

Farfán, M. (2012). Medición del capital organizacional mediante aritmética borrosa: un enfoque lingüístico. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 61, 161-179.

Medición del capital organizacional mediante aritmética borrosa: un enfoque lingüístico

C.P. María Angélica Farfán Liévano

Contador público Universidad del Quindío

Doctoranda en Contabilidad Facultad de Ciencias Económicas

-Universidad de Buenos Aires

Becaria Postgrado Tipo I con países Latinoamericanos CONICET (Argentina)

angeluz0224@yahoo.com, angeluz0224@hotmail.com

Medición del capital organizacional mediante la aritmética borrosa: un enfoque lingüístico

Resumen: *Son muchos los activos intangibles generadores de valor que no se presentan dentro de los informes contables, debido a que no cumplen con los requisitos para su reconocimiento e incorporación dentro de los mismos, como es el caso del capital organizacional. En el presente trabajo se propone la elaboración de un informe de capital organizacional con sus principales indicadores, asignando una (X), en el estado futuro deseado para el ítem en cuestión, teniendo en cuenta el apoyo a la estrategia empresarial y una (O) para calificar el estado actual del mismo, donde corresponda según las etiquetas lingüísticas antes definidas, que posteriormente serán procesadas mediante la teoría de conjuntos borrosos para determinar matemáticamente la distancia de las brechas entre lo actual y lo futuro, y entre diferentes momentos en el tiempo. Se considera una aplicación clara, sencilla y de bajo costo, que puede ser de utilidad para la toma de decisiones sobre este tópico, reconocido como la base para el desarrollo y la implementación de las estrategias en la organización.*

Palabras clave: *Activos intangibles, capital organizacional, aritmética borrosa, variables lingüísticas.*

Measuring Organizational Capital through Fuzzy Arithmetic: a Linguistic Approach

Abstract: *Many value-generator intangible assets are not reported in the financial reports because they do not fulfill the requirements for their recognition and inclusion in such reports –as in the case of organizational capital. This paper proposes the elaboration of an organizational capital report with its main indicators, assigning an (X) in the desired future state for the item in question, taking into account the support to the business strategy, and assigning an (O) to describe its current state, where applicable according to the linguistic labels previously defined. Subsequently, they will be processed by using the fuzzy sets theory in order to mathematically determine the distance of the gaps between the present and the future, and between different moments in time. A clear, simple, and inexpensive implementation is considered. It can be useful for making decisions on this topic –recognized as the basis for the development and implementation of strategies in the organization.*

Keywords: *intangible assets, organizational capital, fuzzy arithmetic, linguistic variables.*

Mesure du capital organisationnel au moyen de l'arithmétique floue: une approche linguistique

Résumé: *Il existe de nombreux actifs intangibles producteurs de valeur à ne pas être présentés dans les rapports comptables, étant donné qu'ils ne remplissent pas les conditions pour leur reconnaissance et incorporation dans ces rapports ; c'est le cas du capital organisationnel. Cet article propose l'élaboration d'un rapport de capital organisationnel et ses principaux indicateurs, assignant là où il le faudra et selon les étiquettes linguistiques mentionnées ci-dessous, un (X) à l'état futur souhaité pour l'item considéré, en tenant compte du soutien à la stratégie d'entreprise, et un (O) à l'état actuel du dit item afin de le noter. Les étiquettes seront ensuite analysées par le moyen de la théorie des ensembles flous, afin de déterminer mathématiquement l'écart entre l'état actuel et le futur, ainsi que les différents moments dans le temps. Il s'agit d'un outil clair, simple et à bas coût qui peut être utile pour la prise de décisions à ce sujet, reconnu comme la base du développement et de la mise en œuvre des stratégies dans l'entreprise.*

Mots-clés: *actifs intangibles, capital organisationnel, arithmétique floue, variables linguistiques.*

Medición del capital organizacional mediante aritmética borrosa: un enfoque lingüístico

María Angélica Farfán Liévano

Primera versión recibida en noviembre de 2012 - Versión final aceptada en febrero de 2013

I. Introducción

Son muchos los activos intangibles generadores de valor que no se presentan dentro de los informes contables, debido a que no cumplen con los requisitos para su reconocimiento e incorporación dentro de los mismos. Sin embargo, actualmente han surgido diversas alternativas para informar a los usuarios sobre aquellos activos intangibles que, aunque no pueden ser medidos monetariamente, si pueden ser medidos mediante el empleo de otras bases y presentados junto a la información de tipo patrimonial-financiera. El solo hecho de informar a los usuarios de la existencia de dichos activos, les permite generar conciencia sobre los mismos y aprovecharlos de una mejor manera para la creación de valor organizacional.

La teoría de los conjuntos borrosos, nació a partir de la necesidad humana de contar con modelos que permitieran tratar la incertidumbre, la subjetividad, la ambigüedad y la información incierta e imprecisa. Por lo tanto, teniendo en cuenta que estas características se consideran presentes en la medición de múltiples activos intangibles, su uso se considera adecuado para tal fin.

Para este trabajo en particular se seleccionó la herramienta de la teoría de los conjuntos borrosos denominada “medición mediante variables lingüísticas”, que consiste en fijar un conjunto de términos o afirmaciones en un lenguaje natural o artificial que tiene que ver con el dominio, denominados términos o etiquetas lingüísticas, y que permiten asignar una calificación verbal a un ítem determinado, para posteriormente realizar mediciones matemáticas.

