



# Método neutrosófico multicriterio para evaluar las competencias de los candidatos a alcalde

## Neutrosophic multicriteria method to evaluate the competencies of mayoral candidates

Alex Javier Peñafiel Palacios<sup>1</sup>, Lady Bajaña Bustamante, Víctor Cárdenas Armijo<sup>3</sup>, Vicente Salomón Navarrete Luque<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Docente, Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador. E-mail: Ub.alexpenafiel@uniandes.edu.ec

<sup>2</sup> Estudiante, Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador. E-mail: db.ladyjbb67@uniandes.edu.ec

<sup>3</sup> Estudiante, Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador. E-mail: db.victormca41@uniandes.edu.ec

<sup>4</sup> Docente, Universidad de Guayaquil, Ecuador. E-mail: Vicente.navarrete@ug.edu.ec

**Resumen:** La democracia en Ecuador se sustenta sobre la elección de las máximas autoridades por medio de la elección popular y la división territorial sobre la cual el elegido tiene funciones y competencia que cumplir en caso de ser electo. Los candidatos realizan compromisos sobre los cuales trabajarían, así como las acciones concretas que asumiría en el cargo si fueran electos. Sin embargo, existen inconsistencias entre los planes de gobierno propuestos por los candidatos y las obligaciones que dentro de la ley están obligados a cumplir producto al bajo nivel de competencias. La presente investigación, propone una solución a la problemática planteada a partir del desarrollo de un método para evaluar las competencias de los candidatos a alcalde en la ejecución de los planes de gobierno. El método propuesto basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio multiexperto con la utilización de números neutrosóficos. Se realiza la aplicación del método propuesto como estudio de caso sobre la Alcaldía de Babahoyo a partir de lo cual fue posible realizar un análisis del comportamiento de las competencias de los candidatos a alcalde.

**Palabras claves:** Método multicriterio, números neutrosóficos, planes de gobierno, alcaldía.

**Abstract:** Democracy in Ecuador is based on the election of the highest authorities by means of popular election and the territorial division over which the elected has functions and competence to fulfill in case of being elected. The candidates make commitments on which they will work, as well as the concrete actions they will assume in office if elected. However, there are inconsistencies between the government plans proposed by the candidates and the obligations that the law requires them to fulfill at the low level of competence. The present investigation proposes a solution to the problem posed by the development of a method to evaluate the competencies of mayoral candidates in the execution of government plans. The proposed method is based on a multi-criteria, multi-expert approach using neutral numbers. The application of the proposed method is carried out as a case study on the Babahoyo Mayor's Office from which it was possible to carry out an analysis of the behavior of the competencies of the candidates for mayor.

**Keywords:** Multicriteria method, neutral numbers, government plans, mayor's office.

### 1 introducción

El sistema democrático en el Ecuador se expresa mediante su proceso electoral donde cada cuatro años los ciudadanos tienen el deber de elegir a quienes serán los que dirijan los diferentes niveles de gobiernos seccionales [1], [2]. Las elecciones se realizan amparadas en el principio de autonomía vigente para prefecturas, alcaldías y juntas parroquiales rurales reconocidas como Gobiernos Autónomos Descentralizados [3], [4].

Según se manifiesta en el Código de la Democracia, dentro de los requisitos necesarios para poder postularse a un cargo de elección, se requiere según el artículo 97 de la presentación de un plan de trabajo que debe contener entre otros elementos; un plan de trabajo plurianual con propuestas y estrategias que permitan delimitar las acciones que se realizarán si es que son elegidos [5], [6].

Por su parte dentro de la Constitución se manifiesta en el artículo 264 cuáles son las competencias que los

Gobiernos Autónomos Descentralizados deben de asumir de manera exclusiva. Esto conlleva a indagar respecto a si existe o no la concordancia entre los planes de gobierno y las funciones y competencias que la ley impone a los Gobiernos Autónomos Descentralizados [7], [8].

