



Este documento ha sido descargado de:
This document was downloaded from:



**Portal *de* Promoción y Difusión
Pública *del* Conocimiento
Académico y Científico**

<http://nulan.mdp.edu.ar> :: @NulanFCEyS

+info <http://nulan.mdp.edu.ar/2579/>

XXXVII JORNADAS UNIVERSITARIAS DE CONTABILIDAD

AREA: Pedagógica y de Investigación
TEMA: Investigación
PREMIO AL QUE ASPIRA: Jerarquía Área Pedagógica y de Investigación – Héctor Bértora

TÍTULO DEL TRABAJO:

MEDICIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES CON MATEMÁTICA DIFUSA: APLICACIÓN A LA FIDELIDAD DE PACIENTES EN INSTITUCIONES DE SALUD

AUTORES:

Mariano Morettini

Universidad Nacional de Mar del Plata, Profesor Adjunto, 17 años de antigüedad.

María Antonia Artola

Universidad Nacional de Mar del Plata, Profesora Adjunta, 30 años de antigüedad.

Germán Blanco

Universidad Nacional de Mar del Plata, Profesor Adjunto, 19 años de antigüedad.

MAR DEL PLATA, 9 AL 11 DE NOVIEMBRE DE 2016

MEDICIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES CON MATEMÁTICA DIFUSA: APLICACIÓN A LA FIDELIDAD DE PACIENTES EN INSTITUCIONES DE SALUD

ÁREA PEDAGÓGICA Y DE INVESTIGACIÓN

TEMA: INVESTIGACIÓN

MARIANO MORETTINI

Universidad Nacional de Mar del Plata, Profesor Adjunto, 17 años de antigüedad

MARÍA ANTONIA ARTOLA

Universidad Nacional de Mar del Plata, Profesor Adjunto, 30 años de antigüedad

GERMÁN BLANCO

Universidad Nacional de Mar del Plata, Profesor Adjunto, 19 años de antigüedad

mariano.morettini@gmail.com

Resumen

Los intangibles representan un activo de vital importancia para cualquier institución y son actores principales en el éxito de cualquier negocio. Sin embargo, el tratamiento que reciben en los estados contables obligatorios tiende a subvaluarlos o, directamente, a omitirlos.

Ante tal circunstancia, se torna relevante encontrar alternativas de medición adecuadas para este tipo de activos, sea para su tratamiento en los estados contables básicos, o para informes contables de carácter optativo o gerencial.

Como consecuencia de la vaguedad e incertidumbre que rodea a muchas cuestiones relacionadas con los activos intangibles, el uso de herramientas alternativas y, muchas veces, superadoras, resulta útil para la concreción del suministro de información más relevante para la toma de decisiones.

Es así que la Matemática Difusa se torna un vehículo adecuado a los fines de una correcta valuación y medición de activos intangibles.

En el presente trabajo nos proponemos, en primer lugar, señalar las características distintivas de los activos intangibles, su tratamiento contable de acuerdo a las normas nacionales e internacionales vigentes y posiciones doctrinarias diversas al respecto, para luego desarrollar los conceptos introductorios de la Matemática Difusa y presentar un caso práctico de aplicación de los mismos a la medición de un activo intangible particular: la fidelidad de los pacientes de instituciones de salud.

Concluimos, luego de la exposición y presentación de nuestra propuesta, que el uso de la Matemática Difusa cumple con todos los requerimientos normativos que se imponen a la información contable, según las resoluciones técnicas vigentes, a la vez que mejora la información a brindar para la toma de decisiones.

Palabras clave: activos intangibles, matemática difusa, fuzzy, números borrosos

I. Introducción

La Contabilidad es una disciplina que forma parte del sistema de información de una organización. Como tal, su objetivo debe ser realizar un aporte significativo para la toma de decisiones. Entre otras cuestiones, debe informar acerca de la situación patrimonial del ente en un momento determinado y los resultados obtenidos, el flujo de disponibilidades y la evolución del patrimonio neto en un período dado.

Con dichas premisas se confeccionan los estados contables básicos y obligatorios, regidos por la normativa técnica legal y profesional que a tales fines se dicten.

Sin embargo, existe múltiple y variada información contable que puede ser de gran utilidad para la toma de decisiones y que no está contenida en los estados contables básicos que normativamente deben confeccionarse.

Con el objetivo de mejorar la toma de decisiones a partir de la generación de información contable, encontramos que los activos intangibles -al igual que las contingencias- no poseen el tratamiento contable adecuado para los fines decisorios, al menos respecto de su reconocimiento y medición en los estados contables básicos.

Es por eso que la búsqueda de alternativas de medición y valuación de tales activos resulta adecuada y necesaria para dar cumplimiento más acabado al objetivo de los estados contables de brindar información para la toma de decisiones acertadas.

La Matemática Difusa brinda, al respecto, un herramental interesante para completar y mejorar la información contable a exponer en situaciones particulares, donde la incertidumbre, la vaguedad o, incluso, la subjetividad, se encuentran presentes.

Hace ya unos cuantos años que la Matemática Difusa se comenzó a aplicar en temas contables y administrativos, con probada eficacia. Tal como mencionan (Comunale, Rosner y Sexton, 2010:102), “Los investigadores han utilizado la lógica difusa en muchas aplicaciones de contabilidad y negocios, incluyendo pronósticos de ventas, selección de stocks, análisis de ratios financieros, sistemas de soporte de decisiones, análisis de préstamos comerciales y juicios de significación contable.”

Así, podemos destacar como pioneros en la aplicación de estas metodologías en las disciplinas administrativas y contables a (Faircloth y Ricchiute, 1981), que abordan el tratamiento de la ambigüedad en los reportes financieros, a (Cooley y Hicks, 1983), que presentan un método para evaluar los sistemas de control interno con lógica difusa; a (Kelly, 1984), que trata sobre el principio contable de la significancia y la lógica difusa; y a (Kaufmann y Gil Aluja, 1986, 1987) que desarrollan un compendio de las técnicas borrosas y de sus aplicaciones en la empresa.

