



# Método neutrosófico multicriterio para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos.

## Método neutrosófico multicriterio para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos.

Miryan Margarita Grijalva Palacios<sup>1</sup>, Nathalie Stefy Ponce Reyes<sup>2</sup>, Paulina Estefanía Muñoz Guamá<sup>3</sup> and Yharitza Mishell Puetate Meza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: [ui.miryangp00@uniandes.edu.ec](mailto:ui.miryangp00@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: [ui.nathaliepr73@uniandes.edu.ec](mailto:ui.nathaliepr73@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: [oi.paullinaemg40@uniandes.edu.ec](mailto:oi.paullinaemg40@uniandes.edu.ec)

<sup>4</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: [yharitzampm74@uniandes.edu.ec](mailto:yharitzampm74@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** Una arcada edéntula es la ausencia de piezas dentales que influye en la salud oral, provocando trauma físico, fisiológico y psicológico para el individuo, relacionado con el deterioro de tejidos orofaciales: rebordes óseos, nervios, receptores y musculatura. El objetivo de la investigación es desarrollar un método neutrosófico multicriterio para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos. Para la conformación del plan fue necesario realizar una exhaustiva revisión de bibliografía especializada, para así tomar las mejores prácticas reportadas en la literatura científica. Además, se valoró la historia clínica del paciente, permitiendo desarrollar un plan de tratamiento. El método neutrosófico multicriterio implementado, permitió evaluar el éxito del plan desarrollado, por lo que se pudo concluir que es de suma importancia tener muy claro y en cuenta al momento de rehabilitar a un paciente edéntulo parcial los determinantes protésicos para establecer un adecuado plan de tratamiento con la finalidad de devolver la funcionalidad, estética y fonética, mejorando la calidad de vida en estos pacientes.

**Palabras Claves:** Maxilares edéntulos, método neutrosófico multicriterios, periodontitis, atrición dental, dentadura parcial removable.

**Summary.** An edentulous arch is the absence of teeth that influences oral health, causing physical, physiological and psychological trauma for the individual, related to the deterioration of orofacial tissues: bone ridges, nerves, receptors and muscles. The objective of the research is to develop a multi-criteria neutrosophic method to estimate the success of a treatment plan for a partially edentulous patient using prosthetic determinants. To create the plan, it was necessary to carry out an exhaustive review of specialized literature, in order to take the best practices reported in the scientific literature. In addition, the patient's clinical history was assessed, allowing a treatment plan to be developed. The multi-criteria neutrosophic method implemented allowed us to evaluate the success of the developed plan, so it was possible to conclude that it is of utmost importance to be very clear and take into account when rehabilitating a partially edentulous patient the prosthetic determinants to establish an adequate treatment plan with the aim of returning functionality, aesthetics and phonetics, improving the quality of life in these patients.

**Keywords:** Edentulous jaws, multicriteria neutrosophic method, periodontitis, dental attrition, removable partial denture.

### 1 Introducción

El edentulismo es una de las consecuencias de no cuidar la salud oral; este síndrome es la ausencia o la pérdida total de los dientes. Sus causas pueden ser congénitas o adquiridas, estas pérdidas dentarias conllevan a alteraciones en los aspectos funcionales en la mayoría de pacientes geriátricos generando problemas de masticación, dolor, dificultad al comer y de esta manera se ven obligados a restringir muchos alimentos de su dieta, provocando disgusto, conflictos psicosociales y estéticos en las relaciones sociales a causa de los trastornos bucales [1-36-37].

---

Miryan M. Grijalva P, Nathalie S. Ponce R, Paulina E. Muñoz G, Yharitza M. Puetate M. Método neutrosófico multicriterio para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos

El uso de prótesis debe ser entendida como un medio para lograr el objetivo real, que es rehabilitar el complejo estomatognático de un paciente individual. Para que la prótesis completa permita la recuperación de la estética dentofacial, y de funciones tan importantes como la masticación, la deglución y la fonación, deben tenerse en cuenta una serie de principios que guíen y justifiquen el diseño más apropiado en cada caso para optimizar la retención, soporte y estabilidad de dicha prótesis y en definitiva su funcionamiento biomecánico, del que dependerá, en buena medida, el éxito y durabilidad del tratamiento [2-38]; por este motivo surge la necesidad de realizar la investigación para establecer un plan de tratamiento en un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos.

Los autores de [3-39] mencionan que, asociada con el deterioro de los tejidos orofaciales como los rebordes óseos, los nervios, los receptores y la musculatura, se produce una pérdida de la eficacia masticatoria, lo que conduce a una reducción de la ingesta de alimentos y, en particular, a una reducción del consumo de frutas y vegetales, por ello existe un aumento simultáneo de la ingesta de azúcar y alimentos ricos en grasas. Además, se evidencia que la pérdida de dientes se encuentra asociada a una mala higiene oral.