Esta herramienta se aplicó a la medición del capital organizacional, ofreciendo una herramienta clara, de fácil aplicación y a bajo costo, que se considera de utilidad para la toma de decisiones sobre este tópico, reconocido como la base para el desarrollo y la implementación de las estrategias en la organización, y que por sus mismas características puede ser útil incluso

para las pequeñas y medianas empresas, que no tienen dentro de su cultura la medición y presentación de informes no monetarios, y que de empezar a reconocer su utilidad, puede constituirse en una herramienta de apoyo para su fortalecimiento y crecimiento.

II. Acercamiento a los activos intangibles

Si el siglo XX fue considerado como el siglo industrial, el siglo XXI es considerado el siglo del conocimiento. Hoy en día, el conocimiento se ha convertido en uno de los elementos más trascendentales para la nueva economía, ya que se constituye en una importante fuente de ventajas competitivas, que permite a las organizaciones actuales diferenciarse de las demás para poder competir y sostenerse en el tiempo, superando los nuevos retos que impone el altamente cambiante mundo actual.

Es por eso que cada vez cobra más importancia la definición, el reconocimiento y la medición de los activos intangibles con los que cuentan las empresas.

Los activos intangibles se definen como “«el conocimiento que existe en una organización para crear ventaja diferencial» o «las capacidades de los empleados de la empresa para satisfacer las necesidades de *los* clientes»” Stewart (1998 citado en Kaplan y Norton, 2004, p. 243).

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC) # 38, propone la siguiente definición en el párrafo 5 de su introducción: “un activo identificable, de carácter no monetario y sin apariencia física, que se posee para ser utilizado en la producción o suministro de bienes y servicios, para ser arrendado a terceros o para funciones relacionadas con la administración de la entidad”.

El problema radica en que esta norma limita la definición de los activos intangibles a tres condiciones, la identificabilidad, el control sobre el recurso y la existencia de beneficios económicos futuros, por lo que muchos activos intangibles de gran importancia en las organizaciones son excluidos de la información que se presenta, como es el caso de algunos activos intangibles generados internamente.

La identificabilidad hace referencia a la capacidad del activo de ser separado de la entidad, es decir, de ser vendido, arrendado, transferido, dado en explotación, etc. El activo es identificable además, cuando surge de un contrato o de otro derecho de tipo legal. El control sobre el recurso se refiere a la capacidad que la entidad tiene de obtener beneficios económicos futuros provenientes de ese activo y de restringir el acceso de terceros a dichos beneficios. Los beneficios económicos futuros a que se hace referencia incluyen: “los ingresos de actividades ordinarias procedentes de la venta de productos o servicios, los ahorros de costo y otros rendimientos diferentes que se deriven del uso del activo por parte de la entidad” (NIC 38, p. 17).

La misma norma plantea el ejemplo de una organización que cuente con un equipo de personas bien capacitadas, lo que conllevará a que la organización sea más competitiva y esto redundará en la realización de posibles beneficios económicos futuros. Sin embargo, expresa: “la entidad tendrá un control insuficiente sobre los beneficios futuros esperados que pueda producir un equipo de empleados con mayor especialización, como para poder considerar que los importes dedicados a la formación cumplen la definición de activo intangible” (NIC 38, p. 15).

En el párrafo 21, la NIC 38 expresa los criterios para que un activo intangible se reconozca dentro de los estados financieros:

(a) “es probable que los beneficios económicos futuros que se han atribuido al mismo fluyan a la entidad; y

(b) el costo del activo puede ser medido de forma fiable”.

Estos criterios de reconocimiento son otra barrera para la inclusión de ciertos activos intangibles dentro de la información que se presenta. El literal a se considerará siempre satisfecho en el caso de activos intangibles adquiridos de forma separada, no siendo así con aquellos generados internamente. Y la medición fiable de muchos activos intangibles no se considera satisfecha, cuando por ejemplo no existe un mercado activo que permita asignar un valor “confiable” a dicho activo, o no hay evidencia disponible que permita hacer una medición monetaria en el momento del reconocimiento inicial, no siendo aceptadas valoraciones subjetivas.

Algunos activos intangibles generados internamente pueden medirse confiablemente (como en el caso de nuevos desarrollos tecnológicos, operacionales, etc.). El párrafo 66 de la NIC 38 expresa: “El costo de un activo intangible generado internamente comprenderá todos los costos directamente atribuibles necesarios para crear, producir y preparar el activo para que pueda operar de la forma prevista por la gerencia.”

Es así como activos intangibles tales como la fidelidad de la clientela, la repetibilidad del negocio, reserva de pedidos, el conocimiento, experiencia y motivación de los empleados, la filosofía de gestión, la cultura corporativa entre otros muchos, no son reconocidos en los estados financieros, y por lo tanto, no son informados a los diferentes usuarios de la organización.

Esto es así, pues el paradigma economicista actual, pretende medir todo en términos monetarios, lo cual es un error si se piensa que hay muchas cosas que tienen un alto valor, pero es imposible asignarles un precio. Esto no quiere decir que la medición no sea importante, todo lo contrario, se acepta la apreciación de Kaplan y Norton (2004, p. 34) “Si se puede medir, se puede gestionar”.

Algunos autores consideran que la brecha existente entre los valores en libros de las empresas, y sus valores de mercado, corresponden al valor de los

activos intangibles no reconocidos en los estados financieros, sin embargo, también hay diferentes posiciones en contra.

El párrafo 50 de la NIC 38, expresa lo siguiente: “Las diferencias existentes, en un momento determinado, entre el valor razonable de la entidad y el importe en libros de sus activos netos identificables, pueden captar una amplia variedad de factores que afectan al valor razonable de la entidad en su conjunto. No obstante, no se puede considerar que estas diferencias representen el costo de activos intangibles controlados por la entidad”.

