



Método neutrosófico multicriterio para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad

Neutrosophic multicriteria method for estimating environmental stewardship and sustainability

Danaysi Santana González¹, Vero Edilio Rodríguez Orrego², and Bety Díaz Cárdenas³

¹ Universidad de Cienfuegos, “Carlos Rafael Rodríguez” Cienfuegos, Cuba. E-mail: dsantana@ucf.edu.cu

² Universidad de Cienfuegos, “Carlos Rafael Rodríguez” Cienfuegos, Cuba. E-mail: vrodriiguez@ucf.edu.cu

³ Universidad de Cienfuegos, “Carlos Rafael Rodríguez” Cienfuegos, Cuba. E-mail: bdcardenas@ucf.edu.cu

Resumen. Las Ciencias de la Educación juegan un papel importante en la promoción de alternativas para contribuir al cuidado del Medio Ambiente y el desarrollo sostenible, así como en la formación de una Cultura de Paz ambiental que permita asumir actitudes y conductas que favorezcan vivir en armonía con el medio ambiente desde una posición consciente. El objetivo de la presente investigación es desarrollar un método neutrosófico multicriterio para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. La investigación persigue cultivar responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación, develando críticamente sus impactos sociales y ambientales. Con arreglo a ello, la sinergia de esta perspectiva con la formación de la Cultura de Paz ambiental es totalmente pertinente, teniendo en cuenta los múltiples y crecientes impactos que en tal sentido se generan actualmente por parte del quehacer tecno científico.

Palabras Claves: medio ambiente, método neutrosófico multicriterios, sostenibilidad.

Abstract.

Educational Sciences play an important role in promoting alternatives to contribute to the care of the Environment and sustainable development, as well as in the formation of an environmental Culture of Peace that allows assuming attitudes and behaviors that favor living in harmony with the environment. Environment from a conscious position. The objective of the research is to develop a multi-criteria neutrosophic method to estimate environmental care and sustainability. The research seeks to cultivate social responsibility in the sectors linked to technological scientific development and innovation, critically revealing their social and environmental impacts. Accordingly, the synergy of this perspective with the formation of the Environmental Peace Culture is totally pertinent, taking into account the multiple and growing impacts that are currently generated in this regard by the technological work.

Keywords, environment, multicriteria neutrosophic method, sustainability.

1 Introducción

En materia ambiental, los cambios que se han proyectado de forma decisiva en las políticas ambientales, están fuertemente condicionadas por la necesidad de reactivar la economía, así como en la organización administrativa, a causa de los cambios producidos en las estructuras administrativas; en el ejercicio de las competencias, dado el fortalecimiento de las competencias estatales que se ha producido; y en la propia normativa ambiental aprobada, en que se aprecian tendencias liberalizadoras [1]. La racionalidad ambiental y los saberes ambientales tienen que encontrar un punto intermedio que disfrute el que permita la conexión con la paz ambiental. Por ello, una reflexión sobre la idea de paz en la evolución humana es uno.

El medio ambiente es uno de los tres pilares de la sustentabilidad. Los otros dos son comunidad y economía. La sustentabilidad tiene implicaciones estratégicas para los negocios con respecto a las economías de producción, la competitividad de costos, las decisiones de inversión y la valoración de activos. La dimensión tecnológica se refiere a las tecnologías y los sistemas de información para:

- i. Reducir el consumo de energía de la alimentación y refrigeración de los activos tecnológicos corporativos;

- ii. Optimizar la eficiencia energética de la infraestructura técnica;
- iii. Reducir la emisiones inducidas de gases de efecto invernadero;
- iv. Suplantar las prácticas comerciales emisoras de CO₂;
- v. analizar la huella ambiental total de una institución.

Las dificultades económico-financieras por las que han atravesado los poderes públicos y la necesidad de dinamizar la economía han impulsado en la esfera ambiental procesos de liberalización, desregulación y simplificación administrativa que han tenido reflejo en el derecho ambiental [2], [3]. La producción y el consumo de energía han aumentado junto con el crecimiento económico sostenible, la industrialización y la urbanización. Para satisfacer estas demandas cada vez mayores, se utilizan combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural, lo que genera emisiones de gases de efecto invernadero, lo que resulta en una contaminación ambiental que afecta negativamente la salud humana y el nicho ecológico.

