*Herramientas con base en subconjuntos borrosos. Propuesta procedimental para aplicar expertizaje y recuperar efectos olvidados en la información contable**

Rico F., Marco A. y Tinto A., Jaime

Rico F., Marco A.
Lcdo. en Contaduría Pública. M.Sc. en Administración de Empresas. Doctorando en Ciencias Contables de la Universidad de Los Andes. Venezuela
marcorico63@hotmail.com

Recibido: 01-03-2010
Revisado: 30-03-2010
Aceptado: 23-07-2010

Tinto A., Jaime
Lcdo. en Economía. Dr. en Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Los Andes
Venezuela
tinto@ula.ve, tintoster@gmail.com

El artículo tiene por objeto proponer el uso de herramientas desarrolladas con base en la teoría de los subconjuntos borrosos, como el expertizaje-contraexpertizaje, y la teoría de los efectos olvidados en el tratamiento ex post de la información contable tradicional, con el fin de mejorar su capacidad para sustentar la toma de decisiones adecuadas a mediano y largo plazo. En tal sentido, y a fin de hacerlas accesibles, se descomponen tales herramientas en sus pasos más sencillos, y luego se detallan mediante ejemplos didácticos los procedimientos para utilizarlas apropiadamente; viabilizando de esta manera la generación de una contabilidad decisional alternativa a partir del dato generado por los sistemas corrientes de contabilidad, pero incorporando variables subjetivas e imprecisas que permitan recuperar efectos olvidados y acotar la entropía.

Palabras clave: Subconjuntos borrosos, expertizaje, contraexpertizaje, efectos olvidados, contabilidad, decisiones.

RESUMEN

The main purpose of this article is to suggest the use of some developed tools based on the fuzzy sets theory, such as expertise and contra-expertise, and on the forgotten effects theory as well, in the ex post treatment of the traditional accounting information in order to improve its quality to provide an adequate basis for the decision making process in a mid-term and a long-term period. In order to make them approachable, those tools are separated into their easiest steps, and then, through didactical examples, a suitable procedure to use them properly is indicated in great detail, thus making viable the generation of one decisional alternative accounting from the piece of information generated by the traditional accounting systems, but including subjective and imprecise variables that allow the recovery of forgotten effects and the delimitation of entropy.

Key words: Fuzzy set, expertise, contra expertise, forgotten effects, accounting, decisions.

ABSTRACT

* Artículo preparado en el marco de la investigación de Tesis Doctoral en Ciencias Contables

1. Introducción

El constante desarrollo científico y tecnológico genera en el mundo investigativo la necesidad de renovarse continuamente para responder con pertinencia a las necesidades y circunstancias del momento. Las ciencias contables no escapan a ello, su complejidad ha ido evolucionando en respuesta al perfeccionamiento de los actos mercantiles y su entorno, a los que alguna vez fue suficiente abordar con la simple contabilidad artesanal, pero que ahora demandan multidisciplinares sistemas contables que den respuesta apropiada y oportuna a las entidades de hoy inmersas en una realidad compleja. Ciertamente, la contabilidad basada en el dato histórico o constante ha ido perdiendo capacidad de suministrar información apropiada para dar soporte a una adecuada y oportuna toma de decisiones a mediano y largo plazo, pues excluye los aspectos subjetivos, imprecisos y flexibles que cualifican a los hechos contables. Por ello, el presente artículo propone el uso de dos herramientas desarrolladas a partir de la teoría de los subconjuntos borrosos (el expertizaje-contraexpertizaje y la teoría de los efectos olvidados) en el tratamiento ex post de la información contable tradicional, con el fin de mejorar su calidad. En tal sentido, y a fin de hacerlas accesibles a las ciencias sociales y de manera particular a las contables, se descomponen tales herramientas en sus pasos más sencillos, y luego, mediante ejemplos didácticos, se reconstruyen detalladamente mostrando el procedimiento adecuado para utilizarlas.

Los subconjuntos borrosos son un legado de Lotfi Zadeh (1965), y consisten en la definición de una clase de conjunto Ã, con un grado de pertenencia continuo comprendido entre cero y uno, donde el uno significa la absoluta pertenencia y el cero la inequívoca no pertenencia, pero dando cabida dentro de la función $f\tilde{A}(x)$ a diferentes grados de pertenencia entre estos dos valores. A diferencia de los conjuntos nítidos u ordinarios, donde la función de pertenencia $f\tilde{A}(x)$ sólo puede tomar los valores 1 o 0, según x pertenezca o no a Ã. Como se puede observar para diferenciar el subconjunto borroso de los tradicionales se coloca sobre la letra indicativa del subconjunto borroso el signo "~" (virgulilla). En este sentido, Reig y González (2002: 436) señalan la revelación de la lógica difusa originada por esta teoría "como un instrumento muy potente a la hora de modelizar sistemas contables (…) al permitir, por un lado, recoger la incertidumbre generada por el entorno de la empresa, y, por otro, tratar la subjetividad que implica toda opinión de expertos".

Asimismo, Rico y Tinto (2008), en una publicación previa, además de proponer la aplicación de los mencionados subconjuntos para incorporar la incertidumbre y la subjetividad en la información financiera, recuperan varias aplicaciones de esta teoría realizadas por diferentes autores, como se indica a continuación: Selección, fichaje y sustitución de jugadores profesionales en diferentes disciplinas deportivas (Gil y Tinto, 2007); selección de personal (González, Flores, B., Chagolla y Flores, J. 2006); valoración de rentas de capital (Domínguez, Ruiz y Sánchez, 1992); valor del cliente (Gil, Ortigosa y Merigó, 2007); matemáticas financieras (Moriñigo y Eriz, 2007); control de gestión de liquidez (López y Mendaña, 2001); análisis actuarial (De Andrés y Terceño, 2002); predicción bursátil (Andreu y Ceballos, 2005); gestión de materiales (Reig y González, 2002); punto de equilibrio multiproducto (Ferrando y Navarro, 1999) y préstamos participativos (Cazorla, López y Lorenzana, 2002).

Algunos autores que han escrito sobre temas directamente relacionados con la aplicación de la teoría de los subconjuntos borrosos a las ciencias contables son: Mallo, Artola, Morettini, Galante, Busetto y Pascual (2006), quienes proponen su aplicación a la valuación de los activos intangibles, al considerar que la normativa vigente los subvalúan originando la toma de decisiones erradas por parte de los distintos usuarios de la información contable. De igual manera, López (1993), propone utilizar dicha teoría para tratar la información contable en la determinación de estrategias ante nuevos mercados competitivos.