Cuantificar el desempeño de los gobernantes en sus funciones representa una tarea importante para evitar inconsistencias entre los planes de gobierno propuestos por los candidatos y sus obligaciones dentro de la ley. Lo antes expresado representa un problema de evaluación de las competencias de los gobernantes que puede ser tratado desde la ciencia mediante métodos multicriterios.

A partir de lo antes expresado, se define como objetivo de la presente investigación: desarrollar un método para evaluar las competencias de los candidatos a alcalde basado en métodos multicriterios.

## 2 Preliminares

Con el objetivo de introducir los principales referentes teóricos sobre el objeto de estudio, se presentan los diferentes conceptos que facilitan la comprensión de la investigación. Se realiza una descripción de los planes de gobiernos, se introduce una aproximación de las funciones gubernamentales. Por último se realiza una representación de los métodos multicriterios neutrosóficos para modelación de la incertidumbre sobre la evaluación de competencias.

### 2.1 Planes de gobierno

La Planificación Estratégica para Partidos Políticos representa la transformación que se da dentro de los movimientos políticos en torno a la capacidad que estas organizaciones tienen para vincular a los miembros de manera constante, participativa y conforme a los lineamientos que la organización predica, en muchas ocasiones corresponden a demandas personales de los directivos más allá de la visión política del colectivo.

Los planes realizados a los candidatos a prefecto y alcalde en la ciudad de Quito para las elecciones del año 2009-2013 reveló que: no todos contaban con los contenidos mínimos dispuestos por este organismo, siendo el punto de mayor recurrencia de no aplicación en relación a los mecanismos de participación ciudadana [9].

Existe un paradigma respecto a la percepción ciudadana del cumplimiento de las promesas de campaña, las cuales deben estar sustentadas en los planes de trabajo presentados, sin embargo, el cumplimiento del mismo se ve condicionado a dos factores relevantes, el primero a los costos que conllevan el cumplimiento de estas propuestas que muchas veces no han sido analizados a profundidad, encontrándose luego de ser elegidos con la realidad financiera inconsistente con la magnitud de las propuestas realizadas, y por otro lado, factores externos que van relacionados a prioridades no planificadas impuestas por la propia colectividad o por poderes superiores como son los factores macro económicos, las regulaciones locales y nacionales, entre otros [10].

### 2.2 Funciones gubernamentales

En este contexto, la Carta Magna expone las obligaciones mínimas que debe asumir el Gobierno Autónomo Descentralizado y que deben estar presentes en los planes de gobiernos de todos los candidatos. Por otra parte la norma que regula el proceso electoral, el Código de la Democracia dispone en el artículo 97 que todos los candidatos a elección popular deben de presentar un plan de trabajo que debe de contener al menos cuatro elementos, que son: Un diagnóstico que presente la situación actual, la presentación de un objetivo general y varios específicos, una planificación de trabajo aplicable durante los cuatro años de mandato con las acciones a ejecutar si fuere elegido y finalmente la presentación del modo en cómo se realizará la rendición de cuentas de la gestión durante todo el periodo [11].

Por otro lado, el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), describe las funciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el artículo 54, y adicionalmente se reconocen las competencias en el artículo 55.

### 2.3 Competencias

La Real Academia Española define la competencia como la capacidad y disposición para algo [12], por lo tanto la competencia es la aptitud asumida por un individuo donde demuestre, capacidad, talento o destreza para ejecutar una actividad con éxito conocido como competencia cognitiva. La competencia cognitiva se refiere a las distintas competencias intelectuales demostradas al desarrollar una tarea; esto le permite al sujeto apropiarse del conocimiento para resolver problemas y transformar su entorno [13].

Las habilidades genéricas son adquiridas en el período formativo o educativo y en la práctica del trabajo. Sirven para cualquier actividad profesional. Están apoyadas en factores humanos, tales como la creatividad, las condiciones intelectuales y la capacidad de transferir conocimientos a nuevas situaciones [14], [15].

