



Método neutrosófico para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial

Neutrosophic method for assessing the impact of the digital era on notarial law

Diego Francisco Granja Zurita ¹, Jeannette Amparito Urrutia Guevara ², Samantha Naomi Barreno Sailema³, and Niurka de los Ángeles Mejía Toscano ⁴

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

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

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. samanthabs58@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. niurkamt96@uniandes.edu.ec

Resumen. La digitalización transforma los sistemas legales globalmente, impactando jurisdicciones como España, México y Colombia. Ecuador enfrenta desafíos por la falta de normativa específica y capacitación en el uso de tecnologías notariales. Esta investigación analiza jurídica y teóricamente la problemática de la adaptación tecnológica en el derecho notarial ecuatoriano, analizando sus efectos positivos y negativos, y las barreras enfrentadas, mediante el derecho comparado. El objetivo principal es desarrollar un método neutrosófico para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial. La criptografía y las firmas digitales son cruciales para la protección de datos, pero el desconocimiento tecnológico genera preocupación. La digitalización notarial agiliza procesos y reduce costos, pero la ausencia de legislación adecuada en Ecuador y Latinoamérica pone en riesgo la seguridad de la información ciudadana.

Palabras Claves: Método neutrosófico, derecho notarial, era digital, medios electrónicos, notario, criptografía.

Abstract. Digitalization is transforming legal systems globally, impacting jurisdictions such as Spain, Mexico and Colombia. Ecuador faces challenges due to the lack of specific regulations and training in the use of notarial technologies. This research analyzes the legal and theoretical problems of technological adaptation in Ecuadorian notarial law, analyzing its positive and negative effects, and the barriers faced, through comparative law. The main objective is to develop a neutrosophic method for the evaluation of the impact of the digital age on notarial law. Cryptography and digital signatures are crucial for data protection, but technological ignorance generates concern. Notarial digitalization streamlines processes and reduces costs, but the absence of adequate legislation in Ecuador and Latin America puts the security of citizen information at risk.

Keywords: Neutrosophic method, notarial law, digital age, electronic media, notary, cryptography

1 Introducción

El Derecho Notarial ha evolucionado desde una función esencialmente religiosa y probatoria hasta un garante de la autenticidad y conservación de documentos legales. Hoy en día, su finalidad de asegurar la veracidad de los actos y transacciones que se elevan a escritura pública se mantiene vigente [1]. La era digital ha impulsado la adopción de medios electrónicos para agilizar procesos y mejorar el acceso global a servicios notariales [2].

Sin embargo, la integración de la tecnología en el ámbito notarial plantea desafíos [3]. Experiencias en legislaciones como la española, mexicana y colombiana demuestran tanto el potencial de la digitalización, como la necesidad de garantizar la privacidad y seguridad de los datos personales (Ley 24/2001). En Latinoamérica, a pesar de los avances en la digitalización del Derecho Notarial, el desconocimiento sobre criptografía genera inquietudes entre los usuarios respecto a la protección de su información [4].

En Ecuador, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPD) establece principios para garantizar la seguridad de la información personal, como juridicidad, lealtad y transparencia. Esta ley es fundamental para las notarías ecuatorianas, donde tanto notarios como Matrizadores Notariales, deben asegurar el uso adecuado de los datos, implementando medidas técnicas y organizativas para prevenir ciberdelitos [5]. Complementariamente,

la Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Mensajes de Datos regula la firma electrónica y la contratación telemática [6-39].

A pesar de este marco legal, la falta de familiaridad con las tecnologías y la insuficiente adaptación en el contexto notarial, especialmente en países como Ecuador, pueden comprometer la seguridad jurídica de los actos celebrados [7-41]. La figura del notario, como garante de esta seguridad, se ve desafiada por la carencia de normativa actualizada y parámetros claros para la protección de datos ciudadanos [8-40]. En Ecuador, esta situación obstaculiza la plena adopción de medios electrónicos y tecnologías en el Derecho Notarial, resaltando la necesidad de una implementación normativa específica para la regulación de medios electrónicos y la acreditación de datos dentro de las notarías.

