



Lógica difusa neutrosófica para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis.

Neutrosophic fuzzy logic to measure the effect of apitherapy as a treatment alternative for alveolitis.

Adriana María García Novillo ¹, Juan Francisco Mayorga Pico ², Aylin Katina Garzón Aguirre ³, and Dilan Alexander Vega Molina ⁴

¹ Universidad Autónoma Regional de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.adrianagn44@uniandes.edu.ec

² Universidad Autónoma Regional de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.juanmp71@uniandes.edu.ec

³ Universidad Autónoma Regional de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: oa.aylinkga37@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Autónoma Regional de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: oa.dilanavm46@uniandes.edu.ec

Resumen. La alveolitis es una complicación mediata, considerada por diversos autores como la más frecuente tras la extracción de un órgano dental definitivo en el cual hay ausencia del coágulo o a su vez la necrosis del mismo, clasificándose, así como seca o húmeda respectivamente. La alveolitis es una infección reversible que se puede dar a los 3 o 4 días después de una extracción, aunque su etiología es multifactorial puede ser provocada por una falta de información proporcionada por el odontólogo al paciente sobre los cuidados postoperatorios, o a su vez, por la falta de compromiso del paciente hacia su tratamiento. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis. Los resultados obtenidos con la implementación del método neutrosófico evidencian la efectividad de la apiterapia como un tratamiento alternativo y natural para una de las complicaciones mediatas más frecuentes post exodoncia, como es la alveolitis. El método neutrosófico permitió evaluar la efectividad que tiene la apiterapia como un tratamiento alternativo para alveolitis, por sus importantes propiedades encargadas de aliviar el dolor generado en la zona, reducir las colonias de microorganismos, facilitar la cicatrización y regenerar tejidos. También se pudo describir que la apiterapia puede ser aplicada en otras especialidades odontológicas como son endodoncia y operatoria dental, puesto que la viscosidad de la miel de abeja genera un medio de difícil sobrevivencia para los microorganismos.

Palabras Claves: números neutrosóficos, alveolitis; propóleo; apiterapia; miel; propiedades.

Summary. Alveolitis is a mediate complication, considered by various authors to be the most frequent after the extraction of a definitive dental organ in which there is an absence of the clot or its necrosis, being classified as dry or wet respectively. Alveolitis is a reversible infection that can occur 3 or 4 days after an extraction, although its etiology is multifactorial, it can be caused by a lack of information provided by the dentist to the patient about postoperative care, or in turn, by the patient's lack of commitment to their treatment. The objective of this research is to develop a neutrosophic method to measure the effect of apitherapy as an alternative treatment for alveolitis. The results obtained with the implementation of the neutrosophic method demonstrate the effectiveness of apitherapy as an alternative and natural treatment for one of the most frequent mediate complications after extraction, such as alveolitis. The neutrosophic method allowed us to evaluate the effectiveness of apitherapy as an alternative treatment for alveolitis, due to its important properties responsible for relieving the pain generated in the area, reducing the colonies of microorganisms, facilitating healing and regenerating tissues, it was also possible describe that apitherapy can be applied in other dental specialties such as endodontics and dental surgery, since the viscosity of bee honey creates an environment that is difficult for microorganisms to survive.

Keywords: neutrosophic numbers, alveolitis; propolis; apitherapy; Honey; properties.

1 Introducción

La alveolitis es una complicación mediata, considerada por diversos autores como la más frecuente tras la

extracción de un órgano dental definitivo en el cual hay ausencia del coágulo o a su vez la necrosis de este, clasificándose, así como seca o húmeda respectivamente [1]. La alveolitis es un proceso inflamatorio e infeccioso que aparece por la falta de compromiso de los pacientes con los cuidados posoperatorios, manifestándose entre el segundo y cuarto día después de la extracción, dicha patología puede mejorar y desaparecer con un correcto manejo de la complicación [2].

Como terapéutica de esta patología se han utilizado métodos convencionales basados en medicina, así como los homeópatas, este último se rige a la medicina alternativa o natural como es el uso de la apiterapia; la misma consiste en emplear miel de abeja en el alveolo infectado [1]. Los productos de las abejas contienen propóleo, polen, jalea real, cera y apitoxina, mismos que aportan en sus efectos cicatrizantes, antiinflamatorios, analgésicos, sedativos, entre otros [3].

La miel de abeja ha sido investigada entre diversos autores para poder demostrar los beneficios curativos del propóleo en una alveolitis, considerando que el sistema estomatognático se debe manipular con responsabilidad de no contaminar la cavidad bucal y más aún heridas abiertas o dehiscentes. Más allá de las propiedades biológicas también se consideran otras ventajas como su bajo costo y fácil localización en el mercado [3].

En la actualidad, existen varios grupos de investigadores que estudian el empleo del propóleo, puesto que es uno de los elementos de la miel y considerado como el más utilizado en la odontología, por ello que se encuentra no solo en su forma natural, sino que las farmacéuticas ahora lo expenden en cremas, talcos, tintura, extracto fluido, ya que es un producto inocuo, sin embargo, se debe tener extremo cuidado con quienes padecen de alergias a las picaduras de abeja [4].

Cuando se realizan extracciones laboriosas o traumáticas existe una mayor probabilidad de la aparición de complicaciones mediatas como es la alveolitis. Según Acosta y colaboradores, determinan que esta patología se puede tratar con miel de abeja por sus componentes como son; un PH bajo, es decir ácido, lo que favorece a la actividad bacteriostática (inhibe el crecimiento y proliferación de las bacterias), bactericida (mata a las bacterias) o fungicida (actúa sobre los hongos) Por otra parte, la miel también tiene osmolaridad y peróxido de hidrógeno, este último intensifica aún más su poder antimicrobiano [5].

