



AMANCIO BETZUEN ZALBIDEGOITIA

Vocal Presidente de la sección científica de la Asociación Vasco-Navarra de Actuarios

## Próxima regulación por Orden Ministerial (I)

# CRITERIOS ACTUARIALES

**L**OS criterios actuariales que próximamente serán regulados por Orden Ministerial relativos a los apartados c y e del número 1, del artículo 21, del Reglamento de Planes y Fondos de Pensiones, aprobado por Real Decreto 1307/1988, de 30 de septiembre, parece que van a permitir homogeneizar, en cierta medida, los diferentes conceptos y magnitudes que sobre Bases Técnicas, Métodos de Valoración, Provisiones Matemáticas, Revisiones Actuariales, etcétera, serán utilizados en la práctica actuarial. Por tal motivo merece la pena aportar algunos razonamientos sobre lo que la práctica ha ido configurando.

Estamos convencidos de que existe la posibilidad de homogeneizar los criterios de interpretación que se viene dando a las diferentes características que configuran las Bases Técnicas, así como de algunas definiciones relacionadas con las pensiones en general y las privadas en particular.

El marco de referencia incluye aquellos puntos implicados en las Bases Técnicas. Estos son la consideración de los decrementos o salidas del colectivo objeto de estudio, la elección de las tablas de mortalidad, la aplicabilidad de la probabilidad de supervivencia, y la definición de las prestaciones y aportaciones.

### TANTOS DECREMENTALES Y TABLAS ACTUARIALES

**L**OS tantos decrementales representan en este trabajo una probabilidad anual, la cual nos permite estimar hacia el futuro la posibilidad de que una persona hipotética no alcance una determinada fecha y, por consiguiente, el ritmo de decrecimiento del colectivo. Normalmente, al hablar de tantos nos referiremos a períodos anuales. Así, por ejemplo,  $q_x$  representa la probabilidad de que una persona de edad  $x$  no superviva un año más, o lo que es lo mismo, que fallezca dentro del intervalo de un año desde el momento actual.

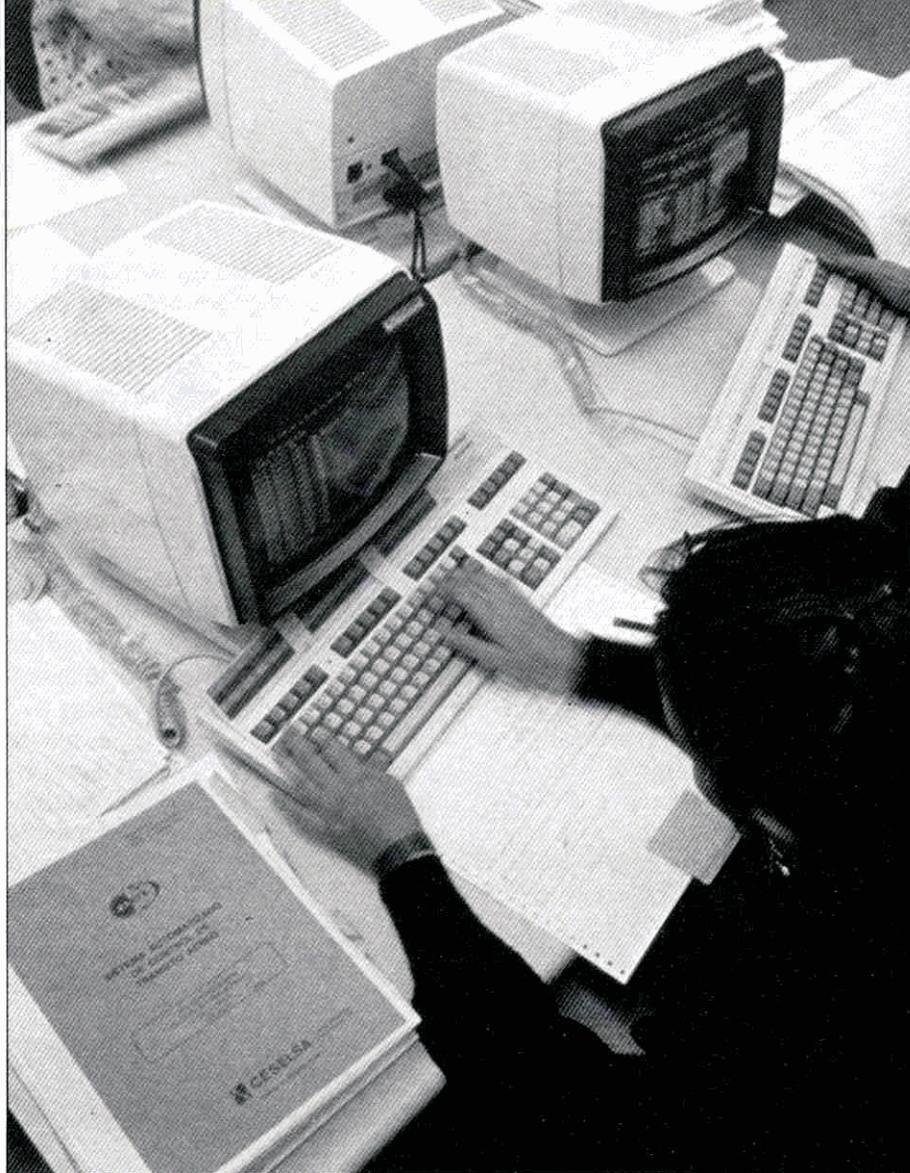
Posiblemente, el referenciar a una persona por «cabeza» no sea lo adecuado, por dos razones: primera, porque parece ser que se trata de una traducción literal de la palabra «tête» y que aún hoy en día se mantiene; segunda, que es mucho más correcto decir una persona de edad  $x$  que no una cabeza de edad  $x$ .

