



# Método Neutrosófico para la toma de decisiones sobre procedimiento de licitación para la adquisición de bienes y servicios en la contratación pública

## Neutrosophic method for making decisions on bidding procedures for the acquisition of goods and services in public procurement

Noel Batista Hernández<sup>1</sup>, Johanna Alexia Fierro Vega<sup>2</sup>, Nancy Elizabeth Uhsca Cuzco<sup>3</sup>, Marcia Mariela Fabre Merchán<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Docente, Facultad de Jurisprudencia de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. E-mail: noel.batistah@ug.edu.ec

<sup>2</sup> Docente, Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador. E-mail: ub.johanafierro@uniandes.edu.ec

<sup>3</sup> Docente, Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. E-mail: Nancyu@utb.edu.ec

<sup>4</sup> Especialista de talento Humano, Facultad de Jurisprudencia de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. E-mail: marcia.fabrem@ug.edu.ec

**Resumen:** La legislación en materia de contratación pública en el Ecuador ha sufrido un cambio profundo con la expedición de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública y el uso de las herramientas generadas por las TIC. La licitación constituye un procedimiento de adjudicación contractual, previsto en este cuerpo jurídico. Sin embargo, la selección de proveedores para determinados bienes y servicios no normalizados representa un conflicto que es asumido por los decisores en los procesos de licitación. La presente investigación propone una solución a la problemática planteada a partir del desarrollo de un método de toma de decisiones sobre licitaciones de bienes y servicios no normalizados como parte del proceso de contratación pública. El método propuesto implementa números neutrosóficos para modelar la incertidumbre.

**Palabras Claves:** Licitación, contratación pública, método, números neutrosóficos, multicriterio.

**Abstract:** Summary: Public procurement legislation in Ecuador has undergone a profound change with the issuance of the Organic Law of the National Public Procurement System and the use of ICT-generated tools. Bidding is a procedure for awarding contracts, provided for in this legal body. However, the selection of suppliers for certain non-standardized goods and services represents a conflict that is assumed by the decision makers in the bidding processes. This research proposes a solution to the problem posed by the development of a decision making method for the bidding of non-standardized goods and services as part of the public procurement process. The proposed method implements neutral numbers to model uncertainty.

**Keywords:** Bidding, procurement, method, Neutrosophic numbers, multi-criteria.

### 1 introducción

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 119 de la Constitución Política de la República del Ecuador, las entidades del sector público y los funcionarios públicos sólo están facultados a hacer aquello que la Ley les permite. Por esta razón en materia de contratación pública, es necesario que, en forma previa a iniciar cualquier proceso, se identifique claramente tanto el objeto de la contratación como el fundamento legal que lo sustente. De la misma forma, es muy importante identificar el origen de los recursos económicos que servirán para financiar la contratación; pues, dependiendo de quién financie la contratación se adoptarán determinados procedimientos.

En Ecuador, antes de la expedición de la Ley Orgánica de Sistema Nacional de Contratación Pública existía una amplia dispersión legislativa, la Contratación Pública se basaba, fundamentalmente, en la Ley de Contrata-

ción Pública y la Ley de consultoría. Adicional a estos cuerpos normativos, se sumaban los Reglamentos Internos de contratación, donde las entidades contratantes actuaban sin seguir un mismo patrón, ni requisitos, ni márgenes de preferencia, lo cual generaba que cada entidad contratante manejara los procesos de contratación de manera distinta a las demás, dificultando las labores de los organismos de control y la participación de los ciudadanos a través de las veedurías y otros mecanismos de evaluación social.

De igual manera, no existía un registro único de proveedores a nivel nacional, cada entidad contratante manejaba los procesos de calificación con la que creaban una base de datos de algunos proveedores, lo cual atentaba en la igualdad de oportunidad de participación en especial de las micros, pequeñas y medianas empresas. Esto provocaba que, para cada proceso de contratación, cada proveedor debía reunir y presentar nuevamente toda la documentación legal necesaria.