Sin embargo, los rápidos avances tecnológicos y la globalización que contribuyen a aumentar el conocimiento y la conciencia sobre la importancia de los recursos naturales en la sostenibilidad ambiental se han traducido en estudios que se están realizando en muchos campos que se centran en los factores ambientales. Está siendo ampliamente aceptado que, además de las medidas sociales y económicas, los indicadores ambientales también juegan un papel fundamental en la evaluación de los niveles de desarrollo de los países.

El aumento de la población mundial, el desarrollo tecnológico, y el desarrollo económico han dado como resultado un mayor consumo de energía, lo que generó los efectos secundarios adversos del calentamiento global y el cambio climático, fenómenos que impactan negativamente al mundo. Por lo tanto, es absolutamente imperativo que las economías implementen estrategias para gestionar y controlar las emisiones de gases de efecto invernadero.

En los últimos años, las organizaciones han sido testigos de una intención global de emplear productos y tecnologías amigables con el medio ambiente para enfrentar el calentamiento global. Firmas conocidas de fabricación de hardware y software informático compiten para utilizar tecnologías de eficiencia energética ambientalmente sostenibles en sus productos y servicios [4, 5].

Diversas investigaciones se han referido a la protección del medio ambiente entre las que se destacan: La protección del medioambiente en Cuba, una prioridad gubernamental [6]; Marketing ecológico: La creciente preocupación empresarial por la protección del medio ambiente [7]; Protección integral del medio ambiente [8]; Crisis económica y protección del medio ambiente [9]. Sin embargo, las investigaciones referidas no han sido abordadas desde una perspectiva computacional representando la evaluación y decisión un área para realizar aportes desde el punto de vista medio ambiental.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico multicriterio para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. La investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera: introducción; materiales y métodos; resultados y discusión. La introducción presenta una panorámica sobre la necesidad de proteger el medio ambiente y las principales investigaciones referidas sobre el tema, se identifica la necesidad de abordar desde una perspectiva computacional el tratamiento medio ambiental. Los materiales y métodos describen la estructura y funcionamiento del método propuesto para la evaluación del cuidado del medio ambiente. Los resultados y discusión presentan la implementación del método propuesto en a partir de una demostración.

2 Materiales y métodos

La presente sección describe el funcionamiento del método neutrosófico multicriterio para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. El método basa su funcionamiento a partir de la lógica neutrosófica para representar la incertidumbre mediante la utilización de operadores para la agregación de información [10]. La figura 1 muestra un esquema general del método propuesto.



Figura 1: Esquema general del método propuesto.

El método propuesto está diseñado para garantizar la gestión del flujo de trabajo para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. Emplea un enfoque multicriterio multiexperto donde a partir de indicadores evaluativos se definen la base sobre la cual se realiza la inferencia. Posee una etapa de procesamiento que realiza el análisis matemático de la solución y por último se generan las evaluaciones del cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad, como parámetro de salida del método.

El proceso para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad [11-13], está formado por cuatro actividades básicas (definición de los indicadores evaluativos, determinación de los pesos asociados a los indicadores, agregación de las informaciones y generación de las evaluaciones) que se describen a continuación:

Actividad 1 definición de los indicadores evaluativos:

La actividad de determinación de los indicadores evaluativos, utiliza un enfoque multicriterio multiexperto. Consiste en obtener los indicadores evaluativos para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad a partir de la opinión de expertos que intervienen en el proceso. Se recomienda convocar y reunir entre 5 y 7 expertos que participen en el proceso.

Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los indicadores:

A partir de los indicadores obtenidos en la actividad anterior, se procede a realizar la valoración de estos para determinar los pesos asociados a cada vector. Se emplea la utilización de los expertos en el proceso como parte del desarrollo de la actividad propuesta.

Actividad 3 agregación de las informaciones:

La agregación de información es la actividad más importante del método, representa un mecanismo utilizado en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, para la evaluación o decisión. Consiste en la transformación de un conjunto de datos (conjunto difuso) en un único elemento [14], [15],[16] , [17]. En este sentido se debe tener en cuenta las siguientes definiciones:

Definición 1: Operador T-norma. Un operador $T: [0,1] * [0,1] \rightarrow [0,1]$ es un operador T-norma si cumple las siguientes propiedades:

1. Conmutativa $T(x, y) = T(y, x)$.
2. Asociativa $T(x, T(y, z)) = T(T(x, y), z)$.
3. Monótono creciente $T(x, y) > T(x', y')$ si $x \geq x' \cap y \geq y'$.
4. Elemento neutro $T(x, 1) = x$.