Además, debido a la pérdida acumulada de estructura dental, los numerosos procedimientos de restauración y el uso frecuente de prótesis removibles, el paciente a menudo tiene un mayor riesgo de acumulación de placa, caries y enfermedad periodontal. Por ende, la prevalencia de la periodontitis se asocia positivamente con la edad, pues esta misma es el factor más asociado con la pérdida de inserción. Gasner [4-40] y Panos [5-41] concuerdan en que las enfermedades periodontales son procesos patológicos que afectan al periodonto; las cuales se clasifican en: gingivitis, siendo la forma más leve de la enfermedad periodontal, esta es reversible al mejorar la higiene oral. La periodontitis conduce a la pérdida de inserción del periodonto; esta se subdivide en: crónica, agresiva, periodontitis como manifestación de enfermedad sistémica, otra enfermedad periodontal es la necrotizante. Grigori [6-43] asevera que la pieza dental que presente problemas periodontales por lo general se extrae ya que no tienen esperanza, ya que existe reabsorción ósea severa, movilidad y migración anormal del diente.

Rizo A [7-42] determinó que la proporción aurea solo era aplicable en el 34% de los dientes maxilares y el 42% en dientes mandibulares, considerando como mejor opción el uso de Método de Chu ya que existe una correlación entre anchos reales de los Incisivos centrales, incisivos laterales y caninos. Astudillo JL. et al [8-44] menciona que este método es eficaz, obteniendo el ancho- largo ideal de los dientes anteriores, para casos de desgaste severo por la presencia de lesiones no cariosas " $Longitud = anchomm \times 10078$ ", luego de conocer el tamaño ideal se realiza la recuperación de bordes incisales aplicando la técnica del estampado. Autran [9-45] recomienda usar la técnica clásica de estratificación basándose en el examen realizado al paciente ya que esta técnica sigue una gama de colores de sus esmaltes cromáticos para conseguir un efecto absolutamente mimético donde sea imposible reconocer las transiciones entre diente y restauración.

Pinto [10-46-47] recomienda que los profesionales de la salud bucodental deben reconocer los signos y síntomas de una tormenta tiroidea, ya que el paciente podría presentarse para recibir atención odontológica durante su fase inicial o cuando no se haya diagnosticado. Los pacientes que tienen hipertiroidismo tienen mayores niveles de ansiedad y el estrés o la cirugía pueden desencadenar una crisis tirotóxica.

La epinefrina está contraindicada y la atención odontológica electiva debe diferirse en pacientes con hipertiroidismo y signos o síntomas de tirotoxicosis. Las citas breves y el manejo del estrés son importantes para los pacientes que tienen hipertiroidismo. El tratamiento debe suspenderse si se desarrollan signos o síntomas de una crisis tirotóxica y debe estar disponible el acceso a los servicios médicos de emergencia.

Después del tratamiento, está indicada una adecuada analgesia postoperatoria. Los AINES deben usarse con precaución en los pacientes que tienen hipertiroidismo y que toman bloqueadores  $\beta$ , ya que los primeros pueden disminuir la eficacia de los segundos. Sin embargo, el dolor puede complicar la función cardíaca en pacientes que tienen hipertiroidismo y enfermedad sintomática, y es necesario instituir analgésicos alternativos. Es importante que los pacientes continúen tomando sus medicamentos para la tiroides según lo prescrito.

Según Han et al. [11-48] el objetivo de la terapia periodontal es preservar, mejorar y mantener la dentición natural. La terapia incluye instrumentación manual, sónica y/o ultrasónica junto con control de placa supragingival. El raspado y alisado radicular se considera como un tratamiento alternativo para la periodontitis; junto con el uso sistémico de antibióticos se ha aplicado con frecuencia en la terapia periodontal, con la finalidad de suprimir múltiples especies microbianas simultáneamente y bloquear la transmisión de patógenos periodontales residuales, y lograr la máxima eliminación de bacterias patógenas. Tae et al. [12-49] complementan esta investigación pues manifiestan que se debe realizar el raspado y alisado radicular en los sitios con profundidades de sondaje periodontal de 5 mm o más. Esta fase del tratamiento debe administrarse junto con la corrección de los factores contribuyentes locales, la extracción de los dientes perdidos y el tratamiento de las lesiones cariosas activas. Durante el raspado y alisado radicular, se debe administrar anestesia local adecuada antes de iniciar el procedimiento para garantizar la comodidad del paciente.

Castillo [2] expone que la prótesis debe ser entendida como un medio para lograr el objetivo real, que es rehabilitar el complejo estomatognático de un paciente individual. Para que la prótesis completa permita la recuperación de la estética dentofacial, y de funciones tan importantes como la masticación, la deglución y la fonación, deben tenerse en cuenta una serie de principios que guíen y justifiquen el diseño más apropiado en cada caso para

optimizar la retención, soporte y estabilidad de dicha prótesis y en definitiva su funcionamiento biomecánico, del que dependerá, en buena medida, el éxito y durabilidad de nuestro tratamiento. Cuanto mayor sea la cantidad de superficie, mayor será la adhesión, por lo que es evidente que en el maxilar superior resultará más fácil lograr una mayor adhesión

Para Caseres S. [13-50] y Bocage M. [14] mencionan que las prótesis parciales removibles de cobalto-cromo es el material de uso estándar, ya que posee características económicas con respecto al costo de prótesis fija, implantes incluyendo el uso de porcelana o cerámica, otra de las características es que resulta ser un tipo de rehabilitación satisfactoria para el paciente ya que son menos voluminosas y más cómodas, a la vez incorporando rigidez y resistencia.

