



Evaluación neutrosófica sobre los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR

Neutrosophic evaluation of maternal risk factors influencing APGAR parameters

Zaihrys del Carmen Herrera Lasso¹, Carlos Alberto Pérez Padilla², Ruth Alexandra Ramos Villacís³, and Elizabeth Salazar Quesada⁴

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; ua.zaihrysherrera@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; ua.carlosperez@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato. Ecuador; ua.ruthramos@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador; elizabethsq39@uniandes.edu.ec

Resumen. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para la evaluación de los factores de riesgo maternos que impactan los parámetros del test de APGAR. Los factores de riesgo maternos son elementos críticos que deben ser identificados con antelación para asegurar un embarazo saludable tanto para la madre como para el feto, resultando en una buena vitalidad del recién nacido. Estos factores pueden incluir aspectos socioeconómicos, culturales y de salud, los cuales influyen significativamente en la experiencia de la mujer gestante. El test de APGAR es una evaluación rápida que se realiza a los recién nacidos en su primer y quinto minuto de vida, permitiendo valorar la adaptación del bebé a su nuevo entorno fuera del útero. Los resultados de esta investigación subrayan la importancia de un seguimiento prenatal adecuado para identificar y clasificar los factores de riesgo, lo cual es esencial para lograr que el puntaje del test de APGAR sea favorable. Los hallazgos sugieren que existe una relación significativa entre los factores de riesgo maternos y el puntaje obtenido en el test de APGAR. Al detectar estos riesgos de forma temprana, es posible prevenir complicaciones futuras y aumentar las probabilidades de obtener un puntaje adecuado en el test de APGAR, lo cual es fundamental para el bienestar del recién nacido. Esta investigación resalta la necesidad de implementar estrategias efectivas para la identificación de factores de riesgo, contribuyendo así a mejorar los resultados en el cuidado materno-infantil.

Palabras Claves: método neutrosófico, APGAR, factores de riesgo, mujer gestante, recién nacido.

Abstract. The present investigation aims to develop a neutrosophic method for the evaluation of maternal risk factors that impact APGAR test parameters. Maternal risk factors are critical elements that must be identified in advance to ensure a healthy pregnancy for both the mother and the fetus, resulting in good vitality of the newborn. These factors may include socioeconomic, cultural and health aspects, which significantly influence the experience of the pregnant woman. The APGAR test is a rapid evaluation performed on newborns in their first and fifth minute of life, allowing to assess the baby's adaptation to its new environment outside the uterus. The results of this investigation underline the importance of adequate prenatal follow-up to identify and classify risk factors, which is essential to achieve a favorable APGAR test score. The findings suggest that there is a significant relationship between maternal risk factors and the score obtained in the APGAR test. By detecting these risks early, it is possible to prevent future complications and increase the chances of obtaining an adequate score on the APGAR test, which is essential for the well-being of the newborn. This research highlights the need to implement effective strategies for the identification of risk factors, thus contributing to improving the results in maternal and child care.

Keywords: neutrosophic method, APGAR, risk factors, pregnant woman, newborn

1 Introducción

La salud materna y fetal es un aspecto crucial en el contexto de la atención prenatal, ya que factores como el bienestar físico y emocional de la madre influyen directamente en el desarrollo y la vitalidad del recién nacido. En este sentido, la identificación de los factores de riesgo que pueden afectar el embarazo se convierte en una ta-

rea fundamental para los profesionales de la salud [1]. Estos factores se dividen en dos categorías principales: modificables y no modificables.

Los factores de riesgo modificables son aquellos que pueden ser abordados y gestionados a lo largo del embarazo. Entre ellos se encuentran el inadecuado soporte familiar, los controles prenatales insuficientes y la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos, que a menudo pueden evitarse o mitigarse [2]. Además, prácticas nocivas como el consumo de tabaco y alcohol, así como la dependencia de drogas ilícitas, presentan riesgos significativos que pueden comprometer la salud materna y fetal. Otras condiciones como la anemia, infecciones asintomáticas y cambios inusuales en la frecuencia cardíaca fetal también se asocian con complicaciones durante el embarazo, lo que subraya la necesidad de una vigilancia y atención adecuadas [3, 27].