Ya a partir de la década de 1990 la aplicación de este tipo de herramental en la disciplina contable cobró mayor popularidad en el ámbito académico internacional.

Nuestra propuesta, en el presente trabajo, es presentar una aplicación concreta al caso de un activo intangible particular: la fidelidad de pacientes en instituciones de salud.

II. Marco Teórico: los Activos Intangibles

Los intangibles constituyen un rubro particular dentro del activo de un ente. Desde siempre, aunque con mucha más intensidad en los últimos años, los intangibles contribuyen de manera particular al éxito de un negocio, por lo que su adecuada medición y exposición contable constituye un tema de singular relevancia.

El debate doctrinario al respecto sigue vigente a través de los años, y se acrecienta, por la dificultad intrínseca que presenta la medición de estos activos. Nuestra propuesta, como lo

expusimos en el párrafo anterior, constituye en utilizar las herramientas que nos brinda la Matemática Borrosa.

En este párrafo nos ocuparemos de resumir de la manera más completa y, a la vez, sintética posible la opinión de distintos doctrinarios, además de abordar el tratamiento dado a estos activos por las normativas argentina e internacional vigentes.

En el plano internacional, la norma que actualmente aborda el tema de los intangibles es la NIC 38. En principio define a los activos diciendo que son los recursos controlados por la entidad como resultado de sucesos pasados y de los que la entidad espera obtener beneficios económicos en el futuro. Dentro de estos ubica a los intangibles, que tienen la particularidad de ser identificables, no monetarios y sin apariencia física.

Entre las características que debe reunir un intangible de acuerdo a la norma citada cabe destacar la identificabilidad, para lo cual el activo debe ser separable o surgir de derechos legales o contractuales.

Reunidos todos los requisitos antes enumerados, el reconocimiento contable del intangible sucederá si es probable que los beneficios económicos atribuidos al mismo fluyan a la entidad y si el costo del mismo puede ser fiablemente valorizado.

En cuanto a las formas de obtención de un intangible, cabría considerar las siguientes:

- Adquisición en forma independiente: se cumpliría con todos los requisitos y se valorarían al precio de adquisición más todo otro costo necesario para la utilización del activo
- Adquisición por combinación de negocios: se cumpliría con todos los requisitos y se valorarían al valor razonable, que es el importe por el cual podría ser intercambiado el activo entre partes interesadas y debidamente informadas, en una transacción de independencia mutua.
- Generación interna: se discrimina aquí el caso del fondo de comercio autogenerado, que no se reconoce contablemente, del resto de los intangibles autogenerados, para los cuales habrá que distinguir entre:
 - la fase de investigación: todas las erogaciones incurridas en esta fase se consideran gastos y no intangibles.
 - la fase de desarrollo: para que las erogaciones sean consideradas intangibles y no gastos deberán cumplirse los siguientes requisitos:
 - es técnicamente posible completar la producción del intangible
 - existe la intención de completarla
 - se dispone de los recursos necesarios para hacerlo
 - existe la posibilidad de utilizar o vender el intangible una vez completada su producción
 - se puede demostrar la forma en que generará beneficios económicos en el futuro
 - pueden valuarse fiablemente los distintos desembolsos durante su desarrollo

Resumiendo, entonces, la NIC 38 da reconocimiento contable a los intangibles cuando, además de satisfacer todos los requerimientos para ser considerados como tales, se incorporan al patrimonio del ente por adquisición independiente o por combinación de negocios, siendo restringido el reconocimiento contable de intangibles autogenerados a algunos casos puntuales.

Por su parte, la normativa vigente en la República Argentina no difiere significativamente de lo normado por el IASC. La Resolución Técnica N° 16 establece que un ente dispone de un activo cuando, debido a un hecho ya ocurrido, controla los beneficios económicos que produce un bien, independientemente de su tangibilidad, forma de adquisición, posibilidad de venta por separado, existencia de costo incurrido con anterioridad o de que se tenga la propiedad del mismo. En este sentido no hay contradicción entre la norma argentina y la

internacional mencionada, porque ésta última niega reconocimiento contable a algunos intangibles, por cuestiones de dificultades a la hora de su medición, pero no niega su naturaleza.

En cuanto a la medición contable, la RT N° 17 establece que los intangibles, al ser activos no destinados a la venta, deben valuarse a su costo histórico neto de depreciaciones acumuladas, y establece como valor límite de los activos su valor recuperable, que es el mayor valor entre el valor neto de realización y su valor de uso (que es el valor actual de los flujos de fondos futuros esperados que genere dicho activo).

Particularizando al caso de los intangibles, la misma norma requiere los siguientes extremos:

- debe poder demostrarse su capacidad de generar beneficios económicos futuros
- su costo debe poder establecerse confiablemente
- no debe tratarse de costos de investigaciones, reorganizaciones, publicidad, entrenamiento o desarrollo interno de intangibles no distinguibles del costo de desarrollar un negocio considerado en su conjunto.

Comparando la normativa internacional con la local, debemos destacar que las diferencias son mínimas. Ambas reconocen la naturaleza de intangibles a una serie de activos diversos, pero niegan su reconocimiento contable a gran parte de ellos. El principal requisito que filtra el reconocimiento contable de los mismos, en ambas normas, es la medición de los intangibles de manera fiable.

Entre las diferencias encontramos que la NIC 38 otorga reconocimiento contable a los intangibles adquiridos y, en ciertos casos muy restrictivos, a los autogenerados, mientras que la normativa local niega el reconocimiento contable de los intangibles autogenerados en todos los casos.

Si, por otro lado, analizamos las diferentes posturas doctrinarias, encontramos a autores, como Santiago Lazzati, que concuerdan en gran medida con las normativas expuestas. Ésta postura doctrinaria consiste en reconocer contablemente sólo a los intangibles que pueden ser identificados como separados del ente, y que su medición sea al costo histórico (neto de depreciaciones acumuladas). Quedarían sin ser reconocidos contablemente, entonces, los intangibles autogenerados como la cantidad y fidelidad de la clientela, la calidad de los bienes o servicios comercializados, el posicionamiento de la marca, la ubicación estratégica de los locales de venta, etc.

