabilidad en el futuro que *a priori* es imposible pronosticar pues toda inversión está sujeta a riesgo, con lo cual no queda otra alternativa que hacer una estimación de dicha rentabilidad futura. Esto es lo que se conoce como *tasa de interés técnico*, donde cada AFP decide la que utilizará en sus cálculos de pensión bajo retiro programado⁴. Es importante recalcar que dicha tasa de interés técnico es únicamente para fines de cálculo de la pensión y no representa bajo ninguna circunstancia la futura rentabilidad del fondo de pensiones.

El cálculo de una pensión de jubilación se convierte en un cálculo financiero complementado con las probabilidades de supervivencia. Veremos esto con un ejemplo: supongamos que un afiliado hombre al cumplir 65 años dispone de un capital para pensión de S/. 400 000 y decide jubilarse mediante retiro programado. La AFP donde tiene su dinero calcula las pensiones con la tasa de interés técnico de 4.10%⁵ anual.

Entonces, el monto a retirar anualmente puede ser visto como una *renta o anualidad de monto constante* cuya percepción está condicionada a que el afiliado se encuentre vivo al momento de percibir dicha renta. Esto en lenguaje financiero significa traer a valor actual los pagos anuales (R) utilizando como tasa de descuento el interés técnico (4.10%) y multiplicando cada pago por la probabilidad de que dicho pago sea percibido por el afiliado, es decir, por la probabilidad de que el afiliado esté con vida.

Esto puede ser visualizado en el siguiente cuadro:

Cuadro 2

$$400,000 = \frac{0.986697R}{(1.041)^1} + \frac{0.972171R}{(1.041)^2} + \frac{0.956379R}{(1.041)^3} + \dots + \frac{0.000542R}{(1.041)^{44}} + \frac{0.000316R}{(1.041)^{45}}$$

Por ejemplo, el primer término del lado derecho de esta ecuación corresponde al pago que se recibiría al final del primer año, cuando el afiliado tenga 66 años de edad, y cuya probabilidad de supervivencia es de 98.6697% (resultado de dividir 85 248 / 86 398); el segundo término es una analogía del primero cuando el afiliado tenga 67 años de edad, con una probabilidad de supervivencia de 97.2171%; y el último término corresponde a la edad de 110 años del afiliado.

La resolución de esta ecuación en su lado derecho muestra los factores siguientes:

$$400\ 000 = 0.947836 R + 0.897101 R + 0.847770 R + \dots + 0.000093 R + 0.000052 R$$

Sumando todos los términos del lado derecho se tiene que:

$$400\ 000 = 11.804206 R \quad \text{con lo cual } R = 33\ 886 \text{ anuales}$$

4. Jorge Rojas menciona que “[l]as tasas de descuento usadas por las AFP [...] bajo la modalidad de retiro programado eran fijadas libremente por ellas hasta que en julio de 2002 la Superintendencia de Banca y Seguros empezó a fijar bandas dentro de las cuales las AFP deberían fijar las tasas de descuento” (2014: 220).

5. La SBS tiene aprobado un rango de tasas de interés técnico para las AFP donde el límite superior es precisamente 4.10% anual.

Este sencillo ejemplo sirve para comprender correctamente cómo impactan en el cálculo de la pensión tanto la edad omega (110 años) como la esperanza media de vida (recordemos que para el hombre de 65 años son 19 años más). El factor 11.804206 es una suma o acumulación de los factores que multiplican y dividen a la anualidad (R) en cada uno de los 45 términos de la ecuación. Nos percatamos de que, conforme nos alejamos en el tiempo, el factor que multiplica a la anualidad tiende a hacerse más pequeño (porque la probabilidad de supervivencia se reduce), mientras que el factor que divide a la anualidad tiende a hacerse más grande (por la mayor cantidad de capitalizaciones para traer a valor actual).

Veamos entonces cómo es la acumulación parcial de los factores de la ecuación en cada una de las edades futuras del afiliado, lo cual aparece en el siguiente cuadro:

Cuadro 3

edad	factor acum.	edad	factor acum.	edad	factor acum.
66	0.947836	81	9.819475	96	11.750323
67	1.844936	82	10.111377	97	11.766767
68	2.692706	83	10.372652	98	11.778767
69	3.492515	84	10.604656	99	11.787072
70	4.245708	85	10.808884	100	11.792900
71	4.953605	86	10.986968	101	11.796882
72	5.617517	87	11.140671	102	11.799555
73	6.238733	88	11.271871	103	11.801318
74	6.818529	89	11.382533	104	11.802458
75	7.358181	90	11.474682	105	11.803181
76	7.858851	91	11.550369	106	11.803630
77	8.321747	92	11.611627	107	11.803901
78	8.748065	93	11.660432	108	11.804062
79	9.138993	94	11.698671	109	11.804155
80	9.495723	95	11.728100	110	11.804206

Fuente: Elaboración propia.