Por otro lado, los factores de riesgo no modificables son aquellos que no pueden ser alterados ni eliminados, pero que son igualmente importantes para entender el contexto del embarazo de una mujer. Estos incluyen antecedentes biológicos y sociales, tales como la edad materna, la alta múltipara, condiciones socioeconómicas desfavorables y padecimientos hereditarios. Asimismo, circunstancias como la incompatibilidad Rh, la historia obstétrica desfavorable, el bajo peso previo al embarazo y las anomalías pélvicas pueden incrementar la vulnerabilidad de la madre y del feto a complicaciones durante el tránsito del embarazo [4].

Las muertes maternas continúan representando un problema significativo para Ecuador. Entre las causas más mencionadas se encuentran los trastornos hipertensivos, los embarazos que culminan en abortos y las hemorragias. Estas condiciones pueden clasificarse como factores de riesgo que son susceptibles de ser identificados en el consultorio y tratados a tiempo [5, 29].

La existencia de estos factores de riesgo puede conducir a resultados adversos como partos pretérminos, recién nacidos de bajo peso o macrosomías fetales, los cuales, a su vez, pueden influir en los puntajes obtenidos en el test de APGAR. La identificación temprana y el manejo adecuado de estos riesgos son, por lo tanto, cruciales para mejorar los desenlaces materno-infantiles [6, 28].

Asimismo, junto a los factores de riesgo que ayudan a identificar enfermedades o complicaciones durante el embarazo, se encuentra la tabla del APGAR, que permite evaluar la adaptación del recién nacido a su nuevo entorno fuera de la cavidad uterina. El test de APGAR es una herramienta de evaluación rápida que se realiza en el primer y quinto minuto de vida del recién nacido, identificando distintos parámetros fundamentales para determinar su estado de salud [7, 27]. Estos parámetros incluyen la frecuencia cardíaca, el esfuerzo respiratorio, el tono muscular, la respuesta a estímulos y el color de la piel, ofreciendo así una valoración integral del bienestar neonatal inmediatamente después del parto [5, 30].

Tabla 1: Parámetros del test de APGAR.

Factor	0	1	2
Color de la piel	Color pálido, azulado en todo el cuerpo	Color rosado, con extremidades azuladas	Color rosado en todo el cuerpo
Pulso	Ausente	Lento menos de 100 lpm	Rápido más de 100lpm
Respuesta a los estímulos	No responde	Hace muecas ante los estímulos	Responde con llantos, tos, estornudos
Tono muscular	Flácido	Débil inactivo	Fuerte y activo
Respiración	Ausente	Irregular y lento	Buena y con llanto

Con estos parámetros evaluados, se debe llegar a una puntuación para el neonato, que es:

- 0-3: Severamente deprimido
- 4-6: Moderadamente deprimido
- 7-10: Buena adaptación

La puntuación que obtenga cada recién nacido se debe valorar rápida y correctamente ya que en los dos primeros parámetros se debe pedir consulta con pediatría para una valoración correcta del producto. Mediante esta información se busca la relación entre los factores de riesgo maternos y la puntuación del test de APGAR en el recién nacido. Para visualizar la importancia tanto de pesquisar los factores de riesgos maternos como el test de APGAR, tras un nacimiento de un neonato.

La evaluación exhaustiva de los factores de riesgo, tanto modificables como no modificables, permite a los profesionales de la salud desarrollar estrategias de intervención más efectivas, contribuyendo así a la consecución de resultados favorables en el test de APGAR, el cual es una herramienta importante para evaluar la adaptabilidad del recién nacido en su nuevo entorno. Esta investigación se centra en la implementación de un método neutrosófico que permita la evaluación sistemática de estos factores de riesgo maternos, lo que resulta en una atención más completa y proactiva durante el embarazo, y en un beneficio significativo para la salud de las madres y sus bebés.