Finalmente, la participación de los organismos de control era previa a la contratación, a través de los correspondientes informes de la Procuraduría General del Estado y la Contraloría General del Estado. Fue en el año 2008 en que se expidió la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.

A partir del análisis antes expuesto, se define como objetivo de la presente investigación el desarrollo de un método de toma de decisiones sobre licitaciones de bienes y servicios no normalizados como parte del proceso de contratación pública.

## 2 preliminares

La presente sección introduce las principales teorías utilizadas para desarrollo de la investigación. Inicia con los referentes legales que sustentan el Sistema Nacional de Contratación Pública en el Ecuador. Se introduce la Licitación como parte del sistema nacional de contratación. Finalmente, se describe la modelación de la incertidumbre con el empleo de números neutrosóficos para la toma de decisiones.

### 2.1 Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública del Ecuador

Los procedimientos de adjudicación contractual son variados existiendo una relación estrecha entre la cuantía del presupuesto referencial y el tipo de adjudicación reguladas por la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, en este cuerpo jurídico la licitación opera de forma diferente en los contratos de obras públicas, donde tiene un papel protagónico, y en la adquisición de bienes y servicios, donde su comportamiento es supletorio.

### 2.2 Licitación

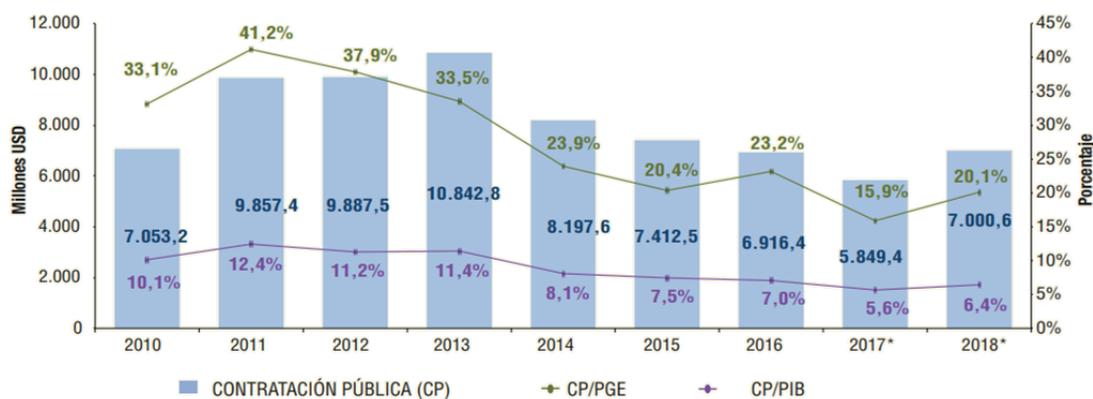
El proceso denominado licitación, tiene como sustentos los principios de libre concurrencia e igualdad, aunque inciden en este procedimiento de adjudicación contractual, la mayoría de los fijados en el artículo 4 de la ley orgánica del sistema nacional de contratación pública. La libre concurrencia garantiza la presencia de todas las personas que estén en condiciones de participar en igualdad de condiciones. Permitirá a la Administración Pública conocer en realidad cuál es el oferente que presenta la mejor propuesta y escoger al más idóneo, cumpliendo con el principio implícito en el ordenamiento jurídico administrativo de selección objetiva.

La figura 1 muestra la evolución anual y porcentaje de participación de la contratación pública en el Ecuador.

**Figura 1:** Evolución anual y porcentaje de participación de la contratación pública (Millones de dólares y % de representación)