La justificación del no reconocimiento contable de tales activos se basa en la “imposibilidad” de su medición en forma objetiva.

Otra corriente doctrinaria, de la cual Enrique Fowler Newton es un referente, propone el reconocimiento contable de los intangibles que tengan tanto valor de uso como valor de cambio, a diferencia de la corriente anterior, que niega reconocimiento contable a los intangibles que sólo tengan valor de uso.

Bastaría, entonces, para estos autores, que un activo tenga utilidad económica (valor de cambio o de uso sin tener que estar necesariamente asociado a un costo incurrido con anterioridad), que genere beneficios al ente y que pueda ser objetivamente medido para que pueda ser reconocido contablemente.

III. Marco Metodológico: la Matemática Difusa

III.1. La lógica difusa, los números borrosos y las operaciones entre ellos

La lógica difusa nace con Zadeh (1965). El espíritu de esta lógica rompe con el principio aristotélico del tercero excluido, según el cual un elemento puede pertenecer o no pertenecer a un conjunto determinado.

Con la lógica difusa se admiten grados de pertenencia parciales, que permiten la confección de modelos más cercanos a la realidad, incluyendo la flexibilidad, subjetividad e incertidumbre del entorno que nos rodea.

En base a estos conceptos, surgen los números borrosos. Siguiendo a (Kaufmann y Gil Aluja, 1987), podemos decir que si consideramos una variable que puede tomar cualquier valor dentro del conjunto de los números reales, con la condición de que éste sea mayor o igual a un número a_1 y menor o igual a a_2 , diremos que el segmento $A=[a_1 ; a_2]$, siendo $a_1 \leq a_2$ y ambos pertenecientes al conjunto de los números reales, es el intervalo de confianza relativo a la variable considerada.

Las formas de presentar a los números borrosos, según (Kaufmann y Gil Aluja, 1987) y (Lazzari, Machado y Pérez, 1998), entre otros, son:

- a) asignarle a cada nivel α un intervalo de confianza, es decir, $\forall \alpha \in [0,1]$ será $A_\alpha = [a_1(\alpha); a_2(\alpha)]$
- b) designar mediante $\mu(x)$ una función que representa los niveles del número borroso para cada valor de $x \in \mathfrak{R}$

Una representación gráfica de un número borroso puede verse en la Figura 1.

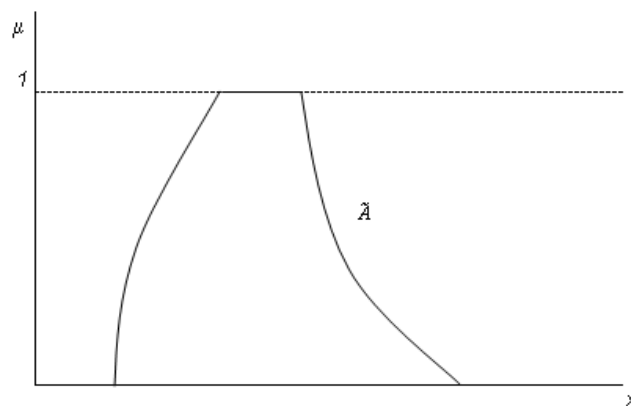


Figura 1. Número borroso

Los números borrosos más utilizados son los triangulares (NBT), que son, siguiendo a (Lazzari, Machado y Pérez, 1998), los números borrosos reales continuos tales que su función de pertenencia determina con el eje horizontal un triángulo. Su función de pertenencia es lineal a izquierda y derecha y se grafica como se muestra en la Figura 2.

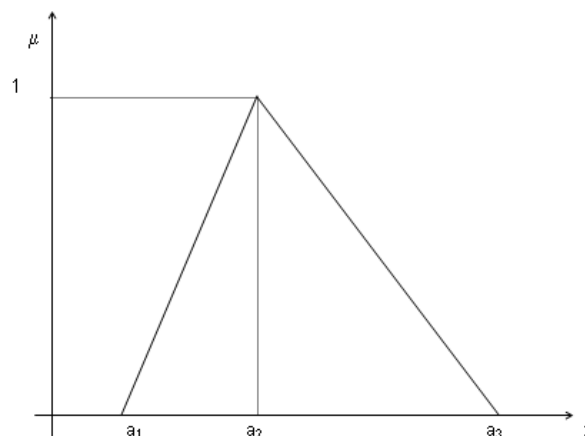


Figura 2. Número Borroso Triangular

De esta manera, la función de pertenencia es:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} & \text{si } a_1 \leq x \leq a_2 \\ \frac{-x + a_3}{a_3 - a_2} & \text{si } a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0 & \text{si } x > a_3 \end{cases}$$

Así, para la adición de dos NBTs \tilde{A} y \tilde{B} cuyos intervalos de confianza son $A\alpha = [a_1(\alpha); a_2(\alpha)]$ y $B\alpha = [b_1(\alpha); b_2(\alpha)]$, la suma de ambos dará por resultado $A\alpha(+)B\alpha = [a_1(\alpha) + b_1(\alpha); a_2(\alpha) + b_2(\alpha)]$.

Si lo que deseamos es restar NBTs, procederemos de la siguiente manera: $A\alpha(-)B\alpha = [a_1(\alpha) - b_2(\alpha); a_2(\alpha) - b_1(\alpha)]$. Es dable destacar que cuando hay una relación entre los sustraendos que quita sentido a la resta cruzada, que es la que indicamos recién, debe aplicarse la resta de Minkowski. En efecto, supóngase que estamos analizando el margen de utilidad proyectado a partir de un sistema de costeo variable, mediante la resta entre los ingresos y los costos variables. Evidentemente, en esta situación, carece de sentido restarle a los ingresos más altos proyectados, los costos variables más bajos estimados, porque ambos están relacionados a la cantidad de uno o de otro escenario. En este caso, entonces, debe aplicarse la resta de Minkowski, y el resultado será: $A\alpha(-)B\alpha = [a_1(\alpha) - b_1(\alpha); a_2(\alpha) - b_2(\alpha)]$. Este mismo concepto puede aplicarse al resto de las operaciones.