Son ejemplos de habilidades genéricas: la toma de decisiones, la iniciativa, la empatía y la simpatía, la habilidad numérica y computacional, la habilidad verbal y de conversación, la resolución de problemas, la comunicación, las actitudes personales, el uso de información tecnológica [16].

### 2.4 Métodos multicriterios

La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos de alternativas, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos [17]. Con respecto al concepto “toma de decisiones”, Schein, plantea [18]: es el proceso de identificación de un problema u oportunidad y la selección de una alternativa de acción entre varias existentes, es una actividad diligente clave en todo tipo de organización [19].

Un proceso de toma de decisiones donde varían los objetos o decisiones, es considerado como un problema de toma de decisiones multicriterio. La evaluación multicriterio constituye una optimización con varias funciones objetivo simultaneas y un agente decisor. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

$$Max = F(x), x \in X \tag{1}$$

Donde:

x: es un vector  $[x_1, \dots, x_n]$  de las variables de decisión.

X: es la denominada región factible. Representa el dominio de valores posible que puede tomar la variable.

F(x): es un vector  $[F_1x, \dots, F_nx]$  de las P funciones objetivos que recogen los criterios.

Max: representa la función a maximizar, esta no es restrictiva.

Específicamente los problemas multicriterios discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD). La figura 1 muestra una representación de un método multicriterio.

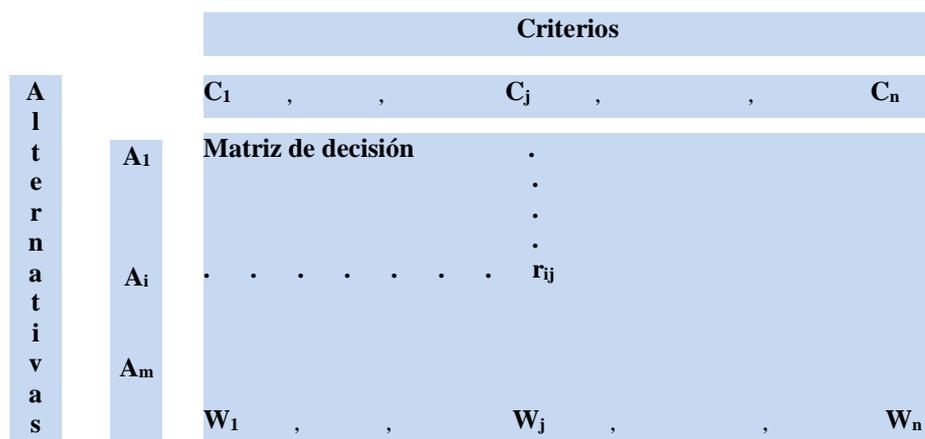


Figura 1: Representación de método multicriterio.

La figura 1 mostró una representación de un problema de toma de decisiones multicriterio donde:

$r_{ij}$ : representa la evaluación de la alternativa  $i$  respecto al criterio  $j$ .

$w_{ij}$ : representa el peso del criterio  $j$ .

Cada problema de toma de decisiones puede ser diferente, sin embargo a partir de la versatilidad de su naturaleza se puede definir un procedimiento para la resolución de problemas. La Figura 2 muestra un esquema para la resolución de problemas de toma de decisiones.



Figura 2: Procedimiento para la resolución de problema de toma de decisiones.

### 2.5 Ponderación Lineal Nesutrosófica

Para la resolución de problema de toma de decisiones diversos han sido los métodos multicriterio propuestos. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agre-

gación representan una forma viable para su aplicación [20],[21], [22]. Dentro de los métodos multicriterio clásicos se encuentra la ponderación lineal. El método consiste en calcular una puntuación global  $r_i$  para cada alternativa  $A_i$  tal como expresa la ecuación 2 [23], [24].

$$R_i = \sum_j W_j r_{ij} \quad (2)$$

La ponderación lineal representa un método compensatorio, se aplica posterior a una normalización previa. El método es aplicado en casos donde se posee un conjunto  $m$  de alternativas y  $n$  criterios. Para cada criterio  $j$  el decisor estima cada alternativa  $i$ . Se obtiene la evaluación  $a_{ij}$  de la matriz de decisión que posee una ponderación cardinal ratio. Se asigna un peso  $W_j(j = 1, n)$  también del tipo cardinal ratio para cada uno de los criterios  $C_j$ .