Notamos que a la edad de 84 años, correspondiente a la esperanza media de vida, el factor acumulado asciende a 10.604656, que representa un 89.8% del factor acumulado total a los 110 años (dividiendo 10.604656 / 11.804206). Eso significa que en el cálculo de la pensión de jubilación tienen mucho mayor peso específico los años comprendidos entre la edad vigente y la esperanza media de vida (donde ya explicamos que lo más probable es que el afiliado esté vivo) que los años posteriores (donde lo más probable es que el afiliado ya esté muerto). Por lo tanto, el cálculo de las pensiones hipotéticamente podría efectuarse reduciendo la edad omega, y eso tendría un impacto relativamente pequeño en el monto de la pensión. Siguiendo el ejemplo antes utilizado, si se redujese la edad omega a solamente 84 años⁶, la anualidad R sería de S/. 37 719 en lugar de los S/. 33 886 calculados originalmente; es decir, un aumento de solo 11.3%. Si la reducción de la edad omega

6. Resulta intuitivo que reducir arbitrariamente la edad omega en aras de aumentar la pensión acarrea un riesgo alto para el afiliado, por cuanto podría llegar con vida a dicha edad y haberse consumido todo su capital para pensión.

fuese a 86 años, la anualidad sería de S/. 36 407, que representan un aumento de solo 7.4% respecto a la cifra original.

Es en este punto donde la polémica que se suscita alrededor de las pensiones de jubilación, generalmente en medios de prensa hablada, produce confusión en la opinión pública, pues con demasiada frecuencia se afirma, equivocadamente, que las pensiones de jubilación se calculan asumiendo que todos los afiliados vamos a vivir 110 años, que semejante edad es una exageración y que, si se le redujese, habría un impacto positivo muy importante en el monto de las pensiones. Semejantes afirmaciones erróneas aparecen en escena por no considerar las probabilidades de supervivencia en el cálculo de la pensión.

4. El riesgo de longevidad

Por lo analizado anteriormente vemos que la edad omega de 110 años tiene poco peso al momento de calcular las pensiones de jubilación, y que, si dicha edad fuese recortada, se tendría un impacto pequeño en los montos de pensión calculados. Se desprende de esto que en un retiro programado el capital para pensión es consumido en su mayor parte durante los años que abarcan hasta la esperanza media de vida del afiliado, y solamente una porción pequeña queda como remanente para los años posteriores. Cabe entonces preguntarse qué sucede en el caso de los afiliados longevos, es decir, aquellos que viven más allá de lo que la esperanza media de vida revela estadísticamente. La respuesta es que dichos afiliados asumen el *riesgo de longevidad*, que está representado por la probabilidad de que el capital para pensión se agote antes de que el afiliado fallezca. Semejante riesgo no tiene obviamente la misma repercusión en todos los afiliados, pues dependerá de la realidad de cada uno en cuanto a la existencia de otras fuentes de ingreso (inversiones, alquileres, transferencias de los hijos, etc.) o a la ausencia de estas. Aquellos afiliados que tendrán a la pensión como única fuente de ingreso posiblemente no estén dispuestos a asumir un riesgo tan alto como el de la longevidad, y es por esa razón que en el SPP existen modalidades de jubilación a través de compañías de seguros que garantizan una pensión vitalicia no importando la edad a la que el afiliado fallezca, con lo cual son estas compañías de seguros quienes asumen el riesgo de longevidad del afiliado a cambio de una retribución.

Como se mencionó anteriormente, el tema de las modalidades de pensión de jubilación es extenso, pues comprende cinco modalidades básicas y varios productos complementarios, por lo cual será materia de otro artículo el analizar las ventajas y desventajas de unas modalidades frente a otras.