Para la multiplicación deben considerarse los mínimos y los máximos de los intervalos de confianza, de forma que el resultado será: $A\alpha(.)B\alpha = [\min(a_1(\alpha).b_1(\alpha), a_1(\alpha).b_2(\alpha), a_2(\alpha).b_1(\alpha), a_2(\alpha).b_2(\alpha)); \max(a_1(\alpha).b_1(\alpha), a_1(\alpha).b_2(\alpha), a_2(\alpha).b_1(\alpha), a_2(\alpha).b_2(\alpha))]$.

En forma análoga, para la división tendremos que: $A\alpha(:)B\alpha = [\min(a_1(\alpha):b_1(\alpha), a_1(\alpha):b_2(\alpha), a_2(\alpha):b_1(\alpha), a_2(\alpha):b_2(\alpha)); \max(a_1(\alpha):b_1(\alpha), a_1(\alpha):b_2(\alpha), a_2(\alpha):b_1(\alpha), a_2(\alpha):b_2(\alpha))]$.

Consideramos pertinente aclarar que el resultado de una multiplicación o división entre dos NBTs no siempre da por resultado otro NBT, pero debido a la facilidad de cálculo y a la diferencia poco significativa que resulta de efectuar la simplificación de suponer que sí se obtiene un NBT, generalmente se aplica.

Así, puede obtenerse el resultado de las operaciones descriptas sólo realizando los cálculos para los valores extremos de α , 0 y 1. Así, la suma de dos NBTs dará por resultado la suma de los valores característicos de los sumandos, esto es, $\tilde{A}(+)\tilde{B} = \tilde{C}$, es decir, $[a_1; a_2; a_3](+) [b_1; b_2; b_3] = [a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3] = [c_1; c_2; c_3]$. Para el resto de las operaciones se aplican los procedimientos definidos anteriormente.

III.2. El método Fuzzy-Delphi

El método Delphi consiste en pedir la opinión anónima a distintos expertos sobre algún hecho o situación incierta. Las opiniones se procesan, calculándose una mediana y recorrido intercuartílico, y se reformula la pregunta a cada experto, informando las medidas de la primera ronda de respuestas, para que cada experto reformule, si lo desea, su opinión.

Supóngase que se pretende utilizar esta forma de agregación de opiniones para la medición de la fidelidad de la clientela como activo intangible, y se pide la opinión de diferentes expertos sobre el tema, que pueden ser tanto internos como externos a la empresa¹.

La forma en que tales expertos arriben a sus resultados es irrelevante. Sólo debería preguntarse entre qué montos mínimo y máximo cree que se encuentra el valor de la

¹ Para ver otras aplicaciones así como un caso de aplicación de mayor complejidad, puede consultarse (Gil Lafuente, 1990) o (Kaufmann y Gil Aluja, 1986).

clientela de la empresa, considerando su fidelidad, y, adicionalmente, pedirle que indique un monto, dentro del intervalo propuesto, que considere como más representativo de dicho valor.

A partir de las opiniones puede trazarse el número borroso medio, cuyos valores característicos son el promedio de los valores característicos de los NBTs considerados.

Informando cuál fue el NBT medio y la distancia al mismo a cada experto, pueden efectuarse sucesivas rondas para que cada uno revea su opinión. Si luego de algunas rondas hay opiniones que siguen quedando alejadas del NBT medio, conviene analizar las causas.

III.3. El método de consenso

Este método, al igual que el anterior, permite agregar o combinar las opiniones individuales de los expertos consultados para obtener una única representativa de todos ellos.

A tales fines se analiza la concordancia entre las opiniones de los expertos y la ponderación que se efectúa de cada una de ellas.

Lo primero que nos interesa es el grado de acuerdo o consenso entre los expertos consultados. En términos absolutos, el consenso entre dos expertos será la intersección entre los números borrosos aportados por ambos. En términos absolutos el consenso puede definirse como el cociente entre la intersección y la unión de ambos números borrosos (Zwick et al, 1987).

En la figura 3 se presenta un ejemplo de dos expertos consultados sobre una cuestión en particular. Ambos respondieron a través de NBTs: el primero dijo que estima que la variable sobre la que se le consultó estará entre a y c, siendo b el valor de mayor confianza. El segundo estima que dicha variable se encontrará entre b y d, siendo c el valor más posible. La intersección entre ambas opiniones será el área sombreada (el triángulo con base c-b y altura α). La unión será la suma de las superficies de ambos NBT menos la intersección, esto es: $U(A; B) = \frac{(c-a)}{2} + \frac{(d-b)}{2} - \frac{(c-b)\alpha}{2}$. El consenso relativo entre ambos expertos será, entonces, el cociente entre la intersección y la unión.

En términos genéricos para cualquier tipo de número borroso, el consenso relativo se puede calcular como:

$$S(\tilde{P}_i, \tilde{P}_j) = \frac{\int \{ \min [\mu_{\tilde{P}_i}(x), \mu_{\tilde{P}_j}(x)] \} dx}{\int \{ \max [\mu_{\tilde{P}_i}(x), \mu_{\tilde{P}_j}(x)] \} dx}$$