En el mismo orden de ideas, se encuentra la apreciación del *Financial Reporting Faculty* – ICAEW, “el reclamo de que la ausencia de muchos intangibles en el balance general muestra que las prácticas de la presentación de reportes financieros son inapropiadas, no es un reclamo que sea creíble. La presentación de reportes financieros proporciona información útil sobre los intangibles, si bien no toda la información que los usuarios necesitan. Ellos también necesitan y obtienen información no-financiera sobre los intangibles” (2010, p. vii).

Reconociendo la importancia de la medición y revelación de los activos intangibles de las empresas, incluso de aquellos que no se pueden medir en términos monetarios, han surgido diferentes propuestas que permiten medir e informar sobre estos activos, aplicables a cualquier tipo de organización. Macaya (2005) y Ortiz (2003) señalan varios de los más reconocidos modelos de medición del capital intelectual que podrían catalogarse dentro de la información no financiera a que hace referencia el párrafo anterior: *Balanced scorecard* (Kaplan y Norton, 1996); *Navegador de Skandia* (Edvinsson, 1992-1997); *Technology Broker* (Brooking, 1996); *University of Western Ontario* (Bontis, 1996); *Cadian Imperial Bank of Commerce* (Saint Onge, 1996); *Monitor de Activos Intangibles* (Sveiby, 1997); *Capital intelectual* (Ross, et al, 1997); *Modelo Nova* (Camisón, Palacios y Devecce, 1998), *Modelo Intellect* (I.U. Euroforum, 1997-1998); y el *Modelo Intellectus* (Eduardo Bueno Campos, 2002).

Luego de esta breve contextualización del tema, en el siguiente acápite se procederá a realizar un acercamiento a los mapas estratégicos de Kaplan y Norton (2004) y a los informes de disponibilidad estratégica propuestos por estos mismos autores como una forma de medir los activos intangibles en el contexto de la estrategia.

III. Mapas estratégicos e informe de disponibilidad estratégica

“El Cuadro de Mando Integral (CMI) o *Balanced Scorecard*, es un marco conceptual que contribuye a la materialización de la visión y las estrategias organizacionales, en mediciones y objetivos tangibles. Es un sistema de comunicación, información y aprendizaje, que complementa los indicadores financieros con indicadores de desempeño futuro” (Kaplan y Norton, 1996).

El *Balanced Scorecard*, visualiza a la organización como un todo, pero desplegándose en cuatro perspectivas:

- Perspectiva financiera
- Perspectiva del cliente
- Perspectiva de los procesos internos
- Perspectiva desarrollo, innovación y crecimiento.

Partiendo del adecuado planteamiento de la misión y visión de la empresa, se derivan una serie de objetivos estratégicos en cada una de las perspectivas. Sistemáticamente, si se parte de unos procesos de innovación tanto tecnológicos como del talento humano, se genera un impacto positivo en los procesos y procedimientos internos de la organización, que a su vez se reflejarán en una mejora significativa en la satisfacción del cliente, la creación de valor y la generación de rasgos diferenciadores frente a la competencia. Todo esto redundará en una mejora en la productividad y la rentabilidad, de la que una parte se reinvertirá en nuevos procesos de innovación y crecimiento, y el ciclo continuará indefinidamente generando mejoramiento constante.

Por su parte, los mapas estratégicos se describen como “una representación visual de las relaciones causa-efecto entre los componentes de la estrategia de una organización” (Kaplan y Norton, 2004, p. 38). Esta interrelación permite que las cuatro perspectivas del *balanced scorecard* no sean vistas de manera aislada sino que se evalúen de manera conjunta.

Kaplan y Norton (2004, pp. 252-260), realizan una propuesta de medición de los activos intangibles directamente vinculada a la estrategia, partiendo de la premisa que los activos intangibles no se deben medir de acuerdo con lo que se gastó para desarrollarlos, sino acorde a lo que cada uno de ellos contribuye al desarrollo de la estrategia, caso en el cual aportan a la creación de efectivo, mediante el aumento de ingresos o la disminución de costos en el tiempo.

Los tres ejes en los cuales se enmarcan los activos intangibles son el capital humano, el capital de información y el capital organizacional. Se pueden mencionar seis objetivos básicos en estos tres ejes (Kaplan y Norton, 2004, p. 243):

Capital humano

1. Competencias estratégicas: la disponibilidad de habilidades, talento y conocimiento para realizar las actividades requeridas por la estrategia.

Capital de información

2. Información estratégica: la disponibilidad de sistemas de información, aplicaciones e infraestructura de gestión del conocimiento que se necesitan para respaldar la estrategia.

Capital organizacional

3. Cultura: conciencia e internalización de la misión, la visión y los valores comunes necesarios para ejecutar la estrategia.

4. Liderazgo: la disponibilidad de líderes calificados en todos los niveles para movilizar a las organizaciones hacia sus estrategias.
5. Alineación: alineación de objetivos e incentivos con la estrategia en todos los niveles de la organización.
6. Trabajo en equipo: compartir conocimientos y personas con potencial estratégico.

Los autores citados introducen el concepto de disponibilidad estratégica para la medición de los activos intangibles, que se puede definir como el grado en el que un activo intangible contribuye a la implementación de una estrategia determinada.

La disponibilidad estratégica es un concepto análogo al de liquidez tan importante al referirse a la medición de los activos tangibles –entre más alta es la liquidez, más rápidamente se convertirá el activo tangible en efectivo–. De igual forma, mientras mayor sea la disponibilidad estratégica de un activo intangible determinado, más rápidamente dicho activo se convertirá en efectivo mediante el apoyo a la estrategia.