5. Capital requerido unitario (CRU)

El capital requerido unitario (CRU) es la cantidad de dinero que se necesita tener hoy día como capital para pensión de manera que permita al afiliado obtener una pensión mensual de S/. 1. Veamos cómo se explica este concepto a partir del ejemplo que se utilizó en la tercera sección para ilustrar el cálculo de las pensiones. El resultado obtenido en ese

ejemplo no es correcto, pues se omitieron voluntariamente algunos supuestos que sí existen en la realidad, tales como:

- Las pensiones se pagan en forma mensual aun cuando las probabilidades de vida están expresadas sobre una base anual.
- El pago de la pensión mensual se calcula asumiendo que la pensión es pagadera a inicio del mes, es decir en forma adelantada.
- El afiliado puede tener beneficiarios de pensión de sobrevivencia en caso de fallecimiento. Eso significa que el capital para pensión sirve no solamente para pagar la pensión de jubilación del afiliado, sino que, en caso de fallecimiento de este, sirve para pagar la pensión a sus sobrevivientes o beneficiarios de pensión de sobrevivencia.

La normativa del SPP establece quiénes son considerados beneficiarios de pensión de sobrevivencia y cuánto porcentaje de la pensión del afiliado titular le corresponde a cada uno:

- Cónyuge o concubino sin hijos: 42%
- Cónyuge o concubino con hijos: 35%
- Hijos menores de edad⁷: 14% cada uno
- Hijos inválidos: 14% cada uno
- Padres del afiliado⁸: 14% cada uno
- Hijo huérfano (único): 42%
- Hijos huérfanos: $14\% + 42\%/n$ cada uno donde n = número de hijos

En el caso de afiliados que se jubilan a la edad legal de 65 años, la observación de la realidad revela que la inmensa mayoría de ellos estarán solos (solteros, viudos, divorciados) o con un único sobreviviente (cónyuge o concubino). Lo más probable es que a esa edad ya no existan hijos menores de edad ni padres, siendo poco común la existencia de hijos inválidos. Por lo tanto, de aquí en adelante asumiremos que se trata de un afiliado con cónyuge o concubino. En ese caso ya no hablaremos de las probabilidades de vida del afiliado, sino del *grupo familiar*, término utilizado para incluir a los beneficiarios de sobrevivencia.

Para ejemplificar esto asumiremos un afiliado hombre de 65 años que decide jubilarse teniendo como único beneficiario a su cónyuge de 60 años.

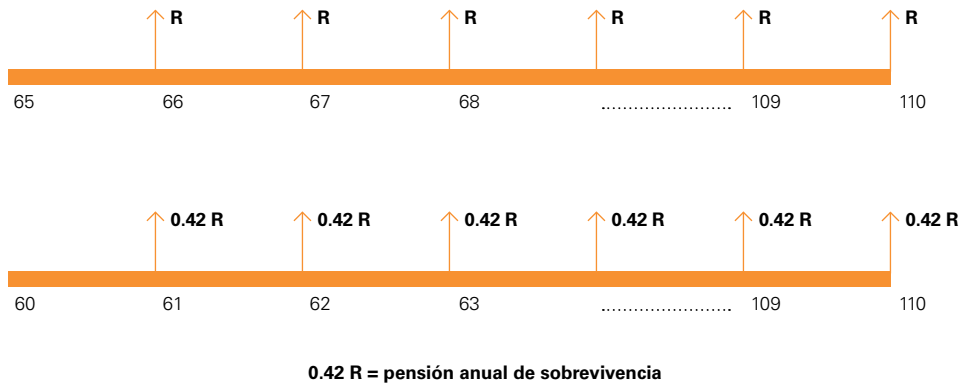
La premisa fundamental es que el capital para pensión de este afiliado es la fuente para pagarle una pensión de jubilación, y, en caso de que el afiliado falleciera, pagarle una pensión de sobrevivencia a su beneficiaria.

El Cuadro 4 nos muestra la situación que se produce al momento de calcular la pensión de jubilación bajo retiro programado, cualquiera fuese el capital para pensión:

7. Extensivo hasta los 28 años de edad si cursan primeros estudios superiores en universidad o instituto.

8. Que tengan como mínimo 60 años (padre) o 55 años (madre) y dependan económicamente del afiliado, o, en su defecto, que sean declarados inválidos.