Si nos extendemos en el intervalo en el cual se puede producir el evento, por ejemplo, a dos, tres...  $n$  años, entonces se puede utilizar el término probabilidad temporal de fallecimiento, invalidez, etc. Así, se puede decir: la probabilidad

de que una persona de edad  $x$  fallezca en el intervalo de  $n$  años es... y se puede simbolizar por  ${}_nq_x$ .

Ahora bien, en el estudio sobre pensiones, es claro que se tienen que contemplar más de una causa de salida del grupo. En la Matemática del Seguro se considera o se consideraba, al menos, la mortalidad y en algunos casos la invalidez. Por consiguiente, se utilizaba una nomenclatura clásica por todos conocida, como son  $q_x$  e  $i_x$  para representar la probabilidad o tanto anual de fallecimiento y el tanto anual de invalidez, respectivamente.

En la matemática de pensiones, por referirme de alguna manera al tratado cuantitativo que se ocupa del análisis matemático de las pensiones complementarias, posiblemente se requiera introducir algún evento además de la mortalidad e invalidez, tales pueden ser la rotación, jubilación, jubilación anticipada, etc. En este sentido, es necesario crear una nueva notación que sea coherente con el sentido que se le quiere proporcionar a la característica objeto del estudio. Así, si nos estamos refiriendo a las salidas de un grupo, o de un colectivo de personas, debemos utilizar un símbolo que la represente y ésta es la letra «qu» ( $q$ ). Del mismo modo que para indicar la probabilidad de que una perso-



tro del concepto estadístico-matemático en el que nos tenemos que mover, cuando nos referimos a la probabilidad anual de fallecimiento o al tipo de interés, estas magnitudes, aunque bien diferentes en contenido y significado, representan una variación por unidad de tiempo, un cambio por unidad de tiempo o, como es en el último caso, una acumulación o disminución por unidad de tiempo, por consiguiente, parece que lo adecuado es denominarlo tanto y no tasa. Por otra parte, en el idioma anglosajón, por tomar alguna otra referencia, parece que tienen su palabra adecuada para denominarla como es la palabra «rate», que no significa tasa. Además, parece claro que en el idioma castellano, tasa está asociado al concepto de impuesto, que no tiene nada que ver con los conceptos que se aplican en las bases técnicas del cálculo actuarial.

