

Área Temática: 8. Gestión y riesgos empresariales

Asignación de costos indirectos a través de subconjuntos borrosos

María Camila Rojas Cano



mariacamila.pena@ulagrancolombia.edu.co

Teléfono: 316 310 0799

Universidad La Gran Colombia

Colombia

2015

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	3
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Planteamiento del Problema	5
1.2. Formulación del Problema	6
1.3. Justificación	6
1.4. Objetivos	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Organizaciones Prestadoras de Servicios	8
2.2. Costos Indirectos	10
2.3. Incertidumbre y Subjetividad	13
2.4. Sistema de Costeo Basado en Actividades (ABC)	14
2.5. Teoría de los Subconjuntos Borrosos	17
2.6. Aplicación de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos al Sistema de Costeo ABC	19
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS	25
3.1. Hipótesis Principal	25
3.2. Hipótesis Específicas	25
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	25
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados	26
4.2. Presentación de resultados	27
CONCLUSIONES	27
RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

Resumen

Una problemática que enfrentan actualmente las organizaciones prestadoras de servicios al momento de costear su actividad económica, radica en la asignación de los costos indirectos de un periodo determinado a cada una de sus líneas de servicio. Esto surge debido a que su cuantificación exacta en el diseño, desarrollo y terminación del servicio no es precisa, lo que implica la existencia de dos factores: la incertidumbre y subjetividad.

Por una parte, no hay certeza sobre la distribución de los costos a las actividades desarrolladas y por otra, esto se establece con juicios emitidos por expertos o miembros de la organización. Así, los sistemas de costeo tradicional presentan limitaciones en el tratamiento de los costos indirectos, surgiendo el sistema de costeo basado en actividades ABC, siendo una herramienta de gestión apta para lograr una mejor asignación de los mismos. Sin embargo, no reduce totalmente estos factores, por lo que se propone la implementación de la teoría de los subconjuntos borrosos como una posibilidad en el tratamiento de los mismos.

El presente trabajo busca plantear la aplicabilidad de la teoría de los subconjuntos borrosos en el sistema ABC y establecer las posibles ventajas. Para lo anterior, primero se presentan las generalidades de este sistema; posteriormente se identifican los elementos que se encuentran permeados por incertidumbre y subjetividad dentro del sistema y cómo la teoría de los subconjuntos borrosos aporta al tratamiento de estos aspectos. Finalmente se destacan las ventajas de su implementación.

Palabras claves

Costos indirectos, costeo ABC, subjetividad, incertidumbre, subconjuntos borrosos.

Abstract

A problem currently facing service organizations pay when economic activity lies in the allocation of indirect costs of a given to each of its service lines period. This arises because their accurate quantification in the design, development and termination of service is not accurate, implying the existence of two factors: the uncertainty and subjectivity.

On the one hand, there is no certainty about the distribution of costs to developed and other activities, this is set to judgments made by experts or members of the organization. Thus, traditional costing systems have limitations in the treatment of indirect costs, arising system

of activity-based costing ABC, being a suitable management tool for better allocation of the same. However, these factors do not fully reduced, so that the implementation of the theory of fuzzy subsets as a possibility for treating the same are proposed.

This paper seeks to raise the applicability of the theory of fuzzy subsets in the ABC system and establish the potential benefits. For this, first the generalities of this system are presented; then the elements that are permeated by uncertainty and subjectivity within the system and how the theory of fuzzy subsets contributes to the treatment of these issues are identified. Finally to highlight the advantages of its implementation.

Key words

Indirect costs, costing ABC, subjectivity, uncertainty, fuzzy subsets.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1.Planteamiento del Problema

Las organizaciones prestadoras de servicios tienen dentro de su estructura de costos, una gran participación de los costos indirectos en el desarrollo de su actividad económica. Tal situación se debe a la esencia intangible que tiene dicha actividad económica, pues no tiene una estructura palpable que pueda ser fácilmente identificada, por lo que la calidad del servicio estará determinada por la satisfacción del cliente que haya adquirido el mismo. Por esta razón, resulta importante medir de forma adecuada los costos en los que se incurre en cada periodo y poder establecer cuáles están generando un valor agregado al servicio que se ofrece, y cuáles no. Lo anterior permitirá la eficiencia en los procesos y el crecimiento sostenible de la organización frente a la competencia.

En los últimos años, el sector de servicios ha ido adquiriendo una mayor posición en el mercado, por lo cual resulta fundamental que al interior de estas organizaciones se realice una adecuada gestión de sus costos, que permita a los gerentes y administradores tomar adecuadas decisiones que contribuyan al beneficio de la entidad. Sin embargo debido a las características de este tipo de organizaciones los sistemas de costeo tradicionales no logran acoplarse adecuadamente a sus necesidades de medición, ya que dichos sistemas fueron diseñados para industrias manufactureras y en las cuales los elementos intangibles no son de gran relevancia. De igual forma, los elementos intangibles en sí mismos, presentan inconvenientes en su costeo, debido a que no son uniformes y pueden corresponder a su vez, a un variado número de actividades que correspondan a diversos servicios prestados por la organización. De igual forma, el establecimiento de los costos indirectos presenta inconvenientes en su cuantificación, debido a su naturaleza variable y a la inexactitud en el diseño, desarrollo y terminación del servicio prestado.

Tal naturaleza variable, implica la existencia de dos factores que difícilmente son tenidos en cuenta en la determinación de los costos indirectos: la incertidumbre y la subjetividad. Por una parte, no existe certeza sobre la adecuada distribución de los costos a las actividades desarrolladas y a su vez, dichas distribuciones se establecen a partir de juicios y opiniones emitidas ya sea por parte de expertos o miembros de la organización.

En consecuencia y aunque no fue diseñado especialmente para las organizaciones que prestan servicios, se ha implementado el sistema de costeo basado en actividades o ABC por sus siglas en inglés (Activity Based Costing System) en diversas organizaciones de este tipo, al tener como herramientas principales el inductor de costos y la identificación de actividades. Este sistema ha permitido realizar una mejor gestión de los costos indirectos al dar información más detallada de los mismos y ayudando a una mejor asignación a los diferentes objetos de costeo. Sin embargo, dicho sistema, no trata y contempla del todo la incertidumbre y subjetividad inherentes en la distribución de los costos indirectos, por lo que se propone la implementación de la teoría de los subconjuntos borrosos como una posibilidad en el tratamiento de dichos factores.

Para lo anterior, en una primera parte se presentan las generalidades del sistema ABC; posteriormente se identifican los elementos que se encuentran permeados por incertidumbre y subjetividad dentro del sistema y cómo la teoría de los subconjuntos borrosos aporta al tratamiento de estos aspectos. Finalmente se destacan las ventajas de su implementación.