2 Evaluación neutrosófica sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR

Para evaluar la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del test de APGAR, se empleó un método basado en números neutrosóficos, que permite modelar la incertidumbre inherente en estas evaluaciones. Este enfoque se fundamenta en técnicas multicriterio que posibilitan la modelación de indicadores relevantes, creando así un marco robusto para determinar la influencia de los factores de riesgo maternos en los resultados del APGAR.

El uso de la Ponderación Lineal Neutrosófica para la inferencia proporciona una forma estructurada y eficaz de manejar la variabilidad y la imprecisión de los datos, lo que es crucial en un contexto donde los factores de riesgo pueden estar interrelacionados y variar en su impacto. Este método no solo facilita la cuantificación de los efectos de cada factor, sino que también permite una interpretación matizada de los resultados, considerando la complejidad del embarazo y los múltiples aspectos que pueden afectar el bienestar materno y neonatal.

La metodología está diseñada en torno a una estructura de tres actividades interrelacionadas, cada una de las cuales aporta al análisis general de la incidencia de los factores de riesgo. Estas actividades abarcan desde la identificación de los criterios de incidencia, la determinación los pesos de los criterios de incidencia, hasta la evaluación final de los impactos sobre los parámetros del APGAR. Dicha estructura asegura un enfoque sistemático e integral en la investigación, incrementando la validez de los hallazgos y contribuyendo a una mejor comprensión de cómo estos factores pueden influir en la salud de las madres y sus recién nacidos. [31]

Actividad 1: Identificación de los criterios de incidencia de los factores de riesgo maternos

Representa el conjunto de criterios que se evalúan para determinar incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR. El conjunto de criterios representan un parámetro de entrada del método propuesto, se sustenta mediante un enfoque multicriterio formalizado como:

$$C = \{c_1, \dots, c_n\}, n \geq 2, \text{ representan los criterios evaluativos.}$$

Actividad 2: Determinación los pesos de los criterios de incidencia

El proceso de determinación de los pesos, representa la actividad que determinar los vectores de pesos asociados a los criterios [8]. Representa un parámetro para el proceso de inferencia. Se basa en un enfoque multiexperto de modo que:

$E = \{e_1, \dots, e_m\}, m \geq 2$, donde E, son los expertos que determinan los vectores de pesos asociados a los criterios de incidencia.

Actividad 3: Evaluación de los criterios sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos

La actividad representa el procesamiento del método de inferencia para determinar la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR. El procesamiento de los datos se realiza mediante la ponderación lineal neutrosófica [9], [10], [11] que constituye un método multicriterio [12-14]. La ponderación lineal neutrosófica representa una alternativa a los métodos multicriterios clásicos [15], [16]. El método consiste en calcular una puntuación global r_i para cada alternativa A_i tal como expresa la ecuación 1.

$$R_i = \sum_j W_j r_{ij} \tag{1}$$

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 [17]. 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 [18]. 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 [19], [20]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [21], [22, 27]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [23]:

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 [24-26]:

$$v(p) = (T, I, F) \tag{2}$$

Donde:

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

I: representa la falsedad,

F: representa la indeterminación.

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

$$R_{i(T,I,F)} = \sum_j W_{j(T,I,F)} r_{ij(T,I,F)} \tag{3}$$

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 Implementación del método para la evaluación neutrosófica sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR

A continuación se realiza una descripción de la corrida por etapa del método neutrosófico multicriterio para para la evaluación sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR.

Actividad 1: Identificación los criterios de incidencia de los factores de riesgo maternos

En el marco de la actividad 1, se llevó a cabo un proceso de identificación de los criterios de incidencia de los factores de riesgo maternos que pueden afectar los parámetros del test de APGAR. Para ello, se consultó a un grupo de cinco expertos en el área de salud materno-infantil, quienes aportaron su conocimiento y experiencia. A partir de estas consultas, se establecieron criterios evaluativos que servirán como base para el análisis posterior de la relación entre los factores de riesgo y los resultados obtenidos en el test de APGAR. La tabla 2 a continuación resume los criterios definidos en esta investigación.