En la actualidad existen diferentes tratamientos para la alveolitis mediante el uso de diferentes agentes paliativos, enjuagues y fármacos para tratar de inducir la formación del coágulo, sin embargo también existe la alternativa de la terapia natural o tradicional como la apiterapia que son productos derivados o extraídos de la colmena, por ello diversos profesionales de la salud enfocados en el área de estomatología lo han aplicado en casos clínicos obteniendo resultados favorables, superando la expectativa de éxito en muchas de las ocasiones [6].

Se considera que la tasa de alveolitis va en crecimiento por el consumo indiscriminado de nicotina que se encuentra encapsulado en cigarrillos, esto hace que los vasos sanguíneos se cierren impidiendo la salida de sangre a través de estos y por ende la formación del coágulo; en este sentido se han realizado aplicaciones de propóleo al 5% logrando excelentes resultados, disminuyendo la sintomatología del paciente [7].

En todo el mundo la alveolitis es tratada con medicamentos analgésicos asociados con antibióticos, sin embargo la medicina natural nuevamente se pone en boga tras varios experimentos de verificar los beneficios o desventajas de su uso, por ello en Cuba se determinó la creación de api fármacos, que son medicamentos a base de los componentes como el propóleo que es una sustancia orgánica compleja y soluble en alcohol al 70 % que, por sus principios activos tiene actividad antisépticas y analgésicas, logrando un efecto similar a los medicamentos tradicionales [8].

Las doctoras Leal y Serrano demostraron que la alveolitis es más frecuente en mujeres que en hombres debido a los cambios hormonales durante el ciclo menstrual, mismo que actúa sobre la actividad fibrinolítica por el aumento de estrógeno en esta etapa. Así mismo, se determinó que la aplicación de miel en el alveolo tiene una efectividad del 92,5% en comparación con el alvogil que obtuvo 65,0%; este último es el medicamento que regularmente se utiliza en odontología para tratar la alveolitis ya sea seca o húmeda. Las autoras manifestaron que esta gran diferencia se da por todas las propiedades que presenta la miel al ser un producto obtenido de forma natural [9].

Con nuestros antepasados inició el uso y aplicación de las propiedades de la miel como medicina curativa, por lo tanto, en la actualidad y según diversos estudios mencionan que dichas propiedades son efectivas en la curación de heridas o enfermedades patológicas como, por ejemplo, aftas bucales, gingivitis, estomatitis, subprotésica y alveolitis. Por el contenido de calcio y fósforo que presenta la miel se la puede utilizar en su estado puro o a su vez unido a fórmulas químicas como regularmente son expandidos en farmacias o centros naturistas.

Varios autores determinaron que el propóleo tiene una buena eficacia en el tratamiento sobre microorganismos, sin embargo, ellos manifiestan que se necesitan más estudios in vitro que demuestren la plena acción, sin embargo hasta el día de hoy se ha demostrado que el propóleo actúa sobre las grampositivas por sus compuestos fenólicos que en este caso son flavonoides, ácidos y ésteres, además se demostró que estas bacterias carecen de la capa hidrófoba de su pared celular a diferencia de las gramnegativas que si la tienen [10].

La alveolitis es causada por varios microorganismos, uno de ellos es el streptococcus (grampositivos), para lo cual se ha demostrado en estudios in vivo e in vitro que el propóleo de la miel produce una acción antimicrobiana eficaz, que también va a depender directa o indirectamente de su origen botánico es decir que se garantice la

naturaleza de la alimentación de las abejas con el polen de las flores y no sustancias artificiales para producir una miel de baja calidad y con propiedades deficientes que no contribuya con las propiedades esperadas [11].

La miel de abeja facilita la contracción y epitelización de los bordes del alveolo, pero también cumple funciones de alivio del dolor localizado en la zona de extracción en donde se empleó el producto en su forma natural, disminuye edema y exudado; todo esto por su elevado contenido de peróxido de hidrógeno y altos niveles antioxidantes que protegen al tejido de los radicales libres, mismos que puedan generar una infección e inflamación [12].

Con lo antes expuesto se puede decir que el propóleo es muy eficaz al momento de la cicatrización alveolar; es importante que el odontólogo tenga un amplio conocimiento de medicamentos farmacéuticos y naturales por varias razones como son el factor económico y conocimiento empírico de los pacientes, puesto que en las zonas rurales esto es clave en la decisión que ellos tomen al realizarse o no una intervención quirúrgica, sabiendo que el postoperatorio va a tener en muchos casos un valor representativo que no está al alcance de quienes viven con menos del valor de la canasta básica en Ecuador [13].

La investigación se realiza con el objetivo de desarrollar un método neutrosófico para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis, a partir del empleo de la Lógica Difusa.

2 Materiales y métodos

La lógica difusa es un modo de razonamiento que aplica valores múltiples de verdad o confianza a las categorías restrictivas durante la resolución de problemas. El conjunto es una colección de objetos que pueden clasificarse gracias a las características que tienen común. Se define de dos formas: por extensión ($\{a, e, i, o, u\}$) o por comprensión.

Un conjunto booleano A es una aplicación de un conjunto referencial S en el conjunto $\{0, 1\}$, $A : S \rightarrow \{0,1\}$, y se define con una función característica:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \in A \\ 0 & \text{si } x \notin A \end{cases} \quad (1)$$

Los conjuntos difusos dan un valor cuantitativo a cada elemento, el cual representa el grado de pertenencia al conjunto [14], [15].

Un conjunto difuso A es una aplicación de un conjunto referencial S en el intervalo $[0, 1]$

$A: S \rightarrow [0,1]$, y se define por medio de una función de pertenencia: $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$.

Mientras más cercano esté el valor a 0 menos podemos asegurar la pertenencia de un elemento a un conjunto [14], [16], [17]. Por el contrario cuanto más cercano esté el valor a 1 más podemos asegurar la pertenencia del elemento al conjunto [18-20].

