

## Avances

Centro de Información y Gestión Tecnológica

### Procedimiento para el diagnóstico del proceso de control de gestión basado en variables fuzzy para la incertidumbre

#### *Procedure for the diagnosis of the process of administration control based on variable fuzzy for the uncertainty*

Jineth Pérez Martínez<sup>1\*</sup>, María Elena Fernández Hernández<sup>2</sup>, Soleydi Rivero Amador<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Máster en Administración de Empresas Agropecuarias, profesora Asistente de la Universidad de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Investigadora del Centro de Estudios de Gerencia Desarrollo Local y Turismo. Pinar del Río, Cuba. Calle Martí Final # 300. Teléfono: 53 48 779361, [jperez@upr.edu.cu](mailto:jperez@upr.edu.cu)

<sup>2</sup>Doctora en Ciencias Económicas, profesora Titular de la Universidad de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Pinar del Río, Cuba. Calle Martí Final # 300. Teléfono: 53 48 779353, [mfdez@upr.edu.cu](mailto:mfdez@upr.edu.cu)

<sup>3</sup>Doctora en Ciencias de Información, profesora Auxiliar de la Universidad de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Pinar del Río, Cuba. Calle Martí Final # 300. Teléfono: 53 48 754289, [soly@upr.edu.cu](mailto:soly@upr.edu.cu)

#### **Para citar este artículo / to reference this article / para citar este artigo**

Pérez, J., Fernández, M.E. y Rivero, S. (2017). Procedimiento para el diagnóstico del proceso de control de gestión basado en variables fuzzy para la incertidumbre. *Avances*, 19(4), 328-339. Recuperado de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/286/1133>

---

#### RESUMEN

El control de gestión desarrolla actividades de planificación, control y diagnóstico, para que las reglas de gestión locales se correspondan con la

estrategia trazada por la organización. En este artículo hemos englobado dentro del proceso diagnóstico el tratamiento de la incertidumbre, para

el análisis de situaciones donde elementos subjetivos entrar a jugar un papel importante. La investigación tiene como objetivo desarrollar un procedimiento para el perfeccionamiento del proceso de control de gestión empresarial basándose en la teoría de los subconjuntos borrosos o lógica fuzzy, permitiendo dotar a la empresa de una herramienta para su diagnóstico permanente. Como método se utiliza la teoría de los subconjuntos borrosos, apoyado en el Método Fuzzy-Delphi, para evaluar las fortalezas y limitantes presentes en el proceso de control de gestión. A los efectos de su aplicación hemos utilizado el soporte estadístico SPSS versión 21.0. Se estructuraron dos matrices para la jerarquización de las fortalezas y limitantes estableciéndose las medidas de intervención para cada una de ellas.

**Palabras Clave:** control, gestión, estrategia, incertidumbre.

---

## ABSTRACT

The management control develops planning, control and diagnostic

activities, so that the local management rules correspond to the strategy drawn up by the organization. In this article we have included in the diagnostic process the treatment of uncertainty, for the analysis of situations where subjective elements play an important role. The investigation has as objective to develop a procedure for the improvement of the process of control of managerial administration being based on the theory of the subsets blurred or logical fuzzy, allowing to endow to the company of a tool for its permanent diagnosis. As a method, the theory of fuzzy subsets is used, supported by the Fuzzy-Delphi Method, to evaluate the strengths and limitations present in the management control process. For the purposes of its application we have used the statistical support SPSS version 21.0. Two matrices were structured for the hierarchy of strengths and limitations, establishing the intervention measures for each one of them.