Ahora bien, inicialmente se mencionó que con base en la teoría de los subconjuntos borrosos se han desarrollado las dos herramientas a ser tratadas en este trabajo: a) la del expertizaje y contraexpertizaje, que permite acotar la entropía existente en la información, y b) la teoría de los efectos olvidados (Kaufmann y Gil, 1989), que accede, mediante un proceso de convolución max-min con matrices de incidencia borrosa, a la recuperación de los olvidos u omisiones de los expertos cuando evalúan los efectos producidos por ciertas causas. Con el fin de hacerlos accesibles, se descomponen tales instrumentos en sus pasos más sencillos, y luego se indican los procedimientos para utilizarlos adecuadamente, viabilizando de esta manera la generación de una contabilidad decisional alternativa a partir del dato generado por los sistemas corrientes de contabilidad, pero incorporando variables subjetivas e imprecisas que permitan recuperar efectos olvidados y acotar la entropía.

Con respecto a la primera herramienta (expertizaje y contraexpertizaje), en el siguiente apartado se expone paso a paso el procedimiento propuesto, utilizando a manera de ejemplo la valoración de un activo intangible, independientemente de los valores que éste pudiera tener en la contabilidad. En un tercer apartado se desarrolla la teoría de los efectos olvidados (Kaufmann y Gil, 1989), a través de una representación que permite evidenciar la recuperación de las incidencias omitidas (olvidos, omisiones, negligencias) por los expertos al evaluar las relaciones causas-efectos en una matriz borrosa conformada por las siguientes categorías: beneficios, facturación, grado de liquidez, valor de la empresa y cotización de sus acciones.

2. Teoría del expertizaje y contraexpertizaje

En primera instancia, y dado que será utilizada más adelante, hay que indicar que una de las herramientas esenciales utilizadas en lógica difusa para disminuir la entropía y afinar los valores analizados es la escala semántica endecadaria, la cual se adapta a once expresiones lingüísticas (pudieran ser más) y por tanto subjetivas e inciertas, pero con un nivel sensato de presunción α de verdad comprendido en el intervalo [0 ; 1], donde el cero representa la inequívoca no pertenencia y el uno la absoluta pertenencia. En este orden de ideas, se define el expertizaje como el proceso de consulta a grupos de expertos en relación a un tema determinado, con el fin de acotar la incertidumbre. Asimismo, se entiende por experto a un individuo con apropiadas habilidades y destrezas, y adecuadamente capacitado en el tema objeto de consulta gracias a su experiencia académica, profesional o empírica (Medina, 2006). En lo posible se requiere seleccionar diferentes grupos de expertos y a cada uno se le debe trasladar las preguntas de manera individual, sin fomentar rivalidades entre ellos y eliminando cualquier incentivo a mentir (Andreu y Ceballos, 2005) para garantizar la confiabilidad de la muestra de expertos.

Por otra parte, al resultado del procedimiento matemático mediante el cual se agrupa y evalúa la información aportada por el grupo de expertos de acuerdo con las incidencias causas–efectos o las influencias efectos–causas se le denomina expertón, el cual permite agregar conocimientos mediante la interacción de las respuestas dadas por todos ellos. Como se mencionó, siguiendo un ejemplo didáctico, se pretende determinar cuál es el valor más razonable del activo intangible ABC con características W, X y Z en el supuesto de que el monto reflejado en los sistemas tradicionales de contabilidad no cumple con tal razonabilidad o no existe. Siguiendo la teoría del expertizaje, se puede consultar a *n* expertos en activos intangibles, quienes darán respuestas puntuales a partir de las cuales se determinará un intervalo de confianza que servirá de inicio a tal proceso, como se muestra en los siguientes pasos:

Paso 1: Formular tantas preguntas como sea necesario al grupo de expertos. Por razones prácticas supóngase que en este caso se formula una sola: "¿Cuál cree usted que es el valor más razonable del activo intangible ABC con características W, X y Z generado por la trayectoria y buen nombre de la Empresa?". Las preguntas serán realizadas al mayor número de expertos posible. Aquí se tomarán sólo cinco, cuyas respuestas se presentan a continuación y se denotan en cantidades muy sencillas, pero que pudieran entenderse expresadas en millones de cualquier unidad monetaria:

Experto 1:	**10**
Experto 2:	11
Experto 3:	**20**
Experto 4:	18
Experto 5:	12

De los valores anteriores se deduce que la respuesta menor fue "10" y la mayor, "20", de lo cual resulta un intervalo inicial: [10; 20].

Paso 2: Se procede nuevamente a consultar al grupo de expertos (al mismo u a otro diferente), con la diferencia de que esta vez se les solicita que respondan en el marco de los niveles de presunción de la escala evaluativa endecadaria (entre 0 y 1) el grado en que se cumplirían los límites extremos (inferior y superior) del intervalo previamente obtenido: [10; 20]. De sus respuestas se inferirán intervalos de confianza; es decir, se conformarán bandas comprendidas entre los valores 0 y 1, por ejemplo: [0,3; 0,7] donde el 0,3 significa la asignación del 30% de posibilidad de que el valor mínimo (10) se logre y 0,7 la asignación del 70% de posibilidad de alcanzar el valor máximo (20).

De los cinco expertos consultados se obtienen las siguientes respuestas:

Experto 1: [**0,3**; 0,7]
Experto 2: [0,5; 0,6]
Experto 3: [0,4; 0,8]
Experto 4: [0,6; **0,9**]
Experto 5: [0,4; 0,7]

Como se puede observar el menor valor del extremo inferior de las respuestas obtenidas de los expertos es 0,3 y el mayor valor del extremo superior es 0,9; es decir, el intervalo: [0,3; 0,9].

Paso 3: Se registra la información en la escala endecadaria para cada uno de los α cortes y según corresponda al extremo inferior (Ei) o superior (Es), de acuerdo con el número de veces que se repitieron tal y como se muestra en el cuadro 1. Se aprecia que el valor 0,4 se repitió dos veces en el extremo inferior, igual que el valor 0,7 para el extremo superior.