1.2. Formulación del Problema

¿Puede la teoría de los subconjuntos borrosos contemplar y tratar la incertidumbre y subjetividad presentes en la asignación de costos indirectos por medio del sistema de costeo ABC en las organizaciones prestadoras de servicios?

1.3. Justificación

Resulta necesaria la realización de esta investigación con el fin de mejorar la información sobre la gestión de los costos que tienen las organizaciones prestadoras de servicios, a través de la incorporación de la incertidumbre y la subjetividad en la asignación de costos indirectos a las diversas líneas de servicios que ofrecen. Lo anterior se pretende lograr con el sistema de costeo basado en actividades, porque su proceso es ideal para llevar a cabo un estudio detenido de los costos indirectos de la organización, así como de las actividades que tienen lugar en el proceso, permitiendo identificar cuáles generan o no valor al objeto de costeo.

Asimismo, se ha elegido la teoría de los subconjuntos borrosos como una posible solución a los problemas de tratamiento de la incertidumbre y subjetividad presentes en el proceso, debido a que se presenta como una herramienta que capta la realidad con sus múltiples facetas y la trata de tal forma que la información plantea diversos escenarios entre los cuales puede moverse una variable.

Esta investigación ayudará no solo a un enriquecimiento personal como futura contadora e investigadora, sino que también contribuirá al campo de la contabilidad de gestión al profundizar y mejorar el sistema de costeo basado en actividades, dando a conocer nuevas herramientas que le ayudan a garantizar la información que proporciona a las organizaciones, especialmente a aquellas prestadoras de servicios.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar las ventajas de emplear los subconjuntos borrosos en el desarrollo y mejoramiento de la asignación de costos indirectos en el Sistema de Costeo Basado en Actividades – ABC, para las organizaciones de servicios.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las falencias de los sistemas de costeo tradicionales en la asignación de los costos indirectos a los objetos de costeo.
- Definir en qué parte del proceso de costeo a través del sistema ABC se genera incertidumbre y subjetividad.
- Definir y establecer las herramientas de la teoría de los subconjuntos borrosos para el tratamiento de la incertidumbre y subjetividad.
- Aplicar la teoría de los subconjuntos borrosos en las variables identificadas del sistema de costeo ABC..

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Organizaciones Prestadoras de Servicios

Con el fenómeno de la globalización, el avance de la tecnología y los rápidos cambios que se están presentando a nivel general en la sociedad, un sector que ha tomado fuerza en el crecimiento de las organizaciones es el de servicios. Dicho sector, contribuye en la minimización de procesos, tiempo y gastos a otros sectores de la economía gracias a la tercerización. Es tal la importancia de las actividades que llevan a cabo estas organizaciones, que hoy en día son muchas las entidades que deciden dejar en la mano de éstas funciones propias de su objeto social, con el propósito de alcanzar la efectividad enfocándose más en el desarrollo de su objeto social y poder lograr una posición estable en el mercado.

Debido a esta gran participación en el mercado, las organizaciones que prestan servicios deben tener una buena información respecto a los procesos que lleva a cabo para poder brindar un buen servicio a sus clientes y generar un valor agregado constante a la actividad económica que realizan diariamente, especialmente de los costos en los que incurre, pues de ello dependerá no solo la calidad del servicio, sino que también las ganancias o pérdidas que pueda tener al finalizar un periodo.

Sin embargo, obtener información sobre los costos en los que incurre este tipo de organizaciones resulta difícil en primer lugar, por la esencia de su actividad económica (ya que el servicio tiene por cualidad principal el ser intangible), y segundo, por la gran cantidad de costos indirectos que se dan en el desarrollo de los procesos. Estos últimos tienen un gran impacto en la obtención de información, debido a que éstas entidades tienen:

“[...]costos no asociados fácilmente con los servicios prestados, como depreciaciones, arrendamientos, servicio de mantenimiento técnico, suministros y otros, dado los altos niveles de propiedad planta y equipo presentes en su estructura de inversión.” (Molina de Paredes & Morillo Moreno)

Esto quiere decir que la actividad de una organización de servicios se da gracias a la mano de obra directa y a los activos fijos que tiene bajo su custodia, para poder desarrollar y prestar finalmente el servicio al cliente. De esta manera no cuenta con materias primas o materiales para confeccionar un producto, pues al ser intangible es algo que no se puede percibir y que por tanto su medición estará dada por el nivel de satisfacción o insatisfacción que tengan los clientes. Por consiguiente, no es fácilmente identificable la medida de costos indirectos que se le debe asignar a una u otra línea de servicio.

Frente a la anterior problemática, se implementa un sistema de costeo que puede contribuir en la obtención de información más completa de los costos en los que incurre la organización y facilitar la gestión de los mismos, pues teniendo en cuenta la definición del sistema de costeo como:

“[...] conjunto de reglas, procesos y procedimientos, que hacen posible el cálculo sistemático de datos relacionados con el consumo de recursos necesarios para producir un bien o prestar un servicio, con el objetivo de suministrar información relevante encaminada a facilitar la toma de decisiones por parte de la dirección de la empresa [...]” (Cuervo Tafur, Osorio Agudelo, & Duque Roldán, 2013, pág. 21)

De lo anterior se pueden extraer dos características principales: ayuda al cálculo sistemático y, suministra información relevante; ambas están encaminadas a propiciar en la organización una buena gestión enfocada a minimizar los costos y obtener mayores ganancias que ayuden en el crecimiento y mejoramiento del negocio. Sin embargo, en un principio los sistemas de costeo fueron diseñados especialmente para las organizaciones de tipo manufacturero que eran las que predominaban en el siglo pasado y requerían de esta herramienta, por lo que no satisfacen a cabalidad las necesidades de las entidades que prestan servicios, al no otorgarle importancia significativa a la distribución de los costos indirectos y centrarse en la asignación de los costos directos, que son pocos para éste tipo de actividad en comparación a las prestadoras de servicios. Ejemplos de estos sistemas de costos, son los siguientes:

- **Por órdenes de fabricación:** para aquellas organizaciones en las que se trabaja a partir de las órdenes de producción, acumulando los costos en los que se incurrió para cada orden o lote.

- **Por procesos:** dirigidos a organizaciones en las que se tienen altos volúmenes de producción y para lo cual se requieren varios procesos hasta llegar a su terminación. En este método cada proceso acumula los costos del proceso inmediatamente anterior, de tal manera que en la última fase estén recolectados todos los costos de la cadena de procesos.