**Key Words:** control, management, strategy, uncertainty.

---

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la gestión moderna de los sistemas de control y gestión han evolucionado diversas herramientas que permiten establecer los patrones para el diseño más eficaz y eficiente de estos. Se puede plantear que el Control de Gestión moderno tiene como fin el lograr un equilibrio entre la imagen que proyecta la empresa y sus resultados, un equilibrio entre: clientes, proveedores, competencia y los procesos internos de la empresa (Delicado, 2014). Esta concepción moderna de Control de Gestión asume que es un proceso que advierte la realización de actividades de planificación y control con un equilibrado nivel de importancia. Por tanto, traslada la atención de la dirección desde el enfoque operacional a los resultados finales y lo obliga a analizar y decidir constantemente en términos de objetivos y de valoración de resultados. Por otra parte, Nogueira (2002) asume al control de gestión como un conjunto de métodos y procedimientos que, con la finalidad de cumplir los objetivos estratégicos, incorpora la dinámica de la mejora, el carácter participativo de la dirección, aproveche las potencialidades de los individuos y proceda de forma preventiva, buscando las vías y métodos de la eficiencia. El control del proceso de toma de decisiones en la empresa intenta servirse de todas aquellas técnicas que son susceptibles de permitir una mejor captación de los fenómenos que la vida

diaria plantea en toda su complejidad, con objeto de poder formalizarlos y así actuar sobre ellos (Kaufman & Aluja, 1990). Siguiendo esta misma línea, los modelos matemáticos de previsión en general han dado lugar a un importante avance en la interpretación de la realidad, lo que ha permitido obtener unos esquemas aptos para tomar decisiones de manera racional. En el ámbito empresarial se plantean problemas que se salen del marco de la certeza y la aleatoriedad. La toma de decisiones cuando, tanto los objetivos que se pretende alcanzar, como las condiciones del entorno empresarial son imprecisos, requiere de un tratamiento con técnicas que permitan trabajar con datos ciertos y obtener resultados fiables y fundamentados científicamente. Morillas (2001) citado por Caballero, Gento y Redondo (2003), plantea que se destacan tres fuentes de incertidumbre en el análisis de datos: la variabilidad de los datos propia de los hechos sociales y naturales, la imprecisión que surge al observar o medir los valores de una variable y la vaguedad que aparece cuando se utiliza el lenguaje humano para describir la observación o medida del resultado de un experimento como un dato.

Siguiendo esta línea, la investigación propone desarrollar un procedimiento para el perfeccionamiento del proceso de control de gestión empresarial basándose en la teoría de los subconjuntos borrosos o lógica fuzzy,

que permita dotar a la empresa de una herramienta para el diagnóstico permanente de su actividad.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para la elaboración de la investigación se utilizó el método dialéctico-materialista para destacar el carácter contradictorio, y a la vez desarrollador que tienen las relaciones de los componentes del objeto de investigación. Asimismo el histórico y lógico para el reconocimiento de que en el plano de su desarrollo histórico, haciendo abstracción de desviaciones más o menos frecuentes, existe una experiencia en la Empresa Agroforestal Guanahacabibes de la aplicación de herramientas de control de gestión, analizando cómo esas experiencias muestran limitaciones para propiciar adecuados niveles de gestión y que, por tanto, dichas experiencias podían y debían ser abordadas teóricamente como un proceso lógico y necesario en el proceso de perfeccionamiento de la gestión empresarial. Para la obtención de la información se utilizaron los métodos empíricos como la revisión bibliográfica para el estudio de los fundamentos teórico metodológicos sobre el proceso de control de gestión. El análisis documental para estudiar las características de la Empresa Agroforestal Guanahacabibes, así como las experiencias concretas existentes relativas a al objeto de estudio. La observación científica se apoyó en técnicas como la encuesta y

entrevistas cuyos resultados permitieron caracterizar la experiencia teórica práctica existente en la Empresa Agroforestal Guanacabibes en cuanto a nuestro tema de investigación. Por otra parte, se aplicó el método Fuzzy-Delphi, como método con el empleo de expertos para ponderar mediante una escala endecadaria las principales fortalezas y limitaciones del proceso de control de gestión en la entidad. Para el procesamiento y análisis de la información se empleó como método estadístico, la estadística descriptiva. Para el procesamiento y análisis de los datos, y arribara conclusiones mediante la utilización del Programa Statistical Package For Social Sciences (SPSS Versión 21.0).