Paso 4: Se procede a normalizar la serie hallada en el paso 3 (cuadro 1), dividiendo los valores de repetición obtenidos en cada nivel de presunción de la escala endecadaria entre el número de expertos, así el valor 1 ÷ 5 = 0,2 y 2 ÷ 5 = 0,4 registrándose éstos valores en la escala. En este caso, los resultados dan un sólo decimal; sin embargo, en la práctica se hace necesario trabajar con al menos tres decimales a efectos de no perder información valiosa. Una vez realizadas estas operaciones se obtienen los resultados que se presentan en el cuadro 2.

Paso 5: Se realiza ahora el cálculo del expertón (cuadro 3), procediendo a la acumulación de valores obtenidos en el paso anterior (cuadro 2); es decir, se empieza a sumar los guarismos de abajo hacia arriba, colocando en cada nivel de presunción el valor que hasta allí se acumula.

Cuadro 1

Frecuencia de respuestas

Nivel de presunción α	**Ei**	**Es**
0		
0,1		
0,2		
0,3	1	
0,4	2	
0,5	1	
0,6	1	1
0,7		2
0,8		1
0,9		1
1		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2

Serie normalizada

Nivel de presunción α	**Ei**	**Es**
0		
0,1		
0,2		
0,3	0,2	
0,4	0,4	
0,5	0,2	
0,6	0,2	0,2
0,7		0,4
0,8		0,2
0,9		0,2
1		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3

Expertón

Nivel de presunción α	Ei	Es
0	1	1
0,1	1	1
0,2	1	1
0,3	1	1
0,4	0,8	1
0,5	0,4	1
0,6	0,2	1
0,7	0	0,8
0,8	0	0,4
0,9	0	0,2
1	0	0

Fuente: Elaboración propia

Paso 6: Se procede a calcular la media de las frecuencias según el método tradicional; pero sin tomar en cuenta el nivel de presunción cero. Es decir, ∑ frecuencias acumuladas (desde el nivel 0,1 hasta el nivel 1) ÷ 10, tal y como se muestra en la cuadro 4.

Cuadro 4

Media de las frecuencias

Nivel de presunción α	Ei	Es
0,1	1	1
0,2	1	1
0,3	1	1
0,4	0,8	1
0,5	0,4	1
0,6	0,2	1
0,7	0	0,8
0,8	0	0,4
0,9	0	0,2
1	0	0
∑	4,4	7,4
÷	10	10
=	0,44	0,74

Fuente: Elaboración propia

De esta manera se determina un intervalo acotado [0,44; 0,74] de posibilidades de ocurrencia de los montos iniciales. Estos valores se ubican en la escala endecadaria que se muestra en el cuadro 5, y de acuerdo con los niveles semánticos allí indicados se puede afirmar con respecto a los extremos del valor del activo intangible inicialmente determinado [10; 20] que:

a) Es "más falso que verdadero" (0,44) que el valor razonable del activo intangible ABC con características W, X y Z sea de 10.

b) Es "bastante verdadero" (0,74) que el valor razonable del activo intangible ABC con características W, X y Z sea de 20.

Cuadro 5

Escala endecadaria semántica

Nivel de presunción α	Expresión lingüística
0	Absolutamente falso
0,1	Prácticamente falso-
0,2	Muy falso
0,3	Bastante falso
0,4	**Más falso que verdadero**
0,5	Tan falso como verdadero
0,6	Más verdadero que falso
0,7	**Bastante verdadero**
0,8	Muy verdadero
0,9	Prácticamente verdadero
1	Absolutamente verdadero

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el contraexpertizaje se parte del intervalo inicial [10; 20] y se adaptan las expresiones lingüísticas a los diferentes niveles de presunción de la escala evaluativa endecadaria, tal y como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6

Semántica para evaluar la ocurrencia de los extremos del intervalo [10; 20]

Nivel de presunción α	Expresión lingüística
0	Exactamente 10
0,1	Prácticamente 10
0,2	Casi 10
0,3	Bastante posible 10
0,4	Más posible que sea 10 a que sea 20
0,5	Tan posible a que sea 10 como que sea 20
0,6	Más posible que sea 20 a que sea 10
0,7	Bastante posible 20
0,8	Casi 20
0,9	Prácticamente 20
1	Exactamente 20

Fuente: Elaboración propia

Partiendo del intervalo [Ei; Es] se puede definir el contraexpertizaje como un procedimiento aritmético con base en los subconjuntos borrosos que permite disminuir la entropía en las variables o categorías estudiadas mediante la aplicación de la fórmula: Ei + ([Es - Ei] × expertón), donde Ei es el límite inferior, Es representa el extremo superior y el expertón fue calculado en el paso 5 (cuadro 3). Aplicando la fórmula al caso tratado y que se inició con el intervalo [10; 20], el cual representa los límites extremos del valor del activo intangible, se obtiene:

Ei + ([Es - Ei] × expertón)
10 + ([20 – 10] × expertón)
10 + (10 × expertón).

Realizando estas operaciones, para cada una de las filas de los diferentes niveles de presunción, se llega a los valores reflejados en las dos últimas columnas del cuadro 7.

Finalmente se halla la sumatoria de cada una de las columnas que representan los límites inferiores y superiores de los diferentes niveles de presunción (dos últimas columnas del cuadro 7). Luego se divide cada una de las sumatorias entre diez y se obtiene así el intervalo: [14,4; 17,4], el cual muestra la reducción de la banda en la que se ubicaría, para el caso del ejemplo, el valor razonable del activo intangible ABC con características W, X y Z.

Cuadro 7

Resultados del contraexpertizaje

	Nivel de presunción α	Ei	Es		Ei	Es
	0					
	0,1	1	1		20	20
	0,2	1	1		20	20
	0,3	1	1		20	20
	0,4	0,8	1		18	20
10 + 10	0,5	0,4	1	=	14	20
	0,6	0,2	1		12	20
	0,7	0	0,8		10	18
	0,8	0	0,4		10	14
	0,9	0	0,2		10	12
	1	0	0		10	10

∑	144	174
÷	10	10
=	14,4	17,4

Fuente: Elaboración propia

Del procedimiento anterior se evidencia cómo se acota la entropía existente en el intervalo inicial proporcionado por los expertos, la cual se encontraba entre 10 y 20, y luego de la aplicación de la herramienta se restringe entre 14,4 y 17,4 e incluso estos valores pueden seguirse afinando cuantas veces sea necesario mediante la repetición del camino descrito. Como se mostró, el procedimiento propuesto del expertizaje y contraexpertizaje facilita su comprensión para ser utilizado en las ciencias contables, entre otras cosas, para hallar una correcta valoración de intangibles y de todas aquellas partidas que de una u otra manera estén afectadas por la imprecisión, la subjetividad o la incertidumbre, logrando con ello disminuir la playa de entropía de tal información.