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [25], [26]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [27]. Un número neutrosófico ( $N$ ) se representa de la siguiente forma [28], [29]:

Sean  $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$ , una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a  $N$ , esto es que por cada sentencia  $p$  se tiene:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (3)$$

Donde:

T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un método de Ponderación Lineal Neutrosófico como una 3-tupla  $(R, W, r)$  tal como representa la ecuación 4.

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_j W_{j(T,I,F)} r_{ij(T,I,F)} \quad (4)$$

Donde:

$R_{i(T,I,F)}$ : representa la función resultante que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

$W_{j(T,I,F)}$ : representa el peso del criterio  $j$ , asociados a los criterios que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

$r_{ij}$ : representa la evaluación de la alternativa  $i$  respecto al criterio  $j$  que refiere una dimensión del espacio verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

### 3 Desarrollo del método para evaluar las competencias de candidatos a alcalde en la ejecución de planes de gobiernos

El método propuesto está diseñado para soportar el proceso de evaluación de competencias de alcaldes en la ejecución de planes de gobiernos. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, multiexperto donde se modela la evaluación de competencias a partir de un conjunto de criterios que representan las competencias a desempeñarse.

Utiliza en su inferencia el método multicriterio Ponderación Lineal Neutrosófica. La figura 3 muestra un esquema que ilustra el funcionamiento del método propuesto.

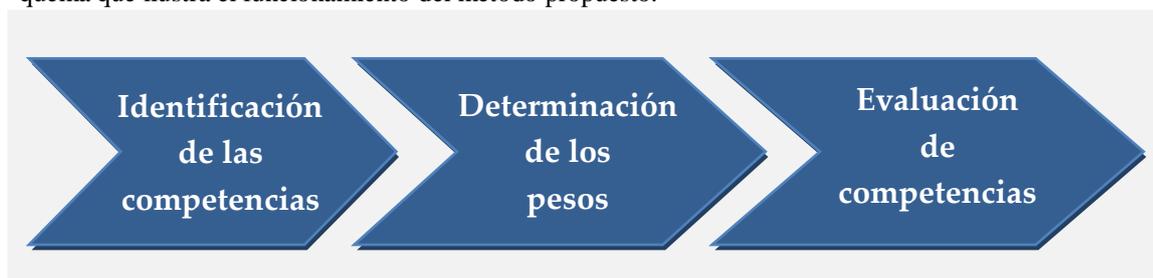


Figura 3: Estructura del método propuesto.

El método está diseñado mediante una estructura de tres etapas que en su conjunto determina la evaluación de competencias.

**Etapla 1: Identificación de las competencias.**

Representa el conjunto de competencias que se valoran en el proceso de evaluación para los candidatos a alcalde. Constituye un enfoque multicriterio formalizado como:

$$C = \{c_1, \dots, c_n\}, n \geq 2, \text{ criterios o competencias a evaluar en el método.}$$

**Etapla 2: Determinación de los pesos.**

Para la determinación de los pesos asociados a las competencias se utiliza un enfoque multiexperto de modo que:

$$E = \{e_1, \dots, e_m\}, m \geq 2, \text{ donde } E, \text{ representa los expertos que intervienen en el proceso.}$$

**Etapla 3: evaluación de las competencias.**

La etapa de evaluación representa el procesamiento del método para emitir el resultado de la inferencia propuesta. Se procesan los datos empleando el método de la ponderación lineal mediante la ecuación 4. Como resultado expresa el valor atribuido a las competencias de los candidatos.