Basado en estos referentes bibliográficos, el objetivo de la presente investigación es desarrollar un método neutrosófico multicriterio para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos. Para la conformación del plan fue necesario realizar una exhaustiva revisión de bibliografía especializada, para así tomar las mejores prácticas reportadas en la literatura científica. Además, se valoró la historia clínica del paciente, permitiendo desarrollar un plan de tratamiento.

## 2 Materiales y métodos

La presente sección describe el funcionamiento del método neutrosófico multicriterio para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos. El método basa su funcionamiento a partir de la lógica neutrosófica para representar la incertidumbre mediante la utilización de operadores para la agregación de información [15]. La figura 1 muestra un esquema general del método propuesto.

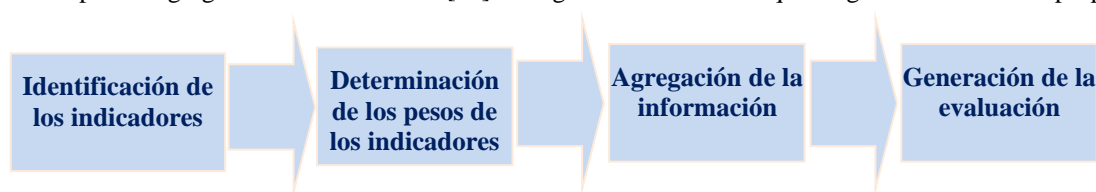


Figura 1: Esquema general del método propuesto.

El método propuesto está diseñado para garantizar la gestión del flujo de trabajo para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos. Emplea un enfoque multicriterio multiexperto donde a partir de indicadores evaluativos se definen la base sobre la cual se realiza la inferencia. Posee una etapa de procesamiento que realiza el análisis matemático de la solución y por último se generan las evaluaciones para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo, como parámetro de salida del método.

El proceso para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo está formado por cuatro actividades básicas (1) definición de los indicadores evaluativos, (2) determinación de los pesos asociados a los indicadores, (3) agregación de las informaciones, y (4) generación de las evaluaciones. Estas actividades son descritas a continuación:

### Actividad 1 definición de los indicadores evaluativos:

La actividad de determinación de los indicadores evaluativos, utiliza un enfoque multicriterio multiexperto. Consiste en obtener los indicadores evaluativos para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos. Se recomienda convocar y reunir entre 5 y 7 expertos que participen en el proceso.

### Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los indicadores:

A partir de los indicadores obtenidos en la actividad anterior, se procede a realizar la valoración de estos para determinar los pesos asociados a cada vector. Se emplea la utilización de los expertos en el proceso como parte del desarrollo de la actividad propuesta.

### Actividad 3 agregación de las informaciones:

La agregación de información es la actividad más importante del método, representa un mecanismo utilizado en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, para la evaluación o decisión, consiste en la transformación de un conjunto de datos (conjunto difuso) en un único elemento [16], [17],[18], [19-51-52].

**Definición 1: Operador T-norma.** Un operador  $T: [0,1] * [0,1] \rightarrow [0,1]$  es un operador T-norma si cumple las siguientes propiedades:

1. Conmutativa  $T(x,y) = T(y,x)$ .
2. Asociativa  $T(x, T(y,z)) = T(T(x,y), Z)$ .
3. Monótono creciente  $T(x,y) > T(x',y')$  si  $x \geq x' \cap y \geq y'$ .

4. Elemento neutro  $T(x, 1) = x$ .

Los operadores de agregación de información Suma Ponderada Ordenada (OWA) permiten la agregación de información de acuerdo a parámetros predefinidos, obteniéndose un valor representativo. Un decisor puede agregar la información en función del grado de optimismo o pesimismo deseado, [20],[21], [22-53] .

**Definición 2: Operador OWA.** Una función  $F: R^n \rightarrow R$ , es un operador OWA de dimensión  $n$  si tiene un vector asociado  $W$  de dimensión  $n$  tal que sus componentes satisfagan [23], [22], [24-56]:

- 1)  $W_j \in [0,1]$ ,
- 2)  $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ , y
- 3)  $F(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^n W_j b_j$

Donde  $b_j$  es el  $j$ -ésimo más grande de los  $a_j$ .

Se puede expresar el operador agregación mediante una notación vectorial tal como se representa en la ecuación 1:

$$F(a_1, a_2, \dots, a_n) = W^t B \quad (1)$$

Donde:

$W$ : es el vector OWA de peso asociado con la agregación.

