



Método neutrosófico multicriterio para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular

Multicriteria neutrotrophic method for recommending prosthetic treatment in patients with type II diabetes and mandibular torus

Camila Alejandra Villafuerte Moya¹, Katherine Jeanine Chacón Escobar², María Fernanda Bedoya Limaico³, and Christian David Zapata Hidalgo⁴

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: oi.camilaavm90@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: oi.katherinejce84@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: oi.mariafb195@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: ui.christianzapata@uniandes.edu.ec

Resumen. La diabetes tipo II es la más frecuente en adultos mayores a nivel mundial, afectando del 2 al 3% de la sociedad. Las personas con diabetes pueden producir cantidades insuficientes de células y moléculas que favorecen la cicatrización. El torus mandibular es una patología benigna que afecta al 5% de la población mundial, es asintomática pero representa complicaciones en pacientes que requieren prótesis, por lo que se recomienda una cirugía por indicación protésica. La presente investigación propone un método neutrosófico multicriterio para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular. Se aplica una metodología descriptiva, observacional, de corte transversal. Se obtiene como resultado el índice de recomendación para el tratamiento y se discuten las principales tendencias sobre el tratamiento relacionado con el cuadro clínico.

Palabras Claves: Método neutrosófico multicriterio, recomendación de tratamiento protésico, pacientes con diabetes tipo II, torus mandibular.

Abstract. Type II diabetes is the most frequent in older adults worldwide, affecting 2 to 3% of society, people with diabetes can produce insufficient amounts of cells and molecules that promote healing. The mandibular torus is a benign pathology that affects 5% of the world population. It is asymptomatic, but it represents complications in patients who require prosthesis, for which reason surgery is recommended for prosthetic indication. The present investigation proposes a multicriteria neutrosophical method to recommend prosthetic treatment in patients with type II diabetes and mandibular torus. A descriptive, observational, cross-sectional methodology is applied. The recommendation index for treatment is obtained as a result and the main trends on treatment related to the clinical picture are discussed.

Keywords: Neutrosophic multicriteria method, prosthetic treatment recommendation, patients with type II diabetes, mandibular torus.

1 Introducción

La Diabetes Mellitus es una grave enfermedad crónica que afecta a la mayoría de la población, especialmente a los países de medios y bajos recursos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las personas que padecen con diabetes son alrededor de 422 millones y 3.7 millones de muertes ocurren en personas menores de 70 años [1]. La Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) es la que más se presenta en los adultos; sin embargo, en los últimos años se ha visto su prevalencia también en niños y adolescentes, debido a los mayores niveles de sobrepeso y obesidad [2].

El torus mandibular es un crecimiento exofítico óseo ubicado en el área lingual de la mandíbula, generalmen-

te bilateral. Puede estar asociado con trastornos temporomandibulares, afectar la pronunciación, producir halitosis, interferir con la deglución y causar dolor en la mucosa cuando está bajo prótesis mal diseñadas.

El torus representa una protuberancia ósea o exostosis no neoplásica, con la histopatología del tejido óseo cortical, escasa médula ósea y cubierto por una fina mucosa pobremente vascularizada de unos 6 mm de espesor promedio. Los torus se caracterizan por tener un crecimiento óseo benigno, circunscrito, bien definidos, uni o bilateral, generalmente asintomático [3]. Aunque muchos autores coinciden en que existe un componente genético que predispone su aparición, también influyen otro tipo de factores como la aplicación de fuerzas exageradas mal direccionadas sobre el hueso. Por lo general son asintomáticos y no es necesaria su eliminación, pero en ocasiones, generan úlceras, dolor y ligeras hemorragias que ameritan analizar aquella posibilidad, así como cuando son un impedimento para la rehabilitación protésica [4].

Según [5], “el torus aparece comúnmente en dos localizaciones intraorales específicas: en la línea media del paladar duro, denominándose torus palatino; y en la parte lingual de la mandíbula en la región canina/premolar, denominándose torus mandibular”.

Clasificación.