Los métodos que describe cada uno de los sistemas de costeo anteriores, están dirigidos a la asignación de los costos directos a los productos elaborados, es decir, la distribución de la Materia Prima Directa y la Mano de Obra Directa, mientras que los Costos Indirectos de Fabricación se llevan aisladamente del proceso. Si alguno de estos fuera aplicado para costear servicios, su método sería insuficiente para abarcar los diversos costos indirectos proporcionando una información errada en la asignación a las líneas de servicios, debido a que no identificaría con precisión los costos incurridos para cada caso particular. Para entender un poco más el problema que se plantea, en el apartado siguiente se dará una explicación breve de los costos indirectos.

2.2. Costos indirectos

Los costos se clasifican de diversas formas, "de acuerdo con el tipo de análisis que se quiera realizar y las decisiones a tomar" (Cuervo Tafur & Osorio Agudelo, 2007, pág. 17) cómo se puede observar en el cuadro que sigue:

Cuadro 1. Clasificación de los costos

Criterio	Clasificación
<i>Según su identificación</i>	-Directos -Indirectos
<i>Según su control</i>	-Controlables -No controlables
<i>Según su nivel de prorrateo</i>	-Totales -Unitarios
<i>Según el momento en el que se calculan</i>	-Históricos -Predeterminados
<i>Según el momento en el que se reflejan en los resultados</i>	-Del periodo -Del producto
<i>Según el efecto que causen en el flujo de caja</i>	-Desembolsables -De oportunidad
<i>Según su comportamiento frente a los niveles de operación</i>	-Fijos -Variables -Semivariables o semifijos

Fuente. Elaboración propia, según información de (Cuervo Tafur, Osorio Agudelo, & Duque Roldán, 2013)

Pero para el propósito de este escrito, se profundizará en la primera clasificación, es decir, en los costos directos e indirectos. Así, los primeros son aquellos que tienen una relación directa con el objeto de costo, es decir, son fácilmente identificables y por lo tanto asignables a los servicios en cuestión. Los segundos, en cambio, son definidos por Cuervo y Osorio (2007) de la siguiente manera:

“son los demás costos necesarios para completar el proceso de producción o de servicios. Se denominan costos indirectos de fabricación (CIF) o costos indirectos del servicio (CIS) y a éstos pertenecen los siguientes conceptos de costos: materiales o insumos indirectos, mano de obra indirecta, servicios públicos, depreciaciones de los equipos productivos, mantenimiento y reparaciones, entre otros. Es el elemento más difícil de medir.” (p.13)

Como se observa, los costos indirectos son de mayor dificultad no solo de identificar, sino que también de medir, debido a que: primero, las organizaciones no se especializan en prestar un solo servicio, sino que ofrecen varios al público; y segundo, son diversas las actividades en el interior de las organizaciones, por lo que su intervención en los servicios a ofrecer es difícil de determinar con exactitud.

Teniendo en cuenta la intangibilidad de los servicios, se puede decir que la medición y cuantificación de estos costos por medio de los sistemas de costeo tradicionales no resulta ser del todo óptima, debido a que se enfocan en la asignación de los costos directos, que son los que priman en las organizaciones manufactureras, dejando a los costos indirectos a una simple distribución que no es precisa y no permite identificar si se está o no asignando al producto la proporción que le corresponde. Estos aspectos son los que primordialmente hacen que las organizaciones de servicios difieran sustancialmente de aquellas que son manufactureras y comercializadoras.

Básicamente, los sistemas de costeo tradicionales distribuyen los costos indirectos a través de tasas o bases de distribución, siendo una de las últimas fases del proceso de costeo, en dónde una vez han sido establecidos todos aquellos costos indirectos que se incurrieron en el periodo se procede a realizar un prorrateo sencillo, el cual puede llevarse a cabo a través de tres métodos (Arias Montoya, Portilla de Arias, & Fernández Henao, 2010):

- a) *Método Directo*: se encarga de distribuir los costos de los departamentos auxiliares entre los diversos departamentos de producción, sin tener en cuenta que entre los auxiliares también se prestan servicios.
- b) *Método Escalonado*: se enfoca en los servicios que se prestan los departamentos auxiliares entre sí, para lo cual identifica a aquel departamento que haya prestado gran cantidad de servicios a los demás, incluyendo a los departamentos de producción y luego procede a su distribución.
- c) *Método Algebraico*: este método es más preciso al tener en cuenta los servicios mutuos que se prestan departamentos en la organización, identificando de forma más precisa la proporción del costo que debe ser asumida por cada departamento de servicio.

Los métodos anteriormente descritos no realizan una distribución adecuada de los costos indirectos que le debería corresponder a cada producto producido por la organización (en el caso de las manufactureras), al enfocarse en lo global y no ver lo particular, esto quiere decir, no tiene en cuenta las características propias de cada objeto de costo ni lo que se requirió específicamente en su proceso para terminarlo. H. Thomas Johnson y Robert S. Kaplan, citados por Gutiérrez y Duque (2014) se refieren a este tema indicando que una distribución arbitraria de los costos pueden llevar a cometer graves errores con respecto a precios, fuentes de suministro, mezcla de productos y respuestas a productos rivales.

Ahora bien, si alguno de los métodos expuestos se aplica en las organizaciones de servicios, no sería lo más apropiado, debido a que se pueden subestimar o sobrestimar los costos de una o más líneas de servicio, otorgando información que puede llevar a la gerencia a tomar decisiones erróneas, además de la dificultad que implicaría adaptar estos métodos a los procesos propios que difieren sustancialmente de una entidad que se dedica solamente a la manufactura.

Igualmente realizar un prorrateo no aplicaría para la gran cantidad de líneas de servicios que tienen en su portafolio las organizaciones, debido a que es necesario conocer cuál está generando o no un valor agregado a las operaciones del ente, y si se distribuye a todos una porción por igual, esto no sería posible de identificar. Así, el hecho de no poder establecer con precisión que costos aplican a qué servicio o parte de este, implica un problema de incertidumbre; y el tener que ser decidido esto por parte de la administración, implica un

problema de subjetividad. Ambos constituyen un obstáculo principal en la utilización de estos sistemas de costeo tradicionales, en los que no es posible tener certeza de si el costeo que se realiza es el adecuado para la línea de servicio a costear.

2.3. Incertidumbre y subjetividad

La mayoría de las organizaciones no son conscientes de la existencia de estos dos factores en sus procesos, y si llegan a serlo, no tienen el conocimiento suficiente para poder contrarrestarlos de la mejor manera posible. Por lo tanto, un primer paso para solucionar este problema es definirlos y saber cuáles son sus principales características.

En primer lugar, cuando se hace referencia a la **incertidumbre**, se alude a aquella circunstancia en la que no se tiene certeza, generando un conocimiento imperfecto, más no un desconocimiento (Pérez, 1999, pág. 11), esto quiere decir, que es algo necesariamente indeterminado, accidental o aleatorio, que tiene ausencia de principios únicos sobre los cuales apoyar cualquier situación que se presenta (Campos Hernández, 2008, pág. 4) produciendo en el sujeto una sensación de inseguridad con respecto al contexto en el que se encuentre analizando o estudiando un tema específico.