$B$ : es el vector agregado ordenado, donde el  $j$ -ésimo más grande componente de  $B$  es  $b_j$  siendo este el  $j$ -ésimo más grande de los  $a_i$ .

Los números neutrosóficos se pueden expresar en la lógica neutrosófica como se muestra en [25], [26],[27] :

Sean

$$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n,$$

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a  $N$ , a partir de cada sentencia  $p$  se tiene [28], [29], [30], [31]:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (2)$$

Donde:

$T$ : representa la dimensión del espacio que representa la verdad,

$I$ : representa la falsedad,

$F$ : representa la indeterminación.

Matemáticamente se puede definir un operador OWA Neutrosófico como una 2-tupla  $(W, B)$  tal como representa la ecuación 3.

$$F(a_1, a_2, \dots, a_n) = W_{(T,I,F)}^t B_{(T,I,F)} \quad (3)$$

Donde:

$W$ : es el vector OWA de peso asociado con la agregación que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$ .

$B$ : es el vector agregado ordenado, donde el  $j$ -ésimo más grande componente de  $B$  es  $b_j$  siendo este el  $j$ -ésimo más grande de los  $a_i$ , que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación  $(T, I, F)$  [32-34-54]

El método propuesto basa el proceso de agregación mediante el operador OWA para números neutrosóficos [35-55].

#### Actividad 4 generación de las evaluaciones:

Una vez agregada la información, se obtiene como resultado las evaluaciones derivadas del proceso, representan las informaciones la salida del método para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos.

### 3 Reporte de caso clínico

Paciente femenina de 75 años, previo al consentimiento informado, autoriza el análisis de su cavidad bucal y exposición del caso clínico en la presente investigación, manifestando que dicha información se difunda de manera anónima. Refiere dolor muscular a nivel mandibular bilateral diurno, irradiado hacia el oído, produciendo una otalgia, en el estudio extraoral se procede a realizar el Índice Facial, Análisis de Tercios y Análisis de Willis, dando como resultado un rostro Europrosopo con un 87.14%, con Biotipo Braquifacial, con perfil convexo, y pérdida de dimensión vertical. En cuanto al análisis de la Articulación Temporomandibular "ATM", se constató que, mediante la técnica de apertura, cierre y palpación presenta chasquidos, dolor y desviación en el cuadrante II, lo que se presume artrosis del ATM.



**Figura 2.** Índice Facial. Fuente: cortesía.



**Figura 3.** Análisis de dimensión vertical. Fuente: cortesía



**Figura 4.** Análisis Facial, A. Nasolabial y A. Mentolabial. Fuente: cortesía

Mediante un examen intraoral se visualizó que la paciente no presenta una salud bucal adecuada, debido a que muestra presencia de placa dental y principios de gingivitis; además se visualiza un deterioro en sus prótesis parciales, por lo que ha decidido acudir a la consulta para un tratamiento odontológico. Se evidenció la realización previa de un tratamiento de endodoncia piezas dentales superiores 2.2 y 2.3. Ausencia de piezas dentales 1.1, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 2.1, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.4, 3.5, 3.6, 4.7. Se denota también exposición radicular tanto en superior como en inferior.



**Figura 5.** Fotografía Oclusal Derecha e Izquierda. Fuente: cortesía



**Figura 6.** Visión intraoral general. Fuente: cortesía



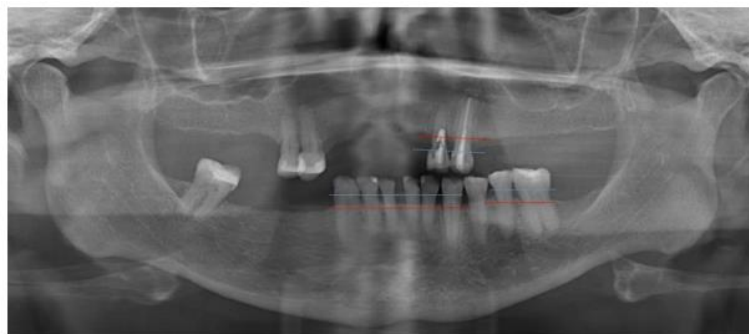
**Figura 7.** Visión intraoral del maxilar superior y maxilar inferior. Fuente: cortesía

### **Examen complementario**

Radiográficamente, se visualiza una pérdida ósea horizontal y vertical del maxilar superior e inferior, por la ausencia de piezas dentales, 1.1, 1.2, 1.3, 1.6, 1.7, 2.1, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.7, 4.4, 4.5, 4.6. Se observa sombras radiopacas en piezas 2.2 y 2.3 a causa de intervención endodoncia y en piezas 4.2, 3.1, 3.2, 3.6 por restauración.



**Figura 8.** Radiografía Panorámica. Fuente: cortesía



**Figura 9.** Interpretación visual de la gravedad de la pérdida ósea. Fuente: propiedad de los autores

#### 4 Resultados y discusión

La presente sección describe una ejemplificación de los resultados, en el cual es posible aplicar el método propuesto. El estudio se realiza para estimar el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos. El ejemplo presenta los elementos fundamentales sintetizados para facilitar la comprensión de los lectores.