En cuanto a la elección de las tablas de mortalidad, éstas deben mantener un mínimo de coherencia en su aplicabilidad. Me refiero concretamente al cambio de tablas actuariales que con cierta frecuencia muestra la práctica, según que se utilice para el cálculo del coste que se estima, puede representar el pago de la jubilación o para el cálculo del coste que se estima puede representar el pago de la prestación de viudedad.

Se comprende fácilmente que si se estima que la «frecuencia» de fallecimientos sigue una cierta magnitud (más bien probabilidad) cuando estamos apreciando la posibilidad de alcanzar la edad de jubilación, esta misma frecuencia es la que se debe tomar para estimar la posibilidad de fallecimiento y por ende la del pago de la prestación de viudedad. Esto se traduce en la confirmación de que una vez seleccionada la tabla de mortalidad, como la más adecuada para el colectivo en estudio, no es de recibo cambiar a otra según el tipo de prestación que se trate de calcular. Otra cosa muy diferente es que como consecuencia de una revisión actuarial se proceda a una modificación o sustitución de unas tablas por otras, aquí el cambio está justificado y

na alcance una determinada fecha sin causar baja se dice que sobrevive y se indica por la letra «pe» (p).

En estas condiciones, no es adecuado utilizar la letra  $i_x$  para representar el decremento por invalidez, pues tal causa lo lleva implícito la letra  $q$ ; debemos, por tanto, pensar en otra manifestación externa, en una notación adicional que permita distinguir cuándo nos estamos refiriendo al decremento por mortalidad y cuándo al de invalidez, por citar sólo dos eventos.

Esto se puede conseguir añadiendo un superíndice en la parte derecha del símbolo principal, tal y como se indica a continuación: por ejemplo,  $q^{(m)}_x$  representaría el tanto anual de mortalidad,  $g^{(i)}_x$  el tanto anual de invalidez,  $g^{(r)}_x$  el tanto anual de rotación,  $q^{(j)}_x$  el tanto anual de jubilación, etc. De tal manera

**En la matemática de pensiones  
posiblemente se requerirá  
introducir  
algún evento además  
de la mortalidad e invalidez**

que el símbolo principal «q» represente la baja frente a la supervivencia «p», y la letra entre paréntesis el evento. De esta manera, se evita, además, la coincidencia de la notación principal del tanto de invalidez con el tipo o tanto de interés.

Permítasenos en este punto incluir una nueva precisión. Tal es la referida a la utilización de la palabra «tasa». Den-

además el cambio no se produce como consecuencia del tipo de prestación, sino por ajustes derivados de modificaciones temporales.

Asimismo, las tablas actuariales seleccionadas deben estar asociadas al período de evaluación actuarial y procurando que la fecha de elaboración de la muestra para la construcción de la misma sea lo más reciente posible, procurando que la diferencia no supere los diez años entre la fecha de elaboración y la fecha de valoración actuarial.

### PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA

**C**UANDO nos referimos al concepto de supervivencia es conveniente indicar a qué característica nos estamos refiriendo. Decir que se utiliza una tabla de supervivencia sin más, no parece indicar demasiado, sobre todo si al mismo tiempo estamos haciendo referencia a la tabla de mortalidad.

Dada la idiosincrasia que a lo largo de los años ha adquirido la tabla de mortalidad, parece acertado el mantener esta denominación para aquellas tablas que incluyan la probabilidad de fallecimiento  $q_x$ , la probabilidad de supervivencia  $p_x$ , la función de supervivencia  $l_x$ , el número de personas que fallecen a cada edad  $d_x$ , el tanto instantáneo de mortalidad  $\mu_x$ , la esperanza matemática de vida  $e_x$  (simple o completa), etc.