**Fuente:** SERCOP - SOCE, Banco Central del Ecuador y Ministerio de Finanzas

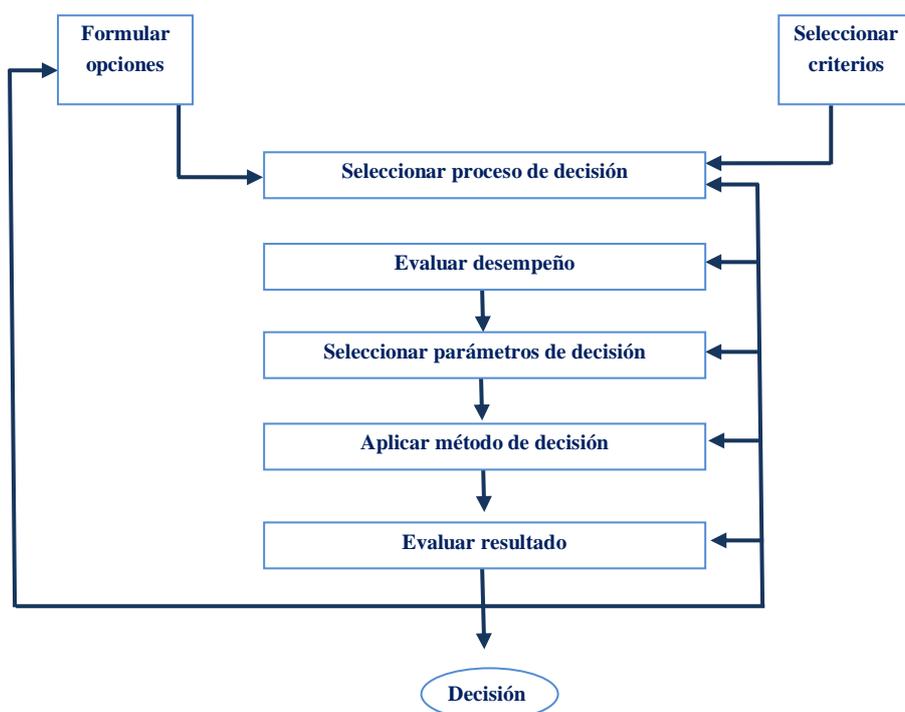
**Elaborado por:** SERCOP - Dirección de Estudios de Contratación Pública



La gráfica visualiza el comportamiento en millones de dólares que han sido invertidos en la contratación pública. Sin embargo, ha tenido un decaimiento en el año 2017 con una leve alza para el 2018. Las Entidades Públicas deben tomar conciencia de lo que comprende la expresión o exigencia; más conveniente para los intereses nacionales e institucionales que no siempre tienen vinculación o deriva necesariamente del precio más bajo ofertado; sino de otros factores igual o quizás de mayor importancia en la prestación, como solvencia técnica, oportunidad, experiencia y mejores perspectivas.[1]

### 2.3 Toma de decisiones para la Licitación

Diversos son los escenarios en los que las personas tienen que tomar decisiones. Un proceso de toma de decisiones puede tornarse insuficiente cuando se analizan problemas de alta complejidad, sobre todo aquellos problemas en donde la solución puede afectar a muchas otras personas. Debido a lo anterior, se debe analizar mediante discusiones e intercambio de ideas y opiniones entre expertos, quienes por su experiencia y conocimiento pueden ayudar a estructurar el problema y a evaluar las posibles soluciones. La figura 1 muestra un esquema general de un proceso de toma de decisiones.



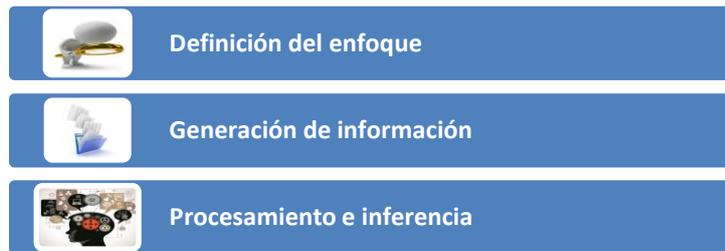
**Figura 1:** Esquema general de un proceso de toma de decisiones.

El proceso de decisión requiere de la comparación entre las alternativas sobre las que se puede optar frente a cierta disyuntiva presente. En primer lugar, se hace necesario separar un problema de decisión en los elementos que lo componen para la posterior comparación entre ellos, de esta manera la toma de decisión implica realizar mediciones que permitan aplicar los criterios de comparación para establecer preferencias entre ello.