El método Delphi es un método de previsión científica el cual presenta tres características fundamentales. En primer lugar, el anonimato dado que ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate. En segundo lugar, la iteración y retroalimentación controlada. La iteración viene dada por la presentación varias veces del mismo cuestionario. Al presentar los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos conozcan los distintos puntos de vista de los demás encuestados, y la desviación de su respuesta respecto a la media del grupo, teniendo la posibilidad de modificar su opinión si lo desean. En

último lugar, la respuesta del grupo se presenta en forma estadística, mostrando no solo el punto de vista de la mayoría, sino todas las opiniones indicando el grado de acuerdo obtenido. En el método Fuzzy Delphi el proceso de comunicación con los expertos es el mismo que en Delphi, pero los procesos de estimación son sensiblemente diferentes. El método Fuzzy-Delphi consta de los siguientes pasos:

1. Cada experto proporciona sus estimaciones sobre un mismo hecho. En el ejemplo de los autores se hacía referencia a las fechas en que se produciría un determinado descubrimiento: la fecha más cercana, la fecha de máxima presunción y la fecha más alejada.

2. Con las estimaciones se obtiene el haz de números borrosos triangulares:

$$(A_1^{(i)}, B_1^{(i)}, C_1^{(i)}) \quad i= 1,2,\dots, n$$

El subíndice corresponde a la ronda de la estimación, el índice superior se refiere al número del experto y n es el número de expertos.

3. A partir del haz anterior se calcula el número borroso triangular medio:

$$(A_1^{(m)}, B_1^{(m)}, C_1^{(m)})$$

Y para cada experto i, las desviaciones:

$$(A_1^{(i)} - A_1^{(m)}, B_1^{(i)} - B_1^{(m)}, C_1^{(i)} - C_1^{(m)})$$

Con la información del paso anterior, cada experto proporciona nuevas estimaciones obteniéndose un nuevo haz de números borrosos triangulares.

$$A_2^{(i)}, B_2^{(i)}, C_2^{(i)} \quad i= 1,2,\dots, n$$

Se vuelve al punto 2 y se repite todo el proceso hasta conseguir un umbral

dado por un criterio de parada. También puede limitarse de antemano el número de vueltas. El resultado final es una estimación menos imprecisa y más centrada sin desestimar ni sobrestimar la opinión de ningún experto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procedimiento que se elaboró con el objetivo de valorar el estado actual del proceso de control de gestión en un conjunto de empresas del sector forestal, se basa en herramientas de las matemáticas borrosas: el método Fuzzy Delphi, para la evaluación de las fortalezas y debilidades alrededor de este proceso en la entidad se desarrollan los pasos tal como se describe a continuación:

### I. Análisis Interno y Externo de la Empresa

- Debilidades y Fortalezas.

#### 1.1 Análisis Cualitativo.

- Selección de la Muestra.
- Acuerdo sobre las escalas entre variables.
- Acuerdo sobre el número de rondas y criterio de parada.
- Aplicación de cuestionarios.
- Repetición de los pasos d y e según los acuerdos tomados en c.

#### 1.2 Análisis Cuantitativo.

- Matriz de control de gestión.

**1er Paso. Descripción de la Muestra.** En este caso el tamaño de la muestra se determinó por un muestreo discrecional o por juicio, es un método de muestreo no probabilístico. Se

seleccionaron los miembros de las estructuras administrativas y trabajadores tomadores de decisiones; estos fueron encuestados mediante un cuestionario que abarcaba un conjunto de fortalezas y limitantes presentes en la entidad en el desarrollo de la función de control.

#### **2do Paso. Escala de las variables.**

Para las fortalezas que actualmente están presentes en el proceso de control de gestión se propone la utilización de las variables: **Favorable e Importancia**. Bajo la primera variable se va a evaluar el comportamiento de cada una de los criterios (fortalezas) seleccionados previamente. De igual forma, como no todos los criterios evaluados tienen la misma importancia en la ejecución del proceso de control de gestión, se hace necesario realizar una ponderación de los mismos, la cual se efectuará a través de la variable importancia. Es necesario en este paso acordar las escalas en que se van a medir ambas variables. Se propone utilizar la escala endecadaria de 0 a 10, en la cual se tiene la posibilidad de expresar opiniones en diferentes niveles. Esto da la posibilidad de recoger la información tal y como piensan las personas, con sus dudas e imprecisiones sin esforzarlos a decidirse por un solo nivel de escala. Para las limitantes se utilizaron las variables **Presencia y Consecuencia**.

