



Método neutrosófico para evaluar influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans

Neutrosophic method to evaluate the influence of toothbrushing on salivary pH and its relationship with the presence of streptococcus mutans

Luis Darío Pérez Villalba¹, Ana Paula Meza Olmedo², Julissa Nicole Moreno Díaz³, and Alexa Stefanía Guzmán Gallegos⁴

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

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: anamo18@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: oa.julissanmd03@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: alexagg33@uniandes.edu.ec

Resumen. Investigaciones realizadas relacionan la variación del pH a partir de la influencia del tipo de aseo de la cavidad bucodental. A partir de esta definición, la investigación tiene como objetivo la implementación un método para determinar la influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans. La técnica utilizada para la recolección de datos fue la toma de muestras salivales y tiras para medir el pH. Se tomaron en cuenta factores que influyen en la variación del pH como pueden ser la ingesta de bebidas azucaradas y el consumo del tabaco. En la tabulación y descripción de datos se empleó una estadística descriptiva mediante el uso del análisis experimental. La propuesta fue validada por el criterio de experto a partir del método Delphi Neutrosófico.

Palabras Claves: Variación del pH, Delphi Neutrosófico, evaluar influencia, pH salival.

Abstract. Investigations carried out relate the variation of the pH from the influence of the type of cleaning of the oral cavity. Based on this definition, this research aims to implement a method to determine the influence of toothbrushing on salivary pH and its relationship with the presence of streptococcus mutans. The technique used for data collection was the taking of salivary samples and strips to measure the pH; Factors that influence the pH variation were taken into account, such as the intake of sugary drinks and tobacco consumption. In the tabulation and description of the data, descriptive statistics were used through the use of experimental analysis. The proposal was validated by expert criteria based on the Delphi Neutrosophic method.

Keywords: pH variation, Delphi Neutrosophic, assess influence, salivary pH.

1 Introducción

Una de las alteraciones que más afectan a la población son los déficits en salud bucal, entre estas las caries dentales, provocada por la bacteria *Streptococcus mutans*, habitante del microbiota oral cuando existe un pH menor a 5,5 en la saliva. Según Machado et al. [1] *Streptococcus mutans* es uno de los microorganismos patógenos asociados con la caries dental. La bacteria mencionada, es caracterizada por su forma de coco, la misma que crece en parejas, no tiene movimiento, no forman esporas y por lo general reaccionan de forma positiva a la coloración de Gram S mutans, recibe su nombre por su tendencia a cambiar de forma, también se lo conoce como bacilo.

La caries es una consecuencia de cambios en el equilibrio natural de la placa bacteriana causada por condiciones ambientales y mala higiene bucal. Debido a su insolubilidad en agua y viscosidad, está relacionada con

los fenómenos de adherencia y más acumulación de bacterias en la superficie dental. Se sabe que este biofilm está asociado con el nivel de pH de la saliva. Según Hernández-Molinar et al. [2] La saliva es un fluido presente en la cavidad oral compuesto en un 99% por agua y en una mínima cantidad por electrolitos, moléculas orgánicas de tamaño diminuto como lo son hormonas y glucosa, además de proteínas como inmunoglobulinas, enzimas y glicoproteínas.

Las bacterias orales son microorganismos que pertenecen a una comunidad compleja de numerosas especies las cuales participan en la formación de la placa bacteriana (biofilm o biopelícula) con todas sus funciones, interacciones y propiedades relacionadas con la disminución del pH salival produciendo así la desmineralización del esmalte dentario [3].

Existen varios tipos de intervenciones (preventivas, educativas y terapéuticas) para evitar las caries, sin embargo, el presente estudio piloto se centra en la intervención educativa, que puede estar destinada a pacientes o a integrantes del equipo de salud [4].

La biopelícula sana puede estar formada por más de 700 especies bacterianas, de las cuales menos del 1% son bacterias patogénicas, una biopelícula saludable actúa como defensa de primera línea para ayudar a proteger la boca de infecciones por bacterias patogénicas [5].

Se conoce que la bacteria *Streptococcus Mutans* genera ácido láctico, ácido propiónico, ácido acético y ácido fórmico, los cuales producen un proceso de metabolización de carbohidratos como la sacarosa, glucosa y fructosa. Estos ácidos tienen tendencia a circular a través de la placa dental y llegar al esmalte causándole porosidad y liberando hidrogeniones, los cuales disuelven rápidamente el mineral del esmalte. A este proceso se lo conoce como desmineralización [6], [7, 8].