En este contexto, el objetivo principal de esta investigación es desarrollar un método neutrosófico para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial.

2 Proceso de tomas de decisiones

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 [9]. Con respecto al concepto toma de decisiones, Schein, plantea [10]: 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 [11-42].

La toma de decisiones es un elemento central en la adaptación del derecho notarial a la era digital. Los notarios, como garantes de la seguridad jurídica, se enfrentan constantemente a decisiones que impactan directamente en la validez y eficacia de los actos notariales en un entorno digitalizado. La elección entre adoptar nuevas tecnologías (como la firma electrónica o la criptografía) y mantener prácticas tradicionales implica evaluar cuidadosamente los criterios de seguridad, eficiencia y cumplimiento normativo. Igualmente, la decisión sobre cómo equilibrar la protección de datos personales con la necesidad de agilizar los trámites requiere un análisis ponderado de las diferentes alternativas. En este contexto, la función del notario se redefine, pasando a ser un gestor de la confianza digital. Sus decisiones no solo deben basarse en el conocimiento del derecho, sino también en la comprensión de las implicaciones tecnológicas y en la capacidad de anticipar los riesgos y oportunidades que presenta la era digital.

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 simultáneas y un agente decisor. La ecuación 1 formaliza el problema planteado.

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

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 multicriterio discretos constan básicamente de dos tipos de datos que constituyen el punto de partida para diferentes problemas de toma de decisiones multicriterio discreto (DMD). 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 1 muestra un esquema para abordar problemas de toma de decisiones.



Figura 1: Procedimiento para abordar problemas de toma de decisiones.

Para la resolución de problemas de toma de decisiones, diversos han sido los métodos multicriterios propuestos [12-14]. Cuando se desea emitir una ponderación para una determinada alternativa, los métodos de ordenamiento y agregación representan una forma viable para su aplicación [15], [16], [17], [18, 43]. 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 [19-22-44].

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

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 [23-25]. 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 [26-28]

En el contexto de los métodos multicriterio, se introducen los números neutrosóficos con el objetivo de representar la neutralidad [29],[30]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [29], [31]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [32], [33]:

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 [34-36-44]:

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

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 Diseño del método para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial

El método propuesto está diseñado soportar el flujo de trabajo para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, multiexperto. Utiliza en su inferencia el método multicriterio Ponderación Lineal Neutrosófica. El método está diseñado mediante una estructura de tres etapas que en su conjunto determina la evaluación de competencias.

Etapla 1: Identificación de los criterios evaluativos

Representa el conjunto de criterios que se valoran para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial. Constituye un enfoque multicriterio formalizado como:

$$C = \{c_1, \dots, c_n\}, n \geq 2, \text{ criterios para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial.}$$

Etapla 2: Determinación de los pesos.

Para la determinación de los pesos asociados a los criterios, 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 neutrosófica del impacto de la era digital en el derecho notarial

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 se evalúa el impacto actual de la era digital en el derecho notarial ecuatoriano.

4 Resultados

Para la implementación del método propuesto se realizó un estudio de caso donde se analizó el comportamiento de los indicadores evaluativos en un caso de estudio sobre la cadena de custodia digital en Ecuador. Se conformó un panel de expertos (E) con el objetivo de asegurar una evaluación integral y ponderada del impacto de la era digital en el derecho notarial. El panel estuvo compuesto por profesionales cuidadosamente seleccionados, cumpliendo los siguientes criterios generales:

1. **Especializaciones:** Los expertos fueron seleccionados entre profesionales con experiencia demostrable en las siguientes áreas:
 - Derecho notarial y registral: Para asegurar un profundo conocimiento de los principios y prácticas notariales.
 - Tecnologías de la información y ciberseguridad: Para evaluar los aspectos técnicos y de seguridad relacionados con la digitalización.
 - Derecho digital y protección de datos: Para garantizar la comprensión de las implicaciones legales de la era digital y la protección de la información.
 - Gestión de la innovación y transformación digital: Para aportar una visión estratégica sobre la adopción de tecnologías en el sector legal.
2. **Competencias:** Se consideraron las siguientes competencias clave para la inclusión de los expertos en el panel:
 - Capacidad de análisis crítico y pensamiento estratégico.
 - Conocimiento actualizado de las tendencias tecnológicas y legales.
 - Habilidad para comunicar conceptos complejos de manera clara y concisa.
 - Experiencia en procesos de toma de decisiones multicriterio.
3. **Criterios de inclusión:** Los expertos fueron incluidos en el panel basándose en los siguientes criterios:
 - Acreditación académica y profesional en sus respectivas áreas de especialización.
 - Experiencia profesional relevante en el ámbito del derecho notarial y/o la tecnología.
 - Publicaciones o investigaciones relacionadas con la digitalización del sector legal.
 - Recomendaciones de instituciones académicas o profesionales reconocidas.

Etapa 1: Identificación de los criterios evaluativos.

Para el análisis y funcionamiento del método propuesto se definieron 6 criterios que permitieron realizar la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial, tal como se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Criterios para la evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial.

No	Criterios	Descripción
1	Seguridad jurídica	Evalúa el nivel de garantía que ofrecen las herramientas digitales en la preservación de la seguridad jurídica de los actos notariales.
2	Eficiencia y agilidad	Mide el impacto de la digitalización en la reducción de tiempos y costos en los procesos notariales.
3	Accesibilidad y alcance	Determina cómo la era digital ha ampliado el acceso a los servicios notariales para diferentes grupos de la población.
4	Protección de Datos Personales	Valora la efectividad de las medidas implementadas para proteger la privacidad y seguridad de los datos personales en el entorno digital.
5	Adaptación normativa	Evalúa el grado de adecuación de la legislación vigente a los desafíos y oportunidades que plantea la digitalización del derecho notarial.
6	Capacitación y Conocimiento	Mide el nivel de formación y conocimiento de los notarios y funcionarios en el uso de herramientas digitales y la aplicación de la normativa relacionada.

Etapa 2: Determinación de los pesos.

Para la etapa de determinación de los pesos atribuidos a las competencias, se realizó la consulta a 5 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.

Tabla 2: Peso atribuido a los criterios a partir de la consulta a expertos.

Criterios	Valoración del criterio $W_{(T,I,F)}$
C ₁	[0.80,0.25,0.25]
C ₂	[1,0.15,0.10]
C ₃	[1,0.15,0.10]
C ₄	[0.90,0.15,0.25]
C ₅	[0.90,0.15,0.25]
C ₆	[1,0.15,0.10]

Etapa 3: evaluación neutrosófica del impacto de la era digital en el derecho notarial

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de los criterios definidos por los expertos, se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de cada criterio. La Tabla 3 muestra el resultado del cálculo realizado.

Tabla 3: Procesamiento del sistema de toma de decisiones.

Criterio	Pesos $W_{(T,I,F)}$	Preferencias	$R_{I(T,I,F)}$
C ₁	[0.80,0.25,0.25]	[0.90,0.15,0.25]	[0.85,0.25,0.25]
C ₂	[1,0.15,0.10]	[0.90,0.15,0.25]	[0.95,0.025,0.015]
C ₃	[1,0.15,0.10]	[1,0.10,0.15]	[1,0.10,0.15]
C ₄	[0.90,0.15,0.25]	[0.60,0.25,0.25]	[0.75,0.25,0.25]
C ₅	[0.90,0.15,0.25]	[0.90,0.15,0.25]	[0.9,0.025,0.015]
C ₆	[1,0.15,0.10]	[0.80,0.25,0.25]	[0.9,0.025,0.015]
Índice			[0.89,0.025,0.015]

Para el caso de análisis se evidencia un índice de 0.89 lo que representa un alto índice de evaluación del impacto de la era digital en el derecho notarial.