Tabla 2: Criterios evaluativos para identificar la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR

No	Criterios evaluativos	Descripción
C_1	Historia obstétrica	Evaluación de antecedentes maternos como abortos previos, complicaciones, etc.
C_2	Condiciones de salud materna	Revisión de problemas de salud actuales, como hipertensión o diabetes gestacional.
C_3	Socioeconómico y apoyo familiar	Análisis de factores socioeconómicos y el nivel de apoyo familiar disponible.
C_4	Edad materna y paridad	Consideración de la edad de la madre y la cantidad de partos previos.

Actividad 2: Determinación de los pesos de los criterios

La actividad emplea un enfoque multiexperto para la determinación de los vectores de pesos asociados a los indicadores para evaluar la incidencia de los factores de riesgo maternos. La actividad representa la base para el procesamiento de las inferencias. La tabla 3 muestra el resultado de los vectores de pesos atribuidos a los criterios.

Tabla 3: Pesos asociados a los criterios para evaluar la incidencia de los factores de riesgo maternos.

Criterios evaluativos	Pesos neutrosófico asociados
C_1	(1,0,0)
C_2	(0.8,0,15,0.20)
C_3	(0.9, 0.1, 0.1)
C_4	(1,0,0)

Actividad 3: Evaluación de los criterios sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos

Para obtener los resultados a partir de los métodos propuestos se hace uso de la Neutrosofía y en particular de la escala lingüística, S , $v_{kj} \in S$, donde; $S = \{s_1, \dots, s_g\}$, es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar las características c_k utilizando los números Neutrosóficos de Valor Único (SVN), para el análisis de los términos lingüísticos resultantes. La escala de términos lingüísticos a utilizar se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Escala de términos lingüísticos.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alta (EA)	(1,0,0)
Muy muy alta (MMA)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alta (MA)	(0.8,0,15,0.20)
Alta (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alta (MDA)	(0.60,0.35,0.40)
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente baja (MDB)	(0.40,0.65,0.60)
Baja (MB)	(0.30,0.75,0.70)
Muy baja (MB)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy baja (MMB)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente baja (EB)	(0,1,1)

Basado en los resultados obtenidos, se utiliza la neutrosofía para la evaluación de los criterios sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR. El análisis se realiza a partir de la escala de términos lingüísticos y los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Determinación de las preferencias sobre los criterios de incidencia de los factores de riesgo maternos.

Criterios evaluativos	Etiqueta Lingüística	Valor Neutrosófico
C_1	Muy muy alta (MMA)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_2	Muy alta (MA)	(1,0,0)
C_3	Muy muy alta (MMA)	(1,0,0)
C_4	Medianamente alta (MDA)	(0.8,0,15,0.20)

A partir de la Ponderación Lineal Neutrosófica propuesta para el método, se realiza el cálculo para la evaluación neutrosófica sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos. La tabla 6 muestra los datos y el resultado del procesamiento a partir del cálculo de la ecuación 3.

Tabla 6: Resultados del procesamiento.

Criterios evaluativos	Valor neutrosófico de preferencia	Vector de peso neutrosófico	Cálculo
C_1	(0.9, 0.1, 0.1)	(1,0,0)	(0.95, 0.1, 0.1)
C_2	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_3	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.95, 0.1, 0.1)
C_4	(0.9, 0.1, 0.1)	(1,0,0)	(0.9, 0.1, 0.1)
Inferencia			(0.92, 0.1, 0.1)

A partir de la inferencia obtenida se concluye que la evaluación neutrosófica sobre la incidencia de los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del APGAR, para el caso de estudio propuesto se encuentra valorada como Muy muy alta (MMA).

4. Discusión

La detección e identificación del manejo apropiado de los factores de riesgo maternos son esenciales para garantizar una gestación óptima y un buen comienzo de vida para el neonato. En este contexto, la vigilancia prenatal temprana, la adopción de conductas y hábitos saludables, así como el acceso a servicios sanitarios de calidad,

resultan fundamentales para mitigar el impacto adverso que estos factores pueden tener durante el embarazo.

