

LA LÓGICA FUZZY COMO POSIBLE HERRAMIENTA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DEL VALOR RAZONABLE EN ACTIVOS INTANGIBLES

Gabriel Alirio Rivera Rodríguez¹
Natalia Milena Ariza Jerez²
Manuel Alejandro Quintero³

RESUMEN

Uno de los grandes aportes que ha traído consigo la emisión de las Normas Internacionales de Información Financiera es el concepto de valor razonable, muy usado en la valoración de activos. Respecto a los activos físicos, la valoración se puede correlacionar, de alguna manera, con su correspondiente costo; pero al entrar en el campo de los activos intangibles, este concepto es a menudo aplicado de un modo subjetivo, pues no se cuenta con los métodos apropiados que posibiliten una medición asertiva. La economía actual evidencia cambios globalizados, lo cual ha hecho que subyazcan nuevos conceptos cargados de incertidumbre e imprecisión, aunque con la capacidad de generar gran valor para la empresa. Entonces, ¿de qué manera medir activos sin sustento físico?. Ante estos retos, surge la Lógica Fuzzy como una herramienta alternativa que permite tomar la incertidumbre de los elementos intangibles y generar un valor puntual o un intervalo de valores, de los cuales, el contador público según su experticia, podría decidir cuál es el más “razonable”. El presente artículo busca dar evidencias del modo en que la Lógica Fuzzy ha incursionado en los distintos campos de aplicación de Contabilidad para dar aportes al gran problema de valoración de activos intangibles.

PALABRAS CLAVE

Lógica Fuzzy, Activos Intangibles, Valor Razonable, Medición, Valoración.

ABSTRACT

One of the major contributions that has brought about the creation of International Financial Reporting Standards (IFRS) is the concept of fair value, which is frequently used in the valuation of assets. In regards to physical assets, the valuation can be correlated, in some way, with its corresponding cost; but when it comes to the field of intangible assets, this concept is often implemented in a subjective way because there is not a consistent method to assure an objective measurement. The current economy demonstrates globalized changes. Because of this, new concepts have emerged, loaded with uncertainty and ambiguity, although they have the potential to generate great value for the company. So, how does an enterprise measure non-physical assets?. To answer to these challenges, Fuzzy Logic emerges as an alternative tool that allows someone to take the uncertainty of intangible elements and generate a concrete value or a range of values. From there, the accountant can decide which one is the most “reasonable” according to his/her expertise. This article seeks to give evidence of how Fuzzy Logic has made its way into the various fields of accounting application to support the large problem of valuation of intangible assets.

KEYWORDS

Fuzzy Logic, Intangible Assets, Fair Value, Measurement, Valuation.

Fecha de recepción: 30 de junio de 2015.

Fecha de evaluación: 1 de agosto de 2015.

Fecha de aceptación: 8 de septiembre de 2015.

1 Ingeniero Electrónico egresado de la Universidad Industrial de Santander. Magíster en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander y Estudiante del Doctorado en Ciencias Contables en la Universidad de Los Andes de Mérida, Venezuela. Docente investigador del grupo de Investigación para el Desarrollo Contable (INDERCON) de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, línea Sistemas de Información Contable y Económica Ambiental. gaboriverar@yahoo.com

2 Joven investigadora adscrita al Semillero de Investigaciones de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga. nataliajerez93@gmail.com

3 Joven investigador adscrito al Semillero de Investigaciones de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga. mnlquintero@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los expertos han encontrado mucha controversia al tratar de definir la contabilidad, ya que ésta tiene componentes tanto de ciencia como de práctica (Kovács & Deák, 2012). Para algunos, la contabilidad es solo una actividad práctica cuyo propósito es crear información financiera empresarial útil para la toma de decisiones. El sustento de esa postura está en que la elaboración misma de los estados financieros desconoce los principios científicos de la disciplina, circunscribiéndola a la práctica utilitaria. En contraparte, existe la postura que plantea que la contabilidad refleja los continuos cambios económicos subyacentes, y por tanto, sería ilógico pensar que fuera inmutable a dicha dinámica, con lo cual, las investigaciones propuestas tienden a tratar de comprender dicha realidad cambiante. Es así que, la contabilidad es tanto ciencia como práctica.

