



Números Neutrosóficos de Valor Único aplicados a un Análisis Estratégico de Métodos de Ortodoncia Acelerada

Neutrosophic Single Value Numbers Applied to a Strategic Analysis of Accelerated Orthodontic Methods

Christian David Zapata Hidalgo¹, Juan Francisco Ruiz Quiroz², Rhonny Rigoberto Rosero Rosero³, and Gianela Lorley Sanchez Erazo⁴

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8463-3467>
E-mail: ui.christianzapata@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-13143356>
E-mail: ui.juanruiz@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0003-1464-5400>
E-mail: oi.rhonnyrrr25@uniandes.edu.ec

⁴ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1248-794X>
E-mail: oi.gianelalse72@uniandes.edu.ec

Resumen. La ortodoncia acelerada propone disminuir terapéuticamente el tiempo de tratamiento ortodóntico. La reducción de los tiempos de tratamiento traerá beneficios para el especialista y el paciente. Esta revisión tiene como objetivo describir la evidencia actual de los enfoques contemporáneos para acelerar el movimiento ortodóntico, a través de revisiones bibliográficas en plataformas virtuales como Pubmed, Dialnet, Scielo, entre otras, desde 2011 hasta 2021. En los tratamientos en los que se aplicó la ortodoncia acelerada con sus diferentes técnicas, se redujo el tiempo de trabajo ortodóntico. De todos los tratamientos de movimiento dental acelerado, el mecanismo de vibración es menos invasivo y tiene menos contraindicaciones. La aceleración del tratamiento de ortodoncia reduce el riesgo de desmineralización del esmalte, los compromisos periodontales y la reabsorción radicular, además de conseguir pacientes más satisfechos y profesionales más eficientes. Se ha comprobado que la administración de fármacos para acelerar este tratamiento produce un alto porcentaje de efectos adversos, por lo que no es aconsejable su uso. Para el procesamiento de la información se realizó un Análisis Estratégico de estos métodos, llevado a consulta de expertos y analizado a través de la Lógica Difusa Compensatoria con números neutrosóficos de valor único.

Palabras clave: ortodoncia, corticotomía, piezoincisión, micro osteoperaciones, farmacología

Abstract. Accelerated orthodontics proposes to therapeutically decrease orthodontic treatment time. Shorter treatment times will bring benefits to the specialist and the patient. This review aims to describe the current evidence of contemporary approaches to accelerate orthodontic movement, through literature reviews in virtual platforms such as Pubmed, Dialnet, Scielo, among others, from 2011 to 2021. In the treatments in which accelerated orthodontics was applied with its different techniques, the time of orthodontic work was reduced. Of all the accelerated tooth movement treatments, the vibration mechanism is less invasive and has fewer contraindications. Accelerating orthodontic treatment reduces the risk of enamel demineralization, periodontal compromises and root resorption, in addition to achieving more satisfied patients and more efficient professionals. It has been proven that the administration of drugs to accelerate this treatment produces a high percentage of adverse effects, so it is not advisable to use it. For the processing of the information, a Strategic Analysis of these methods was carried out, taken to expert consultation and analyzed through Compensatory Fuzzy Logic with neutrosophic numbers of unique value.

Keywords: orthodontics, corticotomy, piezoincision, micro osteoperforations, pharmacology

1 Introducción

El intento de acelerar la ortodoncia se origina con la aparición de la técnica de ortodoncia moderna de Angle en 1980. El movimiento dental en ortodoncia bajo las fuerzas mecánicas depende de la remodelación de los tejidos circundantes de la raíz. El movimiento acelerado en ortodoncia es deseado por sus múltiples beneficios, incluyendo duración más corta del tratamiento, efectos secundarios reducidos, así como un movimiento dental mejorado y

estabilidad post tratamiento[1].

Una causa por la que los pacientes abandonan su tratamiento de ortodoncia es por su larga duración. El promedio del tiempo de tratamiento ortodóntico en un paciente adulto es considerablemente mayor como consecuencia de un menor recambio celular, a diferencia de los pacientes adolescentes, con un rango entre 18.7 a 31 meses de duración. La ortodoncia acelerada es una propuesta terapéutica para disminuir este tiempo del tratamiento ortodóntico. Los tiempos de tratamientos más cortos traería múltiples ventajas y beneficios tanto para el especialista y el paciente[1].

Las características físicas como la fuerza aplicada, el volumen y resultado biológico del ligamento periodontal permiten que el movimiento dental ortodóntico transcurra de manera rápida o lenta, sin embargo se ha especulado que la duración del tratamiento ortodóntico puede ser más bajo. Los métodos para la aceleración del movimiento ortodóntico pueden ser métodos quirúrgicos, por medio medicamentosos o por métodos de estimulación física mecánica. Actualmente existen varios métodos de movimiento acelerado ortodóntico, como: la corticotomía, la terapia de láser de baja intensidad, métodos quirúrgicos, distracción osteogénica, micro osteoperforaciones, vibración mecánica y farmacoterapia. Sin embargo, algunos resultados de estas modalidades de tratamiento están inconclusos y otros son menos fiables[1].

El tratamiento de ortodoncia prolongado no solo disminuye la calidad de vida de los pacientes sino también aumenta el riesgo de efectos secundarios dependientes del tiempo, como: reabsorción de raíces, aumento de riesgo de caries, subsecuentes por lo tanto es necesario conocer como disminuir este tiempo de tratamiento y este sea más efectivo para el paciente[2]. La presente revisión tiene como objetivo describir a la luz de la evidencia actual las aproximaciones contemporáneas para acelerar el movimiento ortodóntico.