El resultado de la evaluación neutrosófica, que arrojó un índice de 0.89, sugiere un impacto significativamente alto de la era digital en el derecho notarial ecuatoriano, específicamente en el contexto de la cadena de custodia digital. Este hallazgo es particularmente relevante dado el creciente interés en la digitalización de procesos legales y la necesidad de garantizar la integridad y autenticidad de la evidencia digital.

La alta puntuación obtenida puede indicar que, en el caso de estudio analizado, las herramientas y procedimientos implementados para la cadena de custodia digital han logrado un buen nivel de seguridad jurídica, eficiencia y accesibilidad. Es posible que las tecnologías utilizadas hayan permitido agilizar los trámites, reducir costos y facilitar el acceso a la información para las partes interesadas. Si bien el índice de 0.89 es prometedor, no implica necesariamente que todos los aspectos del derecho notarial en la era digital estén funcionando de manera óptima. Es fundamental considerar las limitaciones del estudio de caso, que se centró en un área específica (cadena de custodia digital) y puede no ser representativo de la totalidad del sector notarial.

5 Discusión

La pandemia de COVID-19 aceleró la digitalización de los actos notariales, impulsando la adopción de firmas electrónicas y el almacenamiento de datos en la nube. Este cambio plantea interrogantes sobre la seguridad de la información personal frente a posibles ciberdelitos. La falta de una normativa específica para regular los medios digitales en el derecho notarial genera controversia entre expertos de diversas legislaciones.

La firma electrónica se destaca como una herramienta clave en los actos notariales, gracias a la criptología [37]. No obstante, en [38] se advierte que la aplicación de medios electrónicos sin una regulación adecuada podría resultar en documentos nulos, subrayando la necesidad de una normativa específica.

El debate sobre si un error en actos celebrados electrónicamente es causa de nulidad subsanable o no persiste. En España, la capacitación de los funcionarios y la eficacia en la implementación de medios electrónicos han minimizado los problemas de nulidad. Sin embargo, en países latinoamericanos como Ecuador, México y Colombia, la situación es diferente, como lo evidencia esta investigación.

En Ecuador, la digitalización del Derecho Notarial ha traído consigo una serie de beneficios tangibles. Entre ellos, destaca la optimización del tiempo en la realización de trámites, la prevención de la pérdida de documentos gracias al almacenamiento digital, y un aumento en la eficiencia y efectividad de los procesos notariales. Asimismo, se observa una reducción en los costos operativos asociados a la gestión documental y un incremento en la transparencia y auditabilidad de la gestión pública, lo cual fortalece la confianza en las instituciones.

Esta transformación digital también presenta desafíos importantes. La falta de capacitación adecuada en el uso de medios electrónicos por parte de los funcionarios y usuarios representa una barrera significativa. Además, la digitalización puede obstaculizar la garantía de la seguridad jurídica, generar riesgos para la protección de los datos personales, aumentar la posibilidad de suplantación de identidad y exponer a los ciudadanos a ciberdelitos. Finalmente, se genera una vulnerabilidad adicional para aquellas personas que no tienen acceso a la información o carecen de conocimientos en el manejo de tecnologías digitales.

Si bien la digitalización promete agilizar los procesos notariales, la falta de capacitación y la ausencia de una regulación adecuada generan discrepancias y riesgos que deben ser abordados para asegurar una transición exitosa hacia un entorno notarial digital seguro y eficiente.

6 Conclusión

La evaluación mediante el método neutrosófico ha revelado que, si bien la implementación digital del derecho notarial ha demostrado ser fundamental para agilizar procesos, mejorar la eficiencia y reducir costos operativos, la falta de educación adecuada y de leyes específicas en Ecuador y otros países latinoamericanos puede poner en riesgo la protección legal y la información de los ciudadanos.