Cuadro 4



Notamos que la pensión de jubilación que le corresponde al afiliado está condicionada por la presencia de su cónyuge, ya que el capital para pensión deberá permitir que el sobreviviente cobre su pensión en caso de que el afiliado fallezca, pero mientras el afiliado titular permanezca vivo es él quien cobra la pensión. Entonces, tenemos en el futuro dos situaciones posibles:

- Que quien cobre la pensión sea el afiliado titular, lo cual tiene como condición que permanezca con vida.
- Que sea el sobreviviente quien cobre la pensión, para lo cual se deben cumplir dos condiciones: que el afiliado titular fallezca y el sobreviviente permanezca con vida. Esta es una probabilidad conjunta que también se extrae de las tablas de mortalidad.

Cabe mencionar que la SBS tiene publicada una tabla de mortalidad para beneficiarios de sobrevivencia⁹, la cual es un poco más extensa que la RV-2004 Modificada Ajustada, pues empieza en edad cero (es decir, no natos o bebés que aún no cumplen 6 meses de nacidos) y termina siempre en 110 años. Pero, al margen de este detalle, su finalidad es exactamente la misma: establecer las probabilidades de muerte y a partir de allí elaborar tablas de supervivencia.

Entonces, combinando todas las variables que entran en juego, es posible para un grupo familiar determinado calcular su *capital requerido unitario (CRU)*, el cual permite obtener directamente el importe de la pensión de jubilación mensual. Como es obvio, este CRU depende de:

- Edad y sexo del afiliado titular
- Edad, sexo y vínculo con el afiliado de cada beneficiario de sobrevivencia
- Tasa de interés técnico utilizada

9. Denominada Tabla de Mortalidad B-85 Ajustada y contenida en Resolución SBS N° 17728-2010.

La pensión de jubilación mensual se calcula como:

$$\text{pensión mensual} = \text{capital para pensión} / \text{CRU}$$

Siendo muchas las variables que intervienen en su cálculo, las AFP obtienen el CRU utilizando un *software* de pensiones. En el caso, por ejemplo, de un afiliado hombre de 65 años sin beneficiarios y con una tasa de interés técnico de 4.10% anual, su CRU es de 148.15048 y, si el capital para pensión fuese de S/. 400 000, se tendría una pensión mensual de S/. 2 700 (resultado de los S/. 400 000 / 148.15048) que equivalen a S/. 32 400 anuales.

A manera de complemento, el Cuadro 5 nos muestra el CRU¹⁰ para distintos grupos familiares, considerando una tasa de interés técnico de 4.10% anual:

Cuadro 5

Cónyuge	Titular hombre			
	55	60	65	70
Sin cónyuge	187.61608	168.72462	148.15048	126.92324
Cónyuge>10	195.45918	176.92383	156.44644	134.87196
Cónyuge>5	198.42448	180.28892	160.19798	138.88414
Cónyuge=	201.80243	184.21887	164.63400	143.78338
Cónyuge>5	205.41421	188.46927	169.55649	149.28717
Cónyuge>10	209.05996	192.79596	174.62583	155.11555

Cónyuge	Titular mujer			
	55	60	65	70
Sin cónyuge	205.39545	187.84711	168.07431	146.57645
Cónyuge>10	208.39594	191.04896	171.41177	149.90771
Cónyuge>5	209.84552	192.67191	173.22758	151.88455
Cónyuge=	211.72977	194.85490	175.65901	154.58067
Cónyuge>5	214.03713	197.55984	178.77691	158.01431
Cónyuge>10	216.69221	200.69878	182.43618	162.19311

Fuente: Elaboración propia.

La lectura del Cuadro 5 revela que, por ejemplo, un afiliado hombre de 65 años sin cónyuge tiene un CRU de 148.15048; si su cónyuge es 10 años mayor que él, el CRU del grupo es 156.44644; si el cónyuge es de su misma edad, el CRU es 164.63400; y, si el cónyuge es 5 años menor, el CRU es 169.55649. De este cuadro afloran dos conclusiones importantes que son siempre válidas:

- Cuanto más joven es el afiliado titular, el CRU del grupo familiar tiende a ser más grande. Por ejemplo, para una afiliada mujer con cónyuge 5 años mayor, cuando la afiliada tenga 55 años de edad, el CRU del grupo familiar será 209.84552; cuan-

10. Las fórmulas para el cálculo del CRU están contenidas en la Resolución N° 178-93-EF/SAFP.

do la afiliada tenga 60 años de edad, el CRU del grupo será 192.67191; y a los 65 años el CRU será 173.22758.