De acuerdo con Mattessich, el profesional de las ciencias contables tiene dos posibilidades: adquirir profundos conocimientos de diversos aspectos de la jurisprudencia, desarrollando la disciplina en el campo puramente legalista; o adquirir proficiencia en modernos métodos analíticos cuantitativos (Mattessich, 2002). La primera alternativa le permite al nuevo profesional fortalecer sus competencias en aspectos orientados a lo civil, a lo comercial, a lo tributaria, a lo fiscal, etc.; es decir, tiene una mirada hacia lo normativo, el cual es un aspecto importante pero no suficiente del quehacer profesional. Por su parte, tener claridad y dominio acerca de los métodos cuantitativos que se utilizan en la contabilidad, le permite al profesional una asertiva toma de decisiones basadas en la información financiera y contable que posee.

El presente artículo presenta una propuesta en relación a la segunda alternativa sugerida por Mattessich al exponer a la lógica fuzzy como una posible alternativa de medición de solución a uno de los problemas más grandes de las ciencias contables de la actualidad: la medición de los activos intangibles (Edvinsson & Malone, 1997).

Breve recorrido de los activos intangibles según la normatividad colombiana

A lo largo de las dos últimas décadas se ha evidenciado en las empresas de la gran mayoría de países un cambio en la dinámica económica gracias a la globalización. Es así que, se han creado las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), las cuales se han constituido en estándares globalmente aceptados para el desarrollo de la actividad contable, cuyo propósito es que la información contenida en los estados financieros sea comparable, transparente y de alta calidad, de modo tal que sirva a inversionistas y otros usuarios para una asertiva toma de decisiones.

Colombia no estuvo exenta a estos efectos de la economía, y es así que, a mediados de julio del 2009 el Congreso de la República expidió la ley 1314 por la cual se regulan los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de información aceptados en Colombia, se señalan las autoridades competentes, el procedimiento para su expedición y se determinan las entidades responsables de vigilar su cumplimiento (Congreso de la República de Colombia, 2009). Con la expedición de esta ley, se dio inicio formal al principio de convergencia hacia las NIIF.

Más tarde, a inicios del 2011 el Consejo Técnico de la Contaduría Pública presentó ante el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo las primeras propuestas para realizar una convergencia de la normatividad colombiana hacia las NIIF (Rodríguez C., Cortés S., & Amaya S., 2011). En dicha propuesta se sensibilizó a las empresas sobre el importante proceso de convergencia con el objeto de conformar un sistema único de normas que contribuya al mejoramiento de la productividad y competitividad, así como al desarrollo armónico de la actividad empresarial. Para ello, se fijó un cronograma para que el proceso de adopción y transición fuera un poco más flexible (ver tabla 1).

No obstante, y como era de esperarse, surgieron muchos inconvenientes a la hora de implementar dichas normas a la práctica, en gran parte debido a las variadas interpretaciones que existían de las normas.

Tabla 1.
Cronograma de convergencia hacia NIIF propuesto en el año 2011.

Fecha	Actividad
31-Dic-2011	Publicación en español de estándares en portal CTCP para consulta pública
31-Dic-2012	Puesta en vigencia de IFRS e ISA por autoridades de regulación
01-Ene-2013	Fecha de transición según IFRS 1 Balance de Apertura
31-Dic-2013	Emisión Estados Financieros Norma Colombiana e IFRS
31-Dic-2014	Estados Financieros IFRS comparativos dictaminados

Fuente: Consejo Técnico de Contaduría Pública (2011).

Es así que, la Contaduría General de la Nación propuso una estrategia de convergencia de la regulación contable pública hacia las NIIF en la cual se buscaba estructurar una normatividad basada en los estándares internacionales aplicables al entorno del sector público colombiano e implementar prácticas para el reconocimiento, medición, revelación y presentación de los hechos económicos en las entidades gubernamentales (Contaduría General de la Nación, 2013).

Entre los principales aportes de este estudio se encontraba la realización de un análisis comparativo entre el Régimen de Contabilidad Pública y los modelos internacionales de contabilidad, correlacionando las normas vigentes en ese momento con los estándares internacionales propuestos en las NIIF. Para ello, se confrontaron las normas establecidas en el Régimen de Contabilidad Pública (RCP) con las Normas de Información de Contabilidad del Sector Público (NICSP). En muchas normas se encontraron semejanzas, pero en un significativo grupo se encontraron deferencias tanto en su concepto como en su aplicación.