Precisamente es este factor el que más tiene peso por no saber cuál es la mejor forma de tratarlo y si es posible lograrlo. De esta manera, se tiene que “la incertidumbre cuestiona la visión determinista, mecanicista, cuantitativa, formalista y lineal con que fue aplicada la ciencia y edificada la imagen del mundo occidental” (Campos Hernández, 2008, pág. 4). En otras palabras, la incertidumbre ayuda a que el sujeto contemple con otra mirada la realidad que lo rodea y le permite cuestionarse sobre el funcionamiento del mundo tal cual y como lo conoce.

Por otro lado la **subjetividad**, se define como “cualidad de lo que existe solamente para el sujeto, para la conciencia del que lo experimenta. Es un carácter esencial de los procesos psíquicos, que solo por el sujeto son conocidos directamente” (Dorsch, 1994, pág. 760), lo que significa que:

“La subjetividad es una dimensión presente en todos los fenómenos de la cultura, la sociedad y el hombre. Ella acrecienta una dimensión cualitativa a las ciencias del hombre, que no está presente en otras ciencias y que, por tanto, marca las cuestiones epistemológicas y metodológicas de este campo”. (González Rey, 2006, pág. 41)

El ser humano por naturaleza tiene esta parte innata a su personalidad, teniendo siempre una postura o inclinación influenciada por sus emociones, intereses o el momento que esté viviendo, siendo casi imposible un desprendimiento total de la misma. El problema de esta situación es el peso que puede adquirir ante la toma de alguna decisión de vital importancia.

Teniendo en cuenta las definiciones dadas anteriormente, es necesario encontrar un sistema que contribuya de manera eficaz a mitigar el riesgo en el procesamiento de la información debido a la incertidumbre y subjetividad presentes en los sistemas de costeo tradicionales, por lo que se propone el estudio del sistema de costeo ABC para comprender de qué forma puede ser posible una asignación más racional de los costos indirectos a las diversas líneas de servicios de una organización. Naturalmente esto no quiere decir que los sistemas tradicionales sean obsoletos, sencillamente sus características no le permiten un estudio adecuado de las particularidades que tienen este tipo de organizaciones.

2.4. Sistema de Costeo Basado en Actividades (ABC)

Si bien es cierto que “el problema de los análisis de costos se refiere a la búsqueda de una adjudicación razonable de los costos indirectos a los productos, aspecto que hasta hoy no ha sido solucionado a cabalidad [...]” (Cooper, 1989), los sistemas de costeo contemporáneos como el ABC se han propuesto abarcar de forma más eficiente el problema de los costos indirectos vinculándolos a su proceso con el fin de no solo lograr su adecuado tratamiento, sino que también proporcionar mejores bases de información a las organizaciones que contribuyan a mejorar constantemente sus procesos y lograr satisfacer a sus clientes.

Cuervo, Osorio, & Duque (2013), realizan una breve reseña del surgimiento de este sistema de costeo a mediados de la década de los 80s con la publicación de Robin Cooper y Robert Kaplan del libro *Accounting and management: a field study perspective*, donde se buscaba dar una solución a la dificultad que estaban presentando las organizaciones manufactureras estadounidenses en la asignación de sus costos indirectos que cada vez eran más elevados. Esta metodología insta una nueva visión: “los productos o servicios (objetos de costo) no consumen recursos, consumen actividades” y a parte de esto, “abrió el camino para encontrar la solución a una imprecisión preocupante dentro del costeo, la distribución de los costos indirectos”. (2013, pág. 47)

Este sistema tiene como fundamento los siguientes conceptos básicos, sobre los cuales desarrolla todo el proceso de costeo y que son necesarios de entender (2013, págs. 57-64):

- *Recursos*: son todos los medios utilizados en el desarrollo de las diferentes actividades.
- *Actividad*: es un conjunto de acciones homogéneas que tienen un objetivo común y consumen recursos.
- *Proceso*: es un conjunto de actividades encaminadas al cumplimiento de un objetivo específico.
- *Objetos de costo*: es lo que la organización desea costear, como por ejemplo, productos, servicios, órdenes de producción, clientes, mercados o proveedores.
- *Inductor de costo o cost driver*: es el causante del costo, que hace referencia a aquellos factores que dentro de las actividades generan los costos (Sáez, 2004, citado por Valera Villegas & Morillo Moreno, 2009).

Es de resaltar que a pesar que fue pensado originalmente para las organizaciones manufactureras, este sistema aplica para cualquier tipo de negocio (Chea, 2011, pág. 5) por su flexibilidad en el proceso, ya que sus elementos no limitan su campo de acción y proporcionan un mejor detalle de la información. Por lo tanto, es factible su aplicación en las organizaciones prestadoras de servicios al contribuir a mitigar la incertidumbre y subjetividad que se presenta con la utilización de los sistemas tradicionales y sus métodos de distribución. Asimismo, el sistema de costeo ABC constituye una herramienta de crecimiento para este tipo de organizaciones al poder identificar las actividades y determinar el valor que éstas tienen en la rentabilidad generada por los clientes (Chea, 2011, pág. 6).

Sin embargo, y a pesar de ayudar en gran medida en la asignación de los costos indirectos, sigue presentando los problemas de incertidumbre y subjetividad en dos partes fundamentales de su proceso: la identificación de las actividades y la asignación de los costos indirectos a las actividades, como se detalla a continuación.

Identificación de las actividades

Constituye un paso importante para obtener al final del proceso un resultado confiable. Este básicamente consiste en determinar e identificar todas aquellas actividades que generan valor al objeto de costo y por tanto tienen una participación significativa en el consumo de los recursos. Para ello, es necesario conocer los procesos de la organización e iniciar a detallar las

actividades que se llevan a cabo en el interior; sin embargo esto además de requerir tiempo, necesita del juicio profesional de las personas que están recolectando la información para saber cuándo una actividad puede o no ser importante para el proceso.