**3er Paso. Acuerdo sobre número de rondas o criterio de parada.** Se

considera que en la selección de las fortalezas presentes en el proceso de control de gestión, una ronda de encuestas es suficiente para lograr un acercamiento entre las valuaciones vertidas. No obstante, estos pueden llegar a acordar un mayor número de rondas si así lo desean. Luego de finalizados estos tres primeros pasos se evalúan las fortalezas objetos de estudio de acuerdo a las variables correspondientes.

#### **4to Paso. Aplicación del cuestionario.**

Para la aplicación de las encuestas no es preciso que los encuestados estén reunidos en el mismo lugar. Antes de distribuir los cuestionarios, es necesario recordar la confidencialidad de los mismos. Se solicita a cada experto que califique la variable favorable para cada uno de los criterios y, asimismo, se le pide que califique la variable importancia. Al final se dispondrá de  $n$  intervalos de confianza para la variable favorable respecto a cada criterio:  $A_1, I^{(i)}, B_1, I^{(i)}$ ,  
Dónde:

$i$ : número del experto y  $n$  el total de éstos

$I$ : representa el criterio y  $m$  el total de estos.

$1$ : el subíndice 1 corresponde al número de rondas.

Asimismo, se obtendrá  $n$  intervalos de confianza para la variable importancia respecto a cada criterio.

#### **5to Paso. Matriz de Control de Gestión.**

Es aquí donde mediante las ponderaciones obtenidas dado el

criterio de los encuestados se pueda jerarquizar el nivel de las fortalezas y en segundo momento las debilidades del proceso de control de gestión en la entidad. Teniendo como base para la ubicación de las fortalezas para la variable «Favorable» intervalos donde:

- 1- 4 Menor. No representando una fortaleza.
- 5- 8 Medio. Necesita de mayor implicación.
- 9- 12 Alto. Requiere de implicación inmediata.

Y para la variable «Importancia»:

- 1 -4 Menor. Nivel de importancia bajo a medio dentro del proceso de control de gestión.
- 5- 8 Medio. Nivel de importancia medio-alto dentro del proceso de control de gestión.
- 9- 12 Alto. Alto nivel de importancia dentro del proceso de control de gestión.

En el caso de las limitantes o debilidades del proceso, las variables a evaluar fueron «Presencia» y «Consecuencia», como en el caso de las fortalezas la valoración se llevó a cabo a través de una escala endecadaria de 0 a 10. Teniendo para la variable «Presencia»:

- 1- 4 Menor. No representando una limitante
- 5- 8 Medio. Necesita de mayor implicación.

- 9- 12 Alto. Requiere de implicación inmediata.

La variable «Consecuencia», asumirá los siguientes intervalos:

- 1- 4 Menor. Consecuencias de bajo a medio dentro del proceso de control de gestión.
- 5 -8 Medio. Consecuencias de medio a alto dentro del proceso de control de gestión.
- 9- 12 Alto. Consecuencias del nivel alto dentro del proceso de control de gestión.

Con una escala de color determinada para las fortalezas por: verde (nivel alto), amarillo (nivel medio), naranja (moderado), Rojo (bajo).

Tras desarrollar un proceso de evaluación del proceso de control de gestión en la entidad y apoyados en las literatura especializada sobre el tema, se listaron las fortalezas y debilidades que fueron puestas a consideración de los encuestados. La escala propuesta fue de 0 a 10, estableciendo criterios máximos y mínimos para cada una de las variables propuestas en los pasos anteriores. Realizado el proceso de ponderación correspondiente, es necesario hallar la media de las valuaciones del grupo para cada variable con un nivel de concordancia en los criterios de los encuestados según el coeficiente de Kendall de 0.758 aceptable o satisfactorio, ya que se encuentra por encima del nivel aceptable de 0.5. Asimismo, se realiza el mismo procedimiento para la variable «importancia» la cual

presenta en nivel de concordancia según el coeficiente de Kendall de 0,734; también con un valor satisfactorio. Para la construcción de la matriz se determinan los valores medios de intervalo que se dieron en la ronda de encuestas para cada variable (*tabla 1*) y se ubican en la matriz para su clasificación (*figura 1*). De todo este análisis se puede concluir que según los encuestados el 78% de las fortalezas descritas tiene un nivel

moderado por lo cual necesita de atención por parte de los tomadores de decisiones y se necesita mayor implicación para el éxito de las mismas. El 7% correspondiente a la fortaleza # 6 tiene un nivel medio, por lo que se debe especificar la responsabilidad para su gestión. Y las fortalezas # 5, 8 y # 9 representan con un nivel alto por lo cual requieren de atención e implicación inmediata.