2 Métodos y técnicas

2.1 Análisis estratégico

Una de las herramientas para realizar el análisis estratégico es la matriz DAFO. Se trata de un mapa a través del que se establecen las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la organización. Un análisis interno y externo del entorno en el que se desarrolla la actividad para mejorar su rentabilidad, funcionamiento y posicionamiento en el mercado. DAFO también se conoce como FODA o DOFA y proviene de las siglas en inglés SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities y Threats*). Se trata de una herramienta fundamental para conocer la situación en la que se encuentra la compañía a partir de la que se trazará la estrategia futura Es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades)[3]. Según [4] puede utilizarse para:

- ✓ Explorar nuevas soluciones a los problemas.
- ✓ Identificar las barreras que limitarán objetivos.
- ✓ Decidir sobre la dirección más eficaz.
- ✓ Revelar las posibilidades y limitaciones para cambiar algo

La cual en este artículo se utilizará como los predicados de la lógica difusa compensatoria para describir los factores de éxito en la gestión empresarial del liderazgo sincrónico.

2.2 Lógica Difusa Compensatoria (LDC) [5-10]

- ✓ Es una rama de la Lógica Difusa creada por el grupo científico multidisciplinario Gestión Empresarial en la Incertidumbre del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de Cuba.
- ✓ Consiste en un nuevo sistema multivalente que rompe con la axiomática tradicional para lograr un comportamiento semánticamente mejor que los
- ✓ En los procesos que demandan toma de decisiones requiere de predicados compuestos
- ✓ Los valores de verdad obtenidos sobre estos predicados compuestos deben poseer sensibilidad a los cambios de los valores de verdad de los predicados básicos.
- ✓ Un predicado es una función del universo X en el intervalo [0,1] y las operaciones de conjunción, disyunción, negación e implicación, se definen de modo que al ser restringidas al dominio se obtiene la Lógica Booleana.
- ✓ Renuncia al cumplimiento de las propiedades clásicas de la conjunción y la disyunción lo que la convierte en una lógica sensible.
- ✓ Es flexible y tolerante con la imprecisión, por lo que posibilita modelar expresiones del lenguaje natural, potenciando la utilización de frases completas más que simples variables lingüísticas con el fin de aprovechar el conocimiento acumulado por expertos siguiendo la noción de la Ingeniería del Conocimiento
- ✓ Es compatible con las ramas de las matemáticas relacionadas con la toma de decisiones por tomar el

lenguaje humano, formado por frases de tipo interrogativo, imperativo y declarativo, las cuales presentan en muchos casos un grado de veracidad.

- ✓ La vaguedad y la incertidumbre son los objetos de su modelado.

2.3 Neutrosofía aplicada a la Lógica Difusa Compensatoria

La teoría de la neutrosofía en este caso, la inclusión de esta teoría enriquece las posibilidades del análisis complementando los valores expuestos en la tabla 1. Lo cual se debe a, principalmente, dos cuestiones, en primer lugar, la adición de la noción de indeterminación y, en segundo lugar, la posibilidad de calcular utilizando términos lingüísticos[11-13]. Por tal motivo, se decide optar por una fusión de ambas técnicas y ejecutar el estudio a través del empleo del LCD neutrosófica. Firstly, let us formally expose the original definition of neutrosophic logic as it is shown in [14-20].

Definición 1. Sea X un universo de discurso. Un Conjunto Neutrosófico (CN) está caracterizado por tres funciones de pertenencia, $u_A(x), r_A(x), v_A(x): X \rightarrow]0, 1+[$, que satisfacen la condición $-0 \leq \inf u_A(x) + \inf r_A(x) + \inf v_A(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las funciones de pertenencia a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente, y sus imágenes son subconjuntos estándares o no estándares de $]0, 1+[$.

Definición 2. Sea X un universo de discurso. Un Conjunto Neutrosófico de Valor Único (CNVU) A sobre X es un objeto de la forma:

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

Donde $u_A, r_A, v_A: X \rightarrow [0, 1]$ satisfacen la condición $0 \leq u_A(x), r_A(x), v_A(x) \leq 1$ para todo $x \in X$. $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las funciones de pertenencia a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un Número Neutrosófico de Valor Único (NNVU) será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0, 1]$ y satisface $0 \leq a + b + c \leq 3$.

Los CNVU surgieron con la idea de aplicar los conjuntos neutrosóficos con fines prácticos. Algunas operaciones entre NNVU se expresan a continuación:

1. Dados $A_1 = (a_1, b_1, c_1)$ y $A_2 = (a_2, b_2, c_2)$ dos NNVU se tiene que la suma entre A_1 y A_2 se define como:

$$A_1 + A_2 = (a_1 + a_2 - a_1 a_2, b_1 + b_2 - b_1 b_2, c_1 + c_2 - c_1 c_2) \tag{2}$$

2. Dados $A_1 = (a_1, b_1, c_1)$ y $A_2 = (a_2, b_2, c_2)$ dos NNVU se tiene que la multiplicación entre A_1 y A_2 se define como:

$$A_1 \cdot A_2 = (a_1 a_2, b_1 + b_2 - b_1 b_2, c_1 + c_2 - c_1 c_2) \tag{3}$$

3. El producto por un escalar positivo con un NNVU, $A = (a, b, c)$ se define por:

$$A = (1 - (1 - a), b, c) \tag{4}$$

4. Sea $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ un conjunto de n NNVU, donde $A_j = (a_j, b_j, c_j)$ ($j = 1, 2, \dots, n$), entonces el Operador de *Media Ponderada Neutrosófica de Valor Único* (MPNVU) sobre el conjunto se calcula por la Ecuación siguiente:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j A_j = \left(1 - \prod_{j=1}^n (1 - a_j)^{\lambda_j}, \prod_{j=1}^n b_j^{\lambda_j}, \prod_{j=1}^n c_j^{\lambda_j} \right) \tag{5}$$

Donde λ_j es el peso de A_j , $\lambda_j \in [0, 1]$ y $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$.