Puede representarse como un conjunto de pares ordenados de un elemento genérico x , $x \in A$ y su grado de pertenencia $\mu_A(x)$:

$$A = \{(x, \mu_A(x)), \mu_A(x) \in [0,1]\} \quad (2)$$

El trabajo con lógica difusa puede ser representado con el empleo de variables lingüísticas para mejorar la interpretabilidad de los datos [21, 22]. Las variables lingüísticas son aquellas del lenguaje natural caracterizadas por los conjuntos difusos definidos en el universo de discurso en la cual se encuentran definidas [23], [24], [25].

Para definir un conjunto de términos lingüísticos se debe establecer previamente la granularidad de la incertidumbre del conjunto de etiquetas lingüísticas con el que se va a trabajar [26], [26], [27]. La granularidad de la incertidumbre es la representación cardinal del conjunto de etiquetas lingüísticas usadas para representar la información [28-31].

El grado de pertenencia de un elemento $M(x)$ a un conjunto difuso será determinado por funciones de pertenencia [32, 33]. Las funciones típicas de pertenencia más abordadas en la literatura científica son [34], [35], [36]: Función Triangular, Función Trapezoidal, Función Gaussiana.

Función Triangular: Definido por sus límites inferior a y superior b , y el valor modal m , tal que $a < m < b$ [37], [38].

$$A(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(m-a)} & \text{si } a < x \leq m \\ \frac{(b-x)}{(b-m)} & \text{si } m < x < b \\ 0 & \text{si } x \geq b \end{cases} \quad (3)$$

Función Trapezoidal: Definida por sus límites inferior a y superior d , y los límites b y c , correspondientes al inferior y superior respectivamente de la meseta [39], [38], .

$$A(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \text{ o } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & \text{si } a < x < b \\ 1 & \text{si } b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & \text{si } c < x < d \end{cases} \quad (4)$$

Función Gaussiana. Definida por su valor medio m y el valor $k > 0$ (mayor k , más estrecha es la campana) [40], [41], [42].

$$A(x) = e^{-k(x-m)^2} \quad (5)$$

Sobre los conjuntos difusos se pueden realizar operaciones lógicas de intersección (conjunción), la unión (disyunción) y el complemento (negación). Para hacer dichas operaciones se pueden utilizar las T-Normas y las S-Normas. Las T-Normas especifican las condiciones que deben reunir las operaciones para interceptar conjuntos y las S-Normas lo hacen para las uniones.

Las intersecciones ocurren en las conjunciones y las contribuciones, de forma parecida las uniones ocurren en las disyunciones y el global [43, 44]. Estas operaciones son realizadas en los sistemas expertos para calcular los factores de certeza de las reglas de producción [45, 46]. Según las T-Normas y las S-Normas estas operaciones cumplen con las siguientes condiciones:

Es una operación T-norma si cumple las siguientes propiedades:

$$1 \quad \text{Conmutativa} \quad T(x, y) = T(y, x) \quad (6)$$

$$2 \quad \text{Asociativa} \quad T(x, T(y, z)) = T(T(x, y), Z). \quad (7)$$

$$3 \quad \text{Monótono creciente} \quad T(x, y) > T(x, y) \text{ si } x \geq x' \cap y \geq y' \quad (8)$$

$$4 \quad \text{Elemento neutro} \quad T(x, 1) = x \quad (9)$$

Es una operación T-conorma si cumple las siguientes propiedades:

$$1 \quad \text{Conmutativa} \quad S(x, y) = T(y, x) \quad (10)$$

$$2 \quad \text{Asociativa} \quad S(x, S(y, z)) = S(S(x, y), Z) \quad (11)$$

$$3 \quad \text{Monótono creciente} \quad S(x, y) > T(x, y) \text{ si } x \geq x' \cap y \geq y' \quad (12)$$

$$4 \quad \text{Elemento neutro} \quad S(x, 1) = x \quad (13)$$

En un sistema expresado mediante lógica difusa se tienen variables lingüísticas, sus etiquetas, las funciones de pertenencia de las etiquetas, las reglas de producción y los factores de certeza asociados a estas reglas. Como datos de entrada al sistema se tienen valores numéricos que toman las variables lingüísticas.

Los valores de entradas se convierten en valores de pertenencia a etiquetas difusas que son equivalentes a los factores de certeza [47]. Este proceso se llama Fuzzyficación, dado que convierte valores numéricos a difusos.

A partir de estos valores obtenidos en el proceso de Fuzzyficación ocurre el proceso de propagación de certeza usando las reglas de producción definidas. Este es el proceso de Inferencia Fuzzy, en el cual se utilizan las funciones de las T-Normas y las S-Normas [48], [49]. Obteniéndose como resultados valores de certeza que se refieren a las pertenencias a los conjuntos de salida.

A partir de los valores de pertenencia a las variables lingüísticas de salida hay que obtener los valores numéricos de estas y a este proceso se le denomina Desfuzzyficación. La Desfuzzyficación de las variables puede realizarse por el Método del Centroide que constituye el más utilizado para este proceso [50], [51], [52]. La figura 1 muestra un esquema de un sistema expresado mediante lógica difusa.

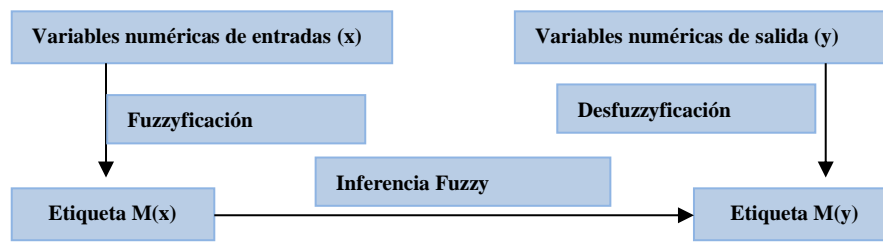


Figura 1. Esquema de un sistema expresado mediante lógica difusa.