Particularmente, para los activos intangibles –materia de estudio del presente trabajo– se encontró una coincidencia tanto en la conceptualización propuesta por el RCP como para las NIIF. Se trata del mismo objetivo en el que se sustenta la NIC 38: prescribir el tratamiento contable de los activos intangibles, determinar su importe en libros y exigir la revelación de su información (Financial Accounting Standards Board, 2012a). De igual manera, se fijaron los mismos criterios para el reconocimiento de un intangible como activo: 1) que pueda identificarse; 2) que pueda controlarse; 3) que genere

beneficios económicos futuros; 4) y que su medición monetaria sea confiable. De esta forma, la norma define un activo intangible como un activo identificable, de carácter no monetario y sin apariencia física.

Ahora bien, el estudio comparativo realizado por la Contaduría General de la Nación reveló que mientras que la NIC 38 clasifica a los activos intangibles como *adquiridos y desarrollados*, en el RCP existe una categoría adicional que corresponde a los activos intangibles *formados o desarrollados*, es decir, un activo intangible que puede surgir de un proyecto de investigación y desarrollo.

Para su reconocimiento, tanto la NIC 38 como el RCP definen cada una de las fases del proyecto, pero ante la dificultad para diferenciar las fases de investigación y desarrollo, los desembolsos se tratan como si hubiesen sido soportados o realizados en la fase de investigación. En los estándares internacionales, no existe esta problemática, debido a que se parte del supuesto que la entidad puede identificar la fase en la cual se encuentra el proyecto con los criterios establecidos (Contaduría General de la Nación, 2013, p. 53).

Ahora bien, para la medición posterior de los activos intangibles, la NIC 38 y la NICSP 31 dan la alternativa de escoger entre el *modelo del costo* y el *modelo revaluado* y establecen que en su reconocimiento inicial, los activos intangibles se midan al costo, pero cuando estos proceden de subvenciones del gobierno, surgen en una combinación de negocios, o son producto de una permuta o de una transacción sin contraprestación, se midan al valor razonable (Contaduría General de la Nación, 2013, p. 55).

Otros aspectos como la vida útil del activo intangible y el efecto de la amortización dependiendo de su vida útil son explicados en el estudio, pero concluyen que dado que las revelaciones de los modelos internacionales son más exhaustivas que las exigidas en el Régimen de Contabilidad Pública, para garantizar la comparabilidad de los estados financieros a nivel global, se sugiere definitivamente realizar una adopción de las NIIF.

DESARROLLO DEL TEMA

Algunas observaciones acerca del valor razonable

La NIIF 13, emitida en enero del 2012, corresponde a la norma que trata exclusivamente de la medición del valor razonable. Esta norma contiene tres propósitos: 1) define el valor razonable; 2) establece en una sola NIIF un marco para la medición del valor razonable; 3) requiere información a revelar sobre las mediciones del valor razonable. Asimismo, se aclara en esta NIIF que deberá aplicarse cuando otra NIIF requiera o permita mediciones a valor razonable (Financial Accounting Standards Board, 2012b).

La NIIF 13 define el valor razonable como: “el precio que sería recibido por vender un activo o pagado por transferir un pasivo en una transacción ordenada entre participantes del mercado en la fecha de la medición (es decir, un precio de salida)”. Esto indica que se trata de una medición basada en el mercado y no es una medición específica de una entidad, con lo cual, su medición debe utilizar los supuestos que los participantes del mercado utilizarían al fijar el precio del activo o pasivo en condiciones de mercado presentes, incluyendo supuestos sobre el riesgo (Financial Accounting Standards Board, 2012b, p. 2).

Como suele suceder con otros estándares internacionales, la NIIF 13 describe los elementos a tener en cuenta a la hora de medir y valorar activos intangibles, pero no indica de manera puntual cuál deberá ser el método, el modelo o la metodología matemática a seguir para reconocerlo cuantitativamente. Y es aquí justamente donde

subyace uno de los primeros inconvenientes en el reconocimiento de los activos intangibles: su dificultad a la hora de medirlos. Pero a pesar de la falta de precisión para la medición de un activo intangible, la norma muestra los posibles caminos que podrían tomarse para una valoración apropiada.

Para la medición del valor razonable, la NIIF 13 explica que se requiere determinar cuatro aspectos: 1) el activo o pasivo concreto a medir; 2) si se trata de un activo no financiero o si el activo se utiliza en combinación con otros activos o de forma independiente, elegir el máximo y aquel de mejor uso; 3) el mercado en el que una transacción ordenada tendría lugar para el activo o pasivo; 4) la(s) técnica(s) de valoración apropiadas a utilizar al medir el valor razonable. Dicha(s) técnica(s) deberían maximizar el uso de datos de entrada observables relevantes y minimizar los datos de entrada no observables. Finalmente, los datos de entrada deben ser congruentes con los datos de entrada que un participante de mercado utilizaría al fijar el precio del activo o pasivo (Financial Accounting Standards Board, 2012b, p. 3).