Cabe destacar que, aunque existen numerosos factores de riesgo que pueden afectar el embarazo, el test de APGAR se centra en evaluar la salud del bebé tras su nacimiento. Este test examina aspectos clave como el color de la piel, los latidos cardíacos, los reflejos, el tono muscular y la respiración. El puntaje que se obtiene no sólo indica la condición del recién nacido en el momento del parto, sino que también proporciona información sobre su capacidad para adaptarse a la vida fuera del útero, clasificándolo como gravemente deprimido, moderadamente deprimido o en buenas condiciones. [27, 28]

La finalización del análisis utilizando el método neutrosófico concluyó con una evaluación calificada de "Muy Muy alta", lo que sugiere que el manejo de los factores de riesgo maternos está altamente correlacionado con resultados favorables en los parámetros del APGAR. Esto implica que la implementación de estrategias eficaces de detección y manejo de riesgos puede traducirse en mejores puntuaciones en el test, lo que a su vez se relaciona con una mayor probabilidad de salud y bienestar para el neonato. [32, 33, 34]

No obstante, es crucial recordar que, aunque el test de APGAR es una herramienta esencial para evaluar la salud neonatal y facilitar decisiones oportunas sobre la atención médica del recién nacido, su simplicidad y rapidez no deben subestimar su propósito. El APGAR no constituye un diagnóstico definitivo; más bien, debe ser complementado con una evaluación médica integral del bebé para asegurar que cualquier problema potencial sea identificado y tratado adecuadamente. Es así que, la combinación de un manejo eficaz de los factores de riesgo maternos junto con una evaluación médica exhaustiva puede contribuir significativamente a mejorar los resultados de salud tanto para las madres como para sus recién nacidos.

5 Conclusión

La investigación realizada sobre los factores de riesgo maternos que influyen en los parámetros del test de APGAR, mediante la aplicación del método neutrosófico, reveló relaciones significativas entre la gestión de dichos riesgos y las puntuaciones obtenidas en el test. Se ha evidenciado que una vigilancia prenatal efectivamente implementada y la adopción de hábitos saludables son fundamentales para mejorar la salud neonatal y facilitar la transición del bebé a la vida extrauterina.

Los resultados subrayan la necesidad crítica de establecer programas de vigilancia prenatal temprana, ya que las madres que recibieron atención adecuada y oportuna presentaron menos factores de riesgo, lo que se tradujo en mejores resultados en el APGAR. Además, se enfatiza la importancia de abordar los aspectos socioeconómicos y de salud mental como parte integral del cuidado prenatal, ya que mejorar el acceso a servicios de calidad y al apoyo social puede reducir la incidencia de riesgos que afectan el embarazo.

Aunque el test de APGAR se ha demostrado como una herramienta efectiva para evaluar la salud del recién nacido, es esencial complementarlo con una evaluación médica más completa, ya que un alto puntaje en el test no debe interpretarse de manera aislada; se requiere una valoración exhaustiva para identificar posibles problemas subyacentes.

La implementación del método neutrosófico proporcionó un análisis holístico de los factores de riesgo, contribuyendo al conocimiento en el área de salud materno-infantil y ofreciendo una base sólida para el desarrollo de estrategias proactivas que aseguren una gestación saludable y un buen comienzo en la vida del neonato.