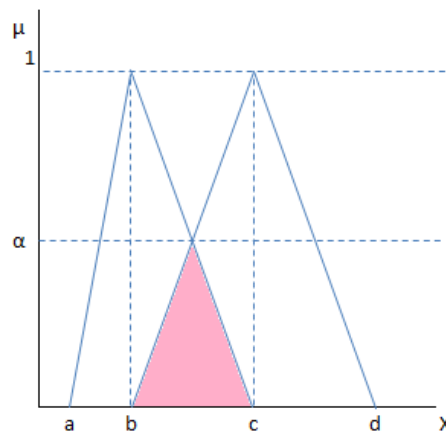


Figura 3. Unión e Intersección de Números Borrosos Triangulares

Esta medida de consenso o concordancia debe realizarse para cada par de expertos consultados, para luego obtener la matriz de concordancia que contiene todos los resultados obtenidos de consenso de pares:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & S_{12} & \dots & S_{1j} & \dots & S_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ S_{i1} & S_{i2} & \dots & S_{ij} & \dots & S_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ S_{n1} & S_{n2} & \dots & S_{nj} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

El grado de concordancia absoluto g_i de cada experto será el promedio de su respectiva fila (excluyendo el 1, que corresponde al grado de concordancia consigo mismo):

$$g_i = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n S_{ij}$$

Por su parte, el grado de concordancia relativo g_i^r será:

$$g_i^r = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^n g_i}$$

Una vez obtenido el grado de concordancia relativo correspondiente a cada experto consultado, el mismo se utilizará para ponderar su opinión, de manera que el resultado final de las opiniones de todos los expertos será un promedio de todas ellas ponderadas por sus respectivos grados de concordancia relativos:

$$\tilde{P} = \sum_{i=1}^n g_i^r * \tilde{P}_i$$

IV. Aplicación a la fidelidad de pacientes en instituciones de salud

En el caso de una institución de salud privada, como puede ser una clínica o sanatorio, los pacientes que allí se atienden pueden elegir a dicha institución por diversos motivos: porque el profesional que quieren consultar atiende allí, porque la obra social o prepaga de salud contratada cubre sólo la prestaciones realizadas en esa institución o porque tienen confianza en que la atención médica que allí reciban, sea cual fuere el profesional interviniente, será buena.

En términos de medición del activo intangible referido a la fidelidad de los pacientes de una institución sanitaria, lo que resultaría recomendable sería identificar qué proporción de los pacientes acude a la misma por la confianza que la institución les inspira, descartando a aquellos pacientes que acuden porque el profesional que buscan atiende allí (en ese caso la fidelidad sería con el profesional y no con la institución), o que acuden porque tienen cobertura asistencial solo allí, o porque acuden por otros motivos diferentes a la fidelidad hacia la institución.

En los servicios que especialmente se torna relevante el efecto de la fidelidad de los pacientes y cobra mayor importancia el nombre de la institución es en la guardia y en la demanda espontánea, porque el paciente que acude desconoce a priori qué profesional lo atenderá, aunque descarta que el servicio que recibirá será confiable por la institución en sí.

A los pacientes, entonces, que se presentan para tales servicios, se les podría entregar un breve cuestionario para conocer los motivos por los cuales eligió esa institución y no otra.

Por otro lado, se puede conocer, a partir de las históricas clínicas y los registros de ingresos de pacientes, el grado de repitencia de los pacientes, es decir, con qué frecuencia retornan a la institución.

Analizando el beneficio económico que puede obtenerse por paciente atendido (definido como la diferencia entre el cobro obtenido por parte del servicio de medicina prepaga, obra social o del propio paciente y el costo de las prestaciones brindadas), ponderado por la proporción de pacientes que acuden a la institución por su fidelidad hacia la misma (dato que surgiría de las encuestas antes mencionadas), proyectado en el tiempo en función de la frecuencia con que tales pacientes retorna a la institución y descontados los flujos de fondos así estimados a una tasa de interés apropiada, puede obtenerse una estimación del valor del activo intangible referido a la fidelidad de los pacientes.

Como resulta evidente, los cálculos necesarios para realizar las estimaciones indicadas pueden ser algo trabajosas, pero seguramente no tanto como el cálculo del valor de uso de los activos, que debe obtenerse cada año para comparar el con él y con el valor neto de realización el valor contable de cada activo (o grupo homogéneo de activos), como manda el punto 4.4. de la Resolución Técnica N° 17.

Otro rasgo distintivo del procedimiento propuesto para la determinación del valor del intangible en cuestión es que hay cierta vaguedad en su cálculo, de manera que difícilmente dos expertos en el tema obtengan exactamente el mismo resultado. Son diversas las variables en cuestión que hay que ponderar y estimar: el costo por prestación (que debe ser el costo por absorción y no el costo variable, lo que implica algunas estimaciones de imputación de costos fijos); el período de tiempo hacia el futuro en el que se proyectarán las repeticiones de pacientes, con sus ingresos y egresos económicos asociados; la tasa de interés a utilizar para descontar los flujos de fondos, entre otras. Es decir, todas cuestiones donde el criterio del contador juega un rol determinante.

Ante esta situación de incertidumbre o vaguedad que se presenta, la aplicación de la matemática difusa se presenta como una alternativa conveniente.

Supongamos, entonces, una situación hipotética que ayude a clarificar los conceptos: realizadas las encuestas mencionadas por una clínica para el servicio de guardia y analizado el reingreso de pacientes con sus respectivos ingresos y egresos económicos, tres analistas de la empresa estiman el valor del activo intangible referido a la fidelidad de sus pacientes mediante los NBTs siguientes:

$$\text{Experto 1} \quad \widetilde{E}_1 = [1.000.000; 1.300.000; 1.800.000]$$

$$\text{Experto 2} \quad \widetilde{E}_2 = [1.500.000; 1.700.000; 2.300.000]$$

$$\text{Experto 3} \quad \widetilde{E}_3 = [1.700.000; 2.000.000; 2.500.000]$$

Como entre el valor mínimo de cada NBT y su respectivo valor central, así como entre éste y el valor máximo, las funciones de pertenencia son lineales, resulta sencillo encontrar los puntos de intersección que plantean las concordancias entre expertos.