Según su forma se clasificaron en:

- Planos: Bultos ligeramente convexos y superficie lisa; las protuberancias están ampliamente ubicadas a ambos lados de forma simétrica.
- Lobular: masa pediculada, sésil. Puede ser de una sola base y es adecuado para dos tipos de torus.
- Nodular: múltiples protuberancias, cada protuberancia tiene su propio fondo, que puede formar un surco entre ellas. Se aplica a los dos tipos
- Forma de huso: en el caso del torus mandibular, aparece a ambos lados del centro del hueso a lo largo.

Según su tamaño: Se clasifico de la siguiente manera:

- Pequeños: tamaños no mayores a 3mm.
- Medianos: van de 3 a 5 mm.
- Grandes: tamaños mayores a los 6mm.

Según el número se clasificaron en:

- Unilateral único.
- Unilateral múltiple.
- Bilateral único.
- Bilateral múltiple.

Torus mandibular: Es una excrecencia nodular exofítica de hueso cortical denso focalizada en el área lingual de la mandíbula generalmente bilateral, los torus son de crecimiento lento, pueden ser multilobulados y pueden llegar a ser muy grandes, las masas demasiado grandes pueden entorpecer el movimiento de la lengua y limitar las funciones que esta desempeña, afectar el mantenimiento de la higiene bucal y la posibilidad de llevar una prótesis intraoral. Se erosionan fácilmente y curan con lentitud [5].

Histopatología.

Se puede ver hueso cortical avascular denso con un patrón laminar, se observar el centro de hueso esponjoso en la zona calcificada y bandas delgadas separadas por espacios ocupados por médula ósea [6].

Tratamiento: Al ser asintomático no requiere tratamiento, sin embargo, cuando representa un impedimento para prótesis se procede a cirugía por indicación protésica la cual consiste en la reducción quirúrgica de las lesiones hasta el nivel del hueso.

Normalmente, el tratamiento no es necesario, excepto por necesidades protésicas, problemas funcionales, retención de alimentos, trastornos fonéticos [7]. Cuando un paciente necesita una prótesis y cuenta con un torus mandibular es necesaria la realización de una cirugía por indicación protésica para la eliminación del torus. Teniendo en cuenta estos elementos, la presente investigación propone un método neutrosófico multicriterio para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

2 Diseño del método neutrosófico multicriterio para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular

Para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular se utilizó un método que basa su funcionamiento mediante números neutrosóficos para modelar la incertidumbre. Basa su funcionamiento a partir de técnicas multicriterio, donde se modelan los indicadores para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular [8-11]. El método utiliza para la inferencia la Ponderación Lineal Neutrosófica. Está diseñado mediante una estructura de tres actividades que en su conjunto determina el análisis de la prevalencia.

Actividad 1: Identificación los criterios que describen el tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

Representa el conjunto de síntomas que se evalúan en la recomendación del tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular. El conjunto de síntomas representan un parámetro de entrada del método propuesto, se sustenta mediante un enfoque multicriterio formalizado como:

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

Actividad 2: Determinación los pesos de los criterios para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular,

El proceso de determinación de los pesos, representa la actividad que determinar los vectores de pesos asociados los criterios [12, 13]. 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, representa los expertos que determinan los vectores de pesos asociados a los criterios.

Actividad 3: Evaluación de los criterios para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular

La actividad representa el procesamiento del método para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular [14-16]. El procesamiento de los datos se realiza mediante la ponderación lineal neutrosófica, [17], [18] que constituye un método multicriterio [19-21]. La ponderación lineal neutrosófica representa una alternativa a los métodos multicriterios clásicos [22], [23]. El método consiste en calcular una puntuación global r_i para cada alternativa A_i [24, 25], 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 [26, 27]. 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 [28, 29]. 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 [30],[31],[32], [33]. Constituye las bases de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [34], [35], [23]. Un número neutrosófico (N) se representa de la siguiente forma [36], [37], [38]:

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 [39-41-43-44-45]:

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

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 Resultados y discusión

A continuación se realiza una descripción de la corrida por etapa del método neutrosófico multicriterio para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

Actividad 1: Identificación los criterios que describen el tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

Para la presente investigación se consultaron 7 expertos a partir de los cuales se identificaron los criterios evaluativos. La tabla 1 muestra los criterios resultantes.