Los operadores de agregación de información Suma Ponderada Ordenada (OWA) permiten la agregación de información de acuerdo a parámetros predefinidos, obteniéndose un valor representativo. Un decisor puede agregar la información en función del grado de optimismo o pesimismo deseado, [18],[19], [20].

Definición 2: Operador OWA. Una función $F: R^n \rightarrow R$, es un operador OWA de dimensión n si tiene un vector asociado W de dimensión n tal que sus componentes satisfagan [21], [20], [22]:

- 1) $W_j \in [0,1]$,
- 2) $\sum_{j=1}^n W_j = 1$, y
- 3) $F(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^n W_j b_j$

Donde b_j es el J-ésimo más grande de los a_j .

Se puede expresar el operador agregación mediante una notación vectorial tal como se representa en la ecuación 1:

$$F(a_1, a_2, \dots, a_n) = W^t B \quad (1)$$

Donde:

W: es el vector OWA de peso asociado con la agregación.

B: es el vector agregado ordenado, donde el j-ésimo más grande componente de B es b_j siendo este el j-ésimo más grande de los a_i .

Los números neutrosóficos se pueden expresar en la lógica neutrosófica como se muestra en [23], [24],[25] :

Sean

$$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}^n,$$

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , a partir de cada sentencia p se tiene [26], [27], [28], [29]:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (2)$$

Donde:

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

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un operador OWA Neutrosófico como una 2-tupla (W,B) tal como representa la ecuación 3.

$$F(a_1, a_2, \dots, a_n) = W_{(T,I,F)} \text{ }^t B_{(T,I,F)} \quad (3)$$

Donde:

W: es el vector OWA de peso asociado con la agregación que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) [30-33].

B: es el vector agregado ordenado, donde el j-ésimo más grande componente de B es b_j siendo este el j-ésimo más grande de los a_i , que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) [34-36]

El método propuesto basa el proceso de agregación mediante el operador OWA para números neutrosóficos [37].

Actividad 4 generación de las evaluaciones:

Una vez agregada la información, se obtiene como resultado las evaluaciones derivadas del proceso, representan las informaciones la salida del método neutrosófico multicriterio para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.

3 Resultados y discusión

La presente sección describe una ejemplificación de los resultados, en el cual es posible aplicar el método propuesto. El estudio se realiza para estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. El ejemplo presenta los elementos fundamentales sintetizados para facilitar la comprensión de los lectores. A continuación se describen los principales elementos del método implementado:

Actividad 1: definición de los indicadores evaluativos.

Durante el proceso de obtención de información para la definición de los indicadores evaluativos, se obtuvo como resultado un total de 5 indicadores. La tabla 1 muestra los criterios obtenidos.

Tabla 1: Indicadores evaluativos.

Criterios	Indicador
C ₁	Protege áreas verdes
C ₂	Contribuye activamente a la Reforestación
C ₃	Contribuye al reciclaje y reutilización de materiales
C ₄	Vierte desechos en lugares apropiados
C ₅	Favorece la vida en el planeta
C ₆	Protege la calidad del agua
C ₇	Contribuye favorablemente con las acciones de la Tarea vida

Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los indicadores:

Con el empleo de un enfoque mutiexperto, se determinan los pesos atribuidos a casa criterios. Para el proceso se consultaron cinco expertos los cuales emitieron sus valoraciones. La actividad utiliza el dominio de números neutrosóficos expresado en la tabla 2 para representar la incertidumbre.

Tabla 2: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto(EB)	[1,0,0]
Muy muy alto (MMB)	[0.9, 0.1, 0.1]
Muy alto (MB)	[0.8,0.15,0.20]
Alto (B)	[0.70,0.25,0.30]
Medianamente alto (MDB)	[0.60,0.35,0.40]
Media(M)	[0.50,0.50,0.50]
Medianamente bajo (MDM)	[0.40,0.65,0.60]
Bajo (MA)	[0.30,0.75,0.70]

Término lingüístico	Números SVN
Muy bajo (MM)	[0.20,0.85,0.80]
Muy muy bajo (MMM)	[0.10,0.90,0.90]
Extremadamente bajo (EM)	[0,1,1)

Como resultado final se obtuvieron los vectores de pesos asociados a cada indicador. La tabla 3 muestra los resultados obtenidos después de la agregación de los resultados emitidos por los expertos.