Las funciones de pertenencia correspondientes a cada NBT serán:

$$\widetilde{E}_1 = [1.000.000; 1.300.000; 1.800.000] = [1.000.000+300.000\alpha; 1.800.000-500.000\alpha]$$

$$\widetilde{E}_2 = [1.500.000; 1.700.000; 2.300.000] = [1.500.000+200.000\alpha; 2.300.000-600.000\alpha]$$

$$\widetilde{E}_3 = [1.700.000; 2.000.000; 2.500.000] = [1.700.000+300.000\alpha; 2.500.000-500.000\alpha]$$

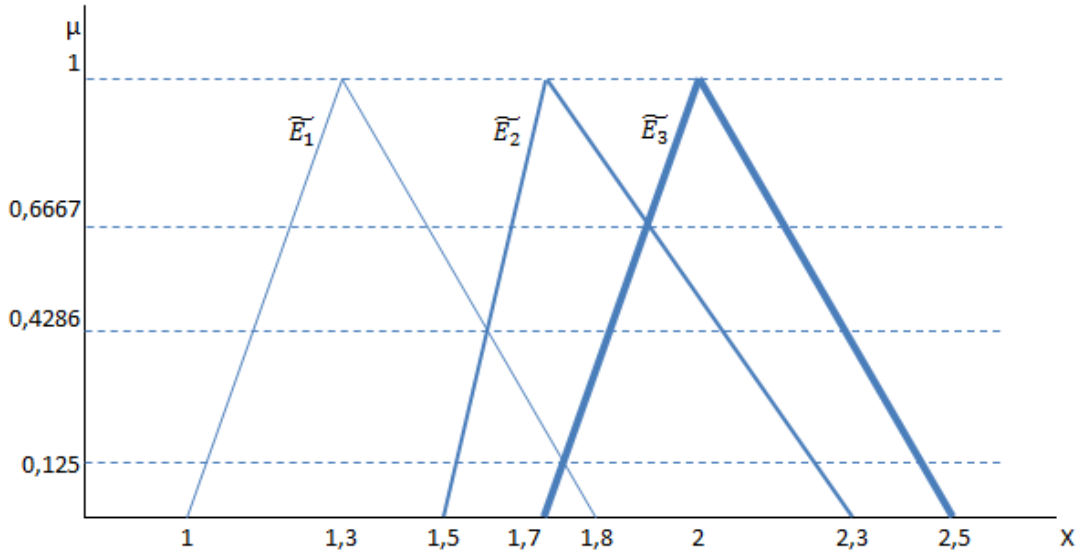


Figura 4. Opiniones de expertos con NBTs

Aplicando el método de consenso precisamos determinar la unión y la intersección para cada par de opiniones, para así determinar el grado relativo de consenso o concordancia entre los expertos y obtener un número borroso único representativo de las opiniones de todos ellos.

Así, los NBT propuestos por los expertos 1 y 2 se cruzarán para $X=1.585.714$ y $\alpha=0,4286$.

La intersección será, por lo tanto: $\frac{(1.800.000-1.500.000)*0,4286}{2} = 64.290$

La unión será: $\frac{(1.800.000-1.000.000)}{2} + \frac{(2.300.000-1.500.000)}{2} - 64.290 = 735.710$

Por lo tanto, el consenso relativo entre los expertos 1 y 2 será:

$$S(\tilde{E}_1, \tilde{E}_2) = \frac{64.290}{735.710} = 0,0874$$

Por su parte, entre los expertos 1 y 3, el corte se produce entre la función de pertenencia de la derecha del primero y la función de pertenencia de la izquierda del segundo, para un valor de $X=1.737.500$ y $\alpha=0,125$.

La intersección será, por lo tanto: $\frac{(1.800.000-1.700.000)*0,125}{2} = 6.250$

La unión será: $\frac{(1.800.000-1.000.000)}{2} + \frac{(2.500.000-1.700.000)}{2} - 6.250 = 793.750$

Por lo tanto, el consenso relativo entre los expertos 1 y 3 será:

$$S(\tilde{E}_1, \tilde{E}_3) = \frac{6.250}{793.750} = 0,0079$$

Por último, para los expertos 2 y 3 el cruce entre la función de pertenencia a la derecha del experto 2 y la función de pertenencia a la izquierda del experto 3 se dará en $X=1.900.000$ y $\alpha=0,6667$.

La intersección será: $\frac{(2.300.000-1.700.000)*0,6667}{2} = 200.000$

La unión será: $\frac{(2.500.000-1.700.000)}{2} + \frac{(2.300.000-1.500.000)}{2} - 200.000 = 600.000$

Por lo tanto, el consenso relativo entre los expertos 2 y 3 será:

$$S(\widetilde{E}_1, \widetilde{E}_2) = \frac{200.000}{600.000} = 0,3333$$

A partir de los cálculos recién efectuados podemos obtener la matriz de concordancia:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0,0874 & 0,0079 \\ 0,0874 & 1 & 0,3333 \\ 0,0079 & 0,3333 & 1 \end{pmatrix}$$

El grado de concordancia absoluto de cada experto se obtendrá con los datos de cada fila de la matriz de concordancia, como oportunamente se indicó: $g_1=0,0477$, $g_2=0,2104$, $g_3=0,1706$.

Y los grados de concordancia relativos para cada experto:

$$g_1^r = \frac{0,0477}{0,0477 + 0,2104 + 0,1706} = 0,1113$$

$$g_2^r = \frac{0,2104}{0,0477 + 0,2104 + 0,1706} = 0,4908$$

$$g_3^r = \frac{0,1706}{0,0477 + 0,2104 + 0,1706} = 0,3979$$

El valor final, entonces, para el valor de la fidelidad de los pacientes para con la institución será el promedio ponderado de la opinión de cada experto²:

$$\tilde{P} = 0,1113 * [1.000.000; 1.300.000; 1.800.000] + 0,4908 * [1.500.000; 1.700.000; 2.300.000] + 0,3979 * [1.700.000; 2.000.000; 2.500.000] = [1.523.930; 1.774.850; 2.323.930]$$

De manera que, considerando las opiniones de todos los expertos consultados, se puede llegar a la conclusión de que el valor del activo intangible referido a la fidelidad de los pacientes con la institución estará entre \$1.523.930 y \$2.323.930, siendo \$1.774.850 el valor más posible de los que se encuentran en ese rango.