#### 4 Implementación del método para evaluar las competencias de candidatos a alcalde en la ejecución de planes de gobiernos

Para la implementación del método propuesto se realizó un estudio de caso con los planes de gobierno presentados ante el Consejo Nacional Electoral en la Provincia de Los Ríos para el proceso de elección de alcalde en el cantón Babahoyo para el periodo 2018-2021.

**Etapla 1: Identificación de las competencias.**

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto se utilizaron 14 competencias tal como se presentan en la tabla 1.

No	Competencias
1	La planificación del cantón en concordancia con la organización de los gobiernos superiores e inferiores específicamente en lo relacionado al uso del suelo.
2	La supervisión y control de la manera en que se utiliza la tierra.
3	Atender la obra pública relacionada con las calles en las zonas urbanas.
4	Encargarse de los servicios públicos.
5	Manejar el régimen de tasas y contribuciones especiales por medio de ordenanzas.
6	Administrar el tránsito y el transporte público urbano dentro del cantón.
7	En concordancia con el gobierno central se la implementación de escuelas y centros de salud, así como espacios recreativos.
8	Asumir la preservación y creación de espacios relacionados al patrimonio arquitectónico.
9	Regir el sistema de catastro inmobiliario en el área rural y urbana.
10	Regula el uso de playas en los diferentes cuerpos de agua naturales del cantón.
11	Garantizar el acceso libre a las riberas de las fuentes de agua naturales.
12	Controlar el uso de los recursos minerales presentes en canteras y espacios acuáticos.
13	Administrar el sistema de defensa contra incendios.
14	Desarrollar mecanismos de cooperación internacional.

**Tabla 1:** Competencias para la evaluación de candidatos.

**Etapla 2: Determinación de los pesos.**

Para la etapa de determinación de los pesos atribuidos a las competencias, se realizó la consulta a 7 expertos que expresaron sus valoraciones sobre las competencias. Se obtuvieron las tablas valorativas las cuales fueron agregadas en una tabla resultante. La tabla 2 muestra el resultado de la valoración de los criterios una vez realizado el proceso de agregación.

Competencias	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[0.85,0.25,0.25]
C <sub>2</sub>	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>3</sub>	[0.55,0.25,0.25]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]

Competencias	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C <sub>5</sub>	[0.60,0.25,0.25]
C <sub>6</sub>	[0.80,0.25,0.25]
C <sub>7</sub>	[0.85,0.25,0.25]
C <sub>8</sub>	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>9</sub>	[0.60,0.25,0.25]
C <sub>10</sub>	[0.75,0.25,0.25]
C <sub>11</sub>	[0.90,0.25,0.25]
C <sub>12</sub>	[0.85,0.25,0.25]
C <sub>13</sub>	[0.85,0.25,0.25]
C <sub>14</sub>	[0.85,0.25,0.25]

**Tabla 2:** Peso atribuido a las competencias de la consulta a expertos.

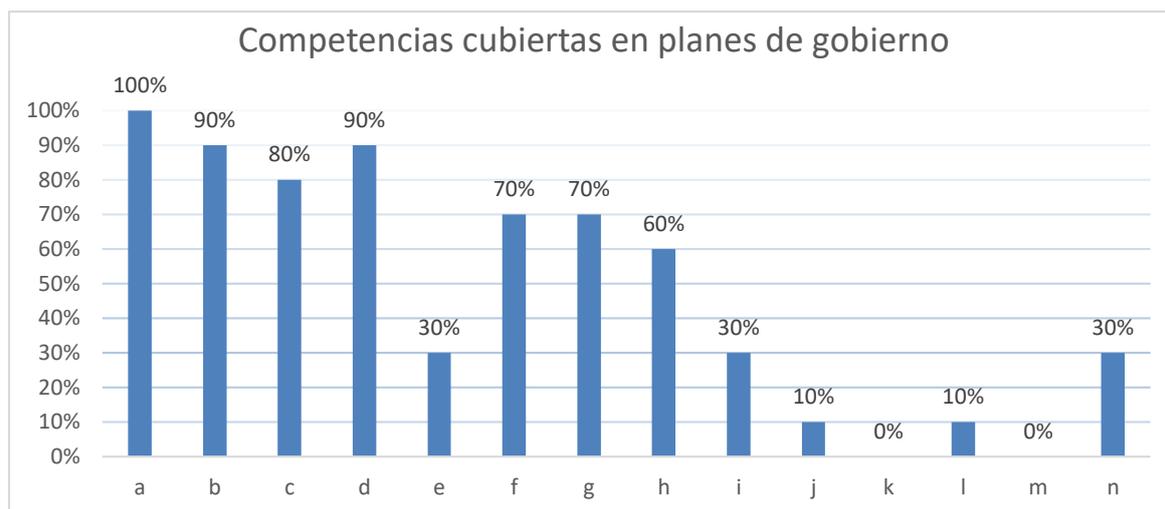
### Etapa 3: evaluación de las competencias.