Tabla 1: Criterios evaluativos que describen el tratamiento protésico

No	Criterios evaluativos	Descripción
C_1	Forma plana	Bultos ligeramente convexos y superficie lisa; las protuberancias están ampliamente ubicadas a ambos lados de forma simétrica.
C_2	Forma lobular	Masa pediculada, sésil. Puede ser de una sola base y es adecuado para dos tipos de torus
C_3	Forma nodular	Múltiples protuberancias, cada protuberancia tiene su propio fondo, que puede formar un surco entre ellas. Se aplica a los dos tipos
C_4	Forma de hueso	En el caso del torus mandibular, aparece a ambos lados del centro del hueso a lo largo
C_5	Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> Pequeños: tamaños no mayores a 3mm. Medianos: van de 3 a 5 mm. Grandes: tamaños mayores a los 6mm.
C_6	Clasificación por número	<ul style="list-style-type: none"> Unilateral único. Unilateral múltiple. Bilateral único. Bilateral múltiple.

Actividad 2: Determinación los pesos de los criterios para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

La actividad emplea un enfoque multiexperto para la determinación de los vectores de pesos asociados a los criterios para la recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular. La actividad representa la base para el procesamiento de las inferencias. La Figura 1 muestra el resultado de los vectores de pesos atribuidos a los criterios.

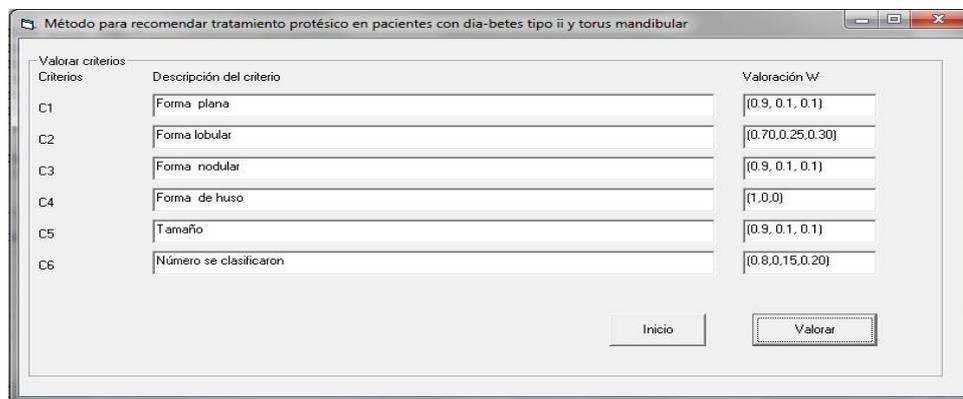


Figura 1: Pesos asociados a los criterios para recomendar tratamiento protésico.

Actividad 3: Evaluación de los criterios para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

Para obtener los resultados a partir de los métodos propuestos se hace uso de la Neutrosofía y en particular de la escala lingüística, S , $v_k \in S$, donde; $S = \{s_1, \dots, s_g\}$, es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar las características ck 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 2.

Tabla 2. Escala de términos lingüísticos.

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)

Basado en los resultados obtenidos, se utiliza la Neutrosofía para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular. El análisis se realiza a partir de la escala de términos lingüísticos y los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Tabla para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular.

Criterios evaluativos	Etiqueta Lingüística	Valor Neutrosófico
C_1	Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_2	Buena (B)	(0.70,0.25,0.30)
C_3	Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_4	Extremadamente buena (EB)	(1,0,0)
C_5	Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
C_6	Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)

A partir de la Ponderación Lineal Neutrosófica propuesta para el método, se realiza el cálculo para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular. La figura 2 muestra los datos y el resultado del procesamiento a partir del cálculo de la ecuación 3.