Debemos destacar que bien podría aplicarse el método Fuzzy-Delphi para agregar las opiniones de los expertos consultados, en cuyo caso el NBT resultante de todas ellas será el promedio, es decir:

$$\tilde{P} = \left[\begin{array}{c} \frac{1.000.000 + 1.500.000 + 1.700.000}{3} \\ \frac{1.300.000 + 1.700.000 + 2.000.000}{3} \\ \frac{1.800.000 + 2.300.000 + 2.500.000}{3} \end{array} \right] = [1.400.000; 1.666.666; 2.200.000]$$

En la figura 5 se representan los NBTs correspondientes a cada opinión. También se representa, con trazo más grueso, el NBT medio que surge de aplicar el método Fuzzy-Delphi, y con trazo discontinuo el resultante de aplicar el método de consenso.

² Es importante destacar que en este caso se consideró que las opiniones de todos los expertos consultados tienen el mismo peso en el resultado final. Si hubiera opiniones que deban tenerse en cuenta más que otras, puede a su vez ponderarse la de cada uno y corregir el grado de concordancia relativo. Al respecto puede consultarse Hsu y Chen (1996).

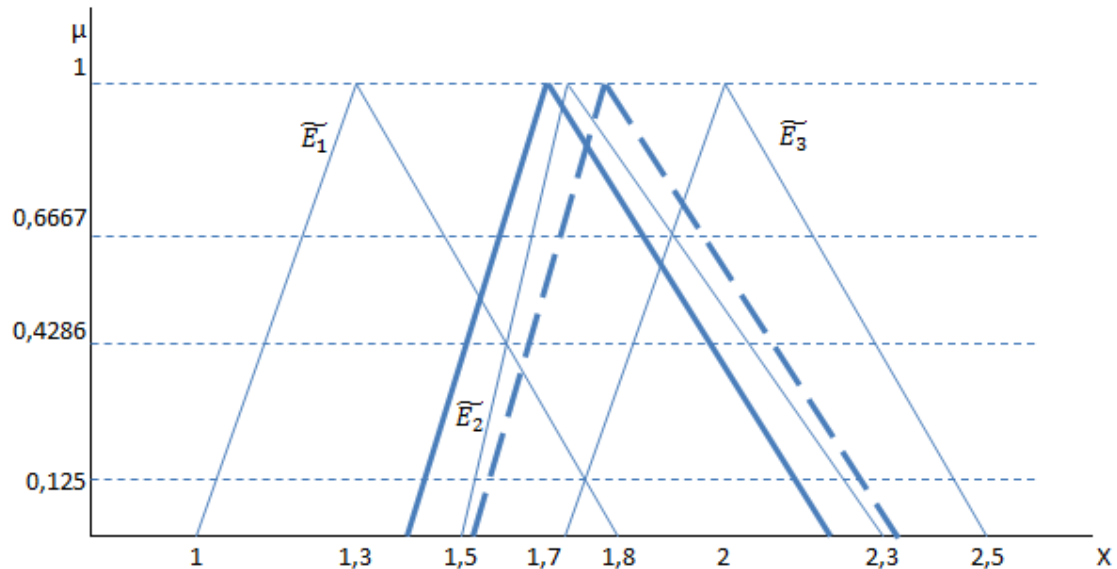


Figura 5. Opiniones de expertos y opiniones agregadas

V. Análisis del cumplimiento de los requisitos de la información contable

Según la Resolución Técnica N° 16 de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas. Según esta resolución, la información contenida en los estados contables debe tener los siguientes atributos:

- Pertinencia: la información debe permitir a sus usuarios confirmar o corregir evaluaciones realizadas con anterioridad o ayudarlos a mejorar sus pronósticos. La utilización de la Matemática Difusa, al brindar medición de activos intangibles acordes a la realidad, permite confirmar si las inversiones efectuadas en los mismos fueron fructíferas o no y ayudan a mejorar los pronósticos, por lo que cumple con este requisito.
- Confiabilidad: para lo cual debe cumplir con:
 - Aproximación a la realidad: la información debe lograr la mayor correspondencia posible con los fenómenos que intenta describir. Entre las principales causas de inexactitudes en la información contable, la RT 16 cita a las dificultades en la medición de algunos acontecimientos y a la incertidumbre inherente a otros por vincularse a hechos futuros. No cabe duda alguna que la aplicación de las técnicas difusas brinda un valor a los activos intangibles que se aproxima más a la realidad que el otorgado según las normas actuales. Destaquemos a continuación los beneficios de las mismas en cada uno de los requisitos para cumplir con la aproximación a la realidad:
 - Esencialidad: las operaciones y hechos deben contabilizarse basándose en su realidad económica, aunque no se cumplan todos los aspectos formales y jurídicos. Con técnicas borrosas se reconocería todo activo intangible en función de la realidad económica, a diferencia de las reglas actuales de reconocimiento de intangibles.
 - Neutralidad: la información debe ser objetiva, lo cual se da si varios observadores independientes arriban a medidas muy similares. Tal vez la

información brindada con técnicas borrosas no sea lo objetiva que es la información actual. Una alternativa para mejorar esto sería consultar a distintos expertos en cada tema para luego obtener una opinión representativa de todos, es decir, aplicar el método Fuzzy – Delphi, por ejemplo. Tampoco hay que confundir objetividad con precisión. Con las metodologías presentadas puede arribarse a valores objetivos en el sentido que dos observadores independientes pueden alcanzar resultados similares, aunque estos no sean precisos sino números borrosos.