Nótese que la idea de “maximización de los datos de entrada” indica que el modelo de medición utilizado debería poder ser capaz de incorporar la mayor cantidad de entradas, pues los activos intangibles no dependen de una o dos variables, sino de una multiplicidad. Por ejemplo, al tratar de medir el capital intelectual de una organización, las variables involucradas, aunque con diferentes ponderaciones, podrían ser: experiencia del personal, know-how, habilidades, creatividad, metodologías utilizadas, procesos involucrados, diseños y programas, patentes, derechos de autor, marcas, entre otras.

Como se observa, todas estas variables también son intangibles; por tanto, la pregunta que subyace es ¿de qué manera se podría medir asertivamente algo sin sustento físico? Se trata de variables cargadas de incertidumbre e imprecisión, lo que dificulta más aún su medición y valoración. Este nuevo inconveniente subyace al tratar de llevar a la práctica la NIC 38 o la NIIF 13, pues a pesar de que se ofrecen lineamientos a tener en cuenta a la hora de la valoración de

un activo intangible, al final se necesita un valor numérico (o un intervalo de valores) para reconocerlo dentro de los estados financieros.

Trayectoria de la valoración de los activos intangibles

Uno de los autores pioneros de la economía es Adam Smith, quien en 1776 publicó su gran obra “La riqueza de las naciones”, el cual se convirtió en el texto guía durante casi tres siglos y en el que se trataron múltiples temas que hoy son especialidades como: teoría de precios, producción, distribución, moneda, banca, finanzas públicas, comercio internacional y crecimiento económico (Smith, 1776). Conjuntamente, propuso postulados novedosos para la época como: 1) la riqueza de una empresa radica en la producción de bienes materiales; 2) el trabajo productivo es el que crea bienes tangibles que poseen valor en el mercado. Dichos postulados perduran hasta el día de hoy.

Como se observa, no es posible continuar pensando que el valor de la empresa únicamente depende de lo que produzcan sus activos físicos. Y en contraposición a esta postura está el pensamiento de Kovács & Deák (2005) quienes afirman que: “las mercancías se valoran cada vez más no por sus propiedades físicas, sino por las ideas intangibles. Es allí donde subyace el verdadero valor de las empresas.” (Kovács & Deák, 2012). La gama de activos intangibles de la empresa es muy amplia, pero muchas veces su reconocimiento se restringe de manera significativa por las normas. Aspectos como: una marca de éxito, una base de clientes leales, las competencias de los empleados, los sistemas de control de la empresa, la cultura corporativa, etc. se reconocen de manera informal, pero se carece de un método por el cual dichos activos podrían incorporarse en el balance general de acuerdo con el marco normativo vigente.

Dentro de las reflexiones a este respecto se encuentra el trabajo de Cristina Álvarez, quien llegó a tres importantes conclusiones en su tesis doctoral: 1) se ha evolucionado en el reconocimiento de los activos intangibles, pero no en su eficaz valoración; 2) no existen pautas claras para valorar los activos intangibles, particular-

mente el capital intelectual en una empresa; 3) esto ocurre porque, o bien las empresas desconocen los métodos de valoración del capital intelectual, o bien, no cuentan con un experto para esta tarea (Álvarez V., 2010)

Con esto en mente, es preciso una pronta y efectiva solución al problema de valoración de activos intangibles, pues como se demostró, juegan un importante y decisivo rol en el entorno empresarial actual.

Lógica tradicional vs. Lógica fuzzy

La valoración de los activos intangibles se basa en la gran mayoría de los casos en métodos de la contabilidad tradicional. Además, no existen muchos trabajos en los que se analice la relevancia de los intangibles desde la perspectiva de las propias empresas, esto es, que permitan conocer el grado de identificación que tienen las empresas de sus intangibles, determinar la importancia que conceden a la necesidad de valorarlos financieramente y las razones para ello, y constatar si es factible su valoración y las dificultades que existen al respecto (Merino, Castellanos, Alonso, & Ayastuy, 2008).