Es en este punto dónde se hace evidente el problema de la subjetividad, debido a que el sistema requiere “introducir expertos en el diseño del sistema para la identificación de las actividades corrientes y la localización de los recursos que corresponden a los mismos, lo que implica tratar las opiniones subjetivas de los mismos” (Brimson, 1991, citado por Reig Mullor & González Carbonell, 2002, pág. 433)

Asignación de los costos indirectos a las actividades

Una vez identificadas las actividades y los recursos en cada uno de los procesos de la organización, se procede a elegir el inductor de costo para asignar los costos indirectos a las diversas actividades y finalmente, a los objetos de costeo. Para ello, se debe tener en cuenta que existen diversos tipos de inductores según las necesidades de la organización en cuanto a la exactitud que quieran lograr al efectuar el sistema de costeo, por lo que Barattero (2008, pág. 8) explica que existen tres tipos de niveles que van de lo más simple a lo más complejo, como sigue:

- Inductores de operaciones: miden la frecuencia con que se lleva a cabo la actividad, por lo que es utilizado todos los productos demandan de forma semejante las actividades y no existe una distinción entre ellos. Sin embargo esta simplicidad les da un carácter de menor precisión.
- Inductores de duración: toman en cuenta el tiempo de demanda de la actividad, por lo que es más preciso, pero le otorga el mismo costo a todas las horas.
- Inductores de intensidad: permite una medición más exacta de la actividad, es decir, se analizan todos los elementos que la componen para posteriormente imputarlo de manera directa al producto o servicio que la consume. Debido a esto resultan ser los más precisos.

A partir de esto, y al haber seleccionado el inductor apropiado, surge la pregunta de la proporción que se le debe aplicar a la actividad, es decir, la parte del recurso que consumió para contribuir al proceso de formación del objeto de costeo, existiendo de esta manera el

problema de la incertidumbre al no tener certeza sobre si la cantidad que se le está asignando es o no la adecuada.

Por lo tanto es necesaria la utilización de otras herramientas que ayuden al sistema de costeo ABC a mejorar la calidad del proceso y de la información que requieren las organizaciones prestadoras de servicios para lo cual se propone la vinculación de la teoría de los subconjuntos borrosos para dar tratamiento a la incertidumbre y subjetividad que se presenta en dicho sistema.

2.5. Teoría de los Subconjuntos Borrosos

Tiene su origen con la publicación del artículo Fuzzy Sets del ingeniero Lotfi Zadeh en 1965, en el que define al subconjunto borroso “como un grupo de objetos con un continuo grado de pertenencia, que está caracterizado por una función característica, que asigna a cada objeto un grado de pertenencia entre el rango que va desde cero a uno”, (Zadeh, 1965, citado por Reig Mullor & González Carbonell, 2002, pág. 434); esta teoría trabaja con la incertidumbre y subjetividad al ver a la realidad tal cual y como se presenta, es decir, tiene en cuenta aquellos términos medios que la lógica clásica clasifica de forma radical, asignando diferentes grados de verdad a las proposiciones que se estudian.

Para ello, tiene a su disposición los llamados números borrosos, los cuáles son definidos por Kaufmann & Gil Aluja (1990) citados por Reig Mullor & González Carbonell, 2002, pág. 434, “como un subconjunto borroso definido en el ámbito de los número reales R , que cumple las propiedades de convexidad y normalidad”.

Dos conceptos inmersos en esta teoría son el de función de pertenencia o nivel de presunción e intervalo de confianza, donde ambos son indispensables para poder representar un número borroso. El primero se refiere a cada uno de los niveles que puede llegar a tomar un determinado elemento; y el segundo está dado por “todos los niveles de presunción desde 0 hasta 1” (Kaufmann & Gil Aluja, 1993).

Así, la implementación de los subconjuntos borrosos para el tratamiento de la subjetividad y la incertidumbre resulta ser propicia al:

“[...] permitir representar el conocimiento común, que es mayoritariamente del tipo lingüístico cualitativo y no necesariamente cuantitativo, en un lenguaje matemático a través de la teoría de conjuntos difusos y funciones características asociadas a ellos.” (Pérez Pueyo, 2005, pág. 35)

Para lograr esto, se requiere la realización de operaciones básicas como lo es la suma, resta y multiplicación entre números borrosos, en especial, de los Números Borrosos Triangulares que dentro de la amplia clasificación que existe es el más utilizado por su fácil representación e interpretación en cuanto a los resultados que con el mismo se obtienen. Estos, son definidos por Mallo, y otros de la siguiente manera:

“Un número borroso triangular (NBT) puede definirse como aquel subconjunto borroso que se halla formado por una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza, que surgen de asignar un nivel de confianza α a los valores de un conjunto referencial dado, el que define su grado de pertenencia; medido a través de sus funciones características de pertenencia (μ_x) lineales.” (p.3)

Este número está representado por tres valores: “ a) Un valor central cuyo nivel de confianza es α es igual a 1. b) Dos valores extremos cuyos niveles de confianza α son iguales a cero.” (p.3) Por lo tanto el NBT se expresa así:

$$\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3) \text{ siendo } a_1 \leq a_2 \leq a_3$$

Operaciones con NBT

Mallo y otros, explican en su documento *La distribución tirangular y los números borrosos triangulares* de una forma sencilla como se llevan a cabo las operaciones básicas entre NBT, para ello, hemos de partir de un ejemplo que será desarrollado en la medida en la que se vaya explicando cómo se lleva a cabo cada procedimiento:

Ejemplo: sean \tilde{A} e \tilde{I} los siguientes NBT:

$$\tilde{A} = [4,9,13] \text{ e } \tilde{I} = [11,15,20]$$

Suma

“Se suman los valores mínimos, más posibles y máximos para obtener el valor mínimo, más posible y máximo del NBT resultante”.

$$\tilde{A} + \tilde{I} = [15,24,33]$$

Resta

“Generalmente (considerando que posee algunas excepciones) se resta del valor mínimo del primer NBT el máximo del segundo, obteniéndose el mínimo del resultante; el de mayor

confianza se obtiene restándole al primer valor central el segundo; y el máximo del NBT resultante se obtendrá de restar el máximo del segundo del máximo del primero”.

$$\tilde{A} - \tilde{I} = [-16, -6, 2]$$

Multiplicación

“Deberán multiplicarse el mínimo del primero por el mínimo y el máximo del segundo y el máximo del primero por el mínimo y el máximo del segundo, siendo el menor de los cuatro resultados obtenidos el mínimo del NBT resultante y el máximo de aquellos cuatro valores el máximo del nuevo NBT. El valor central se obtendrá multiplicando los valores centrales de los factores”.

$$\tilde{A} \cdot \tilde{I} = [44, 135, 260]$$

División

“Se procede de manera análoga a la multiplicación, pero el divisor será el inverso del segundo NBT, cuyo mínimo será el inverso del máximo del segundo NBT, el máximo será el inverso del mínimo de dicho NBT y el más confiable será el inverso del más confiable de aquel NBT”.

$$\tilde{A} : \tilde{I} = [0.2, 0.6, 1.18]$$

Los resultados que se obtienen tanto en la multiplicación como en la división, no son exactamente NBT debido a que sus funciones de pertenencia no son lineales, lo que se obtiene con este resultado son los extremos del NBT y el valor más posible que puede ocurrir, por lo que para hallar sus diversas funciones se debe remitir a trabajar con alfa-cortes

Por lo tanto, y con base a los fundamentos explicados anteriormente a continuación se propone una posible aplicación de esta herramienta al sistema de costeo ABC para una organización de servicios, con el fin de establecer si es posible o no tratar la incertidumbre y subjetividad en una parte del proceso.