En este artículo se asociarán términos lingüísticos con NNVU, de tal manera que los expertos puedan llevar a cabo sus evaluaciones en términos lingüísticos, lo que resulta más natural. Por tanto, se tendrán en cuenta las escalas que se muestran en la tabla 1.

| Valor de verdad | Categoría | NNVU |
|-----------------|--------------------------|------------------|
| 0 | Falso | (0,1,1) |
| 0.1 | Casi falso | (0.10,0.90,0.90) |
| 0.2 | Bastante falso | (0.20,0.85,0.80) |
| 0.3 | Algo falso | (0.30,0.75,0.70) |
| 0.4 | Más falso que verdadero | (0.40,0.65,0.60) |
| 0.5 | Tan verdadero como falso | (0.50,0.50,0.50) |
| 0.6 | Más verdadero que falso | (0.60,0.35,0.40) |
| 0.7 | Algo verdadero | (0.70,0.25,0.30) |

| Valor de verdad | Categoría | NNVU |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| 0.8 | Bastante verdadero | (0.8,0,15,0.20) |
| 0.9 | Casi verdadero | (0.9, 0.1, 0.1) |
| 1 | Verdadero | (1,0,0) |

Tabla 1: Evolución de la escala de las variables lingüísticas difusas a las neutrosóficas

Para convertir números neutrosóficos en números nítidos se utilizará la siguiente ecuación:

$$s(V) = 2 + T - F - I \tag{6}$$

La Lógica difusa compensatoria utiliza operadores matemáticos que garantizan la combinación efectiva de elementos intangibles valorados a través de expertos, considerando escalas categoriales de veracidad, con información cuantitativa, que aporta valores de verdad a través de predicados definidos convenientemente a partir de tal información[21, 22]:

| Operadores | Lógica de predicados |
|-----------------------|----------------------|
| Conjunción | (and), c, \wedge |
| Disyunción | (or), d, \vee |
| Orden estricto difuso | (o) |
| Negación | (not) |

Tabla 2: Presentación de los operadores matemáticos en lógica de predicados de la LCD.

Van de $[0,1]$ n en $[0,1]$, o va de $[0,1]$ 2 en $[0,1]$ y n de $[0,1]$ [11]. Lo cual satisface los axiomas siguientes:

1. $\text{Min}(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq c(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq \text{max}(x_1, x_2, \dots, x_n)$ (Axioma de Compensation)
2. $c(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) = c(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n)$ (Axioma de Commutatividad o Simetría)
3. Si $x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_{i-1} = y_{i-1}, x_{i+1} = y_{i+1}, \dots, x_n = y_n$, tal que ninguno es cero, $y x_i > y_i$, entonces $c(x_1, x_2, \dots, x_n) > c(y_1, y_2, \dots, y_n)$ (Axioma de Crecimiento Estricto)
4. Si $x_1 = 0$ para algunas i , entonces $c(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$ (Axioma de Veto)
5. Si $o(x, y) \geq 0.5$ y $i(y, z) \geq 0.5$, entonces $o(x, z) \geq \text{max}\{o(x, y), o(y, z)\}$ (Axioma de Transitividad Difusa).
6. $n(c(x_1, x_2, \dots, x_n)) = d(n(x_1), n(x_2), \dots, n(x_n)). n(d(x_1, x_2, \dots, x_n)) = c(n(c(x_1), n(x_2), \dots, n(x_n)))$ (Leyes de Morgan)

De los axiomas anteriores se derivan las siguientes propiedades:

1. $\text{Min}(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq d(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq \text{max}(x_1, x_2, \dots, x_n)$ (Propiedad de Compensacion)
2. $d(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n) = d(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n)$ (Propiedad de Commutatividad o Simetría)
3. Si $x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_{i-1} = y_{i-1}, x_{i+1} = y_{i+1}, \dots, x_n = y_n$, tal que ninguno es cero $y x_i > y_i$, then $d(x_1, x_2, \dots, x_n) > d(y_1, y_2, \dots, y_n)$ (Propiedad de Crecimiento estricto)
4. If $x_1 = 1$ for some I , then $d(x_1, x_2, \dots, x_n) = 1$ (Propiedad de Veto)
5. $c(x_1, x_2, \dots, x_n) = d(x_1, x_2, \dots, x_n) = x$ (Propiedad Idempotencia)

El coeficiente de variación (Cv) de los predicados se calculará mediante la ecuación 5 aplicando criterios estadísticos de decisión acorde a los siguientes parámetros:

- o Si $Cv \geq 0.20$, tomar el valor modal (calificación dada por los expertos que más se repite en el rango analizado)
- o Si $Cv < 0.20$, tomar el valor de la media aritmética (calificación promedio de los expertos)

$$Cv = \frac{S}{X_{med}} \quad (7)$$

Donde S: Desviación típica de los datos y X_{med} : Media de los datos

2.4 Metodología

Para la realización del estudio se seguirán los pasos siguientes:

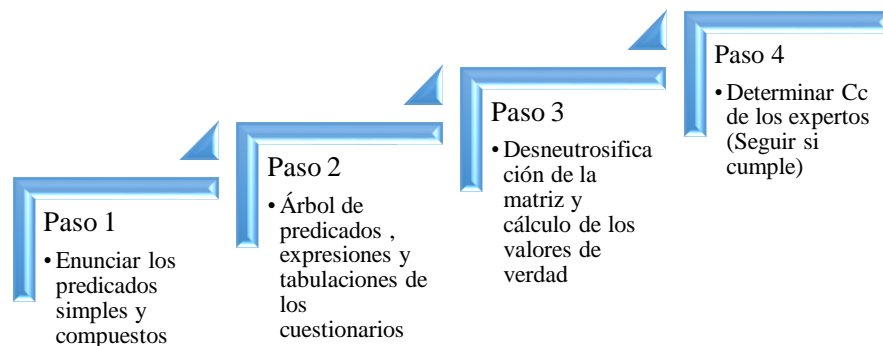


Figura 1: Algoritmo de trabajo. Elaboración propia

3. Resultados

A través de la revisión bibliográfica sobre la Ortodoncia Acelerada encontramos la siguiente información [1, 2, 23-29].