- Cuanto mayor sea la diferencia de edades entre cónyuges, el CRU del grupo familiar se hará más grande. Por ejemplo, para un afiliado hombre de 60 años con cónyuge de la misma edad el CRU es 184.21887; si su cónyuge es 5 años menor, el CRU es 188.46927; y, si su cónyuge es 10 años menor, el CRU sube a 192.79596.

Resulta evidente que, cuanto más alto sea el CRU, la pensión mensual se hará más pequeña.

Lo importante en verdad es que, conociendo el capital para pensión y las características del grupo familiar en cuanto a edad, sexo y vínculo con el titular, se puede calcular la pensión de jubilación mensual. Todo eso gracias a la existencia de las tablas de mortalidad.

6. Jubilación anticipada en el SPP

En el SPP es posible jubilarse antes de cumplir la edad legal de 65 años si se satisfacen dos requisitos por parte del afiliado:

- Que en los 120 meses anteriores al mes en que el afiliado presenta su solicitud para jubilarse haya efectuado por lo menos 72 aportes obligatorios mensuales en su fondo de pensiones.
- Que la pensión mensual calculada en la forma que hemos visto (capital para pensión / CRU) resulte por lo menos el importe equivalente al 40% de la remuneración asegurable promedio del afiliado durante los 120 meses anteriores al mes en que presenta su solicitud para jubilarse. Dicho promedio se debe calcular en términos reales indexando las remuneraciones con el índice de precios al consumidor (IPC) para Lima Metropolitana.

El primer requisito es sencillo de cumplir, pues consiste en evidenciar una continuidad mínima de aportaciones al fondo de pensiones o también denominada *densidad de aportaciones de 60%* en los últimos 10 años.

El segundo requisito es más difícil por dos motivos: a) el capital para pensión será menor que el capital que se tendrá al cumplir los 65 años, ya que todavía faltan años para acumular mayores aportes y mayor rentabilidad en el fondo de pensiones; y b) todos los integrantes del grupo familiar son más jóvenes y, por eso, con total certeza el CRU del grupo será mayor, inclusive el número de beneficiarios podría ser también más grande.

Ilustramos esto con un ejemplo: un afiliado hombre de 60 años de edad con cónyuge 5 años menor que él quisiera jubilarse anticipadamente en enero del 2016 (tenemos en el Cuadro 5 que el CRU del grupo familiar es 188.46927). Eso significa que la viabilidad de esa jubilación anticipada depende de:

- a) Haber efectuado al menos 72 aportaciones a su fondo de pensiones entre enero de 2006 y diciembre de 2015.
- b) Que la pensión resultante supere al 40% de su remuneración mensual promedio durante el intervalo de enero de 2006 a diciembre de 2015. Supongamos que dicho promedio arroja S/. 5 000 mensuales; entonces, la jubilación anticipada es viable si cuenta con un capital para pensión en su fondo ascendente a:

$$\text{Capital requerido} = \text{S/. } 5\,000 \times 40\% \times 188.46927 = \text{S/. } 376\,939$$

Si cuenta como mínimo con ese capital, puede jubilarse anticipadamente; de lo contrario, su solicitud será declarada improcedente.

7. Conclusiones

- El cálculo de las pensiones de jubilación en el SPP es una combinación de cálculo financiero y probabilidades de supervivencia, más una dosis de sentido común en diversos aspectos.
- Las probabilidades de supervivencia provienen de tablas de mortalidad elaboradas por la SBS, que son de conocimiento público.
- La esperanza media de vida marca la pauta del plazo predominante para efectuar el cálculo de las pensiones de jubilación.
- Una reducción de la edad omega en las tablas de mortalidad tiene poco impacto en el monto de las pensiones.
- El grupo familiar conformado por el afiliado titular y sus beneficiarios de sobrevivencia posee características únicas que posibilitan calcular el CRU de dicho grupo, y a partir de allí la pensión mensual de jubilación.
- La jubilación anticipada es una posibilidad al alcance de aquellos afiliados que tengan una continuidad de aportes y un capital ahorrado dentro de los requisitos legales establecidos.