Pero la contabilidad maneja datos no siempre exactos y precisos, sometidos a veces a la subjetividad del propio sistema de medición o del modelo contable. Por ello, buscar un método que permita valorar acertadamente los activos intangibles se convertiría en una herramienta clave de generación de valor para una empresa. Existen hechos económicos dentro de la organización que no necesariamente tienen un carácter único de “incluirlos” o “no incluirlos” dentro de los estados financieros, sino que gozan de un carácter dual.

Por ejemplo, a la hora de medir el valor que debería tener un producto debido a la innovación que presenta respecto a los de su competencia, muchas veces se supedita la decisión a la materialidad de las decisiones de los auditores, con lo cual, para un mismo producto podrían existir múltiples valores, dependiendo de los aspectos que se tengan en cuenta como innovadores. Decidir cuánto debería valer el producto gracias a una innovación afecta la valoración misma de

la empresa. Luego, no basta con decir “se incluye” o “no se incluye”, a modo binario.

Este tratamiento de los activos es propio del pensamiento aristotélico quien dividió al mundo entre hechos “verdaderos” y “falsos”. Aritóteles se dedicó a escribir sobre leyes lógicas blancas y negras, las mismas leyes que siguen siendo utilizadas por científicos y matemáticos para explicar un universo que es ciertamente gris (Reig M., Sansalvador S., & Trigueros P., 2000).

Para tratar este problema, desde 1930 han surgido propuestas basadas en el principio de incertidumbre de Heisenberg, quien resaltó la naturaleza incierta de los átomos; a partir de esta premisa, se propusieron múltiples formas de medir la incertidumbre, entre ellos: la lógica multivalente de Luckasiewicz, los conjuntos vagos de Max Blank y los postulados de la probabilidad (Reig M. et al., 2000). No obstante, existían dos problemas de peso a la hora de aplicar cualquier método: 1) al utilizar más de tres variables de entrada, el modelo se hacía muy difícil de controlar; 2) en la gran mayoría de los casos, las variables son lingüísticas propias del pensamiento humano.

Frente a esta situación, la lógica fuzzy subyace como una mejor posibilidad para modelar en un entorno cargado de incertidumbre y subjetividad. Se trata de una técnica que surgió en la década de los años 60 propuesta por Lofti Zadeh, profesor de ingeniería eléctrica de la Universidad de Berkeley, California, quien sentó las bases matemáticas de los subconjuntos difusos (Zadeh, 1999). La lógica fuzzy ha evidenciado una importante expansión en los últimos años y su aplicación se está desarrollando en variados campos: medicina, inteligencia artificial, urba-

nismo, producción industria, economía, y por supuesto, contaduría pública. Solo en el *Journal for fuzzy sets and systems* se han publicado alrededor de 1.000 artículos desde 1.978 (Reig M. et al., 2000, p. 8).

En el campo de la Contaduría Pública, la aplicación de la lógica fuzzy ha abarcado casi todas las áreas. Reig M. et al. (2000, p. 17) presentan algunos problemas contables que se han resuelto con modelos basados en lógica difusa:

- Medición de la consistencia y firmeza de los sistemas de control interno.
- Cuantificación de la veracidad de los informes financieros.
- Detección de clientes irregulares en el sector bancario y financiero.
- Toma de decisiones del auditor respecto a la materialidad de un hecho económico.
- Análisis costo-beneficio en la investigación de las desviaciones.
- Mejoramiento de análisis de programas contables.
- Elaboración de presupuestos de capital.
- Análisis costo-volumen-beneficio como ayuda al contador público frente al riesgo.
- Presupuesto en base cero.
- Determinación y valoración de los costos de oportunidad.
- Estimación flexible de las funciones de costos.
- Ratios en contabilidad.

A manera de ejemplo clarificador, a continuación se puede observar la imagen del cantante colombiano Joe Arroyo visto desde la lógica tradicional y desde la lógica fuzzy.



Fuente: elaboración propia de los autores.

La imagen de la izquierda corresponde a una imagen original, es decir, haciendo un paralelo con la empresa, corresponde a la realidad de la organización. Un estado financiero que busque revelar la información de los activos intangibles de la empresa utilizando la lógica tradicional, se leería como se aprecia en la imagen central. Nótese que le faltan detalles, algunos elementos desaparecen y otros se resaltan demasiado. Esto ocurre porque los estados financieros se han venido elaborando basados en el pensamiento tradicional aristotélico, en el cual, simplemente se tiene en cuenta o no un hecho económico. Finalmente, cuando los estados financieros se elaboran con base en la lógica fuzzy, subyacen elementos que expresan una mejor representación de la realidad de la empresa. Ahora bien, a pesar que la imagen en escala de grises dista considerablemente de la realidad, es una notoria mejora que la elaborada en blancos y negros.