### 3 método Neutrosófico para la toma de decisiones sobre la licitación servicios

La sección presenta la estructura del funcionamiento del método para la toma de decisiones sobre la licitación de servicios. El funcionamiento está guiado por un flujo de trabajo de tres actividades. El método basa su funcionamiento a partir de un entorno neutrosófico para modelar la incertidumbre.[1, 2]

Se sustenta sobre un esquema de análisis de decisión lingüística que puede abordar criterios de diferente naturaleza y proporcionar resultados en un ambiente neutrosófico. La figura 2 muestra las actividades fundamentales del método propuesto.



**Figura 2:** Representación del método.

El método está diseñado para soportar el flujo de trabajo y para determinar y apoyar la toma de decisiones sobre la licitación de servicios. Consta de las siguientes actividades: definición del enfoque, generación de información y procesamiento e inferencia. A continuación, se describen las diferentes etapas del método:

### 1. Definición del enfoque

En esta etapa, el marco de evaluación se define para corregir la estructura sobre la toma de decisiones para la licitación de servicios. El marco se modela a partir de los siguientes elementos:

- Sea  $E = \{e_1, \dots, e_n\}$ , ( $n > 2$ ) un conjunto de expertos.
- Sea  $TI = \{ti_1, \dots, ti_m\}$ , ( $m > 2$ ) un conjunto de proveedores de servicios.
- Sea  $C = \{c_1, \dots, c_k\}$ , ( $k > 2$ ) un conjunto de criterios que caracterizan los servicios.

Se utiliza un marco de información heterogéneo. Para cada experto se puede usar un dominio diferente numérico o lingüístico para evaluar cada criterio, atendiendo a su naturaleza en un entorno neutrosófico. A partir de la modelación de los elementos que definen el enfoque se realiza la generación de las informaciones.

### 2. Generación de información

Mediante la definición del marco de trabajo se obtiene el conocimiento del conjunto de expertos. Por cada experto se suministra sus preferencias mediante el uso de vectores de utilidad. El vector de utilidad se expresa mediante la ecuación 1:

$$P_j^i = \{p_{j1}^i, \dots, p_{jn}^i\} \quad (1)$$

Donde:

$P_j^i$  representa la preferencia otorgada al criterio  $c_k$  sobre los proveedores de servicios  $r_j$  expresado por el experto  $e_i$ .

En la etapa se obtiene las informaciones que son de necesarias para el procesamiento de las inferencias, a partir del conjunto de datos obtenidos mediante la consulta a los expertos, se realiza el procesamiento y la interpretación de las informaciones en función de obtener las recomendaciones sobre las tomas de decisiones en el proceso de licitación de servicios.[4]

### 3. Procesamiento e inferencia

La etapa de procesamiento e inferencia es la encargada de, a partir del marco de trabajo establecido con el conjunto de datos obtenidos, realizar la evaluación lingüística colectiva que sea interpretable para la toma de decisiones sobre la licitación de servicios. Para ello la información es unificada y agregada.[5, 6]

A partir del procesamiento se realiza un proceso de ordenamiento de alternativas que son priorizados para tratar con información heterogénea y dar resultados lingüísticos.[7, 8]

A 2TLNNS se define como:

A partir de  $S = \{s_0, \dots, s_g\}$  que representa una 2TLNs con cardinalidad impar  $t + 1$ .

Se define para  $(S_t, a), (S_i, b), (S_f, c) \in L$  y  $a, b, c \in [0, t]$ , donde  $(S_t, a), (S_i, b), (S_f, c) \in L$  expresan independientemente del grado de verdad, grado de indeterminación y el grado de falsedad por 2TLNs.

Por lo tanto: 2TLNNS se define:

$$l_j = \{(S_t, a), (S_i, b), (S_f, c)\} \quad (2)$$

Donde:

$$0 \leq \Delta^{-1}(St_j, a) \leq t, 0 \leq \Delta^{-1}(Si_j, b) \leq t, 0 \leq \Delta^{-1}(Sf_j, c) \leq t$$

$$0 \leq \Delta^{-1}(St_j, a) + 0 \leq \Delta^{-1}(Si_j, b) + 0 \leq \Delta^{-1}(Sf_j, c) \leq 3t$$

Mediante la función de puntuación y precisión se clasifica 2TLNN [29].