1. **La corticotomía** consiste en un procedimiento quirúrgico en el cual se efectúa un corte o una perforación en el fragmento cortical del hueso, en esta maniobra el instrumental a usarse es cortante de mano como rotatorios de baja o alta velocidad e instrumentos piezoeléctricos los cuales poseen exuberante irrigación. Los osteoblastos y osteoclastos se activan mediante este procedimiento y así facilita el movimiento dental, obteniendo una respuesta benigna para el hueso. La principal característica que presenta la corticotomía es la disminución de tres a cuatro veces el periodo de un tratamiento ortodóntico, además de reducir la resorción radicular y provisionando mayor estabilidad en comparación con el tratamiento de ortodoncia habitual.
2. **Piezocisión:** es una técnica en la cual se realiza microincisiones verticales con una micro hoja de bisturí o una hoja de bisturí 15c en los espacios interradiculares vestibulares o palatinos y vestibular/palatino-lingual a partir de la base de la papila. Luego se procede a realizar las corticotomías transmucosas a través de las incisiones previamente efectuadas con el bisturí piezoeléctrico a una profundidad de 3 mm. Las activaciones ortodónticas se aplican cada 14 días.
3. **Micro - osteo perforaciones:** Consiste en pequeñas y superficiales osteo perforaciones que pueden ser colocados de forma segura en la superficie vestibular o lingual de las tablas corticales por el ortodoncista tratante, con efectos secundarios leves y dolor o incomodidad limitados. Es una técnica la cual se realiza con la punta afilada de instrumentos manuales, como agujas u otros aditamentos quirúrgicos como mini tornillos y fresa de tungsteno de 0,8 mm con una pieza de mano de bajo torque. Actualmente existen herramientas en forma manual y de baja velocidad para casos de hueso cortical denso donde se dificulta una correcta penetración de los mismos.
4. **Distracción osteogénica:** Es un método de alargamiento de hueso en donde se produce un proceso biológico de formación de hueso nuevo, entre la superficie de los segmentos óseos, éstos son gradualmente separados por aumento en la tracción. Específicamente, este proceso es iniciado cuando las fuerzas de la distracción son aplicadas sobre el tejido del callo, conectando a los segmentos óseos divididos, manteniendo la continuidad cuando estos tejidos son alargados. La tracción genera tensión, esto estimula la formación de hueso nuevo, paralelo al vector de distracción.
5. **Fotobiomodulación o terapia láser:** La terapia laser o fotobiomodulación, es un método físico que utiliza un dispositivo especial para generar un haz de luz coherente dentro de un rango de longitud de onda específica. Se refieren a su efecto sobre las moléculas y sus organelos receptores, que a su vez ayudan en el curso de los procesos biofísicos y la consecuente respuesta bioquímica. La radiación láser cercana a la longitud de onda roja e infrarroja cercana es absorbida por la cadena respiratoria, lo que da como resultado una cascada de reacciones bioquímicas e intracelulares que involucran una

serie de componentes celulares, especialmente de los citocromos. Los citocromos son los principales foto aceptores pues son capaces de absorber longitudes de onda cercanas a la roja e infrarroja. Esta absorción activa la cadena respiratoria en la mitocondria generando un estado redox y potenciando la síntesis de ATP, además las proteínas de membrana portadoras de iones como, por ejemplo, Na^+ , K^+ , Ca^{2+} se activan, controlando el metabolismo y la proliferación celular.

6. **Vibración mecánica:** Actualmente se ha desarrollado un dispositivo llamado AcceleDent este aparato proporciona impulsos de vibración con una interfaz USB a través del cual se puede conectar a un ordenador para revisar el uso del aparato este consta de una boquilla que hace contacto con los dientes. Es un dispositivo portátil es cargado eléctricamente, y tiene que ser usado durante 20 minutos al día. Varios estudios de casos utilizando este dispositivo han mostrado los tiempos de tratamiento que deben reducirse hasta en un 30-40%. El inicio de la carga mecánica es la señalización ósea permitiendo que los osteocitos se determinen como células mecanosensibles durante el movimiento de las piezas dentarias, estas señales son estimuladas por el estrés de fluidos, micro fracturas del hueso o flexión del hueso, los cuales son producidos por las vibraciones
7. **Corriente eléctrica:** Este es otro método que se puede utilizar para acelerar el movimiento ortodóntico. Consiste en un aparato eléctrico que proporciona una corriente eléctrica continua en micras. Estas corrientes eléctricas se suministran a la mucosa de los dientes a través de un conjunto de aparato eléctrico fijo. La electrocirugía es un método quirúrgico moderno el cual posee muchas ventajas para poder brindar mejor tratamiento a los pacientes; gracias a los avances científicos y tecnológicos que existen en esta disciplina. Ésta es una técnica quirúrgica que se realiza en los tejidos blandos mediante corrientes eléctricas de alta frecuencia que ha evolucionado a lo que es actualmente. La electrocirugía consiste en el uso de equipo electrónico especialmente diseñado, que produce una variedad limitada de formas de onda de alta frecuencia con el propósito de cortar o eliminar tejido blando. Es la aplicación de energía calorífica mediante ondas de alta frecuencia, generada eléctricamente, sobre el tejido vivo sin producir, contracciones musculares o dolor.
8. **Farmacoterapia:** En este método de aceleración ortodóntica se realiza mediante la aplicación de ciertas drogas que han demostrado grandes resultados por producir relajamiento vascular por consiguiendo produciendo remodelación ósea; dentro de estas tenemos: la vitamina D, prostaglandinas, interleucinas, hormonas paratiroideas, misoprostol, etc. Pero, todas estas drogas manifiestan efectos adversos, por ejemplo, la vitamina D, cuando es inyectada en el ligamento periodontal incrementan los niveles de enzima deshidrogenasa del ácido láctico (LDH) y creatina-fosfocinasa (CPK); valores aumentados de prostaglandinas causan un incremento en la inflamación, causando reabsorción de la raíz. Hasta la actualidad no hay artículos que demuestran que hay un fármaco seguro que causa un movimiento de ortodoncia acelerada.

3.1 Aplicación de la Lógica Difusa Compensatoria

Para el análisis DAFO de los Métodos de Ortodoncia Acelerada, según lo encontrado en la bibliografía consultada, se plantearon los factores a nivel interno y externo a analizar, luego se procedió a realizar los siguientes pasos[11, 30-32]:

1. Aplicaran la matriz DAFO como medio de clasificación y organización de la información obtenida
2. Analizar aplicando lógica difusa compensatoria:
 - a) Enunciado de los predicados simples y compuestos
 - b) Elaboración del árbol de decisión
 - c) Cálculo de los predicados simples y compuestos
 - d) Determinación del estado mediante los términos lingüísticos.