Los números neutrosóficos se definen como: un $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1] \}$, una valoración neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcional a N , esto es que por cada oración p tiene:

$$v(p) = (T, I, F) \tag{14}$$

Con el propósito de facilitar la aplicación práctica a la toma de decisiones y problemas de ingeniería, se realizó la propuesta de las Unidades Neutrosóficas de Valor Único. (SVN) [53],[54], [55], que permiten el uso de variables lingüísticas [56], [57], lo que aumenta la forma de interpretar los modelos de recomendación y el uso de la indeterminación [58-61].

Sea X un universo de habla. Un SVN sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{ \langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x) \rangle : x \in X \} \tag{15}$$

3 Método difuso neutrosófico para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis

El método para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis basa su funcionamiento mediante la lógica difusa. Utiliza el proceso de inferencia basado en el Centroide o Centro de Gravedad (GOC) en la Defuzzyficación numérica del valor efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis.

La inferencia basada en GOC garantiza no tener que ajustar ningún coeficiente, solo es necesario conocer las funciones de pertenencia de cada una de las etiquetas definidas [62, 63]. Para inferir con GOC se parte de los valores de pertenencia a cada una de las etiquetas asociadas a la variable que se quiere Defuzzyficar. Para cada variable de salida fuzzyficada, se trunca el valor máximo de la función de pertenencia de cada etiqueta, a partir del valor obtenido durante la inferencia.

El proceso se realiza de igual forma para cada etiqueta. Cada etiqueta se trunca según el valor de certeza inferido. Se garantiza que sean más truncados los gráficos de las etiquetas inferidos con menor valor. Luego se combina el resultado del truncamiento de todas estas funciones y se obtiene el centro de gravedad [64]. Para eso se usa la ecuación 16:

$$GOC = \frac{\int M(x) * x dx}{\int M(x) dx} \tag{16}$$

Donde $M(x)$ representa el grado de pertenencia del elemento X que tomará valores en el universo discurso, usando un paso definido. Mientras menor sea este paso más exacto será el resultado del GOC.

Para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis, el método basa su funcionamiento mediante la lógica difusa, que tendrá como variables lingüísticas los indicadores definidos en la tabla 1. Estos indicadores permiten medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis. Como variable de salida se tiene la evaluación del efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis. Se definió que cada una de estas variables de entrada o salida, tendrán asociadas las etiquetas de Baja, Media, Alta y Excelente. Para valorar el impacto que tienen las etiquetas lingüísticas de la variable de salida ver Tabla 1.

Tabla 1. Impacto de las etiquetas de la variable de salida.

Etiqueta	Impacto
Baja	Reducción del dolor: Se puede evaluar la intensidad del dolor experimentado por los pacientes antes y después de recibir tratamiento con apiterapia, clasificándolo en categorías de Baja, Media y Alta.
Media	Cicatrización de la herida: La efectividad de la apiterapia en la aceleración del proceso de cicatrización de la alveolitis se puede evaluar mediante la observación de la reducción del

Etiqueta	Impacto
Alta	tamaño de la herida y la formación de tejido de granulación, clasificando los resultados en categorías de Baja, Media y Alta. Mejora en la inflamación: Se puede medir la reducción de la inflamación en el área afectada después del tratamiento con apiterapia, clasificando los resultados en categorías de Baja, Media y Alta.

Para la etiqueta Baja la función de pertenencia asociada será la función triangular, tal que $\langle 0,4,5 \rangle$. El primer valor representa dónde comienza la función, el segundo dónde se hace 1, el tercero dónde comienza a disminuir y el cuarto dónde se hace 0.

Para la etiqueta Media, utilizando la función PI, se tiene $\langle 4,5,6,7 \rangle$.

Para la etiqueta Alta, de función de distribución gaussiana igualmente, será $\langle 6,7,8,9 \rangle$.

La Figura 2 muestra las funciones de pertenencia de las etiquetas lingüísticas de las variables de entrada.

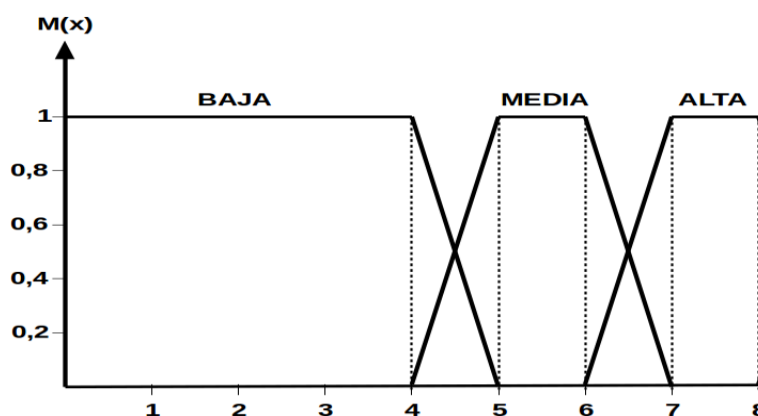


Figura 2. Funciones de pertenencia de las etiquetas lingüísticas de las variables de entrada.

Los valores de pertenencia expresado en las etiquetas lingüísticas pueden ser correspondido con los conjuntos de términos lingüísticos neutrosóficos tal como muestra

Tabla 2. Términos lingüísticos empleados

Término lingüístico	Números SVN	Variables numéricas
Extremadamente buena (EB)	(1,0,0)	10
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)	9
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)	5
Buena (B)	(0.70,0.25,0.30)	7
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)	6
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)	5
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)	4
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)	3
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)	2
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)	1
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)	0

Utilizando la valoración de expertos en el tema se definieron las reglas de producción. Estas reglas garantizan que siempre la evaluación el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis determinada por la menor evaluación obtenida en los indicadores de entrada.

Una vez que se tienen estos datos se podrá proceder a la Fuzzyficación de las variables de entrada. El universo discurso es igual para todas las variables de entrada que se han definido, por lo que todas las variables de entrada tienen las mismas etiquetas lingüísticas y funciones de pertenencia.