A continuación se describen los principales elementos del método implementado

Actividad 1: definición de los indicadores evaluativos.

Durante el proceso de obtención de información para la definición de los indicadores evaluativos, se obtuvo como resultado un total de 5 indicadores. La Tabla 1 muestra los criterios obtenidos.

**Tabla 1:** Indicadores evaluativos.

<b>Criterios</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
C <sub>1</sub>	Estabilidad y retención de la prótesis	La capacidad de la prótesis para mantenerse en su lugar durante la masticación y otras actividades funcionales es un indicador clave de éxito. La evaluación de la estabilidad y retención de la prótesis proporciona información sobre la eficacia del diseño protésico y la adaptación a la anatomía del paciente.
C <sub>2</sub>	Oclusión y distribución de fuerzas	El equilibrio oclusal y la distribución adecuada de las fuerzas durante la masticación son determinantes importantes para el éxito a largo plazo de una prótesis parcial. La evaluación de la oclusión y la forma en que se distribuyen las fuerzas sobre los dientes y tejidos de soporte puede ayudar a prevenir problemas como desgaste excesivo, fracturas o irritación de los tejidos blandos.
C <sub>3</sub>	Adaptación tisular	La salud y la adaptación de los tejidos blandos circundantes a la prótesis son indicadores cruciales para el éxito del tratamiento. La ausencia de inflamación, úlceras o irritación en las encías y mucosas indica una buena adaptación tisular a la prótesis.
C <sub>4</sub>	Funcionalidad y comodidad	La capacidad del paciente para masticar, hablar y realizar actividades cotidianas con comodidad es esencial para evaluar el éxito del tratamiento protésico. La retroalimentación del paciente sobre la funcionalidad y comodidad de la prótesis es un indicador importante para determinar si el plan de tratamiento ha sido exitoso.
C <sub>5</sub>	Salud oral general	El impacto del plan de tratamiento en la salud oral general del paciente, incluyendo la preservación de dientes remanentes, salud periodontal, y salud de los tejidos blandos circundantes, es un indicador integral del éxito a largo plazo.

#### **Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los indicadores:**

Con el empleo de un enfoque mutiexperto, se determinan los pesos atribuidos a cada criterio. Para el proceso se consultaron cinco expertos los cuales emitieron sus valoraciones. Como resultado final se obtuvieron los vectores de pesos asociados a cada indicador. La tabla 2 muestra los resultados obtenidos después de la agregación de los resultados emitidos por los expertos.

**Tabla 2:** Vectores de pesos asociados a los indicadores.

Criterio	W (T, I, F)
C <sub>1</sub>	[0.75, 0.12,0.10]
C <sub>2</sub>	[0.95, 0.15,0.10]
C <sub>3</sub>	[0.80, 0.25,0.20]
C <sub>4</sub>	[0.95, 0.25,0.10]
C <sub>5</sub>	[1, 0.10,0.15]

**Actividad 3 agregación de las informaciones:**

A partir del procesamiento que se realiza de entre los vectores de pesos asociados de los indicadores y las preferencias obtenidas de la institución utilizada en el caso de estudio, se realiza el proceso de agregación de información a partir de lo expresado en la ecuación 3. Para el proceso de agregación se realiza un ordenamiento de los indicadores evaluativos. La tabla 3 presenta el resultado de los valores obtenidos durante el proceso de agregación.

**Tabla 3:** Resultado del proceso de agregación.

Criterio	Pesos	Preferencias	Agregación
C <sub>1</sub>	[0.75, 0.12,0.10]	[1, 0.10,0.15]	[0,87, 0.10,0.15]
C <sub>2</sub>	[0.95, 0.15,0.10]	[1, 0.10,0.15]	[0,97, 0.10,0.15]
C <sub>3</sub>	[0.80, 0.25,0.20]	[0.75, 0.12,0.10]	[0.77, 0.12,0.10]
C <sub>4</sub>	[0.95, 0.25,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[0,97, 0.10,0.15]
C <sub>5</sub>	[1, 0.10,0.15]	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
Index			[0,92, 0.10,0.15]

**Actividad 4 generación de las evaluaciones:**

A partir del análisis referido de los datos de la tabla 3 se genera la evaluación donde se estima el éxito de un plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos en un 0.92.

**Plan de tratamiento:**

Por medio de la interpretación de la radiografía panorámica se puede denotar que la paciente tiene una reabsorción ósea alveolar severa, pues la pérdida ósea se encuentra a 3 mm en relación de la unión amelocementaria y la cresta alveolar; por tal motivo es necesario realizar control de placa bacteriana y educación en técnicas de higiene dental, control de focos infecciosos a través de profilaxis, raspado y alisado a campo cerrado, en el cual se debe administrar anestesia local adecuada antes de iniciar el procedimiento, y los materiales a utilizar son los raspadores piezoeléctricos o ultrasónicos, pueden usarse en combinación con instrumentos manual, además del uso de un explorador periodontal como el explorador Old Dominion University 11/12 para comprobar la eliminación del cálculo subgingival.