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de las manifestaciones se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de una competencia. La Tabla 6 muestra el resultado del cálculo realizado.

Competencias	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{i(T,I,F)}$
C <sub>1</sub>	[0.85,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.85,0.025,0.0375]
C <sub>2</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.5625,0.025,0.0375]
C <sub>3</sub>	[0.55,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.4125,0.025,0.0375]
C <sub>4</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.75,0.025,0.0375]
C <sub>5</sub>	[0.60,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.45,0.025,0.0375]
C <sub>6</sub>	[0.80,0.25,0.25]	[0.50,0.10,0.15]	[0.4,0.025,0.0375]
C <sub>7</sub>	[0.85,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.85,0.025,0.0375]
C <sub>8</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[0.75,0.10,0.15]	[0.5625,0.025,0.0375]
C <sub>9</sub>	[0.60,0.25,0.25]	[0.55,0.10,0.15]	[0.4125,0.025,0.0375]
C <sub>10</sub>	[0.75,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.9,0.025,0.0375]
C <sub>11</sub>	[0.90,0.25,0.25]	[0.7,0.10,0.15]	[0.595,0.025,0.0375]
C <sub>12</sub>	[0.85,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.85,0.025,0.0375]
C <sub>13</sub>	[0.85,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.85,0.025,0.0375]
C <sub>14</sub>	[0.85,0.25,0.25]	[1,0.10,0.15]	[0.85,0.025,0.0375]
Índice			0.67

**Tabla 3:** Peso atribuido a las manifestaciones

Se presentaron ante el Consejo Nacional Electoral, diez candidatos a la Alcaldía de Babahoyo los cuales presentaron los informes conforme a los requerimientos del artículo 97 del Código de la Democracia, esta información fue revisada y contrastada con las 14 competencias y las 20 funciones que corresponden al Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal encontrando los siguientes resultados. La Figura 4 muestra el resultado del levantamiento inicial realizado a los candidatos.



**Figura 4:** Competencias cubiertas en los planes de gobierno.

A partir del procesamiento realizado se obtiene un índice de competencia para el candidato electo de un  $I=0.67$ , para el caso analizado representa un adecuado índice de competencia.

## Conclusiones

A partir de la investigación realizada, se obtuvo un método para evaluar las competencias de los candidatos alcalde basado en un enfoque multicriterio multiexperto.

La implementación del método, posibilitó la obtención de los vectores neutrosóficos de pesos atribuidos a las competencias mediante un enfoque multiexperto.

Con la aplicación del método propuesto en el caso de estudio se posibilitó la evaluación de competencias de los candidatos a alcalde.

El caso de estudio propuesto, presenta una aplicación del método propuesto, aunque se recomienda implementar diferentes métodos multicriterio para comparar el comportamiento de las inferencias realizadas.