3. Teoría de los efectos olvidados

La vida cotidiana en general, y la de las organizaciones en particular, está constantemente impregnada de causas y efectos. Por ejemplo, un día lluvioso tendrá efectos desfavorables para la fluidez del tránsito automotor y en las ventas de los comerciantes de comidas y bebidas frías, pero por otro lado tendrá efectos favorables para algunos cultivos; para la venta de paraguas; para el llenado de los embalses en las empresas hidrológicas e hidroeléctricas, entre otros. En este sentido, para evaluar las incidencias se puede conformar un conjunto discreto de causas F y posibles efectos C. Estos conjuntos son tratados con la teoría de los efectos olvidados propuesta por Kaufmann y Gil, (1989), la cual permite recuperar la incidencia de los olvidos u omisiones de los expertos al tomar en cuenta la evaluación de los efectos producidos por ciertas causas mediante un proceso de convolución max-min (el valor máximo de los mínimos), representado por el símbolo **o** y que permite validar la subjetividad de los evaluadores, por lo cual se hará referencia a categorías (y no a variables) donde intervienen niveles de verdad en la noción de incidencias, y que según estos autores pueden matizarse en una escala endecadaria de la siguiente manera: a) 0: sin incidencia; b) 0,1: prácticamente sin incidencia; c) 0,2: casi sin incidencia; d) 0,3: muy débil incidencia; e) 0,4: débil incidencia; f) 0,5: mediana incidencia; g) 0,6: incidencia sensible; h) 0,7: bastante incidencia; i) 0,8: fuerte incidencia; j) 0,9: muy fuerte incidencia y k) 1: la mayor incidencia.

Para mostrar los detalles del procedimiento a seguir en la aplicación de tan novedosa herramienta a continuación se desarrolla, paso a paso, un caso estrictamente didáctico del mundo de las finanzas para determinar las relaciones (causas-efectos) posibles entre las siguientes categorías de una entidad determinada: *beneficios; facturación; grado de liquidez; valor de la empresa y la cotización de sus acciones* mostrándose que efectivamente hay olvidos u omisiones por parte de las personas responsables de determinar tales incidencias y que ciertamente es posible recuperar en beneficio de una acertada toma de decisiones. En tal sentido, supónganse los valores de una matriz cuadrada (M) de F filas y C columnas expresados en el matiz

Cuadro 8

Respuestas aportadas por el grupo de expertos

M		**Efectos**				
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Causas		**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**
F1	Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1
F2	Facturación	1	1	0,8	0,8	0,5
F3	Grado de liquidez	0,6	0,2	1	0,5	0,1
F4	Valor de la empresa	0,2	0,3	0,3	1	0,7
F5	Cotización de acciones	0,2	0,3	0,5	0,8	1

Fuente: Elaboración propia

de valores comprendidos en el intervalo [0; 1] y entendidos en la semántica de las escala endecadaria mencionada como las respuestas aportadas por un grupo de expertos en relación a las posibilidades de incidencia entre las causas F1, F2, F3, F4 y F5 y los efectos C1, C2, C3, C4 y C5.

Paso 1: Introducir las respuestas aportadas por el grupo de expertos (cuadro 8) en la matriz M.

Cuadro 9

Convolución de la matriz M consigo misma

M		Efectos						M	Efectos				
		C1	C2	C3	C4	C5			C1	C2	C3	C4	C5
Causas		Beneficios	Facturación	Grado de liquidez	Valor de la empresa	Cotización de acciones	o	Causas	Beneficios	Facturación	Grado de liquidez	Valor de la empresa	Cotización de acciones
F1	Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1		Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1
F2	Facturación	1	1	0,8	0,8	0,5		Facturación	1	1	0,8	0,8	0,5
F3	Grado de liquidez	0,6	0,2	1	0,5	0,1		Grado de liquidez	0,6	0,2	1	0,5	0,1
F4	Valor de la empresa	0,2	0,3	0,3	1	0,7		Valor de la empresa	0,2	0,3	0,3	1	0,7
F5	Cotización de acciones	0,2	0,3	0,5	0,8	1		Cotización de acciones	0,2	0,3	0,5	0,8	1

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Se procede a convolucionar la matriz M consigo misma; es decir: M o M, como se muestra en el cuadro 9. La convolución se realiza de la siguiente manera: los valores de cada fila se contrastan en su mismo orden, valor a valor, con los de cada columna, y de cada par así obtenido se selecciona el mínimo (representado por el operador: $\wedge$); es decir, el de menor valor. Luego, de entre todos los resultados hallados, se selecciona el mayor (representado por el operador: $\vee$) y se coloca en la celda de intersección de la fila con la columna correspondiente (FnCn). A fin de clarificar lo anterior en el cuadro 10 se muestran los valores para realizar las operaciones de la primera fila (F1) con la primera columna (C1) del cuadro 9.

Para F1C1:

$$(F1C1 \wedge C1F1) \vee (F1C2 \wedge C1F2) \vee (F1C3 \wedge C1F3) \vee (F1C4 \wedge C1F4) \vee (F1C5 \wedge C1F5)$$
$$(1 \wedge 1) \quad \vee \quad (0{,}3 \wedge 1) \quad \vee \quad (0{,}7 \wedge 0{,}6) \quad \vee \quad (0{,}9 \wedge 0{,}2) \quad \vee \quad (1 \wedge 0{,}2)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$(\mathbf{1} \wedge 1) \vee (0{,}\mathbf{3} \wedge 1) \vee (0{,}7 \wedge 0{,}\mathbf{6}) \vee (0{,}9 \wedge 0{,}\mathbf{2}) \vee (1 \wedge 0{,}\mathbf{2})$$
$$\mathbf{1} \quad \vee \quad 0{,}3 \quad \vee \quad 0{,}6 \quad \vee \quad 0{,}2 \quad \vee \quad 0{,}2$$