2.6. Aplicación de la Teoría de los Subconjuntos Borrosos al sistema de costeo ABC

Para la aplicación que se realiza a continuación, se tendrá en cuenta el ejemplo planteado por Arbeláez y Marín (2001) para el sector de transporte, en su artículo *Sistema de costeo ABC aplicado al transporte de carga*, una de las actividades económicas relevantes en el sector de

servicios. Asimismo cabe aclarar que la aplicación estará dada a una parte del proceso como una primera mirada para determinar qué tan buena puede resultar la implementación de los subconjuntos borrosos.

El ejemplo dice de esta manera: (Arbeláez & Marín, 2001, págs. 17-19)

1. Se asume que se trata de una empresa de transporte de carga que presenta las siguientes actividades:

- Preparar la ruta y despacho de carga.
- Cargar el camión en el punto de origen.
- Facturar el servicio de transporte.
- Transportar la carga.
- Descargar la carga en el punto de destino.

2. Los objetos del costo que se desea cuantificar son:

- Costo de transportar una tonelada en la ruta 1, a 200 km del punto de origen.
- Costo de transportar una tonelada en la ruta 2, a 500 km del punto de origen.
- Costo de transportar una tonelada en la ruta 3, a 600 km del punto de origen.

3. El cálculo de hace para un mes en el cual se trabajan en promedio 12 horas por día y 24 días/mes, a una velocidad promedio de 30 km/hora.

Combustibles, llantas y lubricantes	\$ 22.963.000
Filtros, mantenimiento, lavado y engrase	\$ 10.920.000
Conductores	\$ 9.280.000
Seguros, parqueadero, impuesto rodamiento	\$ 4.980.000
Administración	\$ 8.650.000
Depreciación	\$ 5.658.000

4. Conductores primarios o de costos

Cuadro 2. Inductores de costeo

RECURSOS	CONDUCTORES
Combustibles, llantas, lubricantes	Kilómetro recorrido
Filtros, mantenimiento, lavada y engrase	Kilómetro recorrido
Conductores	No. de horas destinadas a la actividad
Seguros, parqueaderos, impuesto rodamiento	Horas
Administración	No. de viajes
Depreciación	Horas

Fuente. Arbeláez & Marín, 2001

5. Conductores secundarios o de actividades

Cuadro 3. Inductores de costeo relacionados con las actividades

RECURSOS	CONDUCTORES
A1 Preparar y despachar	No. de viajes
A2 Cargar camión	No. de viajes
A3 Transportar	No. de kilómetros recorridos
A4 Descargar camión	No. de viajes

Fuente. Arbeláez & Marín, 2001

Tabla 1. Recursos y conductores primarios

RECURSO	CONDUCTOR		ACTIVIDADES			
	COND.	No.	A1	A2	A3	A4
Combustible, etc.	Km. rec.	46.300	-	-	46.300	-
Mantenimiento, etc.	Km. rec.	46.300	-	-	46.300	-
Conductores	Horas	2.891	-	660	1.571	660
Seguros, etc.	Horas	2.891	-	660	1.571	660
Depreciación	Horas	2.811	-	660	1.571	660
Administración	No. viajes	110	110	-	-	-

Fuente. Arbeláez & Marín, 2001

Tabla 2. Distribución de los recursos a las actividades

RECURSOS		A1	A2	A3	A4
RECURSO	VALOR				
Combustible, etc.	22.963.000	-	-	22.963.000	-
Mantenimiento, etc.	10.920.000	-	-	10.920.000	-
Conductores	9.280.000	-	2.118.575	5.042.850	2.118.575
Seguros, etc.	4.980.000	-	1.136.908	2.706.184	1.136.908
Depreciación	5.658.000	-	1.291.691	-	1.291.691
Administración	8.650.000	8.650.000	-	-	-
TOTAL	62.451.000	8.650.000	4.547.174	41.632.034	4.547.174

Fuente. Arbeláez & Marín, 2001

Hasta esta parte del proceso se ha observado como a cada recurso identificado se le ha asignado un inductor de costo y se le ha dado un valor aproximado a lo que será consumido en el mes en cuestión. Sin embargo, no es posible dar seguridad de que efectivamente para cargar el camión, por ejemplo, los conductores inviertan 1.571 horas en el mes, ya que por cuestiones de clima o del peso de la misma carga, así como de la cantidad de envíos, estas pueden ser menos, como pueden ser mayores, por lo que es necesario captar estos escenarios de tal manera que la administración pueda tener una visión amplia de los niveles de costos que puede llegar a requerir en un periodo determinado.

Por ello, el papel de los números borrosos triangulares es importante para tratar esa incertidumbre y subjetividad que se genera en torno al proceso de costeo, siendo planteado el ejemplo anterior de la siguiente forma:

1. Recursos a consumir: para establecer estos valores, se tiene en cuenta los datos suministrados por la administración de cómo se trabaja normalmente en un mes, así como la experiencia de las personas que emiten estos juicios y así obtener al final los siguientes números borrosos triangulares para los diferentes costos:

Cuadro 4. Recursos en términos de NBT.

Recursos	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
Combustibles, llantas y lubricantes	20.500.000	22.963.000	23.820.000
Filtros, mantenimiento, lavado y engrase	10.499.000	10.920.000	11.430.000
Conductores	9.100.000	9.280.000	9.540.000
Seguros, parqueadero, impuesto rodamiento	4.255.000	4.980.000	5.100.000
Administración	8.230.000	8.650.000	8.990.000
Depreciación	5.600.000	5.658.000	5.700.000

Fuente. Elaboración propia

2. Medición del inductor de costo: luego se procede a determinar el factor por el cual esos recursos serán asignados a las actividades, es decir, la cantidad de horas,

kilómetros o viajes que se estima se llevan a cabo en el transcurso del mes; por lo tanto se tienen en cuenta factores que pueden afectar el curso normal de las operaciones y alterar en un mayor o menor rendimiento de los procesos de la entidad, así:

Tabla 3. Definición de las unidades de medida para cada recurso con NBT.

Recurso	Inductor	No.		
		Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
Combustibles, llantas y lubricantes	Km. Rec.	40.000	46.300	60.000
Filtros, mantenimiento, lavado y engrase	Km. Rec.	40.000	46.300	60.000
Conductores	Horas	2.540	2.891	3.600
Seguros, parqueadero, impuesto rodamiento	Horas	2.540	2.891	3.600
Depreciación	Horas	2.540	2.891	3.600
Administración	No. Viajes	98	110	135

Fuente. Elaboración propia

- El consumo de recursos en términos de inductor de costo: posteriormente es necesario establecer cuáles de los rangos determinados en el paso anterior, intervienen en las actividades que desarrolla la organización. Obteniendo los siguientes datos:

Tabla 4. Consumo de recursos en términos de inductor de costo.