**Tabla 1.** Valores medios entre intervalos para las variables.

FORTALEZAS	Valores medios entre intervalos		LIMITANTES	Valores medios entre intervalos	
	Favorable	Importancia		Presencia	Consecuencia
1	7,06	8,4	1	7,6	8,8
2	7,5	8,43	2	7,5	8,2
3	7,67	8,4	3	7,7	9,03
4	7,23	8,8	4	7,5	8,6
5	6,43	9,3	5	7,6	8,5
6	5,8	8,7	6	7,4	8,2
7	7,46	8,5	7	7,5	9,1
8	7,53	8,46	8	7,7	8,5
9	7,3	9,16	9	7,8	8,9
10	7,37	8,86	10	7,7	8,03
11	7,36	8,43	11	7,7	7,8
12	7,83	8,7	12	7,8	7,7
13	7,9	8,63	13	7,9	9,1
			14	7,8	7,8

**Fuente:** Elaboración Propia, a partir del procesamiento estadístico, 2017.



		IMPORTANCIA												
		Menor				Media				Mayor				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
FAVORABLE	Menor	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
		3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
		4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
	Media	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
		6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
		7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
		8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
	Alta	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
		10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
		11	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
		12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

**Figura 1.** Matriz de fortalezas del proceso de control de gestión en la entidad.

**Fuente:** Elaboración Propia

Se realiza el mismo análisis para la pregunta referida a las debilidades que obstaculizan el proceso de control de gestión en la empresa. En este caso las variables a evaluar fueron «Presencia» y «Consecuencia», como en el caso de las fortalezas la valoración se llevó a cabo a través de una escala endecadaria de 0 a 10. Con el proceso de agregación de opiniones con

respecto a las limitaciones presentes en la ejecución del proceso de control de gestión se obtuvieron los valores medios que representan las valoraciones de los encuestados. Se determinan los valores medios de intervalo correspondientes a estas variables y se ubican en la matriz para su clasificación (*figura 2*).

		CONSECUENCIA												
		Menor				Media				Mayor				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PRESENCIA	Menor	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
		3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
		4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
	Media	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
		6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
		7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
		8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
	Alta	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
		10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
		11	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
		12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

**Figura 2.** Matriz de limitantes del proceso de control de gestión en la entidad.

**Fuente:** Elaboración Propia.

El 22% de las limitantes tienen un nivel alto (limitantes # 3; 7; y la # 13), por lo que se requiere de un tratamiento inmediato ya que pueden traer altas consecuencias dentro del proceso de control de gestión en la empresa. En el caso del resto de las limitantes que representan el 88% tienen un nivel medio, por lo cual necesitan de atención por parte de los gestores, en este caso y aunque se encuentran en esta área de la matriz se considera deban tener una atención e implicación alta al igual que las de nivel alto, por lo que representan para el éxito del proceso.

Resumiendo la información que resultó de la aplicación del procesamiento se puede plantear que la fortaleza menos gestionada es la # 6 «Los objetivos se encuentran alineados adecuadamente a los procesos de la organización» y

mejor gestionada # 9 «La aplicación de herramientas de control de gestión de forma integrada». Y dentro de las limitantes la de menos impacto negativo en el proceso es la # 12 «Poca rapidez y flexibilidad en la toma de decisiones» y la que requiere de mayor atención es la # 13 que plantea «No se aplican herramientas para un diagnóstico permanente».