Luego de calcular los factores de certeza para cada una de las etiquetas de las variables de entrada, se pasará a la fase de Inferencia Fuzzy [65-68]. En esta se calcularán los factores asociados a las etiquetas de las variables de salida. A partir de las cuatro reglas de producción definidas se calcularán las DISY y CTR necesarias, siguiendo el par Mínimo-Máximo de las T-Normas y S-Normas.

En la tercera fase se procederá a la Defuzzyficación que se realizará mediante el Método del Centroide. El paso será de 1, dado que x irá desde X_1 hasta X_{10} , para ganar en exactitud en la medida el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis. Las etiquetas de la variable de salida serán las mismas utilizadas para las variables de entrada, al igual que sus funciones de pertenencia.

4 Resultados y discusión

Para evaluar los resultados de la presente investigación se realizará una experimentación. El experimento tendrá como principal objetivo demostrar la aplicabilidad de la lógica difusa basada en la experiencia del usuario para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis.

Se tienen los valores de entrada [3, 2, 5,] para los indicadores de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis. En el proceso de Fuzzyficación se calculan los factores de certeza de cada una de las variables de entrada para cada una de sus etiquetas. Al aplicarle la Fuzzyficación a las variables de entrada, teniendo los valores numéricos asociados a cada una de ellas, se obtienen los resultados de la Tabla 3. El cálculo de los grados de pertenencia se realiza según las funciones típicas de pertenencia.

Tabla 3. Grados de pertenencia de los valores de entrada a los conjuntos difusos.

Variables Lingüísticas	Etiqueta Bajo	Etiqueta Medio	Etiqueta Alto
Reducción del dolor	(0.8,0,15,0.20)	(1,0,0)	(0.9, 0.1, 0.1)
Cicatrización de la herida	(0.70,0.25,0.30)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.8,0,15,0.20)
Mejora en la inflamación	(0.70,0.25,0.30)	(0.70,0.25,0.30)	(1,0,0)

El proceso de Inferencia Fuzzy se realiza a través de las reglas definidas, utilizando el par Mínimo-Máximo de las T-Normas y S-Normas. Una vez realizado este proceso se obtienen los valores que se muestran en la Tabla 4 para la variable de salida efecto jurídico y socioeconómico.

Tabla 4. Grados de pertenencia de los valores de entrada a los conjuntos difusos

Variables Lingüísticas	Etiqueta Bajo	Etiqueta Medio	Etiqueta Alto
Efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis	(0.73,0.25,0.30)	(0.86,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)

La Inferencia Fuzzy arroja como resultados que el grado de pertenencia de la variable de salida es de 0.76 para la etiqueta bajo, 0,86 para la etiqueta medio y 0.9 para la etiqueta alto. Para Defuzzyficar la variable de salida se aplica el Método del Centroide.

En la figura 3 se muestra el grado de pertenencia de la variable de salida (el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis) con valor 0.9. Aquí se observa que para el valor de esta variable, el grado de pertenencia de a la etiqueta lingüística bajo es del 90 %, lo cual significa que es adecuado el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis.

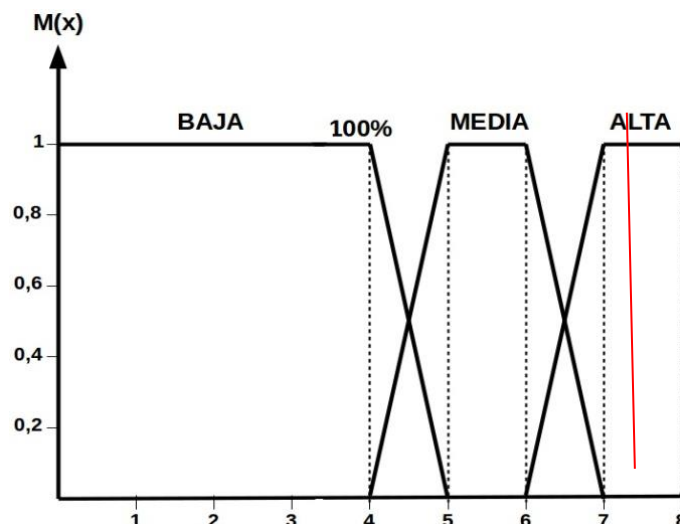


Figura 3. Grado de pertenencia de la variable efecto el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis.

Discusión

La apiterapia se puede usar no solo como terapia reparativa sino también preventiva inmediatamente a la extracción y así generar una cicatrización agradable en el alveolo. Sin embargo, la miel no es el único tratamiento que existe para dicha complicación local. Desde la antigüedad la medicina tradicional y ancestral ha sido muy útil para diferentes patologías bucales, como por ejemplo la ozonoterapia al igual que la apiterapia nos brindan terapéuticas eficientes y eficaces para el paciente, la ozonoterapia en odontología tiene un mecanismo de acción sobre el organismo de una inmunoestimulante, analgésica, desintoxicación antimicrobiana y también nos contribuye en la regeneración tisular. La única manera que se puede aplicar en odontología es de una manera tópica [69].

Aunado a lo anterior, Andrade plantea que la apiterapia es usada no solo en cirugía, sino también en tratamientos endodónticos, puesto que el propóleo, el hipoclorito de sodio y la clorhexidina pueden ser empleados como excelentes irritantes, con la gran diferencia de la baja o nula toxicidad de la apiterapia hacia los tejidos durante una extravasación. De todo esto hay varios documentos que respaldan una evidencia científica con base en estudios in vitro, demostrando que lo realizado en la antigüedad de manera empírica ahora presenta un sustento para poder utilizarlo como una alternativa a biomateriales comúnmente usados [70].