A partir del análisis antes descrito la presente investigación tiene como objetivo: implementar de un método para determinar la influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de *Streptococcus mutans*. La investigación se encuentra estructurada en introducción, materiales y métodos, resultados y discusiones. La introducción presentó los principales referentes sobre el problema objeto de estudio; Los materiales y métodos realizan una descripción del método propuesto; los resultados y discusiones describen la implementación de la propuesta.

2 Materiales y métodos

La presente sección define la estructura y funcionamiento del método para determinar la influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de *Streptococcus mutans*. Se realizó un estudio analítico-experimental con el objeto de recolectar muestras de saliva de *Streptococcus Mutans*. La población objetivo fue alrededor de 84 estudiantes de la carrera de Odontología de Uniandes Ambato. Este estudio piloto tuvo como muestra 30 estudiantes del tercer semestre de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes.

Para el trabajo con DELPHI se definen dimensiones y sus indicadores que conforman el sustrato para elaborar los criterios que permitieron contrastar la efectividad de la propuesta de solución al problema investigativo que se presentó a los expertos seleccionados.

Para modelar la incertidumbre se utilizaron los conjuntos neutrosóficos. Los Conjuntos Neutrosóficos son una generalización de un conjunto borroso (especialmente de conjunto intuicionístico borroso). Deja ser U , un universo de discurso, y M un conjunto incluido en U . Un elemento x de U es notado en respeto del conjunto M como $x(T, I, F)$ y pertenece a M en el modo siguiente: Es $t\%$ verdad en el conjunto, $i\%$ indeterminante (desconocido si sea) en el conjunto, y $f\%$ falso, donde t varía en T , i varía en I , f varía en F , [9], [10-12].

Estadísticamente T, I, F son subconjuntos, pero dinámicamente T, I, F son funciones u operaciones dependientes de muchos parámetros desconocidos o conocidos [13], [14].

Con el propósito facilitar la aplicación práctica a problema de toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta de los conjuntos neutrosóficos de valor único [15] (SVNS por sus siglas en inglés) los cuales permiten el empleo de variables lingüísticas[16], lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación.

Sea X un universo de discurso. Un SVNS A sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{x, u_A(x), r_A(x), v_A(x) : x \in X\} \quad (1)$$

Donde $u_A(x) : X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x) : X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x) : X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x)$, $r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0,1]$, y $a + b + c \leq 3$.

El método Delphi es una técnica de recogida y procesamiento de información, que consiente obtener la valoración de un grupo de expertos a través de la consulta. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando es necesario, recoger opiniones especializadas consensuadas y representativas de un colectivo de individuos de alta especialización, constituyendo un importante referente de validación teórica de las propuestas inter-

ventivas [17], [18, 19].

Para la selección de expertos en esta investigación se contactaron un total de 9 expertos, seleccionando docentes de la carrera de Odontología de Uniandes Ambato, se les pidió que respondieran un Test de conocimiento, a lo que accedieron amablemente todos los expertos convocados [20-23]. Con esta técnica se evaluaron los siguientes elementos cognitivos para la determinación de sus competencias sobre el tema que serían consultados [24, 25-28-29-30]:

- Kc: Nivel de Información relevante y conocimiento que sobre el tema que tienen los expertos.
- Ka: Coeficiente de argumentación de los expertos a partir del análisis crítico sobre el tema
- K: Determinación del coeficiente de competencia de los expertos consultados, utilizando la fórmula, según la metodología del método DELPHI donde $K = 0,5 \times (Kc + Ka)$

Los atributos se valorarán en la siguiente escala lingüística (Tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto(EB)	(1,0,0)
Muy muy alto (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alto (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Alto (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alto (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente bajo (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Bajo (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy bajo (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy bajo (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente bajo (EM)	(0,1,1)

3 Aplicación del método delphi neutrosófico para evaluar influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans

En el proceso de determinación del nivel de información de cada experto (Kc) y los niveles de argumentación sobre el objeto de la investigación, se determinó sus competencias con el siguiente resultado.

La tabla 2 recoge los resultados obtenidos en el proceso de selección de expertos y describe el reconocimiento del coeficiente de conocimientos o de información para evaluar influencia del cepillado dental en el ph salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans.