De los cinco resultados obtenidos (1; 0,3; 0,6; 0,2 y 0,2) se toma el mayor (es decir, **1**) y se coloca en la matriz M′ en la intersección de F1 con C1, como se muestra en el cuadro 11. De igual forma se determinan las demás relaciones de causas y efectos. A continuación se presentan todas las operaciones que corresponden a la convolución de la fila 1 con las demás columnas (cuadro 9):

Para F1C2:

$$(F1C1 \wedge C2F1) \vee (F1C2 \wedge C2F2) \vee (F1C3 \wedge C2F3) \vee (F1C4 \wedge C2F4) \vee (F1C5 \wedge C2F5)$$
$$(1 \wedge 0{,}3) \quad \vee \quad (0{,}3 \wedge 1) \quad \vee \quad (0{,}7 \wedge 0{,}2) \quad \vee \quad (0{,}9 \wedge 0{,}3) \quad \vee \quad (1 \wedge 0{,}3)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$(1 \wedge 0{,}3) \vee (0{,}3 \wedge 1) \vee (0{,}7 \wedge 0{,}2) \vee (0{,}9 \wedge 0{,}3) \vee (1 \wedge 0{,}3)$$
$$0{,}3 \quad \vee \quad 0{,}3 \quad \vee \quad 0{,}2 \quad \vee \quad 0{,}3 \quad \vee \quad 0{,}3$$

De los cinco resultados (0,3; 0,3; 0,2; 0,3 y 0,3) se toma el mayor (es decir, 0,**3**) y se coloca en la matriz M′ en la intersección de F1 con C2.

Cuadro 10

Valores para la convolución de F1C1

M		Efectos				
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Causas		**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**
F1	Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1
F2	Facturación	1				
F3	Grado de liquidez	0,6				
F4	Valor de la empresa	0,2				
F5	Cotización de acciones	0,2				

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11

Valor resultante de la convolución de F1C1

M		Efectos				
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Causas		**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**
F1	Beneficios	1				
F2	Facturación					
F3	Grado de liquidez					
F4	Valor de la empresa					
F5	Cotización de acciones					

Fuente: Elaboración propia

Para F1C3:

$$(F1C1 \wedge C3F1) \vee (F1C2 \wedge C3F2) \vee (F1C3 \wedge C3F3) \vee (F1C4 \wedge C3F4) \vee (F1C5 \wedge C3F5)$$
$$(1 \wedge 0{,}7) \vee (0{,}3 \wedge 0{,}8) \vee (0{,}7 \wedge 1) \vee (0{,}9 \wedge 0{,}3) \vee (1 \wedge 0{,}5)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$(1 \wedge 0{,}7) \vee (0{,}3 \wedge 0{,}8) \vee (0{,}7 \wedge 1) \vee (0{,}9 \wedge 0{,}3) \vee (1 \wedge 0{,}5)$$
$$0{,}7 \vee 0{,}3 \vee 0{,}7 \vee 0{,}3 \vee 0{,}5$$

De los cinco resultados (0,7; 0,3; 0,7; 0,3 y 0,5) se toma el mayor (es decir, 0,**7**) y se coloca en la matriz M' en la intersección de F1 con C3.

Para F1C4:

$$(F1C1 \wedge C4F1) \vee (F1C2 \wedge C4F2) \vee (F1C3 \wedge C4F3) \vee (F1C4 \wedge C4F4) \vee (F1C5 \wedge C4F5)$$
$$(1 \wedge 0{,}9) \vee (0{,}3 \wedge 0{,}8) \vee (0{,}7 \wedge 0{,}5) \vee (0{,}9 \wedge 1) \vee (1 \wedge 0{,}8)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$(1 \wedge 0{,}9) \vee (0{,}3 \wedge 0{,}8) \vee (0{,}7 \wedge 0{,}5) \vee (0{,}9 \wedge 1) \vee (1 \wedge 0{,}8)$$
$$0{,}9 \vee 0{,}3 \vee 0{,}5 \vee 0{,}9 \vee 0{,}8$$

De los cinco resultados (0,9; 0,3; 0,5; 0,9 y 0,8) se toma el mayor (es decir, 0,**9**) y se coloca en la matriz M' en la intersección de F1 con C4.

Para F1C5:

$$(F1C1 \wedge C5F1) \vee (F1C2 \wedge C5F2) \vee (F1C3 \wedge C5F3) \vee (F1C4 \wedge C5F4) \vee (F1C5 \wedge C5F5)$$
$$(1 \wedge 1) \vee (0{,}3 \wedge 0{,}5) \vee (0{,}7 \wedge 0{,}1) \vee (0{,}9 \wedge 0{,}7) \vee (1 \wedge 1)$$

De cada par obtenido se selecciona el menor valor:

$$(1 \wedge 1) \vee (0{,}3 \wedge 0{,}5) \vee (0{,}7 \wedge 0{,}1) \vee (0{,}9 \wedge 0{,}7) \vee (1 \wedge 1)$$
$$1 \vee 0{,}3 \vee 0{,}1 \vee 0{,}7 \vee 1$$

De los cinco resultados (1; 0,3; 0,1; 0,7 y 1) se toma el mayor (es decir, **1**) y se coloca en la matriz M' en la intersección de F1 con C5. Igual procedimiento se realiza para las demás relaciones; a saber, para F2C1, F2C2, F2C3, F2C4, F2C5, F3C1, F3C2, F3C3, F3C4, F3C5, F4C1, F4C2, F4C3, F4C4, F4C5, F5C1, F5C2, F5C3, F5C4 y F5C5. Una vez finalizado este proceso se obtiene la matriz M' (cuadro 12), la cual se constituye en la matriz de efectos olvidados de primera

Cuadro 12

Matriz de efectos olvidados de primera generación

M´		Efectos				
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Causas		**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**
F1	Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1
F2	Facturación	1	1	0,8	0,9	1
F3	Grado de liquidez	0,6	0,3	1	0,6	0,6
F4	Valor de la empresa	0,3	0,3	0,5	1	0,7
F5	Cotización de acciones	0,5	0,3	0,5	0,8	1

Fuente: Elaboración propia

generación. En este caso, por tratarse de una matriz cuadrada, puede evidenciarse que la diagonal en la matriz M’ quedó conformada por el valor 1.