Sea

$$l_1 = \{(St_1, a), (Si_1, b), (Sf_1, c)\} a$$

2TLNN en L la función de puntuación y precisión en  $l_1$  se define como:

$$S(l_1) = \Delta \left\{ \frac{2t + \Delta^{-1}(St_1, a) - \Delta^{-1}(Si_1, a) - \Delta^{-1}(Sf_1, a)}{3} \right\}, \Delta^{-1}(s(l_1)) \in [0, t] \quad (3)$$

$$H(l_1) = \Delta \left\{ \frac{t + \Delta^{-1}(St_1, a) - \Delta^{-1}(Sf_1, a)}{2} \right\}, \Delta^{-1}(h(l_1)) \in [0, t] \quad (4)$$

Unificación de la información:

La información se unifica en un dominio lingüístico específico [9, 10] ( $S_T$ ). La información numérica se transforma al dominio lingüístico ( $S_T$ ) siguiendo estos pasos:

- Seleccionar un dominio lingüístico específico, denominado conjunto de términos lingüísticos básicos ( $S_T$ ).
- Transformación de valores numéricos en  $[0, 1]$  al  $F(S_T)$ .
- Transformación de conjuntos difusos  $S_T$  sobre el en 2-tupla lingüística.

Agregación de la información:

La agregación permite la unificación de las informaciones para lo cual se desarrolla mediante dos pasos con el objetivo de calcular una evaluación global de los proveedores de servicios

El operador de agregación unifica las diferentes ponderaciones expresadas por cada experto, teniendo en cuenta su conocimiento y su importancia en el proceso toma de decisiones sobre la licitación de servicios.

Valoración del equipo

El paso final en el proceso de priorización es establecer una clasificación entre los proveedores de servicios que realizan la licitación, esta clasificación permite catalogar los proveedores con más valor y posponer o rechazar proveedores de servicios que no satisfagan las necesidades haciendo más efectivo el proceso.

El proveedor de servicio más significativo es aquella que tiene la evaluación colectiva máxima  $Max \{(r_i, a_j), = 1, 2, \dots, n\}$ . Los requisitos se priorizan según este valor en orden decreciente.

#### 4 implementación del método Neutrosófico para la toma de decisiones sobre la licitación servicios

La presente sección, describe el funcionamiento del método propuesto para lo cual se realizó un estudio de caso aplicado a una organización de servicios para el mantenimiento eléctrico de instalaciones. El objetivo consistió en determinar la toma de decisiones sobre proveedores de servicios que realizan la licitación. El ejemplo ilustra la aplicabilidad del método.

Desarrollo de la actividad 1: Marco de evaluación

Para el presente estudio de caso, se identificó un marco de trabajo compuesto por:

$E = \{e_1, \dots, e_4\}$ , que representan los 3 expertos que intervinieron en el proceso.

Los cuales realizan la evaluación:

$Ps = \{Ps_1, \dots, Ps_3\}$ , de 3 Proveedores de servicios

A partir de la valoración de los

$C = \{c_1, c_5\}$  los cuales conforman los 5 criterios valorativos.

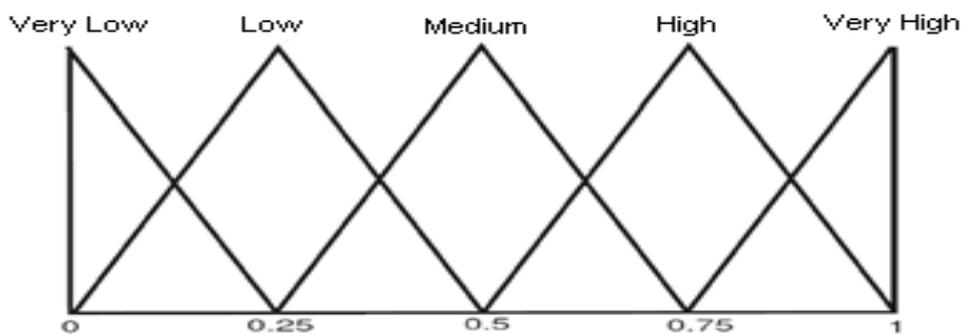
La tabla 1 muestra los criterios utilizados.