## Referencias

- [1] S. Pachano, "Ecuador: fin de ciclo y elecciones," *Elecciones y partidos en América Latina en el cambio de ciclo*, vol. 40, pp. 187, 2018.
- [2] N. S. Moya, "Elecciones presidenciales Ecuador 2017: entre el continuismo y la derecha," *Más poder local*, no. 31, pp. 18-19, 2017.
- [3] P. Zhunaula, and T. Maribel, "Desventaja de incumbencia en Ecuador: un análisis de las elecciones seccionales ecuatorianas de 2004 al 2014," Quito, 2019.
- [4] Y. Welp, F. Freidenberg, and P. Capra, "Nuevos medios, vieja política en las elecciones ecuatorianas de 2014 New media, politics as usual in the 2014 Ecuadorian elections," *Revista Mexicana de Sociología*, 2020.
- [5] F. A. Durán Escudero, "El Rol de la Corte Constitucional ecuatoriana en el caso de la reelección indefinida, Un guardián de la Constitución?," Universidad del Azuay, 2019.
- [6] E. C. Layana, and D. P. Sancán, "Presupuesto participativo y rendición de cuentas de un gobierno autónomo descentralizado en Ecuador," *RECIAMUC*, vol. 2, no. 3, pp. 267-294, 2018.
- [7] F. A. Ganga Contreras, M. Uriguen, and S. Amir, "Análisis descriptivo del gobierno universitario ecuatoriano: una mirada desde los cambios legislativos," *Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 19, no. 2, pp. 22-37, 2017.
- [8] M. A. R. Chávez, "Desarrollo económico territorial desde el gobierno intermedio: la experiencia del gobierno provincial de Los Ríos, Ecuador," Universidad Complutense de Madrid, 2017.
- [9] V. M. Sarmiento Benavides, "Análisis de los planes de trabajo presentados por las autoridades electas en la provincia de Pichincha, cantón Quito periodo 2009-2013," Quito, 2016., 2016.
- [10] L. K. P. Vera, and L. K. P. Vera, "Plan de Desarrollo y Compromiso Social de la Empresa Pública Municipal de Saneamiento y Ambiental de Babahoyo (EMSABA EP)," Babahoyo: UTB, 2017.

- [11] M. Lara, and W. Marcelo, "Proyecto de reforma al artículo 373 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía Y Descentralización COOTAD, para garantizar la seguridad jurídica y la estabilidad laboral," 2019.
- [12] RAE, "Diccionario de la Lengua Española," *Real Academia Española*, 2017.
- [13] N. Araya Ramírez, "Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática de escolares de quinto grado en Costa Rica," *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, vol. 14, no. 2, pp. 66-95, 2014.
- [14] R. Escribano, "Las competencias profesionales," *Clave XXI: Reflexiones y Experiencias en Educación*, vol. 2, 2010.
- [15] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Competency assessment model for a virtual laboratory system and distance using fuzzy cognitive map," *Revista Investigación Operacional* vol. 38, no. 2, pp. 170-178, 2017.
- [16] S. S. Donostia, *Competencias Profesionales: Enfoques y Modelos a Debate*, 2016.
- [17] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.
- [18] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [19] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [20] O. Mar, M. Leyva, and I. Santana, "Modelo multicriterio multiexperto utilizando Mapa Cognitivo Difuso para la evaluación de competencias," *Ciencias de la Información*, vol. 46, no. 2, pp. pp. 17 - 22, 2015.
- [21] L. A. P. Florez, and Y. L. Rodríguez-Rojas, "Procedimiento de Evaluación y Selección de Proveedores Basado en el Proceso de Análisis Jerárquico y en un Modelo de Programación Lineal Entera Mixta," *Ingeniería*, vol. 23, no. 3, pp. 230-251, 2018.
- [22] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [23] O. Mar, L. Argota, and I. Santana, "Módulo para la evaluación de competencias a través de un Sistema de Laboratorios a Distancias," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 2, pp. 132-147, 2016.
- [24] F. Morey Cortés, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [25] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [26] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutros en el Mapa Neutrosófico Cognitivo," *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, vol. 8, pp. 4-11, 2019.
- [27] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy: Infinite Study*, 2018.
- [28] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [29] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing: Hexis*, 2005.

Received: octubre 18, 2019. Accepted: enero 12, 2020