Recurso	Actividades					
	A1			A2		
	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
Combustibles, llantas y lubricantes	-	-	-	-	-	-
Filtros, mantenimiento, lavado y engrase	-	-	-	-	-	-
Conductores	-	-	-	520	660	870
Seguros, parqueadero, impuesto rodamiento	-	-	-	520	660	870
Depreciación	-	-	-	520	660	870
Administración	98	110	135	-	-	-

Recurso	Actividades					
	A3			A4		
	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
Combustibles, llantas y lubricantes	40.000	46.300	60.000	-	-	-
Filtros, mantenimiento, lavado y engrase	40.000	46.300	60.000	-	-	-
Conductores	1.500	1.571	1.860	520	660	870
Seguros, parqueadero, impuesto rodamiento	1.500	1.571	1.860	520	660	870
Depreciación	1.500	1.571	1.860	520	660	870
Administración	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia

- Distribución de los recursos a las actividades: finalmente, se procede a distribuir los recursos gracias a los factores establecidos anteriormente; para esto es necesario realizar las operaciones básicas entre números borrosos triangulares, iniciando con una

división de los recursos entre la cantidad de inductores definido para cada uno, y siguiendo con una multiplicación del nuevo NBT por la cantidad de recursos en términos de inductor de costo que se le ha asignado anteriormente. De esta manera se obtendrá un nuevo NBT para cada actividad.

Tabla 5. Recursos a distribuir a las actividades en NBT.

No.	Recurso	Valor		
		Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
1	Combustibles, llantas y lubricantes	20.500.000	22.963.000	23.820.000
2	Filtros, mantenimiento, lavado y engrase	10.499.000	10.920.000	11.430.000
3	Conductores	9.100.000	9.280.000	9.540.000
4	Seguros, parqueadero, impuesto rodamiento	4.255.000	4.980.000	5.100.000
5	Depreciación	8.230.000	8.650.000	8.990.000
6	Administración	5.600.000	5.658.000	5.700.000

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6. Distribución de los recursos a las actividades con NBT.

No.	Actividades					
	A1			A2		
	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	1.314.444	2.118.575	3.267.638
4	-	-	-	614.611	1.136.908	1.746.850
5	-	-	-	1.188.778	1.974.749	3.079.252
6	5.600.000	5.658.000	5.700.000	-	-	-

No.	Actividades					
	A3			A4		
	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor	Menor valor	Valor más posible	Mayor valor
1	20.500.000	22.963.000	23.820.000	-	-	-
2	10.499.000	10.920.000	11.430.000	-	-	-
3	3.791.667	5.042.850	6.985.984	1.314.444	2.118.575	3.267.638
4	1.772.917	2.706.185	3.734.646	614.611	1.136.908	1.746.850
5	3.429.167	4.700.502	6.583.228	1.188.778	1.974.749	3.079.252
6	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia

Con esta aplicación se puede observar lo siguiente:

- Para la gerencia se amplían los escenarios al poder observar entre qué rangos estarán sus costos en un periodo determinado, como por ejemplo, el hecho de que los costos

para preparar y despachar los pedidos por parte de la administración pueden estar dentro de \$5.600 y \$5.700 miles de pesos COP.

- Con la utilización de los NBT algunas actividades incrementan su valor en más de un millón de pesos, lo que le permite a la gerencia tener una idea del posible impacto que los costos podrán tener en el resultado del periodo, y poder planear estrategias que les permita mantenerlos en los márgenes adecuados para ser eficientes y obtener resultados apropiados.
- Las operaciones que se realizan entre los NBT cruzan los extremos de los números borrosos permitiendo así la combinación de diversos escenarios al mismo tiempo.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis Principal

Los subconjuntos borrosos al tratar la incertidumbre y la subjetividad presentes en la asignación de los costos indirectos, mejora la calidad de la información que se obtiene de aplicar el sistema de costeo basado en actividades a las organizaciones prestadoras de servicios.

3.2. Hipótesis Específicas

- Los subconjuntos borrosos tratan la incertidumbre y subjetividad en la asignación de costos indirectos.
- Los subconjuntos borrosos mejoran el proceso del sistema de costeo basado en actividades.
- Los subconjuntos borrosos permiten a las organizaciones prestadoras de servicios obtener una información más certera de los costos indirectos para una adecuada toma de decisiones.
- Los subconjuntos borrosos tratan la incertidumbre y subjetividad para la gestión de costos en las organizaciones prestadoras de servicios.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

El presente trabajo emplea el enfoque cualitativo de investigación, por pretender reconstruir la realidad tal cual y se presenta, desarrollado a partir de los tipos de investigación exploratoria

(exploración, descubrimiento de las posibilidades de un evento¹) y proyectiva (elaboración de una propuesta o modelo como solución a un problema o necesidad), buscando plantear la aplicabilidad de la teoría de los subconjuntos borrosos en el sistema de costeo basado en actividades ABC y establecer las posibles ventajas. Por lo tanto, en el desarrollo del presente trabajo se han implementado diversas fuentes de información como lo son los libros y artículos de investigación de autores de diferentes nacionalidades.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

A partir del ejemplo realizado y socializado en este escrito, se puede decir que el proceso de costeo bajo el sistema ABC es complejo y requiere de información detallada y pertinente sobre las operaciones que realiza la organización, así como de los objetos de costeo a los cuales se pretende imputar los costos, pues de lo contrario, no se podrá tener al final una información que permita tomar postura en la toma de decisiones frente a estrategias y objetivos de la entidad.

Una vez que se cuente con los datos necesarios, se requiere que las personas que participan en este proceso, estén informadas y tengan la experiencia necesaria para hacer estimaciones con base en comportamientos de la organización en periodos anteriores, sin esto, no se podrá lograr tener una idea aproximada sobre las actividades y recursos que se consumen a diario para poder prestar el servicio con calidad a los clientes.

Si el sistema de costeo con estos requerimientos es complejo por su serie de pasos y detalle de la información, con la implementación del uso de NBT esto se puede volver más extenso para la administración, pero se debe pensar en que la información a obtener será más amplia de la que normalmente se obtiene. Sin embargo, es necesario que el personal que ejecute el costeo tenga conocimientos básicos en materia de subconjuntos borrosos, siendo esto un posible obstáculo para la organización, por lo que podría ser necesaria la contratación de expertos en el tema que otorguen una guía y ayuda adecuada para efectuar los procedimientos a que haya lugar de la mejor forma.