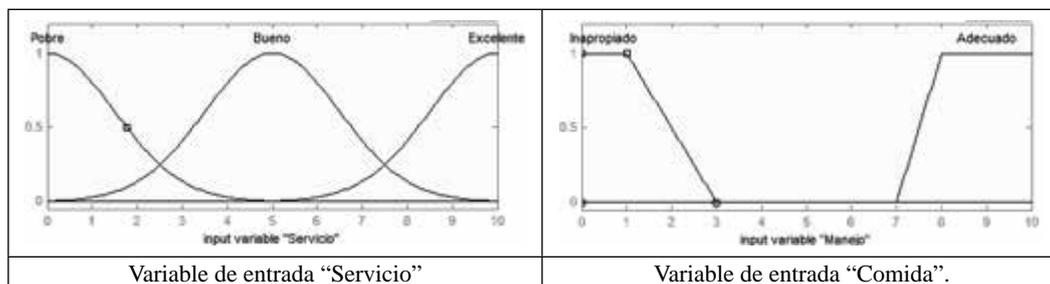
A lo largo de los años, la lógica fuzzy ha robustecido su base matemática gracias a los significativos aportes de una gran cantidad de profesionales que han consolidado a la lógica fuzzy en una herramienta de excelente aplicación adaptable a cualquier situación al campo contable. La facilidad de comprensión de sus conceptos, la flexibilidad de uso de sus operaciones y propiedades, la aceptabilidad de múltiples variables sin que vuelva más complejo el modelo, la aceptación de variables lingüísticas y la posibilidad de cambiar tanto las variables como el modelo sin que se tenga que empezar de ceros, han hecho de la lógica fuzzy la herramienta por excelencia a la hora de cuantificar los activos intangibles.

La lógica fuzzy, un ejemplo de aplicación y comprensión

A continuación se presenta un ejemplo que se simuló en el software de *Matlab R2014a*, particularmente con la toolbox de *Matlab Fuzzy Logic*. En este ejemplo, se plantea la siguiente por resolver: una empresa transportadora de mercancía quiere realizar una encuesta de satisfacción a sus clientes sobre dos aspectos que le interesa: 1) servicio ofrecido por la empresa; 2) manejo de la mercancía. ¿Cuáles podrían ser los posibles resultados de valoración?

Para resolver este dilema, se asignarán dos variables plenamente interrelacionadas mediante reglas fuzzy, lo que permitirá determinar cuál debe ser el valor asignado para la valoración. Respecto al sistema fuzzy, estas dos condiciones corresponderán a las *variables de entrada* del sistema, las cuales pueden ser diagramadas fácilmente en la toolbox de Fuzzy Logic. La teoría de la lógica fuzzy las llama *funciones de membresía* y cada una puede estar compuesta de varias características. Por ejemplo, la variable de entrada “Servicio” puede tomar valores de “Pobre”, “Bueno” o “Excelente”. Estas variables lingüísticas son convertidas por el sistema fuzzy en valores cuantitativos. Asimismo, la variable de entrada “Manejo” podría tomar valores de “Inapropiado” o “Adecuado”. El diseñador puede agregar o quitar las asignaciones que desee, así como modificar la forma como estas variables de entrada ingresan al sistema (ver figura 3).

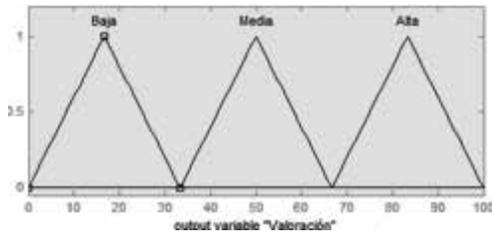
Figura 3. Funciones de membresía para las variables de entrada “Servicio” y “Comida”.



Fuente: toolbox Fuzzy Logic de Matlab R2014a.

En relación a las variables de salida, el sistema tendrá una sola variable llamada “Valoración”, la cual, a su vez, puede contener las asignaciones “Baja”, “Media” o “Alta”, las cuales generará el sistema fuzzy según hayan sido valoradas las variables “servicio” y “manejo”. Una vez más, el diseñador puede agregar, quitar o modificar las variables de salida que desee (ver figura 4).