Los resultados se exponen a continuación:

| Métodos de Ortodoncia Acelerada | $MOA(X) = AI(X) \wedge AE(X)$ |
|---------------------------------|---|
| Análisis Interno | $AI(X) = D_{1-4}(X) \wedge F_{1-3}(X)$ |
| Análisis Externo | $AE(X) = A_{1-3}(X) \wedge O_{1-2}(X)$ |
| Debilidades | $D_{1-4}(X) = D_1(X) \wedge D_2(X) \wedge D_3(X) \wedge D_4(X)$ |
| Fortalezas | $F_{1-4}(X) = F_1(X) \wedge F_2(X) \wedge F_3(X)$ |
| Amenazas | $A_{1-3}(X) = A_1(X) \wedge A_2(X) \wedge A_3(X)$ |
| Oportunidades | $O_{1-2}(X) = O_1(X) \wedge O_2(X)$ |
| $D_1(X)$ | Carencia de equipos especializados |

| Métodos de Ortodoncia Acelerada | |
|---------------------------------|--|
| $MOA(X) = AI(X) \wedge AE(X)$ | |
| $D_2(X)$ | Escasos empleados en la clínica |
| $D_3(X)$ | Insuficientes recursos |
| $D_4(X)$ | Dificultad en la preparación de los trabajadores |
| $F_1(X)$ | Superación de profesionales |
| $F_2(X)$ | Posibilidad de aplicación de las técnicas |
| $F_3(X)$ | Economía de tiempo |
| $A_1(X)$ | Altos costos de los equipos |
| $A_2(X)$ | Flujo elevado de casos |
| $A_3(X)$ | Competencia en el mercado |
| $O_1(X)$ | Mejora de la calidad de vida del paciente |
| $O_2(X)$ | Elevar la calidad de los servicios |
| $O_3(X)$ | Posicionamiento en el mercado |

Tabla 3: Predicados simples y compuestos y sus expresiones de cálculo. Fuente: elaboración propia

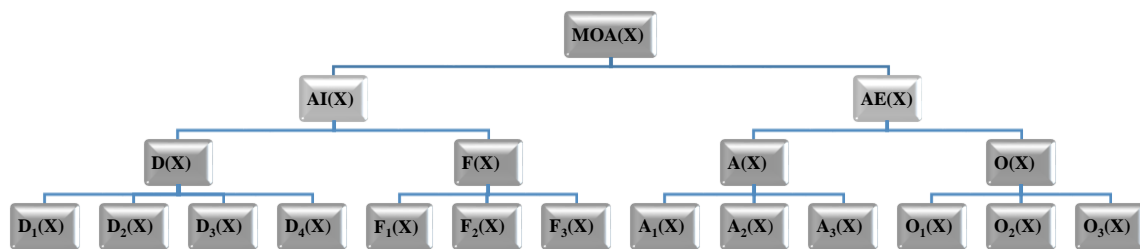


Figura 2: Árbol de predicados. Elaboración propia

A continuación, el cálculo de los predicados por grupos de expertos utilizando las escalas neutrosóficas de la tabla 1 y los operadores matemáticos de la tabla 2:

| Predicados Simples | Experto 1 | Experto 2 | Experto 3 | Experto 4 | Experto 5 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $D_1(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,7;0,25;0,3) | (1;0;0) | (0,7;0,25;0,3) | (0,9;0,1;0,1) |
| $D_2(X)$ | (0,3;0,75;0,7) | (1;0;0) | (0,6;0,35;0,4) | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) |
| $D_3(X)$ | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (0,7;0,25;0,3) |
| $D_4(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) |
| $F_1(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) |
| $F_2(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,4;0,65;0,6) | (0,5;0,5;0,5) | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) |
| $F_3(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (0,9;0,1;0,1) |
| $A_1(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,7;0,25;0,3) | (0,4;0,65;0,6) |
| $A_2(X)$ | (0,4;0,65;0,6) | (0,7;0,25;0,3) | (0,4;0,65;0,6) | (0,4;0,65;0,6) | (0,6;0,35;0,4) |
| $A_3(X)$ | (0,5;0,5;0,5) | (1;0;0) | (0,6;0,35;0,4) | (1;0;0) | (0,6;0,35;0,4) |
| $O_1(X)$ | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (0,7;0,25;0,3) | (0,4;0,65;0,6) | (0,7;0,25;0,3) |
| $O_2(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (0,3;0,75;0,7) | (0,8;0,15;0,2) |
| $O_3(X)$ | (0,5;0,5;0,5) | (0,3;0,75;0,7) | (0,5;0,5;0,5) | (0,2;0,85;0,8) | (0,2;0,85;0,8) |

Tabla 4: Cálculo del valor de verdad de los predicados simples de los expertos 1 al 5. Fuente: evaluación de expertos. Elaboración propia

| Predicados Simples | Experto 6 | Experto 7 | Experto 8 | Experto 9 | Experto 10 |
|--------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $D_1(X)$ | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (0,6;0,35;0,4) | (0,7;0,25;0,3) |
| $D_2(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) |
| $D_3(X)$ | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | (0,8;0,15;0,2) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) |

| Predicados Simples | Experto 6 | Experto 7 | Experto 8 | Experto 9 | Experto 10 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $D_4(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) |
| $F_1(X)$ | (1;0;0) | (0,7;0,25;0,3) | (0,7;0,25;0,3) | (1;0;0) | (1;0;0) |
| $F_2(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,5;0,5;0,5) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) |
| $F_3(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (1;0;0) | (1;0;0) |
| $A_1(X)$ | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | (0,4;0,65;0,6) | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) |
| $A_2(X)$ | (0,4;0,65;0,6) | (1;0;0) | (0,7;0,25;0,3) | (0,7;0,25;0,3) | (0,7;0,25;0,3) |
| $A_3(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | (0,8;0,15;0,2) | (0,9;0,1;0,1) |
| $O_1(X)$ | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (0,9;0,1;0,1) | (0,7;0,25;0,3) | (0,5;0,5;0,5) |
| $O_2(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (1;0;0) |
| $O_3(X)$ | (0,6;0,35;0,4) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (0,5;0,5;0,5) | (0,9;0,1;0,1) |