La miel, tiene compuestos bioactivos como vitamina A, E, K, C, B1, B2, B6, entre otros, lo que genera una rápida cohesión de injertos o proximidad de los bordes de una herida como es el alveolo, así también, evita hemorragias y con todo ello se consigue un tejido cicatricial en menor tiempo. La miel a más de tener un efecto placebo en las personas, produce una respuesta curativa real hacia los tejidos del alveolo y su alta viscosidad le permite permanecer un mayor tiempo dentro del mismo a diferencia se soluciones líquidas que pueden perderse fácilmente, sin embargo, el polen se encuentra en consistencia de polvo, pero es igual de útil para aplicar en tratamientos de alveolitis por el alto contenido de propiedades antimicrobianas [71], [72].

La predisposición de la medicina tradicional se enfatiza por su crecimiento en la práctica profesional tanto medica como odontológica, ya que no solo se lo mira como un tratamiento alternativo para personas que carecen de dinero o como para soluciones a los problemas de desabastecimiento, sino ahora se lo mira como una verdadera enseñanza científica que es muy necesario estudiarla, comprenderla, desarrollarla y lo más importante como perfeccionarla junto con las habilidades del profesional y así poder brindar un tratamiento de calidad por sus demostradas ventajas científicas y éticas [73].

La miel de abeja puede ser empleada en su concentración pura dentro del alveolo para combatir la alveolitis, pero también se le recomienda al paciente realizar buches o enjuagues tres veces al día con una solución a base de 20ml de miel de abeja diluida en 100ml de agua purificada para intensificar el proceso, y también se puede combinar con enjuagues de manzanilla con sal para ayudar a desinflamar los tejidos circundantes, sin embargo, cabe mencionar que el proceso inflamatorio post extracción no se podrá evitar, puesto que es allí en donde inicia el curso de la cicatrización [74].

Todo el desarrollo inflamatorio es necesario para devolver la homeostasis en los seres vivos después de haber sufrido una pérdida de continuidad en alguno y sus tejidos, cuando este transcurso se da de forma alterada causa dolor y malestar en las personas. Por tanto, la miel de abeja actúa en casos agudos disminuyendo drásticamente las molestias, manteniendo la integridad del epitelio, tejido nervioso y vascular o a su vez actuando como un facilitador para la regeneración de estos.

El exceso uso de antibióticos para tratar algunas infecciones ya sean sistémicas u odontológicas ha traído el

Adriana M. García N, Juan F. Mayorga P, Aylin K. Garzón A, Dilan A. Vega M. Lógica difusa neutrosófica para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis

aumento de resistencia de los microorganismos minorando las posibilidades de tratamientos eficaces y aumento de mortalidad de los pacientes, por ello los investigadores a lo largo del tiempo han ido realizando varias búsquedas de manera minuciosa de nuevas estrategias naturales como es el propóleo y han demostrado que dicho compuesto de la miel de abeja son una fuente de compuestos bioactivos con distintas actividades; antimaterial, fungistática, antiviral, antioxidante, antiinflamatoria.

Conclusión

La teoría de la lógica difusa aplicada para realizar el análisis y evaluación para medir el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis, genera y entrega datos exactos en comparación con otros métodos cualitativos. Una vez analizados los resultados de la investigación se obtiene un método de evaluación el efecto de la apiterapia como alternativa de tratamiento para alveolitis, contribuyendo con una herramienta para el análisis del fenómeno mediante lógica difusa capaz de cuantificar la variable objeto de estudio.

El método neutrosófico implementado permitió evaluar la efectividad que tiene la apiterapia como un tratamiento alternativo para alveolitis, por sus importantes propiedades encargadas de aliviar el dolor generado en la zona, reducir las colonias de microorganismos, facilitar la cicatrización y regenerar tejidos, a más de ello se describió que la apiterapia puede intensificarse usando diariamente dentífricos o enjuagues a base de propóleo, es por ello que la miel de abeja se considera como un tratamiento convencional si lo comparamos con fármacos tradicionales, teniendo entre otras ventajas su bajo costo y la facilidad para adquirir el producto.

Por último, se pudo describir que la apiterapia puede ser aplicada en otras especialidades odontológicas como son endodoncia y operatoria dental, puesto que la viscosidad de la miel de abeja genera un medio de difícil sobrevivencia para los microorganismos; en consecuencia, de todas sus propiedades se puede reemplazar fármacos tradicionales y aplicarlo como un excelente medicamento intra-conducto, irrigante de conductos y para desinfectar cavidades. A pesar de ello, es importante considerar que se debe seguir estudiando la apiterapia para tratamientos odontológicos.