Tabla 3: Vectores de pesos asociados a los indicadores.

Criterio	W (T, I, F)
C ₁	[0.70,0.25,0.30]
C ₂	[0.95, 0.15,0.10]
C ₃	[0.70,0.25,0.30]
C ₄	[0.95, 0.25,0.10]
C ₅	[0.95, 0.25,0.15]
C ₆	[0.80, 0.25,0.20]
C ₇	[0.9, 0.1, 0.1]

Actividad 3 agregación de las informaciones:

A partir del procesamiento que se realiza de entre los vectores de pesos asociados de los indicadores y las preferencias obtenidas de la institución utilizada en el caso de estudio, se realiza el proceso de agregación de información a partir de lo expresado en la ecuación 3. Para el proceso de agregación se realiza un ordenamiento de los indicadores evaluativos. La tabla 4 presenta el resultado de los valores obtenidos durante el proceso de agregación.

Tabla 4: Resultado del proceso de agregación.

Criterio	Pesos	Preferencias	Agregación
C ₁	[0.70,0.25,0.30]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0,63, 0.15,0.25]
C ₂	[0.95, 0.15,0.10]	[1, 0.10,0.15]	[0,95, 0.15,0.15]
C ₃	[0.70,0.25,0.30]	[0.70,0.25,0.30]	[0.49,0.65,0.60]
C ₄	[0.95, 0.25,0.10]	[0.75, 0.10,0.10]	[0.20,0.85,0.80]
C ₅	[0.95, 0.25,0.15]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.85,0,15,0.20]
C ₆	[0.80, 0.25,0.20]	[0.70,0.25,0.30]	[0.56,0.50,0.50]
C ₇	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.81,0,15,0.20]
Index			[0.64,0.35,0.40]

Actividad 4 generación de las evaluaciones:

A partir del análisis referido de los datos de la tabla 4 se genera la evaluación donde se identifica que índice del cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad es de un 0.64, representando un índice medianamente alto sobre la aplicación del tratamiento sobre el caso objeto de estudio.

Discusiones

Ha habido un aumento sin precedentes en el nivel de preocupación con respecto al cambio climático y la sostenibilidad ambiental. Los países están bajo una presión cada vez mayor de los ciudadanos para proponer cambios legislativos para mejorar las credenciales ambientales. Asimismo, el impacto ambiental relacionado con el desarrollo científico tecnológico y la innovación, ha comenzado a ser discutido por la academia, los medios y los gobiernos. Se espera que los profesionales desempeñen un papel importante para llevar una cultura ambientalista a las organizaciones, siempre que estén preparados, hayan desarrollado o desarrollen las capacidades necesarias para liderar y respaldar iniciativas de sustentabilidad.

Además de la preocupación ambiental, las instituciones que han aumnetado su desarrollo científico tecnológico han comenzado a enfrentar riesgos causados por no ser amigables con el medio ambiente. La reducción de las huellas de CO₂ es un problema importante que debe abordarse para facilitar nuevos avances en los sistemas organizacionales. La investigación realizada demuestra la necesidad de realizar acciones para disminuir el calentamiento global y su efecto sobre el cambio climático. Un paso de avance lo constituye que 144 naciones firmaron y comenzaron a implementar los acuerdos de Kyoto, para reducir las emisiones en un 29%.

Conclusión

A partir del desarrollo de la presente investigación se obtuvo un método neutrosófico multicriterio que permitió estimar el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. La investigación persigue cultivar responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación, develando críticamente sus impactos sociales y ambientales.

La sinergia de esta perspectiva con la formación de la Cultura de Paz ambiental es totalmente pertinente, teniendo en cuenta los múltiples y crecientes impactos que en tal sentido se generan actualmente por parte del quehacer tecno científico. Sin embargo, a partir del índice obtenido sobre la aplicación del método propuesto, es importante trazar actividades que favorezca la integración armónica en la participación ciudadana para el cuidado del medio ambiente.