**Tabla 1:** Criterios utilizados para la selección de proveedores para el mantenimiento eléctrico de instalaciones.

No	Criterio	Descripción
1	Certificaciones	La organización posee certificaciones internacionales para realizar la actividad
2	Tiempo de establecimiento	Tiempo que lleva la organización establecida en el mercado nacional
3	Tiempo de atención	Que el proveedor logre resolver las problemáticas en un tiempo no mayor de 2 horas
4	Cumplimiento de los estándares	Que las acciones previstas se realicen según las normativas previstas por la organización nacional de estandarización
5	Reconocimiento	Visibilidad de la organización en el mercado nacional
6	Solvencia	Posibilidad de la organización de garantizar la resolución de los problemas con recursos propios del proveedor.

Cada experto podría dar la información de forma numérica o lingüística atendiendo a la naturaleza de los criterios. Se elige un dominio lingüístico común para verbalizar los resultados que se expresan en la Figura 3.

Figura 3. Dominio de Selección  $S_T$ .



Para los valores numéricos, se utilizará la escala lingüística siguiente con números neutrosóficos de valor único propuestas en la Tabla 2.

Tabla 2: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena (EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0.15,0.20)
Buena (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

#### Desarrollo de la actividad 2: Generación de información

A partir de la información obtenida sobre los proveedores de servicios, son almacenadas para su posterior procesamiento. El marco de evaluación es presentado en la Tabla 3. Los criterios de evaluación se realizan en la escala  $S_T$ .

**Tabla 3:** Presentación de los resultados

	e <sub>1</sub>			e <sub>2</sub>			e <sub>3</sub>		
c <sub>1</sub>	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.7, 0.3, 0.1)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.8, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.3, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.3, 0.3)
c <sub>2</sub>	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.3, 0.2)	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.5, 0.3, 0.3)	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.7, 0.3, 0.1)	(0.9, 0.2, 0.1)
c <sub>3</sub>	(0.6, 0.3, 0.2)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.8, 0.1, 0.2)	(0.7, 0.3, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.1, 0.4)
c <sub>4</sub>	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.6, 0.3, 0.2)	(0.5, 0.3, 0.3)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.2, 0.4)	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.7, 0.3, 0.1)	(0.8, 0.1, 0.2)
c <sub>5</sub>	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.7, 0.3, 0.1)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.8, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.3, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.3, 0.3)
c <sub>6</sub>	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.1, 0.4)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.3, 0.3)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)

La información se transforma para unificar la información heterogénea. Los juegos difusos posteriores sobre S<sub>T</sub> se transforman en 2-tuplas lingüísticas.

A partir del proceso de agregación se calculó una evaluación de los proveedores de servicios. Para el proceso de agregación se utilizó el promedio de ponderación de los números neutrosóficos lingüísticos de 2 tuplas. 2-TLNNWA a partir de los datos referidos por para cada experto [19]. En este caso los vectores de ponderación W=(0.9,0.2,0.2).

**Tabla 4:** Procesamiento del resultado de los datos.

	e <sub>1</sub>			e <sub>2</sub>			e <sub>3</sub>		
c <sub>1</sub>	(0.7, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.1, 0.4)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.3, 0.3)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)
c <sub>2</sub>	(0.6, 0.2, 0.1)	(0.7, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.7, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.2, 0.2)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)
c <sub>3</sub>	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.1, 0.4)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.3, 0.3)	(0.7, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.2, 0.2)
c <sub>4</sub>	(0.9, 0.25, 0.4)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.1)	(0.7, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)
c <sub>5</sub>	(0.7, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.1, 0.4)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.6, 0.2, 0.1)	(0.7, 0.2, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.3, 0.3, 0.2)
c <sub>6</sub>	(0.9, 0.1, 0.2)	(0.7, 0.1, 0.2)	(0.6, 0.2, 0.2)	(0.5, 0.2, 0.2)	(0.8, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.3, 0.3)	(0.9, 0.2, 0.1)	(0.5, 0.4, 0.1)	(0.3, 0.3, 0.2)

Para calcular la evaluación colectiva, el operador 2-TLNNWA se utiliza el vector de ponderación V=[0.9,0.25,0.4] de la tabla 3.