Esta sería la tabla más simple. En ella es suficiente con indicar la tabla de mortalidad para saber cuáles son los valores biométricos que se están aplicando. También nos podemos referir a una tabla diciendo que es una tabla de supervivencia porque al fin y al cabo también se incluye esta magnitud. Ahora bien, especificar la mortalidad y la supervivencia es innecesario por cuanto que una se obtiene directamente de la otra por la simple relación  $p_x = 1 - q_x$ , puesto que ambas magnitudes son complementarias a la unidad. Por otra parte, la función de supervivencia se construye fácil-



Se debe procurar que el tipo de interés, la proyección salarial y de las bases de cotización y el IPC guarden una adecuada relación desde el punto de vista de la previsión

mente por la relación:  $l_{x+1} = l_x (1 - q_x)$  con  $l_0 = 1.000.000$ , por ejemplo.

Otra cosa muy diferente es cuando nos estamos refiriendo a la supervivencia de una persona, respecto a una cierta edad de referencia como es el caso de la edad de jubilación  $x_j$ , y concretamente para el cálculo de la pensión de jubilación. Pues aquí nos movemos en un entorno en el que el individuo está expuesto a varias contingencias de salida del colectivo.

Así, es frecuente reconocer que un colectivo inicial de personas decrece con el transcurso del tiempo, me refiero a un colectivo cerrado, debido al fallecimiento (que aunque indique la misma contingencia quizá resulta menos agresiva que la palabra «mortalidad»), invalidez, rotación, jubilación (normal, anticipada, etc.). Esto proporciona un concepto diferente de supervivencia, cual es, que una persona de edad  $x$  sobreviva al cabo de un año, por ejemplo, a todas las causas de salida mencionadas. Quiero decir que alcance la edad  $x + 1$  como miembro del colectivo al que pertenece.

En un entorno tal como éste, parece que podemos hablar de tablas de supervivencia, y ésta no se obtiene de una manera tan simple como la anteriormente mencionada, puesto que aquí tenemos que conocer las características de las probabilidades que estamos aplicando, esto es, si se trata de posibilidades dependientes o independientes. Dicho de



otra manera, si la magnitud que representa la probabilidad en cuestión se ha obtenido haciendo abstracción de la influencia de los demás eventos, o si por el contrario se ha considerado el efecto «simultáneo» de los demás.

Puesto que la probabilidad de supervivencia en un entorno «compuesto», esto es, cuando un persona está expuesta a múltiples causas de salida, debe contemplar en su estimación la simultaneidad de los decrementos de manera que incluyan implícitamente este efecto de dependencia en la magnitud.

Logrado este objetivo, la probabilidad de salida o baja conjunta del colectivo para una persona de edad  $x$  puede ser representada por  $Q^{(T)}_x$ , en la que la letra «qu» mayúscula representa un tanto conjunto de los efectos de salida por fallecimiento, invalidez, rotación, etc., y el superíndice (T) representaría dicho efecto total o conjunto.