Referencias

- [1] S. H. Castillo Galvis, M. L. D'Janon Donado, and A. Ramírez Nardiz, "El control de convencionalidad y el diálogo judicial frente al medio ambiente como sujeto de protección y reparación," *Cuestiones constitucionales*, no. 41, pp. 397-428, 2019.
- [2] G. Arellano Reyes, and F. Guarachi Zuvic, "Protección del medio ambiente en el contexto de una nueva constitución: recomendaciones en base a la experiencia comparada," *Estudios constitucionales*, vol. 19, no. 1, pp. 66-110, 2021.
- [3] M. Brun Pereira, "La protección jurídica del derecho humano al medio ambiente sano en Uruguay," *Revista de Derecho (Universidad Católica Dámaso A. Larrañaga, Facultad de Derecho)*, no. 23, pp. 116-141, 2021.
- [4] A. R. Rodríguez, V. F. R. Castro, A. d. C. R. González, N. A. C. Baque, and J. C. P. Tarragó, "Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en técnicas de minería de procesos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 14, no. 7, pp. 136-155, 2021.
- [5] A. R. Rodríguez, A. d. C. R. González, J. C. P. Tarragó, and D. L. D. Gálvez, "Implementación de algoritmos de Inteligencia Artificial en la predicción de nuevos conocimientos mediante enseñanza constructivista," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 14, no. 3, pp. 131-141, 2021.
- [6] A. Rodríguez García, "La protección del medioambiente en Cuba, una prioridad gubernamental," *Revista Novedades en Población*, vol. 15, no. 30, pp. 113-122, 2019.
- [7] H. J. Salas Canales, "Marketing ecológico: La creciente preocupación empresarial por la protección del medio ambiente," *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, vol. 15, no. 15, pp. 151-170, 2018.
- [8] A. Olivares, and J. Lucero, "Contenido y desarrollo del principio in dubio pro natura. Hacia la protección integral del medio ambiente," *Ius et Praxis*, vol. 24, no. 3, pp. 619-650, 2018.
- [9] L. C. Casado, "Crisis económica y protección del medio ambiente. El impacto de la crisis sobre el Derecho ambiental en España," *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, vol. 9, no. 1, pp. 18-63, 2018.
- [10] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.
- [11] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

- [12] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [13] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [14] J. Montero, D. Gómez, V. López, R. Tinguaro, and V. Begoña, "Sobre funciones y reglas de agregación," *XV Congreso Español Sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy*, 2010.
- [15] R. Mesiar, L. Šípek, P. Gupta, and J. LeSheng, "Aggregation of OWA operators," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 284-291, 2017.
- [16] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
- [17] J. M. Merigó, D. Palacios-Marqués, and P. Soto-Acosta, "Distance measures, weighted averages, OWA operators and Bonferroni means," *Applied Soft Computing*, vol. 50, pp. 356-366, 2017.
- [18] O. U. Lenz, D. Peralta, and C. Cornelis, "Scalable approximate FRNN-OWA classification," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 2019.
- [19] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [20] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [21] R. R. Yager, "OWA aggregation with an uncertainty over the arguments," *Information Fusion*, vol. 52, pp. 206-212, 2019.
- [22] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [23] 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.
- [24] Y. Wang, and Y. Deng, "OWA aggregation of multi-criteria with mixed uncertain fuzzy satisfactions," *arXiv preprint arXiv:1901.09784*, 2019.
- [25] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [26] F. Smarandache, S. Broumi, P. K. Singh, C.-f. Liu, V. V. Rao, H.-L. Yang, I. Patrascu, and A. Elhassouny, "Introduction to neutrosophy and neutrosophic environment," *Neutrosophic Set in Medical Image Analysis*, pp. 3-29: Elsevier, 2019.
- [27] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 6, no. Special, 2018.
- [28] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosophía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [29] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [30] R. G. Ortega, M. D. O. Rodríguez, M. L. Vázquez, J. E. Ricardo, J. A. S. Figueiredo, and F. Smarandache, *Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management: Infinite Study*, 2019.
- [31] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, *Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment: Infinite Study*, 2020.
- [32] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
- [33] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility*: Ediciones Octaedro, 2022.
- [34] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [35] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

- [36] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [37] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

Recibido: 07 de agosto de 2022. **Aceptado:** 20 de septiembre de 2022