Paso 3: Ahora se procede a restar de la matriz de efectos olvidados de primera generación M’ la matriz original M (es decir, M’ – M); tal y como se muestra en el cuadro 13. La resta se realiza tomando en cuenta las mismas posiciones que ocupan los valores en cada una de las matrices; es decir, M’(F1C1) – M(F1C1), M’(F1C2) – M(F1C2), y así con todos los valores que conforman las matrices mencionadas. Con los resultados obtenidos se elabora otra matriz D colocando el resultado en la posición equivalente a los valores que lo aportaron. Por ejemplo, la resta de M’(F1C1) – M(F1C1) es 0, y este valor se introduce en la celda F1C1 de la matriz resultante D. Si los resultados o diferencias tienden a cero significará que no hubo efectos olvidados; pero si se alejan de este valor es evidencia de que en la información inicial aportada por los expertos se olvidó o se omitió algún o algunos efectos en relación con las causas presentadas. En el cuadro 14 se muestra la matriz de resultados del ejemplo didáctico que se está siguiendo y a la que se ha llamado D.

Cuadro 13

Matriz de primera generación (M’) menos matriz original (M)

M´		**Efectos**						**M**	**Efectos**				
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**			**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Causas		**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**	-	**Causas**	**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**
F1	Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1		Beneficios	1	0,3	0,7	0,9	1
F2	Facturación	1	1	0,8	0,9	1		Facturación	1	1	0,8	0,8	0,5
F3	Grado de liquidez	0,6	0,3	1	0,6	0,6		Grado de liquidez	0,6	0,2	1	0,5	0,1
F4	Valor de la empresa	0,3	0,3	0,5	1	0,7		Valor de la empresa	0,2	0,3	0,3	1	0,7
F5	Cotización de acciones	0,5	0,3	0,5	0,8	1		Cotización de acciones	0,2	0,3	0,5	0,8	1

Fuente: Elaboración propia

Si los resultados de la matriz D (cuadro 14) hubiesen sido cero en todas las celdas equivaldría a una matriz nula y significaría que no había efectos olvidados u omitidos, lo cual no es así para este caso, pues se evidencian celdas con valores mayores a cero y entre ellas resaltan dos (F2C5 y F3C5) con valores 0,5, que por lo significativo de la diferencia son un indicativo de que en las respuestas iniciales de los expertos se olvidaron u omitieron efectos en la incidencia que tiene *la cotización de las acciones con la facturación* (F2C5) y con el grado de liquidez (F3C5).

Cuadro 14

Matriz de resultados de M′ – M

M´		**Efectos**				
		C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Causas		**Beneficios**	**Facturación**	**Grado de liquidez**	**Valor de la empresa**	**Cotización de acciones**
F1	Beneficios	0	0	0	0	0
F2	Facturación	0	0	0	0,1	**0,5**
F3	Grado de liquidez	0	0,1	0	0,1	**0,5**
F4	Valor de la empresa	0,1	0	0,2	0	0
F5	Cotización de acciones	0,3	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Corresponde ahora realizar los análisis de estos dos efectos olvidados y determinar cómo se producen. Para el caso de F2C5, se partirá del gráfico 1.

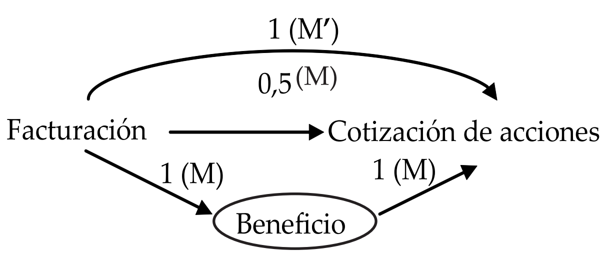

Gráfico 1. **Incidencias: facturación – beneficio – cotización de acciones. Fuente:** Elaboración propia. Ver M en cuadro 8 y M′ en cuadro 12.

Como se muestra en el gráfico 1 y retomando la matriz original M (cuadro 8), se observa que el grado de efecto de la *cotización de las acciones* asignado por los expertos como consecuencia de la *facturación* es de 0,5 (cuadro 8); sin embargo, en la matriz M′ (cuadro 12) esta relación dio como resultado 1, y es que ciertamente existe un efecto indirecto que se encuentra a través de la relación *facturación → beneficio*, a la cual los expertos asignaron 1, y luego *beneficio → cotización de las acciones*, que también tiene asignado 1. En consecuencia, se constata un efecto omitido en la relación *facturación → cotización de acciones*, como lo indica la celda F2C5 de la matriz de efectos olvidados de primera generación M′.

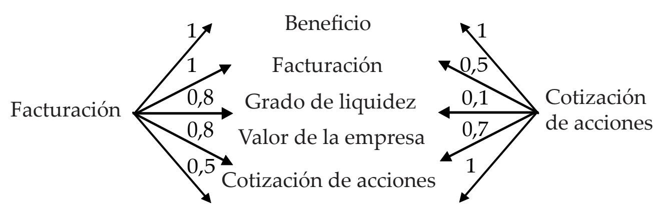

Gráfico 2. **Incidencias de la facturación y la cotización de las acciones con las demás categorías. Fuente:** Elaboración propia.

Analizando la *facturación* con todos los posibles efectos y, a su vez, éstos con la *cotización de las acciones* (cuadro 8), se puede precisar la comprensión de lo indicado en el párrafo anterior mediante el gráfico 2. Ahora, por cada una de las categorías se procede a sumar (cuadro 15) el valor asignado como causa de la *facturación* (valores de la fila: F2 de M) con los obtenidos de la relación de éstos con respecto a la *cotización de las acciones* (valores de la columna: C5 de M).

Cuadro 15

Incidencias de la facturación y la cotización de las acciones con las demás categorías

Categorías	Facturación	Cotización de acciones	Total
Beneficios	1	1	**2**
Facturación	1	0,5	1,5
Grado de liquidez	0,8	0,1	0,9
Valor de la empresa	0,8	0,7	1,5
Cotización de acciones	0,5	1	1,5

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro 15 la suma de la categoría *beneficios* obtiene el valor 2 significativamente mayor a todos los demás, ratificándose la existencia de un efecto olvidado a través de la incidencia de ésta con la *facturación* y la *cotización de las acciones*. El otro efecto omitido, de acuerdo a los resultados de F3C5 de la matriz D (cuadro 14), es con respecto al *grado de liquidez*. Siguiendo el procedimiento señalado, se concluye que esta categoría afecta la *cotización de las acciones* a través de los *beneficios* como se muestra en el gráfico 3.