A continuación se presenta un ejemplo señalado por Kaplan y Norton (2004), de la forma en la que se pueden medir los activos intangibles de acuerdo con su disponibilidad estratégica. Para este caso en particular se tomará el ejemplo de una medición del capital humano, para lo cual, se señalan en el primer nivel las estrategias establecidas por la organización. En el segundo nivel, se encuentra la descripción del personal fundamental, requerido para la implementación de la estrategia con sus respectivas especificaciones, y en el tercer nivel se encuentra la cantidad requerida, así como su coeficiente de disponibilidad estratégica.

Así, por ejemplo, tomando la estrategia de venta cruzada de línea de productos se requieren para el ejemplo 100 personas que cumplan con las especificaciones planteadas en el nivel 2, pero bajo el supuesto de que la organización apenas cuente con 40 personas que cumplan con esos requerimientos, se tiene que el coeficiente de disponibilidad estratégica para esta estrategia en particular es del 40%. De esta manera se realiza con cada una de las estrategias a las que apunte la empresa, para establecer el coeficiente total de disponibilidad de capital humano que luego será trasladado al informe de disponibilidad estratégica.

Con respecto al capital de la información, es necesario determinar qué aplicaciones (de transformación, analíticas, de procesamiento o de infraestructura) deben implementarse o mejorarse en la organización para respaldar la estrategia, por lo que se centra la atención en el proceso de desarrollo. Posteriormente, se procede a asignar un indicador numérico correspondiente al estado en el que se encuentre la implementación de dicha aplicación. Este informe se representa gráficamente, apareciendo en primer lugar

la estrategia a la que se apunta y posteriormente las aplicaciones necesarias con el número correspondiente a su estado. Los niveles propuestos por Kaplan y Norton (2004, p. 312) para realizar esta calificación son los siguientes:

1. Bien como esta
2. Pequeñas mejoras necesarias
3. Nuevo desarrollo en marcha (según programación)
4. Nuevo desarrollo en marcha (con retraso)
5. Grandes mejoras necesarias (ninguna acción)
6. Nueva aplicación necesaria (ninguna acción)

“Los niveles 1 y 2 se consideran normales y operacionales. Los niveles 3 y 4 representan nuevas aplicaciones que se han identificado y financiado y que están en marcha. La capacidad todavía no existe, pero los programas de desarrollo se están aplicando para cerrar la brecha existente. Los niveles 5 y 6 representan las áreas de problemas. Se necesitan aplicaciones para apoyar a la estrategia, pero todavía no se ha dado ningún paso para crear y brindar la capacidad” (Kaplan y Norton, 2004, p. 311).

Es en el capital organizacional donde se centrará la atención de este trabajo. Éste se define como “la capacidad de la organización para movilizar y sustentar el proceso de cambio requerido para ejecutar la estrategia. El capital organizacional proporciona la capacidad de integración para que los activos intangibles de capital humano y de información, así como los activos físicos y financieros tangibles, no sólo estén alineados con la estrategia, sino también integrados y en funcionamiento conjunto con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos de la organización” (Kaplan y Norton, 2004, p. 323).

La cultura, el liderazgo, la alineación y el trabajo en equipo son conceptos muy imprecisos y altamente subjetivos, lo que dificulta su medición, incluso en muchos casos se prefiere prescindir de esta. Esto es reconocido por los autores en mención, “hay quienes evitan medir estos activos intangibles –capital humano, de la información y organizacional– porque por su propia naturaleza los indicadores serán «más blandos» o más subjetivos que los indicadores financieros usados convencionalmente para evaluar el desempeño de una organización” (Kaplan y Norton, 2004, p. 362).

La medición propuesta en el libro de mapas estratégicos para los activos intangibles de capital organizacional, es tal vez una de las más extensas y de mayor complejidad, sobre todo en cuanto al tiempo utilizado para ello, ya que realiza la medición mediante una amplia serie de indicadores y de encuestas en los cuatro ejes, aplicadas tanto dentro, como fuera de la organización, lo que además involucra un esfuerzo económico significativo y personal suficiente para realizar esta tarea, que además debe hacerse periódicamente¹.

1 El lector interesado en el listado de indicadores, puede remitirse a las figuras 10-5, 10-6, 10-12 y 10-14, del libro Mapas estratégicos de Kaplan y Norton (2004).

Por lo anterior, se propone una simplificación de la medición del capital organizacional mediante el uso de etiquetas lingüísticas, aplicadas a los pilares más importantes en cada uno de los ejes (cultura, liderazgo, alineación y trabajo en equipo), para posteriormente presentar un informe que contenga los objetivos y la medición real, determinando la distancia entre estos dos ítems, con el fin de tomar las determinaciones a las que haya lugar para el mantenimiento de los que están bien evaluados y las medidas correctivas en el caso de que la medición real diste de los objetivos.

Esto se desarrollará en los dos siguientes acápites, primero resumiendo los aspectos básicos de la teoría de conjuntos borrosos necesarios para los fines del presente trabajo, específicamente sobre el modelo lingüístico, y posteriormente ejemplificando su aplicación para la medición simplificada del capital organizacional, lo que podría considerarse muy útil por ejemplo, para las pequeñas y medianas empresas que poco realizan este tipo de mediciones, en muchos casos por falta de conocimientos y/o de recursos (tanto monetarios como humanos).