Tabla 2: Resultados obtenidos en el proceso de selección de expertos.

EXPERTOS	Kc.	Ka.	K.	VALORACIÓN
1	(1,0,0)	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	Extremadamente alto(EB)
2	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
3	(0.70,0.25,0.30)	(1,0,0)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
4	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
5	(0.50,0.50,0.50)	(0.40,0.65,0.60)	(0.45,0.65,0.60)	Bajo(B)
6	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
7	(0.9, 0.1, 0.1)	(0.8,0,15,0.20)	(0.85,0,15,0.20)	Muy alto (MB)
8	(1,0,0)	(0.8,0,15,0.20)	(0.9, 0.1, 0.1)	Extremadamente alto(EB)
9	(0.55,0.50,0.50)	(0.45,0.65,0.60)	(0.50,0.65,0.60)	Bajo(B)
TOTAL				ALTO

La tabla 3 muestra la codificación de los valores de competencia de los expertos en para evaluar influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans.

Tabla 3: Resultados obtenidos codificación de los valores de competencia de los expertos.

DESDE	VALOR	HASTA	COMPETENCIA
0.8 <	K	≤ 1.0	ALTO
0.5 <	K	≤ 0.8	MEDIO
	K	≤ 0.5	BAJO

Como resultado se decidió la selección de los 7 expertos con niveles de competencias ALTO. Los expertos seleccionados realizaron una evaluación de la propuesta de indicadores para evaluar influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans.

Para la validación de la propuesta se establecieron 4 indicadores de la propuesta, los cuales fueron revisados y evaluados minuciosamente por los expertos.

La tabla 4 muestra las dimensiones para la variable “influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans” que fueron determinadas por los autores, a partir de sus características y propiedades de mayor relevancia, para conformar los indicadores, estructurando la siguiente propuesta.

Tabla 4: Determinada los indicadores.

Criterio	Indicadores
1	Consumo de tabaco
2	Consumo de bebidas azucaradas
3	Cepillado dental + enjuague con clorhexidina al 0,12%
4	Uso de cepillado dental con pasta fluorada

Las tablas siguientes muestran los resultados del procesamiento de las respuestas en la consulta a los expertos sobre para evaluar influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans.

Tabla 5: Resultados obtenidos de frecuencia absoluta.

Indicadores	MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	NO ADECUADO	TOTAL
C1	7	0	0	0	0	7
C2	6	1	0	0	0	7
C3	7	7	0	0	0	7
C4	6	1	0	0	0	7

Tabla 6: Resultados obtenidos de frecuencia acumulada sumativa.

Indicadores	ÍTEMS	MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	NO ADECUADO
C1	1	(1,0,0)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C2	2	(0.71,0.25,0.30)	(0.29,0.85,0.80)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C3	3	(1,0,0)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C4	4	(0.71,0.25,0.30)	(0.29,0.85,0.80)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)

Tabla 7: Resultados obtenidos de frecuencia acumulativa sumativa relativa.

Indicadores	MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO
C1	1	0	0	0
C2	0.71	0.29	0	0
C3	1	0	0	0
C4	0.71	0.29	0	0