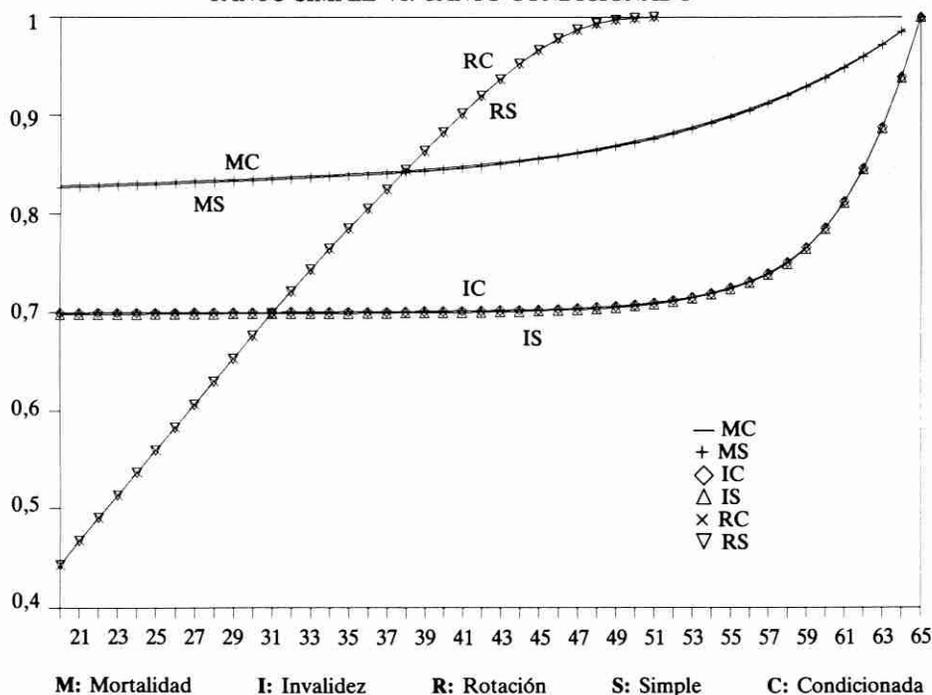
En este caso, tenemos que construir una tabla de supervivencia, en algunos países conocida por tabla de servicio. Representa una tabla que incluye la probabilidad de que una persona de edad  $x$  siga en servicio activo después de un cierto período, normalmente anual.

Una extensión de esta probabilidad de supervivencia nos permite apreciar la probabilidad de supervivencia de una persona a la edad de sesenta y cinco años. Esta es una magnitud ciertamente importante en la matemática de pensiones, puesto que nos permite averiguar la posibilidad que tiene un persona, de edad actual  $x$ , de alcanzar la edad «normal» de jubilación, cuando dicha persona está expuesta a múltiples causas de salida.

Ya que en este punto me estoy refiriendo a varias contingencias, a su influencia en la apreciación de cada magnitud por el efecto de las demás, podemos aprovechar este apartado para comprobar la incidencia, desde el punto de vista gráfico, de tres causas de salida, mortalidad (m), invalidez (i) y rotación (r) en la reducción del coste de una pensión de jubilación a partir de los sesenta