En la utilización de técnicas matemáticas con elementos borrosos, se coincide con Milanese (2014) cuando expone las ventajas y desventajas de los modelos de borrosos, destacando la posibilidad de los métodos fuzzy de posibilidad de capturar el sesgo positivo en la distribución de probabilidad de posibles valores del proyecto empresariales. Andújar *et al.* (2006), por su parte aborda mediante un modelo equivalente un sistema de

control borroso multivariable no lineal, el cual en base a datos de entrada y salida permite obtener la ecuación de estado de una planta de producción. Medina *et al.* (2010) y Caballero, Gento y Redondo (2003) aplican esta herramienta para evaluar el capital intelectual dentro de la gestión de recursos humanos; así como, Parisi, Rebolledo, Cornejo (2006); Arango, Velázquez & Franco (2013) para fenómenos de previsión. En el caso de la presente investigación, sin llegar a un conjunto de algoritmos matemáticos de un alto rigor y análisis, se pretende llevar la herramienta a un ambiente de gestión empresarial flexible, donde la información pueda ser analizada tanto en soportes estadísticos más generales, como en Microsoft Excel que es uno de los paquetes de Office más utilizados en las empresas cubanas.

Es entonces que la propuesta de esta técnica para el análisis de la incertidumbre en el proceso de control de la gestión empresarial, puede generalizarse en la actuación de otros procesos, así como en el análisis de cada subsistema de la empresa por separado, permitiendo minimizar valoraciones subjetivas y dando más fiabilidad al proceso de toma de decisiones.

## CONCLUSIONES

El procedimiento aplicado se diseña en función de reducir las debilidades y potenciar las fortalezas de la entidad,

por cuanto abarca elementos que permiten rediseñar el rumbo estratégico de la entidad haciéndolo más pertinente.

La utilización de variables Fuzzy triangulares, permitió evaluar las variables propuestas, eliminando la subjetividad en las valuaciones con respecto a las limitantes y fortalezas asociadas al proceso de control de gestión empresarial de la entidad estudiada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, A., Velásquez, J. D. y Franco, C.J. (2013). Técnicas de lógica difusa en la predicción de índices de mercados de valores: una revisión de literatura. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 12(22), 117-126. ISSN: 1692-3324. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75029150011>
- Andújar, J., Barragán, A., Córdoba, J. y Fernández, I. (2006). Diseño de Sistemas de Control Borroso: Modelado de la Planta. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial (RIAI)*, 3(1), 75-81. ISSN 1697-7912. Recuperado de <http://www.polipapers.upv.es/index.php/RIAI/article/view/8110>
- Caballero, Gento y Redondo (2003). *Toma de decisiones multicriterio con incertidumbre en el ámbito de los Recursos Humanos*. VII Congreso de Ingeniería de Organización. Valladolid.
- Delicado, N.M. (2014). La contribución de los sistemas de control de gestión para el éxito empresarial. *Cuadernos de Contabilidad*, 15(39), 853-881. ISSN 0123-1472. Recuperado de: <http://revistas.javeriana.edu.c>

- [o/index.php/cuacont/article/view/12877](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2123380001)
- Kaufman, A. y Aluja, J.G. (1990). Fuzzy Economics. España: Centro de Estudios Ramón Areces. p. 223-229.
- Medina, S., Zuluaga, E., López, D., y Granda, F. (2010). Aproximación a la medición del capital intelectual organizacional aplicando sistemas de lógica difusa. *Cuadernos de Administración* 23(40), 35-68. ISSN: 1900-7205. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-35922010000100003&lng=en&tlng=](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922010000100003&lng=en&tlng=).
- Milanesi, S. (2014). Valoración probabilística versus borrosa, opciones reales y el modelo binomial. Aplicación para proyectos de inversión en condiciones de ambigüedad. *Estudios Gerenciales*, 30(132), 211-219. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2123380001> ISSN: 0123-5923
- Nogueira, D. (2002). *Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el control de gestión en las empresas cubanas*. (Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas). ISPJAE.
- Parisi, A., Rebolledo, J. y Cornejo, E. (2006). "Modelos de lógica y lógica borrosa en la predicción del IPSA". *Revista de Estudios de Administración*, 13(1), 37-66. ISSN: 0719-0816  
Recuperado de: [www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/127377](http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/127377)

Recibido: octubre 2017  
Aprobado: noviembre 2017