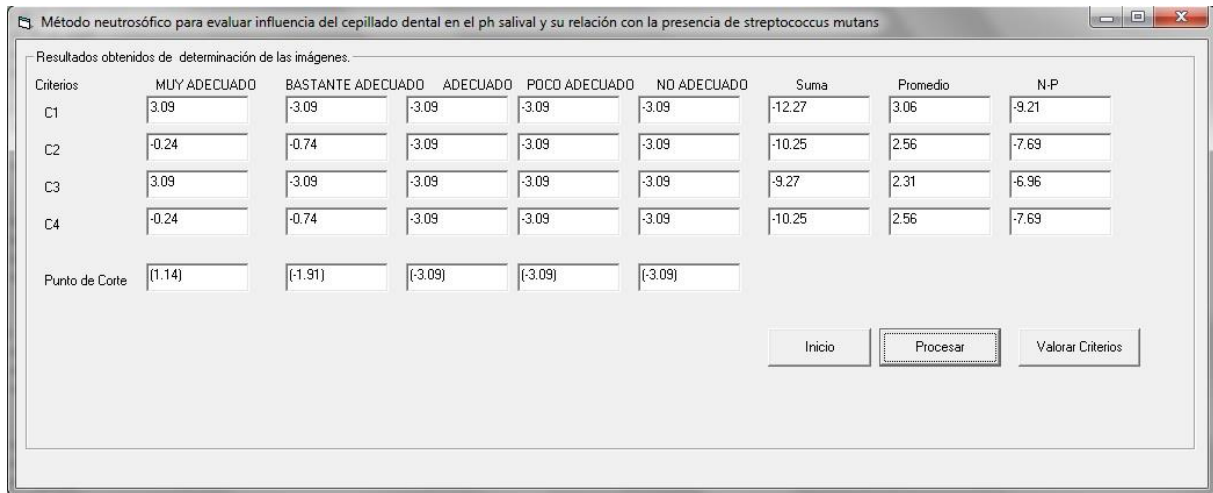


Figura 1: Resultados obtenidos de determinación de las imágenes.

La tabla muestra la valoración de los criterios de los expertos por ítems sobre validación de los indicadores para determinar la influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans.

Tabla 8: Resultados obtenidos de valoración de los criterios de los expertos por ítems sobre validación.

ÍTEMS	VALOR DEL PASO		CATEGORÍA
	N-P		
1	-0,921		Bastante Adecuado
2	-0,769		Bastante Adecuado
3	-0,696		Bastante Adecuado
4	-0,769		Bastante Adecuado

3.1 Discusión

La caries dental en América Latina demuestra un descenso en los últimos 30 años en adolescentes entre 15 a 25 años, cabe mencionar que esta patología continúa teniendo una elevada prevalencia en la etapa preescolar y adolescente afectando así a la población en general [26].

En los presentes resultados se puede observar los principales factores de riesgo que influyen en el aumento gradual del pH en los estudiantes como es el consumo frecuente de bebidas azucaradas y cierta relación con el consumo de tabaco.

Aunque no haya un riesgo directo asociado con no cepillarse los dientes durante 24 horas con la posibilidad de contraer caries, se descubrió que el cepillado aumentó gradualmente el pH de 7,5 a 8,5 lo que podría significar menos probabilidad de contraer caries dentales y producir acidez que perjudique al órgano dentario.

Según Johnson, B. [3] El pH de la saliva influye en la regulación de la flora oral y en la capacidad amortiguadora que tiene como función mantener el pH estable en la cavidad bucal. Se ha encontrado que la capacidad amortiguadora de la saliva es generalmente mayor en los individuos sin caries, esto coincide con los resultados de nuestra investigación ya que el pH salival baja a medida que se dan factores como la mala higiene oral y de la misma manera se mantiene en un pH saludable con buena higiene y el uso del enjuague bucal (Clorhexidina 0,12%, Encident) de acuerdo a la medición realizada.

Según algunos estudios se descubrió que un grupo de individuos de etapa pre-escolar y adolescente con carencia del flujo salival, poseerán una mayor incidencia de caries que en individuos con una edad comprendida entre 60 y 80 años considerados adultos mayores donde el flujo salival disminuye y el conteo de Streptococcus mutans se incrementa conforme al aumento gradual de pH durante el período de estudio.

De acuerdo con la presente investigación se menciona que es importante el mantenimiento del pH, ya que posee diversos mecanismos para regular el pH de la placa dentobacteriana y así ayudar a neutralizar el reflujo de ácidos a la cavidad bucal.

Según Negroni, M [27], el término pH, se utiliza para expresar la concentración de hidrogeniones de una solución. Las concentraciones altas de hidrogeniones corresponden a pH bajos y las concentraciones bajas a pH altos. El pH se mide en unidades potenciométricas en una escala que va de 0 a 14. Existen sistemas capaces de

controlar los cambios de pH, estos se denominan sistemas de tampón o Buffer.

La capacidad amortiguadora es la habilidad de la saliva para contrarrestar los cambios de pH, esta propiedad ayuda a proteger a los tejidos bucales contra la acción de los ácidos provenientes de la comida o de la placa dental, por lo tanto, puede reducir el potencial cariogénico del ambiente [27].

Esto coordina fundamentalmente con los resultados mencionados en la Tabla 1 en el cual se da la incidencia y la disminución precoz de los niveles de PH por malos hábitos de higiene al no cepillarse por 24 horas, previo al análisis de cada una de las muestras tomadas.