Tabla 5: Cálculo del valor de verdad de los predicados simples de los expertos 6 al 10. Fuente: evaluación de expertos. Elaboración propia

| Predicados Simples | Experto 11 | Experto 12 | Experto 13 | Experto 14 | Experto 15 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $D_1(X)$ | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (1;0;0) | (1;0;0) |
| $D_2(X)$ | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (0,7;0,25;0,3) | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) |
| $D_3(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) |
| $D_4(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (1;0;0) |
| $F_1(X)$ | (0,6;0,35;0,4) | (0,6;0,35;0,4) | (0,6;0,35;0,4) | (0,6;0,35;0,4) | (0,7;0,25;0,3) |
| $F_2(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) |
| $F_3(X)$ | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (0,8;0,15;0,2) | (0,7;0,25;0,3) | (0,8;0,15;0,2) |
| $A_1(X)$ | (0,4;0,65;0,6) | (0,5;0,5;0,5) | (0,6;0,35;0,4) | (0,5;0,5;0,5) | (0,4;0,65;0,6) |
| $A_2(X)$ | (0,4;0,65;0,6) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) |
| $A_3(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (0,7;0,25;0,3) | (0,6;0,35;0,4) | (1;0;0) |
| $O_1(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (0,9;0,1;0,1) | (0,7;0,25;0,3) | (0,9;0,1;0,1) | (0,9;0,1;0,1) |
| $O_2(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (0,5;0,5;0,5) | (0,7;0,25;0,3) | (0,6;0,35;0,4) | (0,7;0,25;0,3) |
| $O_3(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (0,6;0,35;0,4) | (0,5;0,5;0,5) | (0,5;0,5;0,5) | (0,6;0,35;0,4) |

Tabla 6: Cálculo del valor de verdad de los predicados simples de los expertos 11 al 15. Fuente: evaluación de expertos. Elaboración propia

| Predicados | Moda | Media | Valor de verdad | Categoría |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| $D_1(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | Verdadero |
| $D_2(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | Verdadero |
| $D_3(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | Casi verdadero |
| $D_4(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | Verdadero |
| $F_1(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | Verdadero |
| $F_2(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | Casi verdadero |
| $F_3(X)$ | (0,8;0,15;0,2) | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | Bastante verdadero |
| $A_1(X)$ | (0,9;0,1;0,1) | (1;0;0) | (0,9;0,1;0,1) | Casi verdadero |
| $A_2(X)$ | (0,4;0,65;0,6) | (1;0,016;0,016) | (0,4;0,65;0,6) | Más falso que verdadero |

| Predicados | Moda | Media | Valor de verdad | Categoría |
|------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| $A_3(X)$ | (1;0;0) | (1;0;0) | (1;0;0) | Verdadero |
| $O_1(X)$ | (0,7;0,25;0,3) | (1;0,001;0,002) | (0,7;0,25;0,3) | Algo verdadero |
| $O_2(X)$ | (0,8;0,15;0,2) | (1;0;0) | (0,8;0,15;0,2) | Bastante verdadero |
| $O_3(X)$ | (0,5;0,5;0,5) | (1;0,098;0,087) | (0,5;0,5;0,5) | Tan verdadero como falso |

Tabla 7: Cálculo de los Valores de Verdad de los predicados simples. Fuente: evaluación de expertos. Elaboración propia

En el cálculo de los valores de verdad se pudo determinar que de los predicados simples de mayor nivel de valoración son aquellos relacionados con las debilidades y amenazas. Lo que demanda acciones para llevar a cabo un tratamiento eficaz de la ortodoncia donde se procure la calidad de vida del paciente [11, 30-32].

Cálculo de los predicados compuestos

| Predicados | Valor de verdad | Categoría |
|------------|-----------------|--------------------|
| $MOA(x)$ | (0,8;0,15;0,2) | Bastante verdadero |
| $AI(x)$ | (0,9;0,1;0,1) | Casi verdadero |
| $AE(x)$ | (0,7;0,25;0,3) | Algo verdadero |
| $D(x)$ | (0,9;0,1;0,1) | Casi verdadero |
| $F(x)$ | (0,9;0,1;0,1) | Casi verdadero |
| $A(x)$ | (0,7;0,25;0,3) | Algo verdadero |
| $O(x)$ | (0,7;0,25;0,3) | Algo verdadero |

Tabla 8: Cálculo de los valores de verdad de los predicados compuestos. Fuente: evaluación de expertos. Elaboración propia

En el cálculo de los predicados compuestos se confirma que, los valores más significativos resultan aquellos relacionados con los factores a nivel interno, las debilidades y amenazas. Lo que indica que es importante trabajar en función de mejorarlos [12, 13, 21, 33]. Con el objetivo de evitar que estos afecten la calidad de los servicios y brinden la posibilidad de aplicación de alguno de estos métodos de ortodoncia acelerada, teniendo en cuenta los beneficios que aportan estos métodos encontrados en la bibliografía consultada [11, 30-32].

4. Discusión

El desarrollo de los procedimientos de corticotomías para disminuir el tiempo de tratamiento y los efectos adversos han evolucionado tanto que en la actualidad se usan las microosteoperforaciones que es menos invasivo, pero igual de eficiente. Teniendo en cuenta que los procedimientos realizados en la antigüedad implican una gran invasión en la mucosa incluso llegando al hueso medular produciendo muchos efectos indeseables mientras que en comparación con los actuales son más conservadores. La técnica de piezocisión se creó debido a que no todos los pacientes toleraban las corticotomías. Según Heinrich Khole la corticotomía en bloque es la más invasiva a comparación de las microosteoperforaciones que menciona Minte y Cols. Dentro de las desventajas estaría la poca visibilidad, se requiere del bisturí piezoeléctrico y la dificultad para controlar el injerto óseo [34].