**Tabla 5:** Evaluación colectiva para proveedor.

<(0.9, 0.1, 0.2)>	Ps3
<(0.9, 0.25, 0.4) >	Ps4
<(0.8, 0.1, 0.3)>	Ps5

Finalmente, se ordenan todas las evaluaciones colectivas y se establece una clasificación entre los proveedores de servicios con el propósito de identificar las mejores alternativas de puntuación calculadas.

**Tabla 6:** Resultados de la función de puntuación.

$\langle (0.9, 0.25, 0.4) \rangle$	Ps4
$\langle (0.9, 0.1, 0.2) \rangle$	Ps3
$\langle (0.8, 0.1, 0.3) \rangle$	Ps5

En el estudio de caso, la clasificación de los proveedores de servicios quedó recomendada como sigue:  
 $Ps_4 < Ps_3 < Ps_5$

## Conclusiones

A partir del desarrollo de la investigación propuesta, se obtuvo un sistema para el apoyo a la toma de decisiones en el procedimiento de adjudicación contractual de licitación en la adquisición de bienes y servicios no normalizados. La implementación del sistema propuesto, basó su funcionamiento en métodos neutrosóficos para modelar la incertidumbre.

A partir de la aplicación del sistema propuesto en el caso de estudio fue posible demostrar la aplicabilidad de la metodología de apoyo a la toma de decisiones para la licitación de bienes y servicios no normalizados.

Aunque el caso de estudio propuesto, presenta una aplicación práctica favorable, se recomienda la implementación de otros motores de inferencia en el proceso de toma de decisiones para comparar los resultados obtenidos.

## Referencias

- [1] J. San Miguel-Giralt, "Contratación pública y colusión. Derecho de competencia frente al derecho administrativo," *Vniversitas*, no. 135, pp. 377-419, 2017.
- [2] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, G. R. Zumba, M. C. V. Márquez, and B. W. O. Ballas, "EL ASSESSMENT CENTER PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS POR LOS ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR," *Investigación Operacional*, vol. 40, no. 5, pp. 638-643, 2019.
- [3] N. B. Hernández, N. V. Izquierdo, M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and ladov technique," *Neutrosophic Sets & Systems*, vol. 23, 2018.
- [4] N. B. Hernandez, M. B. Ruilova Cueva, and B. N. Mazacón, "Prospective analysis of public management scenarios modeled by the Fuzzy Delphi method," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 17, 2019.
- [5] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valore*, vol. 6, no. Special, 2018.
- [6] N. B. Hernandez, and J. E. Ricardo, *Gestión empresarial y posmodernidad: Infinite Study*, 2018.
- [7] J. Estupiñan Ricardo, M. E. Llumiguano Poma, A. M. Argüello Pazmiño, A. D. Albán Navarro, L. Martín Estévez, and N. Batista Hernandez, "Neutrosophic model to determine the degree of comprehension of higher education students in Ecuador," *Neutrosophic Sets & Systems*, vol. 26, 2019.
- [8] K. P. Teruel, M. Y. L. Vázquez, I. K. F. Cedeño, S. V. Jimenez, and I. D. M. Sanchidrian, "Modelo matemático y procedimiento para evaluación por complejidad de los requisitos software."
- [9] M. Leyva-Vázquez, K. Pérez-Teruel, A. Febles-Estrada, and J. Gulín-González, "Modelo para el análisis de escenarios basado en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad*, vol. 17, no. 2, pp. 373-390, 2013.

- [10] I. I. Orozco Fernández, and J. Estupiñán Ricardo, “Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social,” *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 6, no. 1, 2018.

Received: octubre 22, 2019. Accepted: diciembre 23, 2019