Referencias

- [1] O. Martín Reyes, M. Lima Álvarez, and M. M. Zulueta Izquierdo, "Alveolitis: Revisión de la literatura y actualización," *Revista Cubana de Estomatología*, vol. 38, no. 3, pp. 176-180, 2001.
- [2] M. S. Yanelis, G. J. Mariela, and T. V. Yanger Luis, "Efectividad del propóleo en la alveolitis dental."
- [3] E. V. Blanco, Y. O. L. de Guevara, R. A. D. Moralobo, and D. H. C. G. C. Correo, "La Apiterapia, su uso terapéutico en Estomatología."
- [4] H. G. M. Lozano, R. E. L. Menendez, and D. G. Vardelly, "Aplicación de la medicina natural y tradicional en odontología," *ReciaMuc*, vol. 3, no. 2, pp. 756-780, 2019.
- [5] I. Acosta Nápoles, A. Barrera Campos, and L. M. Afonso Sánchez, "Uso preventivo del Propomiel en las exodoncias de la clínica estomatológica del municipio Colombia," *Caribeña de Ciencias Sociales*, no. diciembre, 2018.
- [6] H. V. Francisco Raúl, D. F. Raisa, and G. R. Milaida, "Efectividad de tintura de propóleo más tratamiento convencional en Alveolitis. Jagüey Grande. 2018-2020."
- [7] A. V. Bravo Venero, L. M. Díaz García, and L. Armas González, "Tratamiento de la alveolitis dental con tintura de propóleos al 5%," *Revista Cubana de Farmacia*, vol. 46, no. 1, pp. 97-104, 2012.
- [8] A. E. Campaña-Garzón, C. M. Vargas-Ramírez, N. Góngora-Reyes, and Y. Peña-Martínez, "Tintura de propóleos al 12% y Alveogyl® en el tratamiento de la alveolitis dental," *MediCiego*, vol. 26, no. 1, pp. 1-10, 2020.
- [9] L. R. María Isabel, and S. G. Lourdes, "Eficacia del propóleos comparado con el alvogil en la alveolitis dental."
- [10] T. Cerveira-Valois-de-Sá, V. Monteiro-Neto, C. D. S. d. Carmo, C. C. C. Ribeiro, and C. M. C. Alves, "Evaluación de la actividad antimicrobiana de los dentífricos basados en propóleos en patógenos orales," *CES Odontología*, vol. 33, no. 2, pp. 12-22, 2020.
- [11] J. S. A. Navarro López, M. R. Lezcano, M. N. Mandri, M. A. Gili, and M. E. Zamudio, "Acción anticariogénica del propóleo," 2018.
- [12] B. Burlando, and L. Cornara, "Honey in dermatology and skin care: a review," *Journal of cosmetic dermatology*, vol. 12, no. 4, pp. 306-313, 2013.
- [13] V. G. Ramírez, T. d. J. C. Vázquez, M. E. M. Quintero, Y. M. Ojeda, and M. L. N. Lirio, "Estrategia curricular de Medicina Natural y Tradicional en la disciplina Estomatología Integral," *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, vol. 17, no. 3, pp. 494-507, 2018.
- [14] L. A. Lumba, U. Khayam, and L. S. Lumba, "Application of Fuzzy Logic for Partial Discharge Pattern Recognition." pp. 210-215.
- [15] M. Chang, K. Kim, and D. Jeon, "Research on Terrain Identification of the Smart Prosthetic Ankle by Fuzzy Logic," *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol. 27, no. 9, pp. 1801-1809, 2019.

- [16] I. Soesanti, and R. Syahputra, "A Fuzzy Logic Controller Approach for Controlling Heat Exchanger Temperature," *Journal of Electrical Technology UMY*, vol. 3, no. 4, pp. 206-213, 2020.
- [17] S. Zhang, X. Huang, J. Min, Z. Chu, X. Zhuang, and H. Zhang, "Improved fuzzy logic method to distinguish between meteorological and non-meteorological echoes using C-band polarimetric radar data," *Atmospheric Measurement Techniques*, vol. 13, no. 2, pp. 537-537, 2020.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [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] O. M. Cornelio, I. S. Ching, B. B. Fonseca, and P. M. P. Díaz, "Herramienta para la simulación de sistemas dinámicos integrado al sistema de laboratorios virtuales ya distancia."
- [22] O. M. Cornelio, and B. B. Fonseca, "Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización," *Scientia et Technica*, vol. 21, no. 3, pp. 234-238, 2016.
- [23] J. Ye, "Multiple attribute group decision making based on interval neutrosophic uncertain linguistic variables," *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, vol. 8, no. 3, pp. 837-848, 2017.
- [24] P. Liu, and F. Teng, "An extended TODIM method for multiple attribute group decision - making based on 2 - dimension uncertain linguistic Variable," *Complexity*, vol. 21, no. 5, pp. 20-30, 2016.
- [25] J. Fan, S. Yu, J. Chu, D. Chen, M. Yu, T. Wu, J. Chen, F. Cheng, and C. Zhao, "Research on multi-objective decision-making under cloud platform based on quality function deployment and uncertain linguistic variables," *Advanced Engineering Informatics*, vol. 42, pp. 100932, 2019.
- [26] C. Li, and J. Yuan, "A new multi-attribute decision-making method with three-parameter interval grey linguistic variable," *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 19, no. 2, pp. 292-300, 2017.
- [27] S. Xian, Z. Yang, and H. Guo, "Double parameters TOPSIS for multi-attribute linguistic group decision making based on the intuitionistic Z-linguistic variables," *Applied Soft Computing*, vol. 85, pp. 105835, 2019.
- [28] M. Y. Leyva Vázquez, J. R. Viteri Moya, J. Estupiñán Ricardo, and R. E. Hernández Cevallos, "Diagnosis of the challenges of post-pandemic scientific research in Ecuador," *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, vol. 9, no. spe1, 2021.
- [29] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeuroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
- [30] G. A. Á. Gómez, M. Y. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 52, pp. 215-224, 2022.
- [31] J. E. Ricardo, A. J. Fernández, and M. Y. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science (IJNS)*, vol. 18, no. 4, 2022.
- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] R. Ahsan, T. T. Chowdhury, W. Ahmed, M. A. Mahia, T. Mishma, M. R. Mishal, and R. M. Rahman, "Prediction of Autism Severity Level in Bangladesh Using Fuzzy Logic: FIS and ANFIS." pp. 201-210.
- [35] E. Kayacan, S. Coupland, R. John, and M. A. Khanesar, "Elliptic membership functions and the modeling uncertainty in type-2 fuzzy logic systems as applied to time series prediction." pp. 1-7.
- [36] O. Mar, I. Ching, and J. Gulín, "Competency assessment model for a virtual laboratory system at distance using fuzzy cognitive map," *Investigación Operacional*, vol. 38, no. 2, pp. 169-177, 2018.
- [37] Y. Li, and S. Tong, "Adaptive fuzzy control with prescribed performance for block-triangular-structured nonlinear systems," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 26, no. 3, pp. 1153-1163, 2017.
- [38] V. Kreinovich, O. Kosheleva, and S. N. Shahbazova, "Why triangular and trapezoid membership functions: A simple explanation," *Recent Developments in Fuzzy Logic and Fuzzy Sets*, pp. 25-31: Springer, 2020.
- [39] S. Mustafa, S. Asghar, and M. Hanif, "Fuzzy logistic regression based on least square approach and trapezoidal membership function," *Iranian Journal of Fuzzy Systems*, vol. 15, no. 6, pp. 97-106, 2018.