IV. Acercamiento a la medición cualitativa mediante variables lingüísticas

La teoría de los conjuntos borrosos, nació a partir de la necesidad humana de contar con modelos que permitieran tratar la incertidumbre, la subjetividad, la ambigüedad y la información incierta e imprecisa. Los modelos matemáticos tradicionales no permiten una representación adecuada de estas situaciones, por considerarse rígidos y estáticos.

El fundador de esta teoría, que data de 1965, fue el ingeniero y matemático Lofti A. Zadeh, profesor de la Universidad de California en Berkeley. Su motivación inicial para el desarrollo de esta teoría, fue su intención de que las máquinas representaran el pensamiento de las personas. Las personas en general no piensan ni hablan en términos exactos o nítidos, sino que por el contrario, aunque haya conocimientos sólidos sobre un tema determinado, se expresan en términos vagos o imprecisos. La teoría de los conjuntos borrosos o difusos (*fuzzy sets*), aporta modelos matemáticos flexibles, dependientes del contexto.

A continuación se citan las definiciones de Lazzari y Maeschalck (2002, pp. 79-80) de conjunto borroso, subconjunto borroso y número borroso:

En un determinado universo E , continuo o discreto, un *conjunto borroso* (en inglés *fuzzy set*) \tilde{A} es una función $\mu_{\tilde{A}}: E \rightarrow [0,1]$ que asigna a cada elemento del conjunto E un valor $\mu_{\tilde{A}}(x)$ perteneciente al intervalo $[0,1]$, llamado el grado o nivel de pertenencia de x a \tilde{A} . Se llama α -corte o conjunto de nivel α de \tilde{A} al conjunto nítido $A_{\alpha} = \{x \in E / \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\}$ para todo $\alpha \in (0, 1]$. Todo subconjunto borroso puede expresarse mediante sus α -cortes.

Un subconjunto borroso $\tilde{A} \subset \mathbb{R}$ es *normal* si y solo si, $\forall x \in E$, $\max_x \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$, y es *convexo* si y sólo si, $\forall x \in [x_1, x_2] \subset \mathbb{R}$ se verifica que, $\mu_{\tilde{A}}(x) \geq \min \{ \mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2) \}$ (Tanaka, 1997). Un *número borroso* es un subconjunto borroso de los números reales, *convexo* y *normal*.

Lazzari y Maesschalck (2002, p. 80) definen como número borroso triangular (NBT) “al número borroso real, continuo, tal que la forma de su función de pertenencia determina con el eje horizontal un triángulo. Un NBT, queda determinado de manera única por tres números reales $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$, tales que $a_1 \leq a_2 \leq a_3$. La función de pertenencia de un NBT, es $\forall x \in R$ ”.

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

Y los α -cortes para $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$, son

$$A_{\alpha} = [(a_2 - a_1)\alpha + a_1, (a_3 - a_2)\alpha + a_3] \quad (1)$$

En 1975, Zadeh introdujo el concepto de variable lingüística, entendiendo que, muchas veces, en lo cotidiano, es más adecuado utilizar palabras en lugar de números para determinadas valuaciones. Por lo tanto, propone fijar un conjunto de términos o afirmaciones en un lenguaje natural o artificial que tiene que ver con el dominio, denominados términos o etiquetas lingüísticas que suelen representarse con la letra L.

Generalmente, se trabaja con un número impar de etiquetas, con una en el medio que sería la central y las demás que se distribuyen de forma simétrica. Por ejemplo: L₀: Muy malo(a) o inexistente; L₁: Malo(a); L₂: Regular o media; L₃: Bueno(a); L₄: Muy bueno(a). La cantidad de etiquetas a usar depende del problema a tratar.

Posteriormente, a cada etiqueta se le asigna un número borroso (semántica de la etiqueta) para poder operar con dichos números, (ver Tabla 1).

Tabla 1. Asignación de números borrosos triangulares a cada etiqueta lingüística

	ETIQUETA LINGÜÍSTICA	NBT
L4	Muy bueno(a)	(0.75, 1.00, 1.00)
L3	Bueno(a)	(0.50, 0.75, 1.00)
L2	Regular o media	(0.25, 0.50, 0.75)
L1	Malo(a)	(0.00, 0.25, 0.50)
L0	Muy malo(a) o inexistente	(0.00, 0.00, 0.25)

Fuente: Elaboración propia con base en Lazzari y Maesschalck (2002, p. 84)

Cabe aclarar que las etiquetas lingüísticas utilizadas no deben ser necesariamente NBT simétricos, sino que se pueden emplear NBT no simétricos, NBT_r (números borrosos trapeciales), o intervalos de confianza, dependiendo

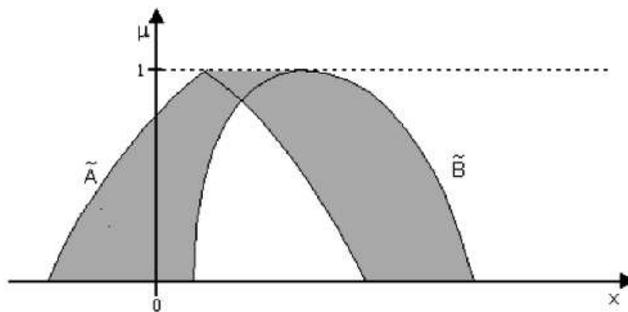
de cuál es el más adecuado de acuerdo con la naturaleza de lo que se esté trabajando.

Mediante los procedimientos con números borrosos se puede dar solución a una amplia variedad de problemas. Por ejemplo, es posible medir la brecha existente entre las mediciones hechas en un momento uno y las realizadas en un momento dos, o establecer la brecha entre lo realmente acontecido y los objetivos prefijados. Para esto se utiliza la distancia entre dos números borrosos.