Figura 4. Función de membresía para la variable de salida “Propina”.



Fuente: toolbox Fuzzy Logic de Matlab R2014a.

Ahora bien, se requiere de las reglas que correlacionan las entradas con las salidas, los cuales son los criterios que requiere el sistema para generar un valor determinado. Este tipo de reglas son de la forma “Si...Entonces”, pues requieren de una o varias condiciones para generar una respuesta. La cantidad de reglas, así como la forma como se relacionarán las entradas con las salidas, es también un trabajo del diseñador del sistema fuzzy (ver figura 5).

Figura 5. Reglas de decisión para el sistema fuzzy.

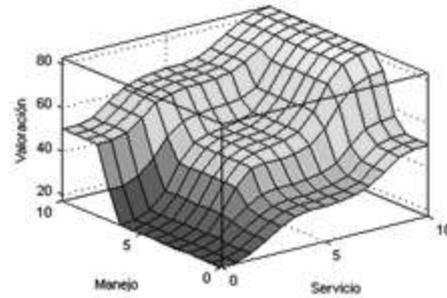
1. If (Servicio is Pobre) or (Manejo is Inapropiado) then (Valoración is Baja) (1)
2. If (Servicio is Bueno) then (Valoración is Media) (1)
3. If (Servicio is Excelente) or (Manejo is Adecuado) then (Valoración is Alta) (1)

Fuente: toolbox Fuzzy Logic de Matlab R2014a.

Finalmente, con las entradas y salidas correctamente definidas, y con las reglas de decisión apropiadas, la toolbox fuzzy logic de Matlab R2014a generará una superficie que corresponde a las posibles respuestas que se podrían generar para una propina (ver figura 6).

Este gráfico reúne todas las posibles opciones de valoración que se podrían estar generando dependiendo del servicio y el manejo de la mercancía. No obstante, lo que importa ahora es el

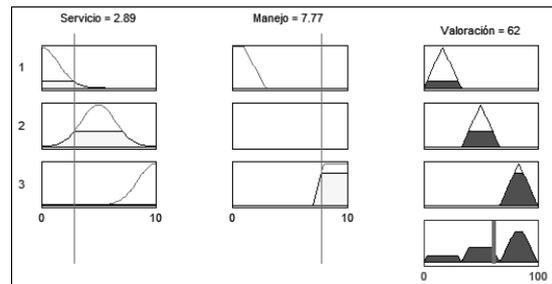
Figura 6. Superficie generada por el sistema fuzzy.



Fuente: toolbox Fuzzy Logic de Matlab R2014a.

valor numérico que se genere. Por ejemplo, si a la variable de entrada “Servicio”, categorizado de 0 a 10, se le asigna un valor de 2.89, y a la variable de entrada “Manejo”, también categorizado de 0 a 10, se le asigna un valor de 7.77, el sistema generará una valoración, categorizado entre 0 y 100, de 62 (ver figura 7).

Figura 7. Valoración generada por el sistema fuzzy.



Fuente: toolbox Fuzzy Logic de Matlab R2014a.

La lógica fuzzy como posible solución

Hasta aquí se ha descrito el problema de valoración de activos intangibles por la cantidad de variables cargadas de incertidumbre y de difícil medición que han surgido en la economía actual. Asimismo, se ha visto a través de un simple ejemplo la eficacia para generar un valor numérico a partir de variables lingüísticas de entrada y de salida, y correlacionándolas con reglas de decisión. Es así que es fácil ver la conexión entre estos dos aspectos.

Dado que a través de la lógica fuzzy es posible circunscribir las variables lingüísticas entre

asignaciones gráficas con variaciones “naturales”, y dado que es muy posible crear reglas de decisión que faciliten la interconexión entre dichas variables, es viable la creación de un sistema fuzzy que facilite el ingreso de variables como know-how, creatividad, innovación, organización, etc. y que genere un intervalo de valores “razonable”. Pero, ¿por qué un intervalo y no un valor único como en el ejemplo anterior?

Para que exista una correlación coherente entre la NIC 38 (contar con una metodología fiable que permita la medición de los activos intangibles) y la NIIF 13 (revelar información sobre la forma en que se midió el valor razonable), la lógica fuzzy se presenta como el puente que entrelaza estos dos campos y facilite la medición y valoración de este tipo de activos. El presente artículo busca demostrar que la lógica fuzzy corresponde a una herramienta efectiva a la hora de valorar activos intangibles, y de este modo, dar una connotación más científica a las ciencias contables. El desarrollo del modelo es materia de estudio a futuro por parte de los autores y corresponderá a un ejercicio investigativo posterior.