Zúñiga y colaboradores, describen en su estudio de revisión de literatura que la inyección de energía lumínica por medio del láser de baja potencia acelera el movimiento ortodóntico ya que acelera el proceso de reparación ósea en tejidos. La luz que utiliza el láser de baja potencia es una luz monocromática y cuasi-monocromática en la región óptica de 600-1000 nm para tratar de manera no destructiva y no térmica. Este procedimiento presenta muchos beneficios no solo por sus efectos de biomodulación sino también por sus características no invasivas y su facilidad de uso.

Una de las desventajas del láser de baja frecuencia es que este aparato es costoso y que no está disponible en forma masiva para los clínicos por su difícil adquisición. Así mismo en el estudio de Zúñiga, también se describe que falta mucha investigación para poder recomendar dosis o tiempos de irradiación que mejoren la eficacia y seguridad del láser de baja intensidad en la Ortodoncia, ya que la información encontrada requiere aún de mayor evidencia [2].

La interpretación de los resultados obtenidos con la aplicación del método de procesamiento empleado, permitió conocer que, para la adecuada aplicación de los métodos de ortodoncia acelerada planteados en la investigación, resulta importante trabajar sobre las debilidades encontradas a través del análisis estratégico. Lo que debe resultar prioritario para establecer acciones que mejoren ese aspecto a nivel interno. Tomando las fortalezas 1 y 2 como impulso positivo, teniendo en cuenta la disposición de los profesionales de superarse y de esa manera contribuir al tratamiento integral de los pacientes y mejora de la calidad de vida de los mismos. Se propone la selección de métodos que mayor economía de recursos ofrezcan y mejores resultados demostrados se haya obtenido con el empleo de los mismos, teniendo en consideración la competencia que existe en este tipo de servicios.

Conclusiones

Acelerar un tratamiento de ortodoncia permite disminuir los riesgos de desmineralización del esmalte, compromisos periodontales, reabsorción radicular, además de contribuir a tener pacientes más satisfechos y profesionales con consultas más eficientes. De todos los tratamientos de movimiento dental acelerado, el mecanismo de vibraciones es el menos invasivo y con menos contraindicaciones. Está comprobado que dentro de las terapias de administración de fármaco para acelerar el tratamiento ortodóntico, no logra el cien por ciento los efectos deseados debido a que produce un alto porcentaje de efectos adversos por lo que no se recomienda esta terapia. Las micro-osteoperforaciones son superficiales que no comprende un gran tamaño, realizadas en la superficie vestibular o lingual en las tablas corticales, presentando un dolor ligero y poca incomodidad y aceptación del paciente con el fin de acelerar el tratamiento ortodóntico.

La Lógica difusa compensatoria aplicada con números neutrosóficos de valor único, resultó ser un método útil en la valoración por expertos del análisis estratégico a los métodos de Ortodoncia acelerada. Quedó demostrado según el estado de los términos lingüísticos, que es de gran importancia trabajar sobre las debilidades detectadas a la hora de aplicar este tipo de proceder en la práctica ortodonsista. Este tipo de páctica puede generar mayor nivel de satisfacción en los pacientes debido a que los tratamientos y técnicas novedosas de este tipo, reducen en gran medida el tiempo y la cantidad de sesiones, garantizando un mejor tratamiento.

Referencias

- [1] P. M. Leonardo-Rodríguez and M. Á. González-Jáuregui, "Ortodoncia acelerada con apoyo de corticotomías en paciente adulto," *Oral*, vol. 19, no. 60, pp. 1594-1597, 2019.
- [2] S. Cavagnola Zúñiga, A. M. Chaple Gil, and E. Fernández Godoy, "Laser de baja potencia en Ortodoncia," *Revista Cubana de Estomatología*, vol. 55, no. 3, pp. 1-11, 2018.
- [3] L. K. B. Villanueva, D. A. V. Intriago, L. K. Á. Gómez, and A. M. I. Morán, "Business Plan for Entrepreneurs, Actors and Organizations of Social and Solidarity Economy based on Neutrosophic AHP-SWOT," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 37, no. 1, p. 27, 2020.
- [4] Community Toolbox, "SWOT analysis," 2014. [Online]. Available: <http://ctb.ku.edu/en/table-of-contents/assessment/assessing-community-needs-and-resources/determine-service-utilization/main>.
- [5] J. Cejas Montero, R. Espín Andrade, and D. Alfonso Robaina, "Aplicación de la lógica difusa compensatoria en el sector empresarial," *Dyna*, vol. 87 Mayo -, no. 3, pp. 271-274, 2012. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/284722771>.
- [6] L. O. Vega de la Cruz, F. Marrero Delgado, and M. C. Pérez Pravia. Evaluación de las actividades de control mediante la lógica difusa compensatoria en una entidad hospitalaria
- [7] C. M. Robles Díaz, "Gestión del control interno a través de la lógica difusa compensatoria," Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial, Facultad Ciencias Empresariales y Administración Dpto. Ingeniería Industrial, Universidad de Holguín, Universidad de Holguín, 2019.
- [8] R. A. E. Andrade, E. Fernández, and E. González, "Compensatory fuzzy logic: a frame for reasoning and modeling preference knowledge in intelligent systems," in *Soft Computing for Business Intelligence*: Springer, 2014, pp. 3-23.
- [9] P. Y. J. Solís, B. A. A. Burgos, M. L. T. Palma, C. Y. M. Álvarez, and F. d. R. C. Paredes, "Compensatory fuzzy logic model for impact assessment when implementing ICT in pedagogical scenarios," *Neutrosophic Sets and Systems*, Vol. 26, 2019. *Special Issue: Social Neutrosophy in Latin America*, p. 39, 2019.