anexos

Anexo A

Tabla de Mortalidad RV-2004 Modificada Ajustada

tabla RV-2004 MOD ajustada		
edad	qxM	qxF
20	0.00049554770	0.00023398375
21	0.00052945920	0.00024831716
22	0.00056569200	0.00026365339
23	0.00060440420	0.00028007798
24	0.00064576500	0.00029768466
25	0.00069558790	0.00031915975
26	0.00074318900	0.00033960927
27	0.00079404800	0.00036158304
28	0.00084838690	0.00038521028
29	0.00090644400	0.00041062840
30	0.00097537660	0.00044110976
31	0.00104212452	0.00047077940
32	0.00111344064	0.00050274042
33	0.00118963647	0.00053717664
34	0.00127104681	0.00057429008
35	0.00136977096	0.00061968080
36	0.00146350845	0.00066311245
37	0.00156366108	0.00071001931
38	0.00167066688	0.00076059984
39	0.00178499550	0.00081514342
40	0.001917787410	0.00087883705
41	0.00204902715	0.00094262077
42	0.00218924790	0.001011403120
43	0.00233906439	0.00108557722
44	0.00249913413	0.00116556258
45	0.00268368054	0.00125814962
46	0.00286733322	0.00135162027
47	0.00318292035	0.00150899294
48	0.00326356065	0.00155646582
49	0.00338276340	0.00162330259
50	0.00355050843	0.00171468570

tabla RV-2004 MOD ajustada		
edad	qxM	qxF
51	0.003751114080	0.001823473470
52	0.003995020530	0.001955134090
53	0.004285404660	0.002111710510
54	0.004626477510	0.002295829900
55	0.005019011910	0.002508479610
56	0.005478179880	0.002757933360
57	0.006002490630	0.003044261220
58	0.006591856740	0.003368259440
59	0.007244648850	0.003729952590
60	0.007969335540	0.004134608660
61	0.008755693320	0.004577879670
62	0.009621863700	0.005070230620
63	0.010583139600	0.005620938960
64	0.011655757890	0.006240077480
65	0.013302802380	0.007106495650
66	0.014722440440	0.007928698550
67	0.016243517645	0.008819370875
68	0.017892908650	0.009794873100
69	0.019672527275	0.010858321550
70	0.021604291725	0.012024063900
71	0.023683646650	0.013322705625
72	0.025944361805	0.014758597925
73	0.028394193700	0.016341679000
74	0.0311108774250	0.018123157775
75	0.034179707850	0.020161267625
76	0.037540467450	0.022430337950
77	0.041258265260	0.024979228175
78	0.045419403675	0.027872397850
79	0.050062639460	0.031148208575
80	0.055235615655	0.034852676325

tabla RV-2004 MOD ajustada		
edad	qxM	qxF
81	0.061412517455	0.039307276525
82	0.068224577340	0.044304579775
83	0.075624858015	0.049836584825
83	0.083631897940	0.055938127175
85	0.092259545570	0.062642387500
86	0.101518245740	0.069981547475
87	0.111415218250	0.077986703750
88	0.121955632515	0.086688483075
89	0.133142659135	0.096116884125
90	0.144978428715	0.106301745550
91	0.157464333645	0.117272764475
92	0.170601228650	0.129059388275
93	0.184389806105	0.141690822900
94	0.198830603675	0.155195698950
95	0.213924098860	0.169601740525
96	0.229670796855	0.184935349900
97	0.246071239145	0.201221037725
98	0.266180907165	0.221017304050
99	0.277292601475	0.221017304050
100	0.288859266380	0.247143814350
101	0.301021576245	0.261333659375
102	0.313539159480	0.2761061711500
103	0.326577270240	0.291596106450
104	0.340157552645	0.307809622075
105	0.354302553290	0.324746972400
106	0.369035754670	0.342401619525
107	0.384381617200	0.360759450725
108	0.400365617415	0.379798199400
109	0.417014289990	0.399487201800
110	1.000000000000	1.000000000000

Anexo B

Tabla de Supervivencia elaborada sobre la base de la
Tabla de Mortalidad RV-2004 Modificada Ajustada

tabla RV-2004 modificada ajustada		
edad	M	F
20	100,000.00	100,000.00
21	99,950.450	99,976.60
22	99,897.530	99,951.78
23	99,897.530	99,925.42
24	99,780.670	99,897.44
25	99,716.240	99,867.70
26	99,646.870	99,835.82
27	99,572.820	99,801.92
28	99,493.750	99,765.83
29	99,409.340	99,727.40
30	99,319.230	99,686.45
31	99,222.360	99,642.48
32	99,118.960	99,595.57
33	99,008.590	99,545.50
34	98,890.810	99,492.02
35	98,765.120	99,434.89
36	98,629.830	99,373.28
37	98,485.480	99,307.38
38	98,331.490	99,236.87
39	98,167.210	99,161.39
40	97,991.980	99,080.56
41	97,804.050	98,993.48
42	97,603.650	98,900.17
43	97,389.970	98,800.14
44	97,162.170	98,692.89
45	96,919.350	98,577.86
46	96,659.250	98,453.83
47	96,382.090	98,320.76
48	96,075.320	98,172.39
49	95,761.770	98,019.59
50	95,437.830	97,860.47