“Se denomina *distancia entre dos números borrosos* continuos \tilde{A} y \tilde{B} de R , expresados por sus α -cortes $A_\alpha = [a_1(\alpha), a_2(\alpha)]$ y $B_\alpha = [b_1(\alpha), b_2(\alpha)]$, al área de la región señalada en la *Figura 1*, que puede obtenerse mediante la suma de las siguientes integrales definidas, llamadas respectivamente, distancia a izquierda y distancia a derecha”:

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \int_{\alpha=0}^1 |a_1(\alpha) - b_1(\alpha)| d\alpha + \int_{\alpha=0}^1 |a_2(\alpha) - b_2(\alpha)| d\alpha \quad (2)$$

Figura 1. Distancia entre dos números borrosos



Fuente: Lazzari y Maesschalck (2002, p. 82)

Cabe destacar que si se está trabajando con números borrosos triangulares, puede calcularse la distancia entre estos geoméricamente, mediante el cálculo de las áreas de las figuras que se forman al cortarse los gráficos de sus funciones de pertenencia (Lazzari y Maesschalck, 2002, p. 82).

V. Medición simplificada del capital organizacional mediante el empleo de etiquetas lingüísticas

“El desarrollo de mejores instrumentos para medir la cultura siguiendo las dimensiones relevantes para la estrategia es, sin duda, una oportunidad para seguir trabajando” (Kaplan y Norton, 2004, p. 338).

No solo es necesario el desarrollo de nuevas formas de medición de la cultura, sino de cada uno de los elementos que conforman el capital

organizacional. Es por esto que a continuación se presenta un ejemplo de informe de capital organizacional, medido mediante el empleo de etiquetas lingüísticas.

La idea de utilizar etiquetas lingüísticas para este fin, surge del trabajo de Lazzari y Maesschalck (2002), en el que se utilizaba esta técnica en un análisis FODA, realizando una evaluación de la evolución de las variables que lo componen, mediante la medición y la comparación de las brechas en diferentes periodos. Consecuentemente, en el presente trabajo se utiliza la misma metodología, aplicada a la medición y evaluación de los indicadores más representativos que componen el capital organizacional.

La persona o personas encargadas de la medición del capital organizacional, deben asignar en la Tabla 2 una (X), en el estado futuro deseado para el ítem en cuestión, teniendo en cuenta el apoyo a la estrategia empresarial y una (O) para calificar el estado actual del mismo, donde corresponda según la situación especificada en la Tabla 1.

Esto permite una visualización simultánea del estado deseado y de la situación actual de cada ítem. La medición cualitativa, además de ofrecer una mayor facilidad en la elaboración del informe, permite a los usuarios una mayor comprensión del mismo para proceder a tomar las medidas correctivas a que haya lugar, de igual manera permite realizar controles periódicos para verificar el progreso hacia el estado deseado, o el mantenimiento de las situaciones en que lo deseado coincide con lo actual.

Como soporte al informe presentado, se calcula matemáticamente mediante la fórmula (a) y utilizando los NBT asignados a cada etiqueta en la Tabla 1, la brecha o distancia entre lo esperado y lo actual. Esta medición será también de utilidad para medir la variación en la brecha de un momento 1 a un momento 2, con fines de control y de toma de decisiones.

Lo ideal sería que este informe, al igual que los correspondientes a los demás elementos de los activos intangibles, sea presentado a la administración junto con la información contable de tipo patrimonial-financiero como apoyo a la toma de decisiones de carácter interno, pues como bien lo expresan Kaplan y Norton (2004), “las organizaciones han aprendido que el simple hecho de intentar medir las capacidades de los empleados, los sistemas de conocimiento y el capital organizacional, con independencia de la imprecisión, comunica la importancia de estos impulsores para la creación de valor” (p. 362).

Tabla 2. Ejemplo de informe de Capital Organizacional
 Empresa comercializadora El Rosario
 Informe de capital organizacional para el periodo 2012

ÍTEM	MUY BUENO(A) L4	BUENO(A) L3	REGULAR O MEDIA L2	MALO(A) L1	MUY MALO(A) O INEXIS-TENTE Lo
CULTURA					
Conocimiento en internalización de la misión, la visión y los valores.		X		O	
Conocimiento e internacionalización de la estrategia.	X		O		
Motivación del personal en la realización de sus labores.	X		O		
Comportamiento de los empleados.		X-O			
Cumplimiento de las normas.	X	O			
Focalización en el cliente.	X		O		
Entendimiento y satisfacción de las necesidades del cliente.	X		O		
Atención al cliente y solución de problemas.		X-O			
Creatividad e innovación.		X		O	
Propuestas de nuevas formas de hacer, procesos, productos, servicios, etc.		X		O	
Resultados visibles para los accionistas.		X-O			
Resultados visibles para los clientes.	X	O			
Asunción de riesgos.			X-O		
LIDERAZGO					
Disponibilidad de líderes calificados en todos los niveles.	X		O		
Competencias del líder					
Conciencia de la rendición de cuentas.		X-O			
Definición de metas y responsabilidades.		X	O		
Comunicaciones claras y retroalimentación.		X	O		
Creación de valor.		X	O		
Movilización y guía en el proceso de cambio.		X	O		
Creación de competencias.		X	O		
Definición de altos niveles para la organización.		X	O		