Ecuador aún enfrenta desafíos significativos debido a leyes obsoletas e instalaciones modernas inadecuadas, lo que subraya la necesidad urgente de una actualización legislativa y tecnológica. La criptografía, esencial para garantizar la integridad y autenticidad de los registros digitales, se ve obstaculizada por la falta de conocimiento y confianza de los consumidores, lo que genera dudas sobre la capacidad del notario para proteger datos confidenciales. Esto pone de manifiesto la necesidad de una mayor educación y comprensión de estos sistemas de seguridad por parte de todos los actores involucrados.

Para superar estas deficiencias, es imperativo que los cambios tecnológicos en el derecho notarial se acompañen de modificaciones en las leyes que regulen claramente el uso de documentos electrónicos. La implementación efectiva de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales en el Notariado, junto con la creación de leyes específicas, resulta crucial para garantizar la legalidad y seguridad de los sistemas digitales. Estas medidas no solo reforzarán la confianza en el sistema notarial, sino que también proporcionarán mayor seguridad a los ciudadanos respecto a sus datos, demostrando que tanto los notarios como los servidores públicos son competentes y confiables para resguardar dicha información. La implementación integral de medios electrónicos, acompañada de la debida capacitación y regulación, favorecerá la transparencia y eficiencia de los actos notariales, mejorando la confianza y seguridad en los mismos.

Referencias

- [1] F. I. Hoefsloot, N. Gupta, D. M. Muthama, and J. d. J. F. Durán, "Broker bureaucracies: The subsidiary offices of the digitalizing state," *Digital Geography and Society*, vol. 8, pp. 100112, 2025.
- [2] D. R. O. Pérez Rojas, *Desafíos jurídicos ante la integración digital en las notarias*: Editorial Ebooks, 2023.
- [3] H. Wicaksono, A. Mengistu, A. Bashyal, and T. Fekete, "Digital Product Passport (DPP) technological advancement and adoption framework: A systematic literature review," *Procedia Computer Science*, vol. 253, pp. 2980-2989, 2025.
- [4] A. López-Torres, "Efectos del principio de inmediatez de la función notarial respecto a la digitalización de los contratos de compraventa de bien inmueble," 2019.
- [5] F. P. S. Ramírez, and L. M. A. Granda, "Tecnologías de seguridad para empresas en Guayaquil," *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, vol. 6, no. 2, pp. 250-263, 2024.
- [6] M. F. Z. Vera, L. A. M. Sabando, R. I. E. Torres, and D. J. B. Logroño, "Estrategias de negociación e-business en un almacén de calzados en Manta," *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, vol. 5, no. 2, pp. 354-366, 2023.
- [7] D. L. Pudemag-Usiña, T.-d.-J. Molina-Gutiérrez, and M. E. Infante-Miranda, "Observatorio digital para el monitoreo y control del derecho a la justicia," *Iustitia Socialis. Revista Arbitrada de Ciencias Jurídicas y Criminalísticas*, vol. 9, no. 16, pp. 95-113, 2024.
- [8] M. C. Yomona, A. M. B. Román, and D. H. R. Fernández, "Acceso a la justicia ante los retos de conectividad digital," *Revista de filosofía*, vol. 39, no. 1, pp. 455-471, 2022.
- [9] S. Herbert, "The new science of management decision," *New York*, 1960.
- [10] E. B. F. Fincowsky, "Toma de decisiones empresariales," *Contabilidad y Negocios* vol. Vol 6, No 11, pp. 113-120. ISSN 1992-1896, 2011.
- [11] E. SCHEIN, "Process consultation," 1988.
- [12] M. Saqlain, M. Saeed, M. R. Ahmad, and F. Smarandache, *Generalization of TOPSIS for Neutrosophic Hypersoft set using Accuracy Function and its Application*: Infinite Study, 2019.