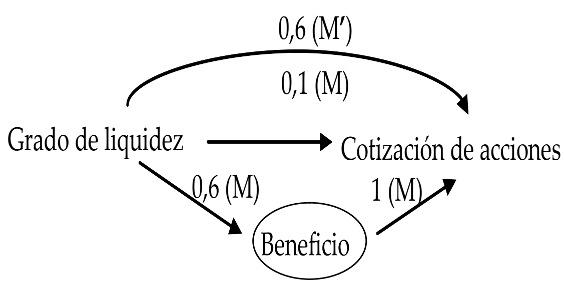

Gráfico 3. **Incidencias: grado de liquidez – beneficio - cotización de acciones. Fuente:** Elaboración propia. Ver M en cuadro 8 y M' en cuadro 12.

Al analizar los valores de incidencia de la categoría grado de liquidez (F3 de M) con todos sus efectos (gráfico 4) y la cotización de las acciones (C5 de M) con todas sus causas, se confirma la existencia del efecto olvidado a que hace referencia la celda F3C5 de la matriz D (cuadro 14).

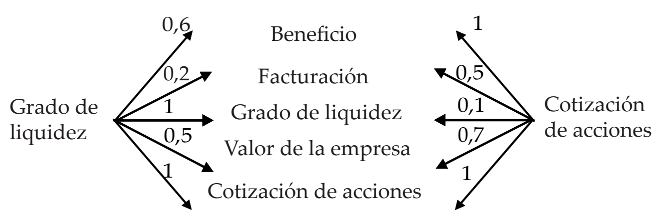

Gráfico 4. **Incidencias del grado de liquidez y la cotización de las acciones con las demás categorías. Fuente:** Elaboración propia.

Luego se procede a obtener la incidencia total en cada una de las categorías con respecto al grado de liquidez y a la cotización de las acciones (cuadro 16).

Cuadro 16

Incidencias del grado de liquidez y la cotización de las acciones en las demás categorías

Categorías	Grado de liquidez	Cotización de acciones	Total
Beneficios	0,6	1	1,6
Facturación	0,2	0,5	0,7
Grado de liquidez	1	0,1	1,1
Valor de la empresa	0,5	0,7	1,2
Cotización de acciones	0,1	1	1,1

Fuente: Elaboración propia

También aquí se obtiene el mayor valor (1,6) de la suma de los valores correspondientes a la categoría *beneficios*, por lo que se ratifica la existencia del efecto olvidado a través de la incidencia de esta categoría en la relación del *grado de liquidez* con la *cotización de las acciones*, como ya lo había indicado la celda F3C5 de M' (cuadro 12).

De los valores iniciales plasmados en la matriz M (cuadro 8) se puede deducir que la *cotización de las acciones* (CA) estaba en función del *valor de la empresa* (VE) y de los *beneficios* (B); es decir: *CA = f(VE,B)*. Sin embargo, después de la recuperación de los efectos olvidados se puede determinar que también la *facturación* (F) y el *grado de liquidez* (GL) son categorías que determinan la *cotización de las acciones* a través de los *beneficios*; o sea: *CA=f(VE, B, F, GL)*. Lógicamente, en la práctica es necesario incorporar más categorías, agrandando la dimensión de la matriz M; cuanto más grande sea ésta mayor será la posibilidad de encontrar un mayor número de efectos olvidados. Asimismo, en ciertos casos se requiere calcular también los efectos de segunda (M'') y tercera (M''') generación (Kaufmann y Gil, 1989), lo cual se hace siguiendo el mismo procedimiento, pero esta vez teniendo en cuenta la matriz M' o M'', respectivamente.

Finalmente, hay que precisar que el procedimiento anterior se detalló con el fin de hacerlo accesible a los tomadores de decisiones en las ciencias económicas, administrativas y contables. Verbigracia, el análisis de información a través de índices financieros, lográndose mejorar la calidad de la información al recuperar efectos omitidos por olvido o descuido en la valoración de incidencias o influencias entre los mismos. Los lectores interesados en ampliar los conocimientos de la teoría de los efectos olvidados pueden consultar las investigaciones de Kaufmann y Gil; Gento, Lazzari y Machado (2001); Rodríguez, Ramírez y Díaz (2008), entre otros autores que muy acertadamente han profundizado en el tema.

4. Conclusiones

En los actuales tiempos de globalización, caracterizados por la complejidad y la incertidumbre, se hace necesario concebir las ciencias contables en el marco de un nuevo paradigma que comulgue con un pensamiento reconstruible y repensable, pero sometido a la crítica científica. Es por ello que en el presente artículo (y como continuación de otro ya publicado que recupera algunas aplicaciones de la teoría de los subconjuntos borrosos en las ciencias económicas, administrativas y contables), se ha mostrado el camino para aplicar el expertizaje; el cual permite sistematizar la inclusión de las opiniones de un grupo de expertos en relación con un tema que incluya la valoración de aspectos subjetivos e imprecisos, con el fin de conformar un expertón necesario para aplicar el contraexpertizaje, que a su vez disminuirá considerablemente la playa de entropía o dispersión de las categorías estudiadas, afinando los resultados. Asimismo, se ha expuesto un procedimiento sencillo para aplicar la teoría de los efectos olvidados, la cual permite recuperar las incidencias o influencias olvidadas en tal identificación.

Las herramientas mencionadas se introdujeron principalmente con el fin de mostrar que su uso es accesible y factible para el tratamiento ex post de la información financiera porque permiten suplir ciertas carencias en la valoración de algunas partidas; principalmente de aquellas con una predominancia cualitativa, y por tanto subjetiva e imprecisa, como la de los activos intangibles. La idea es que mediante la aplicación de estas herramientas, basadas en la teoría de los subconjuntos borrosos, a la información suministrada por los sistemas tradicionales de contabilidad, se logre obtener información más precisa para soportar una contabilidad decisional alternativa y dinámica, al permitir la incorporación de variables subjetivas e imprecisas. Lograr tal cometido facilitará una adecuada y oportuna toma de decisiones por parte de quienes tienen esta función, buscando además la anticipación de los eventos a mediano y largo plazo y la apropiada reorientación de las desviaciones que pudieran observarse.