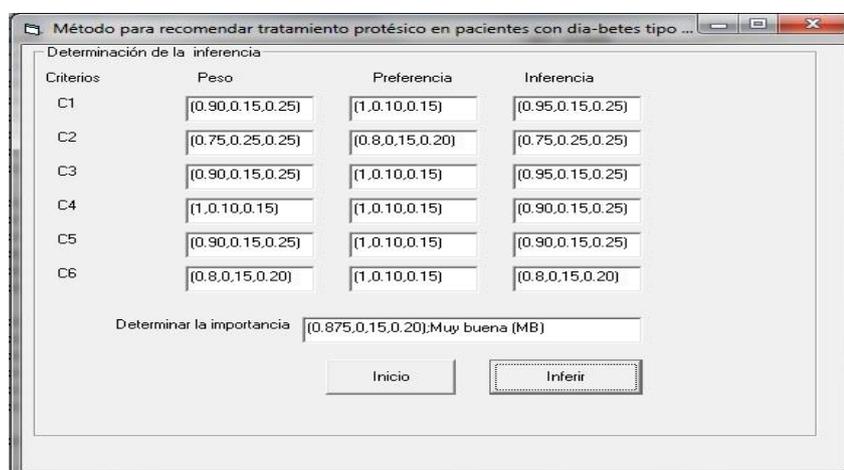


Figura 2: Resultados del procesamiento.

A partir de la inferencia obtenida recomienda el tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular con un índice 0.87.

Discusión

El torus mandibular es menos común en relación al torus palatino; sin embargo, si se presenta en la sociedad, y cuando alcanza un tamaño significativo interfiere en la función de la lengua, retención de alimentos y molestias para la colocación de prótesis. Es posible observar irregularidades óseas que modifican el diseño de una prótesis, interfiriendo en la rehabilitación del paciente. Una de estas modificaciones es precisamente el torus mandibular, uno de los hallazgos más importantes en el presente caso es que el torus mandibular no representa molestias a lo largo de la vida del paciente hasta cuando se vuelve necesario el uso de una prótesis por la pérdida de piezas dentales como es el caso del paciente que acude a la cirugía a sus 54 años.

Es reconocido por la Organización Mundial de la Salud y los expertos internacionales que la diabetes mellitus, representa una afección crónica de elevada prevalencia en la población mundial. En el Ecuador la diabetes se encuentra entre las tres primeras causas de mortalidad humana, por lo que la atención en distintas direcciones médicas y sanitarias de la misma adquiere un reconocido valor en su tratamiento y en las estrategias de prevención y promoción de salud para los pacientes que la padecen, en concordancia con esto en el presente caso se resalta la importancia de la diabetes en relación a un proceso quirúrgico.

Antes del procedimiento quirúrgico del paciente se debe controlar la glucosa en la sangre para verificar que se encuentra entre los rangos normales para proceder a la cirugía según [42]. “La hiperglucemia leve o moderada a corto plazo no suele ser un problema significativo en pacientes con diabetes. Por esta razón cuando se planifica un procedimiento de cirugía oral es mejor tener una hiperglucemia que una hipoglucemia” los pacientes con diabetes bien controlada no son más susceptibles de padecer infecciones de las personas sin diabetes, pero tienen más dificultad a la hora de tratarlas, por eso se trata con el uso de antibióticos.

Durante el procedimiento quirúrgico de eliminación de torus mandibular es importante respetar los nervios y conductos de las glándulas salivales ya que se pueden ver involucrados “el torus mandibular Cuando se levanta el mucoperióstico se puede cortar el conducto de Wharton o submaxilar, y suele haber laceraciones en el suelo de la boca. Debemos evitar dañar los nervios dentarios inferior y lingual” [16]. esto es importante ya que el daño a cualquier nervio puede desencadenar en problemas como la parestesia.

Conclusión

A partir del desarrollo del método neutrosófico multicriterio para recomendar tratamiento protésico en pacientes con diabetes tipo II y torus mandibular, se llega a la conclusión que el tratamiento protésico es recomendable con alto índice de evaluación.