- [13] N. Valcá, and M. Leyva-VÁ, "Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 23, pp. 45-51, 2018.
- [14] C. M. Villamar, J. Suarez, L. D. L. Coloma, C. Vera, and M. Leyva, *Analysis of technological innovation contribution to gross domestic product based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers: Infinite Study*, 2019.
- [15] 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.
- [16] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [17] Y. Martínez, A. Nowé, J. Suárez, and R. Bello, "A reinforcement learning approach for the flexible job shop scheduling problem." pp. 253-262.
- [18] D. Molina, A. Puris, R. Bello, and F. Herrera, "Variable mesh optimization for the 2013 CEC special session niching methods for multimodal optimization." pp. 87-94.
- [19] S. Broumi, and F. Smarandache, "Cosine similarity measure of interval valued neutrosophic sets," *Infinite Study*, 2014.
- [20] I. Deli, S. Broumi, and F. Smarandache, "On neutrosophic refined sets and their applications in medical diagnosis," *Journal of new theory*, no. 6, pp. 88-98, 2015.
- [21] M. R. Hashmi, M. Riaz, and F. Smarandache, "m-Polar neutrosophic topology with applications to multi-criteria decision-making in medical diagnosis and clustering analysis," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 22, pp. 273-292, 2020.
- [22] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.
- [23] 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.
- [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] R. Bello, A. Nowe, Y. Caballero, Y. Gómez, and P. Vrancx, "A model based on ant colony system and rough set theory to feature selection." pp. 275-276.
- [27] R. Bello, A. Puris, A. Nowe, Y. Martínez, and M. M. García, "Two step ant colony system to solve the feature selection problem." pp. 588-596.
- [28] C. Donis-Díaz, A. Muro, R. Bello-Pérez, and E. V. Morales, "A hybrid model of genetic algorithm with local search to discover linguistic data summaries from creep data," *Expert systems with applications*, vol. 41, no. 4, pp. 2035-2042, 2014.
- [29] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy: Infinite Study*, 2018.
- [30] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Método para el análisis lingüístico de estadísticas médica," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 18, no. 1, pp. 110-127, 2025.
- [31] F. Morey Cortés, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [32] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] A. J. Mampilly, V. K. Manda, and C. P. S. M. Perumal, "Blockchain in Cybersecurity," *Advanced Cyber Security Techniques for Data, Blockchain, IoT, and Network Protection*, pp. 49-88: IGI Global Scientific Publishing, 2025.

- [38] D. Vásquez, N. Cerpa, and R. Angles, “Un sistema de discusión seguro con participación anónima a través de servicios Web,” *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 21, no. 1, pp. 82-98, 2013.
- [39] de León, E. R., Marqués, L. L., Poleo, A., & von Feigenblatt, O. F. “El estilo del liderazgo educativo en el proceso de enseñanza: una revisión de la literatura”. In *Anales de la Real Academia de Doctores*. vol. 9, num. 2, pp. 289-308, 2024
- [40] Márquez Carriel, D. C., Oña Garcés, L., Vergara Romero, A., & Márquez Sánchez, F. “Assessing the need for a feminist foreign policy in Ecuador through a sentiment analysis based on neutroAlgebra”. *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 71, num. 1, pp. 16, 2024.
- [41] Romero, A. V., Sánchez, F. M., & Estupiñán, C. P. “Inteligencia artificial en gestión hotelera: aplicaciones en atención al cliente”. *El patrimonio y su perspectiva turística*, pp. 409-423, 2024.
- [42] von Feigenblatt, O. F. “Research Ethics in Education. In *Ethics in Social Science Research: Current Insights and Practical Strategies*”, pp. 97-105. Singapore: Springer Nature Singapore, 2025.
- [43] von Feigenblatt, O. F. “Immediacy and Sustainable Development: The Perspective of Youth”. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF*, vol. 19, num 2, 2024
- [44] 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.
- [45] Vergara-Romero, A., Macas-Acosta, G., Márquez-Sánchez, F., & Arencibia-Montero, O. “Child Labor, Informality, and Poverty: Leveraging Logistic Regression, Indeterminate Likert Scales, and Similarity Measures for Insightful Analysis in Ecuador”. *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 66, pp 136-145, 2024

Recibido: febrero 26, 2025. Aceptado: marzo 16, 2025