Incursionar en esta línea de investigación resultará sumamente útil, de manera particular para los contadores y en general para los tomadores de decisiones, pues se trata de concebir una interesante dimensión de la ciencias contables que vaya más allá de la simple praxiología para resolver un problema, dando apertura a nuevas posibilidades y novedosos conocimientos. Esto permitirá revisar los principios de contabilidad bajo otras perspectivas, imaginar nuevos objetos de estudio, y así ir fundamentando el nuevo acervo científico adaptado a las complejas formas sociales, organizacionales y económicas de los tiempos actuales. En este punto, surge una pregunta: ¿cuáles son los requerimientos para conformar un modelo que permita el establecimiento de un sistema de contabilidad decisional alternativa con base en aritmética borrosa? Es un tópico que escapa al objetivo del presente estudio, pero que reclama una respuesta por parte de futuras reflexiones.

5. Referencias

Andreu, J. y Ceballos, D. (2005). *Aplicación del método Fuzzy Delphi a la predicción bursátil*. Recuperado de http://www.ub.es/iafi/

Cazorla, L., López M, y Lorenzana, T. (2002). Análisis del coste financiero de los préstamos participativos desde la óptica de la lógica borrosa. [versión electrónica].*Cuadernos del Cimbage*, (5), 41-69. Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/462/46200502.pdf

De Andrés, S. y Terceño, A. (2002). Aplicaciones actuariales de la teoría de los subconjuntos borrosos. [versión electrónica]. *Cuadernos del Cimbage*, (5), 1-39. Recuperado de http://www.econ.uba.ar/www/institutos/matematica/cimbage/ cuaderno05/1Aplicaciones%20actuariales.pdf

Domínguez, M., Ruiz M. y Sánchez J. (1992). Valoración de rentas de capital con tipos de interés borroso. [versión electrónica]. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, (2), 47-55. Recuperado de http://www.ucm.es/BUCM/revistas/emp/11316985/articulos/CESE9292110047A.PDF

Ferrando, M. y Navarro, V. (1999). Punto muerto multiproducto en la incertidumbre: una aplicación práctica de la teoría de los subconjuntos borrosos. [versión electrónica]. *Revista Española de Investigación de Marketing*, (102), 57-75. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/ servlet/extaut?codigo=42829

Gento, A., Lazzari, L. y Machado, E. (2001). Reflexiones acerca de las matrices de incidencia y la recuperación de efectos olvidados. [versión electrónica]. *Cuadernos del Cimbage*, (4), 11-27. Recuperado de http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/462/46200402.pdf

Gil, A., Ortigosa, M. y Merigó J. (2007). Teoría de la incertidumbre aplicada al valor del cliente en situaciones contractuales con intervalos de confianza. [versión electrónica]. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, (4), 75-97. Recuperado de http://www.upo.es/RevMetCuant/art15.pdf

Gil, J. y Tinto, J. (2007) *El boom en la gestión deportiva, nuevos instrumentos que garantizan su éxito*. Mérida (Venezuela): Vicerrectorado Académico de la Universidad de los Andes, Parque Tecnológico y el Consorcio Pueblo Nuevo.

González, S., Flores, B., Chagolla, M. y Flores, J. (2006). *La distancia de Hamming y Euclides como elementos estratégicos en las contrataciones empresariales en la incertidumbre*. Recuperado de http://lsc.fie.umich.mx/~juan/PS/Euclides.pdf

Kaufmann, A. y Gil, J. (1989). *Modelos para la investigación de efectos olvidados.* Barcelona: Milladoiro.

López, E. (1993, Agosto). *Nuevas tendencias en la contabilidad directiva: contabilidad estratégica e incertidumbre. El caso de la decisión de hacer o comprar*.versión electrónica. Ponencia presentada en el

Congreso Nacional de la Asociación Española de Contabilidad Directiva. Madrid. Recuperado de http://sicodinet.unileon.es/misyg/resu/doc33.htm

López, E. y Mendaña, C. (1992, Noviembre). *Una aplicación de las cadenas inciertas de Kaufmann y Gil Aluja frente a las cadenas de Markov al control de gestión de tesorería de las empresas.* [versión electrónica]. II Congreso Español sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy. Boadilla del Monte, Madrid. Recuperado de http://sicodinet.unileon.es/Misyg/Pscript/ DOC25.PS

Mallo, P., Artola, M., Morettini, M., Galante, M., Busetto, A. y Pascual, M. (2006). *Valuación de activos intangibles en la contabilidad gerencial: introducción de la matemática borrosa.* [versión electrónica]. Ponencia presentada en las XXVII Jornadas Universitarias de Contabilidad, Paraná, Argentina. Recuperado de http://www.fceco.uner.edu.ar/ extinv/jornconta06/trabajosjuc/ atec/at136.pdf

Medina, S. (2006). Estado de la cuestión acerca del uso de la lógica difusa en problemas financieros. [versión electrónica]. *Cuadernos de Administración, XIX* (32), 195-223. Recuperado de http://cuadernosadministracion.javeriana.edu.co/pdfs/8_32_estado_de_la_cuestion.pdf

Moriñigo, M. y Eriz, M. (2007). Resolución de equivalencias financieras mediante ecuaciones con coeficientes borrosos. [versión electrónica]. *Cuadernos del Cimbage*, (9), 37-57. Recuperado de http://www.econ.uba.ar/www/institutos/ matematica/cimbage/ cuaderno09/Variables%20financieras%20FINAL.pdf

Reig, J. y González, J. (2002). Modelo borroso de control de gestión de materiales. [versión electrónica]. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, (112), 431-460. Recuperado de http://www.aeca.es/pub/refc/ acceso.php?id=0120

Rodríguez, J., Ramírez, M. y Díaz, V. (2008). Efectos olvidados en las relaciones de causalidad de las acciones del sistema de capacitación en las organizaciones empresariales. [versión electrónica]. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, (5), 29-48. Recuperado de http://www.upo.es/RevMetCuant/art18.pdf.

Rico, M. y Tinto, J. (2008). Matemática borrosa: algunas aplicaciones en las ciencias económicas, administrativas y contables. *Revista de Contaduría*, (52), 199-214.

Zadeh, L. (1965). *Fuzzy Sets, Information and Control.* [versión electrónica]. Recuperado de http://www-bisc.cs.berkeley.edu/zadeh/papers/Fuzzy%20Sets-1965.pdf