ÍTEM	MUY BUENO(A) L4	BUENO(A) L3	REGULAR O MEDIA L2	MALO(A) L1	MUY MALO(A) O INEXIS-TENTE Lo
ALINEACIÓN					
Alineación de los objetivos empresariales con el plan de incentivos.	X		O		
Alineación de los intereses personales del personal con los intereses organizacionales.		X	O		
Comprensión del personal de su contribución al éxito empresarial.		X	O		
Existencia de incentivos para apoyar la estrategia.		X	O		
Conocimiento de las prioridades estratégicas de la empresa.		X	O		
ÍTEM	MUY BUENO(A) L4	BUENO(A) L3	REGULAR O MEDIA L2	MALO(A) L1	MUY MALO(A) O INEXIS-TENTE Lo
TRABAJO EN EQUIPO					
Reuniones de equipo para la generación de ideas.	X				O
Reuniones de equipo para la solución de problemas.	X			O	
Conocimiento compartido.		X		O	
Comunicación.		X	O		
Conocimiento debidamente documentado (manuales de procesos y procedimientos).		X			O

Fuente: Elaboración propia con base en Lazzari y Maeschalck (2002) y Kaplan y Norton (2004)

Cálculo de las brechas

A continuación se realizará el cálculo de las brechas entre el estado deseado y el actual. En el ejemplo de informe atrás mostrado, se presentan las siguientes situaciones:

Tabla 3. Resumen de las situaciones presentadas en el ejemplo de informe de capital organizacional

ACTUAL	FUTURA
L ₀	L ₃
L ₀	L ₄
L ₁	L ₃
L ₁	L ₄
L ₂	L ₃
L ₂	L ₄
L ₃	L ₄

Fuente: Elaboración propia

Además de estas situaciones, se presenta el caso en que el estado actual coincide con el esperado, caso en el cual la brecha es cero.

Tomemos el ejemplo de la medición de la brecha de L_0 a L_3 , caso que se da en el indicador de trabajo en equipo “Conocimiento debidamente documentado (manuales de procesos y procedimientos)”. Para esto se toman los valores (NBT) definidos en la Tabla 1:

$$L_0: (0.00, 0.00, 0.25)$$

$$L_3: (0.50, 0.75, 1.00)$$

Posteriormente, se procede a expresar los NBT por sus alfa-cortes. Se define como alfa-corte de A, al conjunto de elementos que pertenecen al conjunto difuso A con grado mayor o igual que alfa. Por lo tanto, hallaremos los alfa-cortes para L_0 y L_3 aplicando la fórmula (1):

$$L_0 = [(0.00 - 0.00) \alpha + 0.00, (0.00 - 0.25) \alpha + 0.25]$$

$$L_0 = [0 \alpha + 0, -0.25 \alpha + 0.25]$$

$$L_3 = [(0.75 - 0.50) \alpha + 0.50, (0.75 - 1) \alpha + 1]$$

$$L_3 = [0.25 \alpha + 0.50, -0.25 \alpha + 1]$$

Estos serán los valores que se utilizarán para resolver la integral, tomando como “a” a L_0 (estado actual) y como “b” a L_3 (estado futuro deseado).

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \int_{\alpha=0}^1 |a_1(\alpha) - b_1(\alpha)| d\alpha + \int_{\alpha=0}^1 |a_2(\alpha) - b_2(\alpha)| d\alpha$$

$$d(L_0, L_3) = \int_0^1 \frac{1}{2} [0 - (-0.25 \alpha + 0.50)] d\alpha + \int_0^1 \frac{1}{2} [0.25 \alpha + 0.25 - (-0.25 \alpha + 1)] d\alpha$$

Rompiendo los paréntesis:

$$d(L_0, L_3) = \int_0^1 \frac{1}{2} [0.25 \alpha - 0.50] d\alpha + \int_0^1 \frac{1}{2} [0.25 \alpha + 0.25 + 0.25 \alpha - 1] d\alpha$$

Resolviendo:

$$d(L_0, L_3) = \int_0^1 (0.25 \alpha + 0.50) d\alpha + \int_0^1 (0.75) d\alpha$$

$$d(L_0, L_3) = 0.25 \left(\frac{\alpha^2}{2} \right) + 0.50 \alpha + 0.75 \alpha \Big|_0^1$$

$$d(L_0, L_3) = 0.125 + 0.50 + 0.75 = 1.375$$

Por lo tanto, la medida de la brecha de la variable “Conocimiento debidamente documentado (manuales de procesos y procedimientos)”, es decir, entre L_0 y L_3 , es de 1.375.

Este mismo procedimiento se aplica para la medición de las brechas planteadas en la Tabla 3, dando como resultado las siguientes mediciones:

Tabla 4. *Medición de las brechas entre las diferentes situaciones actuales y futuras, establecidas en el ejemplo de informe de capital organizacional*

ACTUAL	FUTURA	BRECHA
L ₀	L ₃	1.375
L ₀	L ₄	1.875
L ₁	L ₃	1
L ₁	L ₄	1.375
L ₂	L ₃	0.5
L ₂	L ₄	0.875
L ₃	L ₄	0.375

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior es posible observar las mediciones de las brechas entre las evaluaciones actuales y el estado deseado para cada uno de los indicadores. Se resumen en siete mediciones, pues las situaciones se repiten en varios indicadores, por lo que este cuadro presenta una síntesis de las situaciones dadas en el ejemplo planteado.

Como se puede observar, la brecha más grande, 1.875, es la que se presenta entre el estado actual L₀ (muy malo o inexistente) y L₄ (muy bueno), como estado deseado del indicador. Esto es así en el caso en que el indicador sea calificado de manera muy negativa y que por la importancia del ítem evaluado por este, se requiera que llegue a la máxima calificación.