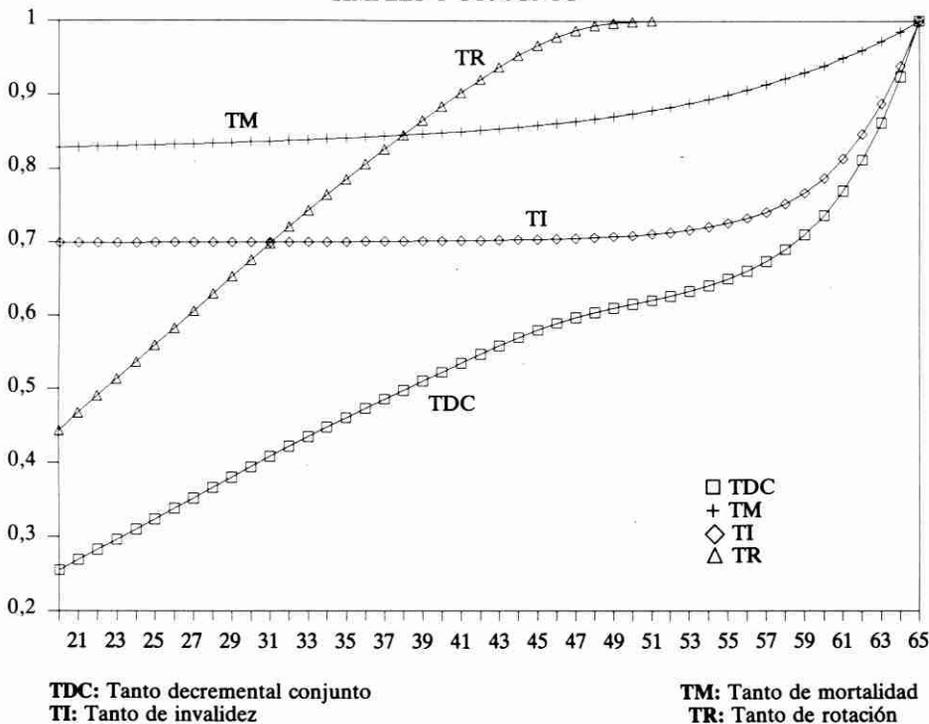
## INCIDENCIA DE LOS TANTOS

TANTO SIMPLE Vs. TANTO CONDICIONADO



## TANTOS DECREMENTALES

SIMPLES Y CONJUNTO



y cinco años, según que se considere una o más causas de salida. El efecto se mostrará según que se consideren cada una de las causas, por una parte, suponiendo que no existen otros decrementos, y por otra, suponiendo el efecto conjunto.

Como se puede apreciar en el gráfico, la reducción en el coste de garantizar una pensión a la jubilación a partir de los sesenta y cinco años cuando se considera como única causa de salida sigue la línea diseñada por (m), (i) o (r) según que se contemple el decremento por mortalidad, invalidez o rotación. Evidentemente, la línea sigue una trayectoria decreciente hacia el origen de la edad más temprana que consideremos. Tanto más decreciente cuanto mayor sea la incidencia de la salida.

Frente a estas curvas, se encuentran las «condicionadas» a la existencia de otros decrementos. Estos tantos decrementales son menores, como corresponde al hecho de que a lo largo de un período, por ejemplo, el anual, la posibilidad de causar baja, por una determinada contingencia, es menor en la medida que se vea afectada por la posibilidad de que otro evento pueda producirse con anterioridad.

No obstante, la reducción del tamaño del colectivo es consecuencia del efecto conjunto de todos los eventos, de ahí que la reducción en el coste de proveer una pensión de jubilación sea la suma de los tantos decrementales condicionados. A estos tantos también les podríamos llamar «dependientes».

## PRESTACIONES DEFINIDAS Y APORTACIONES DEFINIDAS

**I**NTENTANDO ser objetivo en la definición de cada uno de estos flujos de cuantías pretendo contribuir a la clasificación de la denominación y significado de lo que representa definir una u otra magnitud.

Cuando escribimos que un plan de pensiones es de prestación definida, pa-



rece que lo que se especifica, se define, es la cuantía que una persona va a recibir cuando ocurra un evento. Se puede decir que cuando una persona alcance la edad de jubilación, recibirá C pesetas mensualmente. Se ha definido la cuantía de prestación mensual.

Ahora bien, cuando se define la aportación, lo que se especifica es la cuantía que va a aportar periódicamente, normalmente durante el período de servicio activo. Por ejemplo, 10.000 ptas. mensuales durante este año, incrementando un 5 por 100 linealmente en los sucesivos años hasta que se produzca el evento. Otra cosa diferente es si la capitalización es financiera o actuarial de la cual no escribiremos en este caso. Esto parece claro.

Pero sucede que en la práctica se menciona otra clasificación, transportada de

Estamos convencidos de que existe la posibilidad de homogeneizar los criterios de interpretación que se vienen dando a las diferentes características que configuran las Bases Técnicas

países anglosajones, como es la de prestación acumulada y prestación proyectada.

Para el primero se incluye, sobre todo a raíz de la legislación española sobre este particular, otra definición como es el de prestación devengada. Parece cla-

ro que en estos casos en un plan de prestaciones acreditadas se reconoce una cierta cantidad, en concepto de pensión, por cada año de servicio en la empresa. Por consiguiente, la pensión total a la jubilación es el resultado de sumar (de acumular) las cantidades acreditadas a lo largo de los años. Otra cosa es el establecimiento de la magnitud de la prestación anual que puede ser en términos absolutos, o en términos relativos. Por ejemplo, en este último caso nos encontramos, cuando se define la prestación en función del salario a la edad alcanzada, que no del salario a la edad de jubilación, puesto que esto no permite definir estrictamente la prestación, salvo que congelemos el salario proyectado a la jubilación.