A todo esto, se le debe acompañar un antibiótico pues ayuda a suprimir las especies microbianas que favorecen a la enfermedad periodontal. Posterior a un examen radiográfico se evidencia que paciente presenta tratamiento de endodoncia en la pieza 2.3, mientras que en la pieza 2.2 existe apertura cameral amplia con la presencia de un perno, por lo que se procede a analizar la viabilidad de las piezas dentales con pruebas de movilidad, para un posible retratamiento del incisivo lateral superior izquierdo, constatando que los dientes antes mencionados presentan abanicamiento dental, por tal motivo no son viables las piezas dentales en boca y debe realizarse el tratamiento de exodoncia por lo que se toma la decisión de colocar una prótesis total superior.

Las resinas compuestas como la BF2 micrium se utiliza para el establecimiento de bordes incisales mediante la técnica de estratificación que permite simular las características ópticas de la estructura dental, conociendo las propiedades del producto. Se realiza el aislamiento absoluto del campo operatorio para efectuar la preparación dentaria para grabar la superficie con ácido ortofosfórico al 37 % durante 15 segundos en esmalte y 5 segundos en dentina, lavar con agua y aire a presión durante 5 segundos, se procede a la aplicación del adhesivo dentinario durante 20 segundos, luego se aplica aire para evaporar el solvente y sea distribuido de manera homogénea sobre toda la superficie del diente para ser fotopolimerizada durante 20 segundos.

La estratificación se realiza por capas, siendo la primera capa lingual o palatina de esmalte, el núcleo de dentina en el borde dental y finalmente la capa vestíbulo-proximal de esmalte utilizando el mismo material, a través de la técnica aditiva para restaurar la cara palatina del sextante maxilar anterior. Por último, se realiza el acabado y



pulido, que se encarga de eliminar la rugosidad residual, disminuyendo el índice de acumulación de placa bacteriana.

Tras la evidente presencia de edentulismo parcial en el maxilar inferior clase Kennedy II, subdivisión I, se considera necesario la implementación de Prótesis Parcial Removible (PPR) de cobalto cromo.



**Figura 10.** Diseño en cera PPR mandibular. Fuente: propiedad de los autores.

## Conclusión

El edentulismo es una problemática que afecta la fonación, la masticación y la estética de las personas, asociándose con la pérdida de tejidos de sostén, por lo cual es vital acceder a una oportuna atención odontológica, dando lugar a una rehabilitación oral de forma integral, recuperando la funcionalidad del sistema estomatognático.

Los determinantes protésicos como salud periodontal, oclusión, hábitos, adecuados exámenes radiográficos, estudio de modelos, estudio fotográfico entre otros son de suma importancia en la toma de decisiones de un paciente geriátrico parcialmente edéntulo, ya que va desde el estudio extraoral hasta llegar al intraoral, descubriendo así la etiología del problema, el cual posteriormente ayudará a llegar a un diagnóstico correcto dando lugar a un tratamiento exitoso.

El método neutrosófico multicriterio desarrollado para estimar el éxito del plan de tratamiento para un paciente parcialmente edéntulo mediante determinantes protésicos, emitió un índice de 0.92, lo que indica una alta valoración. El plan de tratamiento propuesto inicia con la educación de la higiene oral, seguido de exodoncias de la arcada superior, posterior a esto se realiza un raspado y alisado radicular en la arcada inferior, luego se lleva a cabo una reconstrucción de bordes incisales en piezas anteroinferiores, acondicionando el terreno protésico para la colocación de la prótesis total superior y parcial removible inferior, restableciendo así la salud oral del paciente.

## Referencias

- [1] M. H. Bakker, A. Vissink, H. J. Meijer, G. M. Raghoobar, and A. Visser, "Mandibular implant-supported overdentures in (frail) elderly: a prospective study with 20-year follow-up," *Clinical implant dentistry and related research*, vol. 21, no. 4, pp. 586-592, 2019.
- [2] A. S. Turrión, R. C. de Oyangüe, B. S. Madrigal, and M. I. S. Jorge, "Principios biomecánicos en el diseño de prótesis completas," *Gaceta dental: Industria y profesiones*, no. 153, pp. 46-57, 2004.
- [3] A. Gupta, D. A. Felton, T. Jemt, and S. Koka, "Rehabilitation of edentulism and mortality: a systematic review," *Journal of Prosthodontics*, vol. 28, no. 5, pp. 526-535, 2019.
- [4] N. S. Gasner, and R. S. Schure, "Periodontal disease," *StatPearls [Internet]*: StatPearls Publishing, 2023.
- [5] P. N. Papapanou, M. Sanz, N. Buduneli, T. Dietrich, M. Feres, D. H. Fine, T. F. Flemmig, R. Garcia, W. V. Giannobile, and F. Graziani, "Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions," *Journal of periodontology*, vol. 89, pp. S173-S182, 2018.
- [6] M. M. Grigorie, I. Suciú, D. Zaharia, E. Ionescu, M. Chirila, and M. Voiculeanu, "Hopeless tooth? prognosis and comprehensive treatment. A case report," *Journal of Medicine and Life*, vol. 14, no. 2, pp. 287, 2021.
- [7] A. F. Pérez Aguilar, "Análisis biométrico de la dentición anterior de los maxilares superior e inferior en una muestra de la población de estudiantes de primero a quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2019," Universidad de San Carlos de Guatemala, 2019.
- [8] J. L. Astudillo, and A. Batista, "Manejo estético de atrición dental severa mediante calculo proporcional largo-ancho: Reporte de caso," *Revista Nacional de Odontología*, vol. 18, no. 1, pp. 1-17, 2022.
- [9] F. A. Mateu, "Restauraciones anteriores complejas directas usando técnica estratificada con un nuevo sistema de composites," *Gaceta dental: Industria y profesiones*, no. 237, pp. 156-164, 2012.