Referencias

- [1] R. K. Ertmann, C. W. Bang, M. Kriegbaum, M. S. Væver, J. Kragstrup, V. Siersma, P. Wilson, M. C. Lutterodt, and J. Smith-Nielsen, "What factors are most important for the development of the maternal–fetal relationship? A prospective study among pregnant women in Danish general practice," *BMC psychology*, vol. 9, pp. 1-9, 2021.
- [2] A. Alves, J. Cecatti, and R. Souza, "Resilience and stress during pregnancy: a comprehensive multidimensional approach in maternal and perinatal health," *The Scientific World Journal*, vol. 2021, no. 1, pp. 9512854, 2021.
- [3] C. Gamberini, F. Angeli, and E. Ambrosino, "Exploring solutions to improve antenatal care in resource-limited settings: an expert consultation," *BMC Pregnancy and Childbirth*, vol. 22, no. 1, pp. 449, 2022.
- [4] E. Koech, "Investigation of the underlying, modifiable and non-modifiable risk factors for gestational diabetes among women living in Cape Town," 2023.
- [5] R. Klok, K. S. Bakken, T. Markestad, and M. N. Holten-Andersen, "Modifiable and non-modifiable risk factors for obstetric anal sphincter injury in a Norwegian Region: a case–control study," *BMC Pregnancy and Childbirth*, vol. 22, no. 1, pp. 277, 2022.
- [6] C. Anderson, A. B. Smitherman, S. M. Engel, and H. B. Nichols, "Modifiable and non-modifiable risk factors for preterm delivery among adolescent and young adult cancer survivors," *Cancer Causes & Control*, vol. 29, pp. 289-295, 2018.
- [7] S. Chen, E. Liao, D. Cao, Y. Gao, G. Sun, and Y. Shao, "Clinical analysis of pregnant women with 2019 novel coronavirus pneumonia," *Journal of medical virology*, vol. 92, no. 9, pp. 1556-1561, 2020.
- [8] 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.

- [9] F. Smarandache, "Neutrosophía y Plitogenia: fundamentos y aplicaciones," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 17, no. 8, pp. 164-168, 2024.
- [10] 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.
- [11] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [12] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Comejo 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] 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.
- [15] F. Morey Cortès, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [16] M. Bello, G. Nápoles, K. Vanhoof, and R. Bello, "Data quality measures based on granular computing for multi-label classification," *Information Sciences*, vol. 560, pp. 51-67, 2021.
- [17] O. Mar Cornelio, Y. Zulueta Véliz, and M. Leyva Vázquez, "Sistema de apoyo a la toma de decisiones para la evaluación del desempeño en la Universidad de las Ciencias Informáticas," 2014.
- [18] O. Mar, I. Santana, YunweiChen, and G. Jorge, "Model for decision-making on access control to remote laboratory practices based on fuzzy cognitive maps," *Revista Investigación Operacional*, vol. 45, no. 3, pp. 369-380, 2024.
- [19] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [20] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vasquez, and N. B. Hernández, "Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment," *Neutrosophic Sets and Systems*, pp. 204, 2020.
- [21] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy: Infinite Study*, 2018.
- [22] 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.
- [23] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosophía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 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.
- [27] Macas-Acosta, G., Márquez-Sánchez, F., Vergara-Romero, A., & Ricardo, J. E. "Analyzing the Income-Education Nexus in Ecuador: A Neutrosophic Statistical Approach". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 66, pp 196-203, 2024
- [28] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., Hernández, N. B., & Peña, K. A. "El papel del docente en el proceso de titulación de estudiantes de Derecho: un enfoque cuantitativo y cualitativo en UNIANDÉS Babahoyo". *Revista Conrado*, vol. 19 núm. S2, pp 338-345, 2023.
- [29] Vásquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2024.
- [30] Oleas Tapia, C. A. "Las causas de alimentos no resueltas por falta de impulso procesal y la vulneración del derecho a la defensa del alimentante en el cantón Riobamba periodo enero-diciembre 2020". (Master's thesis), 2022.
- [31] Ballesteros Jordan, D. R. "Vulneración del derecho a la reparación integral por la aplicación del artículo 19 de la ley orgánica de garantías jurisdiccionales y control constitucional en la provincia de Tungurahua periodo 2020-2021" (Master's thesis), 2022.
- [32] Domitila Elizabeth, G. A. "Dosimetría penal: arbitrariedad normativa y práctica en el cantón Latacunga, año 2021" (Master's thesis), 2022.
- [33] Morales Pilataxi, H. P. "La autodeterminación, soberanía y libertad personal de la mujer frente al aborto, Ambato, 2021" (Master's thesis), 2022.
- [34] Bonilla Troya, M. R. "La mediación penal y el nuevo modelo de justicia restaurativa en la ciudad de Latacunga en relación con el derecho comparado" (Master's thesis), 2022.

Recibido: 6 de octubre de 2024. Aceptada: 5 de noviembre de 2024