Se determina además que el torus mandibular es una lesión de carácter benigno, que en ocasiones puede dificultar la pronunciación, masticación e incluso la deglución. Esta lesión en un principio no precisa tratamiento, no obstante, debe ser extirpada en caso de impedir la colocación de elementos protésicos. La extirpación de torus es un procedimiento quirúrgico que consistente en la resección de una excrescencia ósea congénita, este tipo de cirugía no supone ningún peligro para el paciente, sin embargo en pacientes que padecen diabetes tipo II pueden existir algunas complicaciones debido a la producción disminuida de insulina por parte de este tipo de pacientes, lo cual hace que sean más propensos a aumentar su riesgo de problemas durante o después de su cirugía, tales como: adquirir infecciones, cicatrización más lenta y problemas cardíacos.

Referencias

- [1] S. M. Cuacés Guzmán, “Exéresis de torus mandibular bilateral con readaptación protésica total acrílica,” Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología, 2020.
- [2] M. Sánchez Echenique, “Aspectos epidemiológicos de la obesidad infantil,” *Pediatría Atención Primaria*, vol. 14, pp. 9-14, 2012.
- [3] M. A. Villasante, “CASO CLÍNICO TORUS MANDIBULAR,” *e-Gnosis*, vol. 17, 2019.
- [4] M. L. Ugarte, J. A. López, I. Cardoso, and S. M. D. Gómez, “Influencia de la rehabilitación protésica en la calidad de vida de los pacientes,” *Humanidades médicas*, vol. 14, no. 3, pp. 615-628, 2014.
- [5] J. P. Sapp, L. R. Eversole, and G. P. Wysocki, *Patología oral y maxilofacial contemporánea*: Harcourt Madrid, 1998.
- [6] M. Mayta-Jiménez, F. Palomeque-Blacutt, O. Avilés-Escalera, and J. Neme-Amusquivar, “Múltiples osteomas en región cráneo maxilofacial: Reporte de dos casos,” *Revista Estomatológica Herediana*, vol. 25, no. 1, pp. 44-51, 2015.
- [7] F. A. Jiménez-Castellanos, D. A. Arango-Piñeros, and C. A. Toloza-Cubillos, “Escisión de torus mandibular bilateral en paciente sistémicamente comprometido: reporte de caso,” *Revista Científica Odontológica*, vol. 8, no. 3, pp. e035-e035, 2020.

- [8] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.
- [9] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosfía y productividad," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
- [10] 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.
- [11] M. L. Vázquez, J. Estupiñán, and F. Smarandache, "Neutrosfía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 14, pp. 01-08, 2020.
- [12] 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.
- [13] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [14] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.
- [15] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.
- [16] C. L. Carreras Martorell, R. B. Comas Mirabent, F. S. Fernández Pérez, B. Juan Rodríguez, and S. M. Legrá Matos, "Litiasis del conducto de Wharton en la glándula submaxilar derecha," *Medisan*, 2006.
- [17] 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.
- [18] E. M. García Nové, "Nuevos problemas de agregación de rankings: Modelos y algoritmos," 2018.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] F. Morey Cortès, "El sistema alimentario global: ponderación cuantitativa de las variables del modelo en el entorno de Cataluña," *Universitat Politècnica de Catalunya*, 2019.
- [23] 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.
- [24] O. M. Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.
- [25] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Sistemas de recomendación para la toma de decisiones. Estado del arte," *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, vol. 6, no. 1, pp. 149-164, 2022.
- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [31] 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.

- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.
- [35] M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Computación neutrosófica mediante Sympy*: Infinite Study, 2018.
- [36] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
- [37] J. González, and O. Mar, "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 8, no. 1, pp. 1-14, 2015.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] J. R. Hupp, E. Ellis, and M. R. Tucker, *Cirugía oral y maxilofacial contemporánea*: Elsevier Health Sciences, 2020.
- [43] Leyva, M., Hernández, R., & Estupiñán, J. "Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica". *Universidad Y Sociedad*, vol 13 no S3 pp 262-266, 2021.
- [44] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. (2018). Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. no 24 pp 1-19, 2018.
- [45] Estupiñán Ricardo, J., Romero Fernández, A. J., & Leyva Vázquez, M. Y. "Presencia de la investigación científica en los problemas sociales post pandemia". *Conrado*, vol 18 no 86, pp 258-267. 2022.

Recibido: Julio 23, 2022. **Aceptado:** Octubre 06, 2022