- [10] A. Pinto, and M. Glick, "Management of patients with thyroid disease: oral health considerations," *The Journal of the American Dental Association*, vol. 133, no. 7, pp. 849-858, 2002.
- [11] H. Zhao, J. Hu, and L. Zhao, "The effect of drug dose and duration of adjuvant Amoxicillin-plus-Metronidazole to full-mouth scaling and root planing in periodontitis: a systematic review and meta-analysis," *Clinical Oral Investigations*, vol. 25, pp. 5671-5685, 2021.
- [12] T. Kwon, I. B. Lamster, and L. Levin, "Current Concepts in the Management of Periodontitis," *International Dental Journal*, vol. 71, no. 6, pp. 462-476, 2021/12/01/, 2021.
- [13] S. A. Cáceres Riquelme, "Preparación de lechos para apoyos para Prótesis Parciales Removibles de Cromo-Cobalto e indicaciones al Técnico Dental, realizadas por Odontólogos en Chile," 2013.
- [14] M. G. Bocage, "Aparato de prótesis parcial removible. Tema 2," 2004.
- [15] 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.
- [16] J. Montero, D. Gómez, V. López, R. Tinguaro, and V. Begoña, "Sobre funciones y reglas de agregación," *XV Congreso Español Sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy*, 2010.
- [17] R. Mesiar, L. Šipeky, P. Gupta, and J. LeSheng, "Aggregation of OWA operators," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 26, no. 1, pp. 284-291, 2017.
- [18] 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.
- [19] J. M. Merigó, D. Palacios-Marqués, and P. Soto-Acosta, "Distance measures, weighted averages, OWA operators and Bonferroni means," *Applied Soft Computing*, vol. 50, pp. 356-366, 2017.
- [20] O. U. Lenz, D. Peralta, and C. Cornelis, "Scalable approximate FRNN-OWA classification," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 2019.
- [21] 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.
- [22] 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.
- [23] R. R. Yager, "OWA aggregation with an uncertainty over the arguments," *Information Fusion*, vol. 52, pp. 206-212, 2019.
- [24] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [25] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.
- [26] Y. Wang, and Y. Deng, "OWA aggregation of multi-criteria with mixed uncertain fuzzy satisfactions," *arXiv preprint arXiv:1901.09784*, 2019.
- [27] 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.
- [28] F. Smarandache, S. Broumi, P. K. Singh, C.-f. Liu, V. V. Rao, H.-L. Yang, I. Patrascu, and A. Elhassouny, "Introduction to neutrosophy and neutrosophic environment," *Neutrosophic Set in Medical Image Analysis*, pp. 3-29: Elsevier, 2019.
- [29] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, vol. 6, no. Special, 2018.
- [30] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre: Infinite Study*, 2018.
- [31] 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.
- [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] 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.