La brecha más chica, 0.375, se presenta desde la situación actual L₃ (bueno) a la situación deseada L₄ (muy bueno), ya que la situación actual fue calificada positivamente, pero aún es necesario realizar un esfuerzo para pasar al siguiente nivel en la escala que es el objetivo a cumplir. El hecho de que la brecha sea pequeña indica que puede ser más fácil pasar del nivel actual al deseado.

Es decir, entre más grande es la brecha, más lejos se encuentra la organización del estado futuro deseado, por lo que es apremiante tomar las acciones del caso, pues, si el estado deseado es alto, es porque este ítem es importante y debe procurarse la disminución de la brecha e identificar las causas generadoras de la misma.

Esta herramienta permite el control de la evolución de las variables en el tiempo. Supongamos que en el año siguiente se realiza una nueva medición mediante variables lingüísticas del informe de capital organizacional. Por citar un caso, continuemos con ejemplo de la variable “Conocimiento debidamente documentado (manuales de procesos y procedimientos)”, en la primera

medición se había determinado que el estado actual era L_0 y el deseado L_3 , determinándose una brecha de 1.375. En la medición realizada el año siguiente, el estado actual pasó de L_0 a L_2 , por lo tanto la brecha ahora es entre L_2 (actual) y L_3 (deseado), es decir, la brecha es de 0.5.

Podemos ahora comparar las brechas, y obtener su variación.

$$\Delta = 1.375 - 0.5 = 0.875$$

Esta variación puede indicar la evolución positiva o negativa a través del tiempo, de la variable que se evalúa.

VI. Conclusiones

Es necesario evitar la reducción economicista en las empresas, de que solo es útil aquello que es medido en términos financieros, pues la información que se prepara con otras bases de medición no monetarias, también puede proporcionar información de utilidad para la toma de decisiones de diversos usuarios.

Los activos intangibles reconocidos como activos generadores de valor de carácter inmaterial, no siempre pueden ser incorporados dentro de los informes contables de tipo patrimonial o financiero por las restricciones establecidas para su reconocimiento, o por que su medición se establece como subjetiva, y a su vez lo subjetivo se cataloga como poco relevante. Es por esto que la aplicación de las herramientas de la teoría de conjuntos borrosos a la medición de los activos intangibles, proporciona nuevas formas de preparación y presentación de información no monetaria, pero igualmente importante para la toma de decisiones, el desarrollo de estrategias y el apoyo a la creación de valor integral.

En el caso particular de la medición del capital organizacional mediante etiquetas lingüísticas, es observable la facilidad en la medición y en su interpretación para los diferentes usuarios, además de tratar la subjetividad que puede derivarse de la calificación mediante términos cualitativos.

Adicionalmente, se considera de igual manera relevante el hecho de establecer las brechas entre lo actual y lo esperado, y el control que puede hacerse de la evolución de estas brechas entre distintos períodos, para la toma de las medidas preventivas, correctivas o para mantener las situaciones en las que lo actual coincide con lo esperado.

Siempre que haya una adecuada conciencia y medición sobre el capital organizacional (cultura, liderazgo, alineación y trabajo en equipo), se contribuye al desarrollo tanto del capital humano, como del capital de la información, todos estos, activos intangibles necesarios para el éxito empresarial.

Referencias bibliográficas

- Carazay, C.; Fernández, A.; Nannini, M. y Suardi, D. (2000, Noviembre). El capital intelectual y la llave de negocio: un análisis comparativo. Trabajo presentado en las Quintas Jornadas Investigaciones en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Rosario, Argentina.
- Cañibano, L.; García, M. y Sánchez, M. (1999): La relevancia de los intangibles para la valoración y la gestión de empresas: Revisión de la literatura (1). *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, No. 100, Extraordinario (Vol. XXVIII), pp. 17-88.
- Consejo de Estándares Internacionales de Contabilidad IASB (2012) *Norma Internacional de Información Financiera #38 Activos Intangibles*. London: IASC Foundation Publications Department.
- Institute of Chartered Accountants in England and Wales Icaew (2010). Contabilidad de Intangibles. En: MANTILLA S. (traductor). *Desarrollos en los nuevos modelos para la presentación de reportes: iniciativa de información para mejores mercados*. Bogotá: Financial Reporting Faculty.
- Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (1996) *El balanced scorecard: traduciendo la estrategia en acción*. Boston: Harvard Business Press.
- Kaplan, R. S. y Norton, D. P. (2004) *Mapas estratégicos. Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Lazzari, L.; Casparri, M. T.; Loisso, G. y Mouliá, P. (2001). *Los conjuntos borrosos y su aplicación a la programación lineal*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Buenos Aires.
- Lazzari, L.; Machado, E. y Perez, R. (1994). *Matemática Borrosa, Técnicas de Gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas Universidad de Buenos Aires.
- Lazzari, L.; Camprubi, G.; Eriz, M. y Mouliá, P. (2007) Análisis de factores vinculados con la supervivencia y desarrollo de pequeñas y medianas empresas: un enfoque lingüístico. *Cuadernos del CIMBAGE* No. 9. pp. 103-121.
- Lazzari, L. y Maesschalck, V. (2002). Control de gestión: una posible aplicación del análisis FODA. *Cuadernos del CIMBAGE* No. 5. pp. 71-90.
- Macaya, J. (2005) Medición del Capital Intelectual: “descubrir el oro oculto de las empresas”. *Learning Review* No. 6. pp. 8-9.
- Ortiz de Urbina, M. (2003, Julio). Modelos de Clasificación y medición del Capital Intelectual. Trabajo presentado en Curso de Verano Gestión del Conocimiento y Auditoría de la Información. Zaragoza. España.