CONCLUSIONES

- La normatividad colombiana ha decidido virar hacia las NIIF como directrices contables con el fin de unificar criterios y favorecer la comparabilidad de estados financieros entre organizaciones nacionales e internacionales. Para ello, ha realizado una serie de ejercicios de sensibilización

y convergencia como estrategia para su adopción definitiva.

- En materia de valoración de activos intangibles, se ha optado por la valoración subjetiva debido al desconocimiento de los métodos de medición y a la inexperiencia por parte de quienes están encargados del proceso de valoración.
- La economía globalizada actual está tendiendo a dar un gran valor a aspectos no físicos como la experiencia del personal, el know-how, la creatividad, la innovación, entre otros, con lo cual urge un método de valoración de estos aspectos, pues no puede seguir midiéndose de modo subjetivo.
- Un sistema fuzzy posee una serie de características que permiten medir activos intangibles: la aceptación de una gran cantidad de variables; la facilidad de ajustarse al lenguaje humano; la posibilidad de graficar variables lingüísticas que se transforman en valores cuantitativos; y la facilidad de crear reglas que relacionen las entradas y las salidas; hace del sistema fuzzy la herramienta ideal para cuantificar la incertidumbre.
- Al crear un sistema fuzzy que facilite la generación de un intervalo de valores “razonable”, se estaría dando un gran sustento al problema de cómo valorar activos sin sustento físico. De esta manera, se correlacionarían la NIC 38 (activos intangibles) con la NIIF 13 (valor razonable).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez V., C. (2010, junio). *Hacia un nuevo modelo de valoración de intangibles*. Recuperado a partir de <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/14813>

Congreso de la República de Colombia. (2009, julio 13). Ley 1314 de 2009. Recuperado el 1 de septiembre de 2015, a partir de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1314_2009.html

Contaduría General de la Nación. (2013, junio). Estrategia de convergencia de la Regulación Contable Pública hacia las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) y Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público (NICSP). Imprenta Nacional de Colombia. Recuperado a partir de <http://www.contaduria.gov.co/wps/wcm/connect/8b13e1fa-c7c9-4079-8f1d-9588d5d44f4a/Estrategia+de+convergencia+de+la+regulaci%C3%B3n+contable+p%C3%BAblica+hacia+NIIF+y+NICSP.pdf?MOD=AJPERES>

Edvinsson, L., & Malone, M. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. Collins. Recuperado a partir de <http://www.amazon.ca/exec/obidos/redirect?tag=citeulike09-20&path=ASIN/0887308414>

Financial Accounting Standards Board. NIC 38 - Activos Intangibles (2012). Recuperado a partir de <http://www.ifrs.org/IFRSs/Documents/Spanish%20IAS%20and%20IFRSs%20PDFs%202012/IAS%2038.pdf>

Financial Accounting Standards Board. NIIF 13 - Medición del Valor Razonable (2012). Recuperado a partir de <http://www.ifrs.org/IFRSs/Documents/IFRS13sp.pdf>

Kovács, Z. I., & Deák, I. (2012). Accounting – Profession vs. Science. *Public Finance Quarterly*, 57(4), 426–436.

Mattessich, R. (2002). *Contabilidad y métodos analíticos: medición y proyección del ingreso y la riqueza en la microeconomía y en la macroeconomía*. La Ley.

Merino, D. G., Castellanos, A. R., Alonso, B. V., & Ayastuy, G. A. (2008). Importancia y valoración de los intangibles: La percepción de los directivos. Recuperado el 9 de junio de 2015, a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=30113182002>

Reig M., J., Sansalvador S., M. E., & Trigueros P., J. A. (2000). Lógica borrosa y su aplicación a la contabilidad., XXIX(103), 83–106.

Rodríguez C., L. A., Cortés S., G., & Amaya S., G. (2011, febrero). Convergencia hacia las Normas Internacionales de Información Financiera y Aseguramiento de la Información (NIIF). Recuperado a partir de <http://www.fenalco.com.co/sites/default/files/guianiif.pdf>

Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*.

Zadeh, L. A. (1999). Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility. *Fuzzy Sets and Systems*, 100, Supplement 1, 9–34. [http://doi.org/10.1016/S0165-0114\(99\)80004-9](http://doi.org/10.1016/S0165-0114(99)80004-9)