- [40] S. Azimi, and H. Miar-Naimi, "Designing programmable current-mode Gaussian and bell-shaped membership function," *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*, vol. 102, no. 2, pp. 323-330, 2020.
- [41] A. C. Tolga, I. B. Parlak, and O. Castillo, "Finite-interval-valued Type-2 Gaussian fuzzy numbers applied to fuzzy TODIM in a healthcare problem," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 87, pp. 103352, 2020.
- [42] A. Dorzhigulov, and A. P. James, "Deep Neuro-Fuzzy Architectures," *Deep Learning Classifiers with Memristive Networks*, pp. 195-213: Springer, 2020.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] J. L. G. González, and O. Mar Cornelio, "Propuesta de algoritmo de clasificación genética," *Revista Cubana de Ingeniería*, vol. 4, no. 2, pp. 37-42, 2013.
- [46] L. B. Reyes, J. E. Suárez, and O. M. Cornelio, "Técnicas de Inteligencia artificial para el diagnóstico de pulsioximetría de apnea de sueño," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 16, no. 4, pp. 1-10, 2023.
- [47] 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.
- [48] A. Motylska-Kuźma, and J. Mercik, "Fuzzyfication of Repeatable Trust Game." pp. 135-144.
- [49] M. Kankaras, and I. Cristea, "Fuzzy Reduced Hypergroups," *Mathematics*, vol. 8, no. 2, pp. 263, 2020.
- [50] K. Kolekar, B. Bardhan, T. Hazra, and S. Chakrabarty, "Fuzzy Logic Modelling to Predict Residential Solid Waste Generation: A Case Study of Baranagar," *Waste Management and Resource Efficiency*, pp. 1155-1166: Springer, 2019.
- [51] U. Shrivastav, S. K. Singh, and A. Khamparia, "A Nobel Approach to Detect Edge in Digital Image Using Fuzzy Logic." pp. 63-74.
- [52] J. Silva, D. Marques, R. Aquino, and O. Nobrega, "A PLC-based Fuzzy Logic Control with Metaheuristic Tuning," *Studies in Informatics and Control*, vol. 28, no. 3, pp. 265-278, 2019.
- [53] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.
- [54] S. Pramanik, R. Roy, T. K. Roy, and F. Smarandache, "Multi attribute decision making strategy on projection and bidirectional projection measures of interval rough neutrosophic sets," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 19, pp. 101-109, 2018.
- [55] F. Ahmad, A. Y. Adhami, and F. Smarandache, "Single valued neutrosophic hesitant fuzzy computational algorithm for multiobjective nonlinear optimization problem," *Neutrosophic sets and systems*, vol. 22, pp. 76-86, 2018.
- [56] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad: Engineering for Development*, vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.
- [57] J. L. G. González, and O. Mar, "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," *Serie Científica*, vol. 8, no. 1, 2015.
- [58] F. Smarandache, M. Şahin, and A. Kargin, "Neutrosophic triplet G-module," *Mathematics*, vol. 6, no. 4, pp. 53, 2018.
- [59] J. E. Ricardo, M. E. L. Poma, A. M. Argüello, A. Pazmiño, L. M. Estévez, and N. Batista, "Neutrosophic model to determine the degree of comprehension of higher education students in Ecuador," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 26, pp. 54-61, 2019.
- [60] F. Smarandache, M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, and M. Y. L. Vázquez, *Application of neutrosophic offsets for digital image processing: Infinite Study*, 2020.
- [61] 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.
- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] C. R. García - Jacas, Y. Marrero - Ponce, C. A. Brizuela, J. Suárez - Lezcano, and F. Martínez - Rios, "Smoothed Spherical Truncation based on Fuzzy Membership Functions: Application to the Molecular Encoding," *Journal of computational chemistry*, vol. 41, no. 3, pp. 203-217, 2020.
- [65] J. E. Ricardo, A. J. R. Fernández, T. T. C. Martínez, and W. A. C. Calle, "Analysis of Sustainable Development Indicators through Neutrosophic Correlation Coefficients," 2022.

- [66] 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.
- [67] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosophia en Latinoamérica, avances y perspectivas Neutrosophics in Latin America, advances and perspectives," *Collected Papers. Volume X: On Neutrosophics, Plithogenics, Hypersoft Set, Hypergraphs, and other topics*, pp. 238, 2022.
- [68] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosophia y productividad," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
- [69] O. R. M. Reyes, L. M. Malpica, and N. F. Carmenates, "Eficacia del Oleozón en el tratamiento de la alveolitis dental," *Revista Cubana de Medicina Natural y Tradicional*, vol. 4, 2022.
- [70] C. F. Andrade Mosqueda, "Uso de propóleo con hidróxido de calcio como medicación intraconducto en periodontitis apical asintomática. Reporte de caso," *Odontoestomatología*, vol. 23, no. 37, 2021.
- [71] C. A. Durán Sanz, "Turismo Gastronómico en Andalucía: tipologías, experiencias y comportamiento del consumidor," 2023.
- [72] N. Bradbear, "La apicultura y los medios de vida sostenible," *Folleto de la FAO sobre diversificación*, vol. 1, 2005.
- [73] H. G. Eduardo Antonio, M. H. Déborah, and A. D. Daniela, "LAS PLANTAS MEDICINALES, MEDICINA NATURAL Y TRADICIONAL CUBANA EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE."
- [74] J. Luengo, A. Laura, A. Delgado, V. Murillo, O. Rodríguez, I. Toscano, and H. Reyes, "Alternativas de tratamiento de la mucositis bucal en pacientes bajo tratamiento anti-neoplásico. Revisión narrativa," *Contexto Odontológico*, vol. 10, no. 19, pp. 41-49, 2020.

Recibido: noviembre 29, 2023. **Aceptado:** diciembre 20, 2023