- [35] 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.
- [36] Reyes, P. R. S. A., del Río, J. A. J., Sánchez, F. M., & Romero, A. V. “Hybrid and avant-garde methods for cost of capital evaluation”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 4, pp 482-489, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4001/3919>
- [37] Márquez-Carriel, G., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. “Relationship between the people’s Republic of China and the Republic of Ecuador: a perspective from the dependency theory”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 2, pp 49-62, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3605/3546>
- [38] Caveda, D. A., Sánchez, F. M., Ortega, R. A. S., & Chán, M. M. B. “El modelo pedagógico de la Universidad Tecnológica Ecotec: fundamentos epistemológicos, didácticos y metodológicos para su implementación”. *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol 2 núm 3, 2015. <https://media.proquest.com/media/hms/ORIG/1/tUAsB?s=dHk1ZIRf3SpGV%2B%2FY1rpgHfT9Br4%3D>
- [39] Vergara-Romero, A., Morejón-Calixto, S., Márquez-Sánchez, F., & Medina-Burgos, J. “Economía del conocimiento desde la visión del territorio: Knowledge economy from the perspective of the territory”. *Revista Científica ECOCIENCIA*, vol 9 núm 3, pp 37-62, 2022. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/680/430>
- [40] Carriel, G. M., Romero, A. V., Sánchez, F. M., & Molestina, G. A. “Bidependencia internacional en Ecuador: Estados Unidos y China: International bidependence in Ecuador: The United States and China”. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol 9 núm 6, pp 1-19, 2022. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/747/457>
- [41] Sánchez, F. M. “EL SECTOR INFORMAL Y LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA "PEQUEÑA EMPRESA" EN AMÉRICA LATINA, EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX”. *Revista Científica Ecociencia*, vol 1 núm 1, pp 1-13, 2014.
- [42] Leonard, Y. G., Sánchez, F. M., del Río, J. A. J., & Romero, A. V. “Capítulo 4. Tourist destination management and cultural heritage: a perspective of the city of Havana”. In *La gestión turística del patrimonio: una visión multidisciplinar* pp. 93, 2022. Thomson Reuters Aranzadi.
- [43] Ortega, R. S., del Río, J. A. J., Sánchez, F. M., & Romero, A. V. “Capítulo 18. Natural and cultural heritage un the turismo economy of the province of Guayas”. In *La gestión turística del patrimonio: una visión multidisciplinar* pp. 421, 2022. Thomson Reuters Aranzadi.
- [44] Amores, E. R., Vega, L. L., Sánchez, F. M., & León, V. L. “Modelo econométrico de los gastos operativos de la banca en el Ecuador: Periodo 2012–2019: Econometric model of banking operating expenses in Ecuador: Period 2012-2019”. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, vol 8 núm 3, pp 80-99, 2021. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/514/342>
- [45] Pozo-Estupiñan, C., Sorhegui-Ortega, R., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. “Pensamiento Económico: Sostenibilidad y Economía Agraria (Economic Thinking: Sustainability and Agricultural Economy)”. In *Forthcoming, En IX Congreso Internacional “Tecnología, Universidad y Sociedad”*. Samborondón, Ecuador, 2021.
- [46] del Valle Blanco, D., & von Feigenblatt, O. F. “Similitudes y complementariedades entre “La nueva agenda juventudes” y “La cumbre del futuro””. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, vol 4 núm 1, pp 289-296, 2024. <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/163/138>
- [47] Aparicio-Gómez, O. Y., Ostos-Ortiz, O. L., & von Feigenblatt, O. F. “Competencia digital y desarrollo humano en la era de la Inteligencia Artificial”. *Hallazgos*, vol 20 núm 40, pp 217-235, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/hallazgos/article/view/9254/8156>
- [48] Von Feigenblatt, O. F., & Gómez, Ó. Y. A. (Eds.). “Transcending the eternal debate between traditional and progressive education: A constructive scholarly dialogue”. Ediciones Octaedro, 2023.
- [49] Ortiz, O. L. O., Aparicio-Gómez, O. Y., & von Feigenblatt, O. F. “Assessing a country’s scientific contribution towards sustainability from higher education: a methodology for measuring progress towards the Sustainable Development Goals (SDG)”. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, vol 16 núm 2, pp 343-361, 2023. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/8848/8052>

- [50] von Feigenblatt, O. F., & Ricardo, J. E. “The challenge of sustainability in developing countries: the case of Thailand”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 4, pp 394-402, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3992/3910>
- [51] von Feigenblatt, O. F. “Traditional Education in the Public Sphere: A Contested Terrain”. *Revista Internacional de Filosofía Teórica y Práctica*, vol 3 núm 2, pp 87-106, 2023. <https://www.editic.net/riftp/index.php/riftp/article/view/81/68>
- [52] von Feigenblatt Rojas, O. F. “Introducing the emerging field of Academic Diplomacy”. *Universidad y Sociedad*, vol 15 núm 2, pp 316-325, 2023. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3632/3573>
- [53] Pérez, G. R., Marqués, L. L., Poleo, A. J., Rivera, A., & von Feigenblatt, O. F. “El liderazgo educativo en los programas de educación especial: Una revisión de la literatura”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 4, pp 785-801, 2023.
- [54] Negro, A. R., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. “La responsabilidad social corporativa, Una revisión histórica alineada a dos teorías que colaboran con el concepto”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol 8, núm 4, pp 769-783, 2023
- [55] Solís, N. F., Marqués, L. L., Poleo, A. J., & von Feigenblatt, O. F. “Uso de factores resilientes en la gestión empresarial durante tiempos de crisis por Pandemia Covid-19”. In *Anales de la Real Academia de Doctores* vol. 8, núm. 3, pp 505-511, 2023
- [56] Verdezoto, M. I. M., Álvarez, D. R., & Falcón, V. V. “Neutrosophic Evaluation of Legal Strategies for Decision-making in a Digital Context”. *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 62 num 1, pp 20, 2023. [https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2536&context=nss\\_journal](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2536&context=nss_journal)

**Recibido:** noviembre 25, 2023. **Aceptado:** diciembre 17, 2023