La boca humana se encuentra a menudo expuesta a componentes cuyo pH es diferente al pH normal de la saliva [4]. Estos componentes pueden causar daños al diente o a las superficies mucosas, mientras que la función amortiguadora de la saliva trata de restablecer el pH a los rangos normales de forma eficiente con buenos mecanismos de salud oral preventiva.

Una combinación de factores como el incremento en la acidez en la cavidad oral, alto consumo de carbohidratos, falta de acceso a la atención en salud y de higiene bucal adecuada, ponen en mayor riesgo la disminución considerable de los niveles de PH salival a tal punto que se asocian a la presencia de enfermedades bucales [27].

Conclusión

Mediante la implementación de criterio de experto a partir del método Delphi Neutrosófico fue posible determinar la influencia del cepillado dental en el pH salival y su relación con la presencia de streptococcus mutans.

El aseo deficiente o nulo de la cavidad bucal da lugar a que el paciente sea más propenso a tener un ambiente ácido en ella. Esto puede dar lugar a la formación de una biopelícula y consecuente caries dental; en casos más avanzados se podría darse la formación de cálculos dentarios e iniciar el asentamiento de la bacteria Streptococcus Mutans. Es idóneo seguir los protocolos de prevención en salud oral debido a que, como se demostró en este estudio, aquellas personas que tuvieron un aseo con pasta y enjuague bucal con Clorhexidina, presentaron un pH más alcalino que los que no lo hicieron.

Referencias

- [1] T. Machado-Tan, and B. Reyes-Labarcena, "Streptococcus mutans, principal cariogénico de la cavidad bucal," *Progaleno*, vol. 4, no. 3, pp. 209-221, 2021.
- [2] Y. Hernández-Molinar, S. Aranda-Romo, C. Dávila-Pérez, and M. Goldaracena-Azuara, "Probióticos como bacterioterapia para fortalecer capacidad buffer y disminuir la viscosidad de saliva en pacientes pediátricos, Facultad de Estomatología de la UASPL," *Oral*, vol. 20, no. 64, pp. 1750-1754, 2019.
- [3] B. Johnson, N. Serban, P. M. Griffin, and S. L. Tomar, "Projecting the economic impact of silver diamine fluoride on caries treatment expenditures and outcomes in young US children," *Journal of Public Health Dentistry*, vol. 79, no. 3, pp. 215-221, 2019.
- [4] J. N. Zurita-Cruz, H. Márquez-González, G. Miranda-Novales, and M. Á. Villasís-Keever, "Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica," *Revista alergia México*, vol. 65, no. 2, pp. 178-186, 2018.
- [5] P. Caufield, G. Cutter, and A. Dasanayake, "Initial acquisition of mutans streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity," *Journal of dental research*, vol. 72, no. 1, pp. 37-45, 1993.
- [6] K. Nakano, R. Nomura, N. Shimizu, I. Nakagawa, S. Hamada, and T. Ooshima, "Development of a PCR method for rapid identification of new Streptococcus mutans serotype k strains," *Journal of clinical Microbiology*, vol. 42, no. 11, pp. 4925-4930, 2004.
- [7] 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.
- [8] M. L. Vázquez, J. Estupiñán, and F. Smarandache, "Neutrosophia en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 14, pp. 01-08, 2020.
- [9] F. Smarandache, and T. Paroiu, *Neutrosophia ca reflectarea a realității neconvenționale: Infinite Study*, 2012.
- [10] 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.
- [11] 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.

- [12] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [13] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
- [14] J. González, and O. Mar. "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," No.1, Vol.8; https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo983540-algoritmo-clasificacion-genetica-generacion-reglas-clasificacion.
- [15] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.
- [16] 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.
- [17] N. B. Hernández, N. V. Izquierdo, M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique*: Infinite Study, 2018.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] S. M. Paiva, E. Á. Vidigal, J. Abanto, A. C. Matta, R. A. L. Robles, C. Masoli, S. A. E. Lopez, M. G. M. de Idoyada, M. E. G. Gamboa, and A. R. A. Schneider, "Epidemiología de la caries dental en america latina," 2021.
- [27] C. Llena Puy, "La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías," *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*, vol. 11, no. 5, pp. 449-455, 2006.
- [28] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador". *Universidad y Sociedad*, vol 14 no S5 pp 542-551. 2022.
- [29] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management". *International Journal of Neutrosophic Science*, pp 151-159. 2022.
- [30] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. "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.

Recibido: Julio 31, 2022. **Aceptado:** Octubre 14, 2022