- Integridad: lo que implica que no debe omitirse información pertinente. Si alguna técnica para valorar intangibles no cumple con este criterio es la contemplada en las normas contables vigentes. Nuestra propuesta reconocería todos los activos intangibles, cumpliendo con el requisito de integridad.
 - Verificabilidad: la información debe ser comprobable por cualquier persona con pericia suficiente. Al utilizar la Matemática Difusa, consultando a distintos expertos para valorar un intangible se cumpliría este requisito.
- Sistemática: la información debe estar orgánicamente ordenada. No se afecta este requisito con la introducción de técnicas borrosas
- Comparabilidad: la información debe poder compararse con otra del mismo u otros entes y contemporáneas o pasadas. No se afecta este requisito con la introducción de técnicas borrosas
- Claridad: debe utilizarse un lenguaje preciso. No se afecta este requisito con la introducción de técnicas borrosas

A continuación la norma en cuestión aclara que existen tres restricciones al cumplimiento de los requisitos enunciados:

- Oportunidad: la información debe suministrarse en un tiempo conveniente para la toma de decisiones por parte de los usuarios, y se deja entrever que si fuera necesario puede resignarse un cierto grado prudente de confiabilidad en la información suministrada para que sea oportuna.
- Equilibrio entre costos y beneficios: si bien no es argumento válido el costo elevado que podría llegar a tener la aplicación de las normas contables vigentes, se acepta la utilización, en estos casos, de procedimientos alternativos.
- Impracticabilidad: la aplicación de una norma o criterio contable será impracticable cuando el ente no pueda aplicarlo tras efectuar todos los esfuerzos razonables para hacerlo.

En definitiva, las propuestas que presentamos en este trabajo cumplen con todos los requisitos normativos impuestos a la información contable, y mejoran el cumplimiento del objetivo de los estados contables, por lo que creemos que es una opción superadora del marco de información actual.

VI. Conclusiones

Tal como lo hemos expuesto a lo largo del trabajo, existen controversias doctrinarias referidas al reconocimiento contable de los activos intangibles y a su medición. Por su parte, la normativa profesional nacional e internacional parece darle mayor importancia al requisito de neutralidad que a otros, como el de integridad, desconociendo el valor de los activos intangibles en muchas oportunidades, o subvaluándolos en otros, ya que, en caso de darse las condiciones para reconocerse contablemente, el activo intangible tendrá el menor valor

entre el costo menos depreciaciones, el valor si se vende, o el valor si se utiliza en las operaciones del ente.

Ante estas circunstancias, la búsqueda de alternativas mejoradoras para un mejor cumplimiento de los objetivos de los estados contables resulta importante, interesante y desafiante.

La aplicación de la Matemática Difusa en temas contables, como ya lo hemos expresado, lleva más de tres décadas en el ámbito académico, con probada eficacia.

En nuestro caso, propusimos la aplicación de éstas herramientas a la medición de un activo intangible puntual y hemos comprobado que su utilización cumple con todos los requisitos que, normativamente, debe cumplir toda información contable, incluso presentando una mejor performance en algunos de ellos respecto de la normativa vigente.

Esperamos, con nuestra propuesta, haber contribuido en la búsqueda del crecimiento constante de la profesión y de nuevas alternativas que mejoren los servicios de información que la Contabilidad ofrece a sus usuarios, a la vez que nos proponemos continuar en la búsqueda de soluciones superadoras en futuras investigaciones.

VII. Referencias bibliográficas

- Bardossy, Andras; Duckstein, Lucien; Bogardi, Istvan (1993). "Combination of fuzzy numbers representing expert opinions". *Fuzzy Sets and Systems*, N° 57, pp. 173-181.
- Comunale, Christie; Rosner, Rebecca; Sexton, Thomas (2010). "The Auditor's Assessment of Fraud Risk: A Fuzzy Logic Approach". *Journal of Forensic & Investigative Accounting*, Vol. 2, Issue 3, Special Issue, pp 95-140.
- Cooley, J y Hicks, J. (1983) "A fuzzy set approach to aggregating internal control judgements". *Management Science*, Vol. 29, N° 3, pp. 317-334.
- Faircloth, A. y Ricchiute, D. (1981) "Ambiguity intolerance and financial reporting alternative". *Accounting, organizations and society*, N°6, pp. 53-67.
- Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas (2000). "Resolución Técnica N° 16: Marco conceptual de las normas contables profesionales distintas a las referidas en la RT 26."
- Fowler Newton, Enrique (1995). *Contabilidad Superior*. Tomo II. Buenos Aires. Macchi.
- Gil Lafuente, Anna María (1990). *El análisis financiero en la incertidumbre*. Barcelona. Ariel.
- Hsu, Hsi-Mei; Chen, Chen-Tung (1996). "Aggregation of fuzzy opinions under group decision making". *Fuzzy Sets and Systems*, N° 79, pp. 279-285.
- Kaufmann, Arnold; Jaume Gil Aluja (1986). *Introducción de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos a la Gestión de las Empresas*. Santiago de Compostela. Milladoiro.
- Kaufmann, Arnold; Jaume Gil Aluja (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Barcelona. Hispano Europea.
- Kelly, L. (1984). "Formulation of accountant's materiality decision through fuzzy sets theory". *TIMS/Studies in Management Sciences*, N° 22, pp. 489-494
- Lazzari, Luisa L., Emilio A.M. Machado; Rodolfo H. Pérez (1998). *Teoría de la Decisión Fuzzy*. Buenos Aires. Macchi.
- Lazzati, Santiago C. (1974). *El objetivo de los estados contables*. Buenos Aires. Macchi.
- Morettini, Mariano (2010). "Valuación de activos intangibles en torno a los objetivos de los estados contables: una propuesta de cambio". *FACES*, Vol. 16, N° 34-35, pp. 7-38.

- Panario Centeno, María Marta (2012). "Estimación de los efectos patrimoniales de una contingencia ambiental a informar en nota a los informes contables". *Cuadernos del CIMBAGE*, N° 14, pp. 17-44.
- Zadeh, Lofti A. (1965). "Fuzzy Sets". *Information and Control*, Vol. 8, pp. 338-353.
- Zwick, Rami; Carlstein, Edward; Budescu, David (1987). "Measures of similarity among fuzzy concepts: a comparative analysis". *International Journal of Approximate Reasoning*, Vol. 1, pp. 221-242.