En cuanto a la prestación proyectada, es proyectada, en el sentido de que podemos proyectar una magnitud, en este caso hacia el futuro, en base a una fórmula matemática y con un parámetro que nos manifieste el tanto de crecimiento anual. También se le puede denominar prestación «prevista» pero, claro está, este concepto no contiene una concepción formal, con respaldo matemático, pero es una palabra que manifiesta claramente lo que en la práctica queremos indicar, esto es, la pensión que se prevé se pueda percibir en el momento de producirse el evento.

Por todo lo anterior, es claro que un plan de prestaciones de las llamadas devengadas o bien acumuladas, es un plan de prestación definida, puesto que aquí queda claramente definida la prestación. En cuanto a los planes de prestaciones proyectadas, como la propia expresión indica, lo que se persigue es proyectar, prever lo que se recibirá en el momento del evento, por ejemplo, cuando se alcance la jubilación. Así, en la práctica es frecuente encontrarnos con planes en los que se proyecta la pensión a la jubilación como un porcentaje del salario a dicha edad. Pero esta cantidad únicamente sirve de referencia puesto que, a posteriori, cuando una persona alcance dicha edad, el salario real en dicho mo-

mento no coincidirá con el salario previsto, por lo tanto, en sentido estricto, difícilmente puede ser de prestación definida salvo que, como ya quedó indicado, se «fije» la cuantía proyectada en la cuantía resultante de la proyección.

Por tanto, el salario proyectado sólo sirve de referencia para establecer la pensión de jubilación como un porcentaje del salario estimado y con ello poder averiguar el posible coste de la pensión de jubilación. Este coste estimado es el que se toma de referencia para distribuirlo a lo largo de los años de servicio en la empresa, normalmente como un porcentaje constante del salario a la edad alcanzada. Esto da lugar a lo que se conoce por coste normal, es decir, a la aportación anual que se debe imputar al plan en el normal desenvolvimiento del mismo. Parece claro que en este caso estamos ante un plan de aportación definida, lo que se define en este caso es el coste normal.

Si nos acercamos a la práctica, podemos observar que, con frecuencia, se pretende averiguar matemáticamente la previsible pensión a la jubilación en función del salario que resulta de realizar una proyección desde el momento ac-

tual. Este salario resultante se «fija» en dicha cantidad y en función de ella se define la pensión. Se toma esta cantidad como punto fijo para después asignar la parte alícuota de prestación a cada año de servicio en la empresa. Pero claro está, la pensión acumulada a la jubilación no coincidirá con la que resultará de aplicar el porcentaje estipulado al salario real a la jubilación. Ahora bien, tal y como se están redactando actualmente los epígrafes en los que se está haciendo mención a la prestación de jubilación, esto es, bien como un porcentaje del salario final o como la diferencia entre un porcentaje del salario pensionable (o regulador) y la pensión que se espera pueda recibir de la Seguridad Social en dicha fecha, se tiende a que este concepto de prestación quede fijado más bien que definido. Pero en estas condiciones, menos definida puede quedar la aportación, sobre todo si ésta se condiciona a lo que resulte de la prestación en los términos anteriormente indicados. Parece entonces que, aunque ninguno de los dos conceptos, prestación o aportación, quede estrictamente definida, de quedar alguno, éste sería la prestación. ■

**CURRICULUM VITAE**



**AMANCIO BETZUEN  
ZALBIDEGOITIA**

- Doctor en Ciencias Económicas.
- Actuario.
- Ingeniero industrial.
- Director del Instituto de Estudios Financiero-Actuariales.
- Profesor Numerario del Departamento de Economía de la Universidad del País Vasco. Titular de Matemática Financiera y Actuarial.
- Vocal presidente de la Sección Científica de la Asociación Vasco-Navarra de Actuarios.
- Miembro de la Asociación Internacional de Actuarios.
- Asesor técnico de Planes y Fondos de Pensiones.