- [10] M. L. Vázquez, E. Santos-Baquerizo, M. S. Delgado, B. C. Bolaños, and D. C. Giler, "Performance analysis of researchers using compensatory fuzzy logic," *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 19, no. 3, p. 482, 2017.
- [11] M. LEYVA, J. HECHAVARRIA, N. BATISTA, J. A. ALARCON, and O. GOMEZ, "A framework for PEST analysis based on fuzzy decision maps," *Revista espacios*, vol. 39, no. 16, 2018.
- [12] M. Y. Leyva Vázquez and A. Febles Estrada, "MODELO DE AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES BASADO EN MAPAS COGNITIVOS DIFUSOS," 2013.
- [13] 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.
- [14] F. Smarandache, M. Abdel-Basset, and S. Broumi, "Neutrosophic Sets and Systems, vol. 40, 2021," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 40, no. 1, pp. 32-32, 2021. [Online]. Available: https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol40/iss1/16.
- [15] J. R. Viteri Moya, G. A. Álvarez Gómez, C. Viteri Sánchez, and M. Y. Leyva Vázquez, "Leadership in the transformation of higher edu-synchronous cation," *Universidad y Sociedad*, Article vol. 13, no. S2, pp. 139-146, 2021. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85116125920&partnerID=40&md5=724ed51129aa3a962c5cb6e4070ea36f>.
- [16] 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," *Neutrosophic Sets and Systems*, Article vol. 34, pp. 204-213, 2020, doi: 10.5281/zenodo.3820430.
- [17] F. Smarandache, M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, and M. Y. Leyva Vázquez, "Application of neutrosophic offsets for digital image processing," *Investigacion Operacional*, Article vol. 41, no. 5, pp. 603-611, 2020. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089004744&partnerID=40&md5=bd234439436af471c84f5c133b14709d>.
- [18] Y. R. Pena, J. R. Hechavarría Hernández, and M. L. Vazquez, "Problem-based learning. An experience on the inclusion of quality problems in Educational Software Engineering," in *2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council, WEEF-GEDC 2018*, 2019, doi: 10.1109/WEEF-GEDC.2018.8629761. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062849772&doi=10.1109%2fWEEF-GEDC.2018.8629761&partnerID=40&md5=09839a63c0c7644e7a984ad170f37997>
- [19] R. Cabezas, J. G. Ruiz°, and M. Leyva, "A Knowledge-based Recommendation Framework using SVN," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 16, p. 24, 2017.
- [20] M. Leyva-Vázquez, K. Pérez-Teruel, and R. I. John, "A model for enterprise architecture scenario analysis based on fuzzy cognitive maps and OWA operators," in *CONIELECOMP 2014 - 24th International Conference on Electronics, Communications and Computers*, 2014, pp. 243-247, doi: 10.1109/CONIELECOMP.2014.6808598. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84901280778&doi=10.1109%2fCONIELECOMP.2014.6808598&partnerID=40&md5=61b39e75899e521eff338df05bd0ae95>
- [21] J. F. Ramírez Pérez, M. Leyva Vázquez, M. Morejón Valdes, and D. Olivera Fajardo, "Modelo computacional para la recomendación de equipos de trabajo quirúrgico combinando técnicas de inteligencia organizacional," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 10, no. 4, pp. 28-42, 2016.
- [22] 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.
- [23] C. Minte-Hidalgo, M. Alikhani, C. Teixeira, and P. Sandoval-Vidal, "Teoría Bifásica del Movimiento Dentario Aplicada Mediante Micro-Osteo-Perforaciones," *International journal of odontostomatology*, vol. 13, no. 2, pp. 180-183, 2019.
- [24] N. Leiva, C. Stange, F. Ayala, V. Fuentes, and C. G. Morovic, "Distracción osteogénica del maxilar y manejo ortodóncico integral en paciente con síndrome de Pfeiffer. Reporte de caso," *Odontología sanmarquina*, vol. 22, no. 3, pp. 211-218, 2019.
- [25] O. E. Bernal, "Tratamiento ortodóncico asistido por corticotomías," *Rev Mex Periodontol*, vol. 7, no. 2, pp. 44-49, 2016.
- [26] E. Losoviz, E. Ganiewich, and S. Flores de Suárez, "Actualidad en ortodoncia: las micro-osteoperforaciones en la aceleración del tratamiento ortodóncico," *Rev. Ateneo Argent. Odontol*, pp. 39-54, 2020.
- [27] V. Goyal, R. K. Singh, N. Gupta, G. Singh, and A. Relhan, "Role of Vibrations in Orthodontics: A Review," *Orthodontic Journal of Nepal*, vol. 8, no. 2, pp. 50-54, 2018.

- [28] S. Mercado, B. Carreón, and N. Zapana, "Movimiento dental acelerado mediante fuerzas vibratorias (ACCELEDENT®) en tratamientos ortodónticos contemporáneos llevada a la práctica diaria," *Evid. odontol. clín.*, pp. 67-72, 2016.
- [29] R. González Padilla and C. Razo Lira, "Aceleración del tratamiento de ortodoncia técnica de activación biológica," *Rev Latinoam Ortodon Odontoped.*
- [30] E. G. Caballero, F. Smarandache, and M. Leyva Vázquez, "On Neutrosophic Offuninorms," *Symmetry*, vol. 11, no. 9, p. 1136, 2019.
- [31] O. M. Cornelio, M. Y. L. Vázquez, and I. S. Ching, "Modelo multicriterio multiexperto utilizando Mapa Cognitivo Difuso para la evaluación de competencias," *Ciencias de la Información*, vol. 46, no. 2, pp. 17-22, 2015.
- [32] S. Hasan Al-subhi, P. A. Román Rubio, P. Y. Piñero, S. S. Mahdi, and M. Leyva-Vázquez, "Sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en mapas cognitivos neutrosóficos para instituciones que atienden a embarazos con alto riesgo por enfermedades cardiovasculares," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 4, pp. 16-29, 2019.
- [33] O. Mar Cornelio, Y. Zulueta Véliz, M. del Rosario Cruz Felipe, and M. Leyva Vázquez, "Motor de inferencia decisional en sistema informático para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 9, no. 4, pp. 16-29, 2015.
- [34] N. P. Skármeta, M. C. Pesce, J. Saldivia, P. Espinoza Mellado, F. Montini, and C. Sotomayor, "Changes in understanding of painful temporomandibular disorders: the history of a transformation," 2019.

Recibido: Mayo 28, 2022. **Aceptado:** Junio 20, 2022