¹ Guía unificada para la presentación de propuestas y anteproyectos de investigación. Vicerrectoría académica - Dirección de investigaciones. Universidad La Gran Colombia.

Luego de proceder con la aplicación de los NBT en el sistema de costeo, se hace necesario que exista un análisis profundo sobre las posibilidades que dicha información está otorgando a la organización sobre sus niveles de costos, por lo que esta sería una fase crítica en el proceso, ya que las conclusiones soportarán los informes que posteriormente serán utilizados por la administración para sus toma de decisiones.

4.2. Presentación de resultados

Con base en lo presentado a lo largo de este escrito, se puede decir que la utilización de los subconjuntos borrosos en la asignación de los costos indirectos dentro del sistema de costeo ABC permite ampliar la visión de los escenarios que pueden presentarse para la organización para un periodo de tiempo determinado, logrando considerar así la razonabilidad de los recursos que se están invirtiendo en los procesos para evaluar si es necesaria la reestructuración de los costos que están siendo utilizados por las diversas actividades.

Por lo tanto, se puede decir que esta herramienta ayuda de forma satisfactoria en el tratamiento de la incertidumbre y subjetividad, por medio de la realización de operaciones sencillas y de la captación de enunciados por medio de los números borrosos triangulares.

CONCLUSIONES

El estudio de los costos indirectos requiere un análisis exhaustivo por parte de las organizaciones en la medida que estos juegan un papel importante a la hora de tomar decisiones en cuanto a los servicios que se ofrecen por tanto, un buen sistema de gestión contribuye a la obtención de una información más fiable y certera.

Este sistema de gestión, es el llamado sistema ABC que se enfoca en cuantificar y medir las actividades por medio de inductores de costo para asignar de una manera más certera los costos indirectos a las mismas, y luego a los objetos de costo. Sin embargo al no contemplar factores como la incertidumbre y la subjetividad, requiere de una herramienta adicional que le ayude a proporcionar información aún más completa y con mayores posibilidades a la organización.

La teoría de los subconjuntos borrosos entra en este juego para cumplir esa importante misión de apoyo en el sistema ABC, logrando una mejor asignación de los costos indirectos a las actividades que tenga la organización, tratando así a la subjetividad e incertidumbre presente en dicho proceso de costeo, dando una visión más amplia e información más completa que le

ayude a las organizaciones a tomar decisiones más efectivas en cuanto a la calidad del servicio y minimización de costos se refiere.

RECOMENDACIONES

Es necesario que las organizaciones que se encuentren en la búsqueda de la eficiencia y una posición estable en el mercado, empiecen a considerar el tratamiento de la incertidumbre y la subjetividad en sus operaciones con el fin de poder obtener una información más acertada sobre sus actividades y tomar decisiones con mayor seguridad en el mundo de los negocios. Asimismo que se den la oportunidad de implementar sistemas de gestión como el sistema de costeo ABC, para que puedan realizar una mejor identificación de sus costos y lograr que la inversión de los recursos se logre de forma eficiente y encaminada a la satisfacción del cliente con respecto al servicio que recibe.

Puede que el hecho de implementar los subconjuntos borrosos en el sistema ABC incremente los costos de la administración al tener que recurrir a expertos que le ayuden con su inclusión en el proceso, pero es necesario intentarlo y observar las grandes ventajas que en un futuro traerán estas mejoras a la organización en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arbeláez, L., & Marín, F. J. (2001). Sistema de costeo ABC aplicado al transporte de carga. *Universidad EAFIT*, 9-20.
- Arias Montoya, L., Portilla de Arias, L. M., & Fernández Henao, S. A. (2010). La distribución de costos indirectos de fabricación, factor clave al costear productos. *Scientia et Technica*, 79-84.
- Barattero, A. M. (27 y 28 de Agosto de 2008). La metodología ABC en la acumulación y distribución de los costos medioambientales. *Foro Virtual de Contabilidad Ambiental y Social*. Buenos Aires, Argentina.
- Campos Hernández, R. (2008). Incertidumbre y complejidad: Reflexiones acerca de los retos y dilemas de la pedagogía contemporánea. *Actualidades Investigativas en Educación*, 8(1), 1-13.

- Chea, A. C. (2011). Activity-Based Costing System in the Service Sector: A Strategic Approach for Enhancing Managerial Decision Making and Competitiveness. *International Journal of Business and Management*, 6(11), 3-10.
- Cooper, R. (1989). Un sistema de costes no es suficiente. *Harvard Deusto Business* .
- Cuervo Tafur, J., & Osorio Agudelo, J. A. (2007). *Costeo basado en actividades - ABC - Gestión basada en actividades - ABM* -. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Cuervo Tafur, J., Osorio Agudelo, J. A., & Duque Roldán, M. I. (2013). *Costeo basado en actividades ABC - Gestión basada en actividades ABM*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Dorsch, F. (1994). *Diccionario de psicología*. Barcelona: Herder.
- González Rey, F. (2006). Investigación cualitativa y subjetividad. Oficina de Derechos Humanos del Arzobispado de Guatemala.
- Gutiérrez Castañeda, B. E., & Duque Roldán, M. I. (2014). Costos indirectos de fabricación: propuesta para su tratamiento ante los cambios normativos que enfrenta Colombia. *Cuadernos de Contabilidad*, 831-852.
- Kaufmann, A., & Gil Aluja, J. (1993). *Introducción a la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Santiago de Compostela: Editorial Milladoiro.
- Mallo, P. E., Artola, M. A., García, M. V., Martínez, D., Galante, M. J., Pascual, M. E., & Morettini, M. (s.f.). *Grupo de investigación de matemática borrosa (GIMB)*. Obtenido de <http://www.gimb-mdp.org>
- Molina de Paredes, O. R., & Morillo Moreno, M. C. (s.f.). Sistemas de acumulación de costos para empresas de servicios.
- Pérez Pueyo, R. (2005). Procesado y Optimización de Espectros Raman mediante Técnicas de Lógica Difusa: Aplicación a la identificación de Materiales Pictóricos.
- Pérez, R. H. (1999). Epistemología de la incertidumbre. *Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras*, 1-16.
- Reig Mullor, J., & González Carbonell, J. F. (2002). Modelo borroso de control de gestión de materiales. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 31(112), 431-459.

Sinisterra Valencia, G., & Polanco Izquierdo, L. E. (2007). *Contabilidad Administrativa*. Bogotá: ECOE Ediciones.

Valera Villegas, M. Á., & Morillo Moreno, M. C. (2009). Un sistema de costos basado en actividades para las unidades de explotación pecuaria de doble propósito. Caso: Agropecuaria El Lago S.A. *Innovar*, 99-117.