tabla RV-2004 modificada ajustada		
edad	M	F
51	95,098.98	97,692.67
52	94,742.25	97,514.53
53	94,363.75	97,323.88
54	93,959.36	97,118.36
55	93,524.66	96,895.39
56	93,055.26	96,652.33
57	92,545.49	96,385.77
58	91,989.99	96,092.35
59	91,383.60	95,768.69
60	90,721.56	95,411.47
61	89,998.57	95,016.98
62	89,210.57	94,582.01
63	88,352.20	94,102.45
64	87,417.150	93,573.51
65	86,398.24	92,989.60
66	85,248.90	92,328.77
67	83,993.83	91,596.73
68	82,629.47	90,788.90
69	81,150.99	89,899.64
70	79,554.55	88,923.48
71	77,835.83	87,854.26
72	75,992.39	86,683.80
73	74,020.82	85,404.47
74	71,919.06	84,008.82
75	69,681.59	82,486.31
76	67,299.89	80,823.28
77	64,773.42	79,010.39
78	62,100.99	77,036.77
79	59,280.40	74,889.57
80	56,312.66	72,556.89

tabla RV-2004 modificada ajustada		
edad	M	F
81	53,202.200	70,028.090
82	49,934.920	67,275.480
83	46,528.130	64,294.870
83	43,009.450	61,090.630
85	39,412.480	57,673.330
86	35,776.310	54,060.540
87	32,144.360	50,277.300
88	28,562.990	46,356.340
89	25,079.570	42,337.780
90	21,740.410	38,268.400
91	18,588.520	34,200.400
92	15,661.490	30,189.630
93	12,989.620	26,293.370
94	10,594.470	22,567.840
95	8,487.9600	19,065.410
96	6,672.1800	15,831.880
97	5,139.7800	12,904.010
98	3,875.0300	10,307.450
99	2,843.5700	8,029.3300
100	2,055.0700	6,152.5000
101	1,461.4400	4,631.9500
102	1,021.5200	3,421.4600
103	701.230000	2,476.7800
104	472.230000	1,754.5600
105	311.590000	1,214.4900
106	201.200000	820.09000
107	126.950000	539.29000
108	78.1500000	344.73000
109	46.8600000	213.81000
110	27.3200000	128.39000

bibliografía

Asociación Internacional de Organismos de Supervisión de Fondos de Pensiones (Aios)

Modalidades previsionales en los regímenes de capitalización de América Latina. Consulta: 03 de febrero de 2016
<http://www.aiosfp.org/publicaciones/publicaciones-sub/>

Bernal, Noelia y Otros

2008 *Una mirada al Sistema Peruano de Pensiones. Diagnóstico y propuestas.* Lima: BBVA.

Gómez, José Carlos

2004 *El mercado de rentas vitalicias en el ámbito del SPP.* Documento de Trabajo SBS-DT-01-2004. Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

González Galé, José

1977 *Elementos de cálculo actuarial.* Buenos Aires: Ediciones Macchi.

Olivera, Javier

2002a *Determinantes del nivel de pensiones en el Sistema Privado de Pensiones.* Documento de Trabajo SBS-DT-03-2002. Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Olivera, Javier

2002b *La tasa de reemplazo en el Sistema Privado de Pensiones.* Documento de Trabajo SBS-DT-02-2002. Superintendencia de Banca, Seguros y AFP.

Palacios, Hugo E.

1986 *Introducción al cálculo actuarial.* Madrid: Editorial Mapfre.

Rojas, Jorge

2014 *El Sistema Privado de Pensiones en el Perú.* Lima: Fondo Editorial PUCP.

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS)

Compendio de Normas Reglamentarias del Sistema Privado de Pensiones. Consulta: 03 de febrero de 2016.
<http://www.sbs.gob.pe>

Fecha de recepción: 30/08/15

Fecha de aceptación: 10/11/15