



Método neutrosófico para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio

Neutrosophic method for estimation in the use of a desensitizing agent prior to thinning in office

Andrea Katherine Miranda Anchundia¹, Lourdes Elizabeth Menéndez Oña², and José Israel Castillo Gonzalez³

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Extensión Quevedo. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7183-2267>
E-mail: uq.andreamiranda@uniandes.edu.ec

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Extensión Quevedo. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9229-6504>
E-mail: uq.lourdesmo79@uniandes.edu.ec

³ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Extensión Quevedo. Ecuador. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9437-4588>
E-mail: uq.josecastillo@uniandes.edu.ec

Resumen. La complicación más común después del blanqueamiento dental es la sensibilidad, que está causada por los radicales libres producidos por el peróxido de hidrógeno, el principal agente de los productos blanqueadores. Los agentes desensibilizantes aplicados después del blanqueamiento o mezclados en el gel blanqueador pueden aumentar la microdureza del esmalte, es decir, reducir la sensibilidad. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio. El método basa su funcionamiento mediante números neutrosóficos para modelar la incertidumbre. A partir de la implementación del caso clínico, el uso de un agente desensibilizante antes del aclaramiento de consultorio, para prevenir la sensibilidad. En este caso, el agente desensibilizante se aplicó en las superficies bucales de todos los dientes anteriores durante 10 minutos antes del tratamiento. Se observó que el uso de nitrato de potasio y de un gel a base de flúor antes del blanqueamiento en la consulta no tenía ningún efecto sobre la eficacia del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno y el paciente no manifestó ninguna sensibilidad después.

Palabras Claves: método neutrosófico, estimación, factibilidad, peróxido de hidrógeno, blanqueamiento dental, agente desensibilizante.

Abstract.

The most common complication after tooth whitening is sensitivity, which is caused by free radicals produced by hydrogen peroxide, the main agent in whitening products. Desensitizing agents applied after bleaching or mixed into the bleaching gel can increase the microhardness of the enamel, i.e. reduce sensitivity. The objective of this research is to develop a method for estimating the use of a desensitizing agent before bleaching in the office. The method bases its operation on neutrosophic numbers to model uncertainty. From the implementation of the clinical case, the use of a desensitizing agent before whitening in the office, to prevent sensitivity. In this case, the desensitizing agent was applied to the buccal surfaces of all anterior teeth for 10 minutes prior to treatment. The use of potassium nitrate and a fluoride-based gel prior to in-office bleaching was found to have no effect on the efficacy of hydrogen peroxide bleaching, and the patient reported no sensitivity afterward.

Keywords: neutrosophic method, estimation, feasibility, hydrogen peroxide, tooth whitening, desensitizing agent.

1 Introducción

El blanqueamiento dental es un procedimiento estético en auge en el campo de la odontología, donde cada vez más pacientes se preocupan por su aspecto y especialmente por su sonrisa. Para los pacientes con dientes vitales y oscuros, el blanqueamiento dental es uno de los procedimientos odontológicos más solicitados, ya que las lesiones dentales que alteran la armonía de la boca del paciente pueden tener graves consecuencias en la percepción social, siendo una solución conservadora eficaz, ya que, además de las carillas, las coronas y los procedi-

mientos de microabrasión, resultan más invasivos que el blanqueamiento, por lo que este procedimiento resulta satisfactorio para el paciente [1].

El blanqueamiento dental es un método basado en un proceso químico de reducción de óxido cuya finalidad es aclarar el pigmento de la superficie del esmalte. Para lograr este objetivo se utilizan diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida, lo que hace que los pacientes que los utilizan sean sensibles a los cambios térmicos en los dientes, que en algunos casos aparecen sólo durante el tratamiento y en otros continúan durante algún tiempo después del mismo. Para combatir esta sensibilidad, se recomienda una solución saturada de flúor y nitrato potásico, a la que los pacientes responden bien y que reduce significativamente la sensibilidad tras el blanqueamiento dental [2].

El blanqueamiento dental se debe a que el peróxido tiene un bajo peso molecular, lo que le permite penetrar con mayor facilidad en las estructuras dentales, combinado con la permeabilidad de los dientes; esta propiedad permite que el oxígeno se difunda a través del esmalte y la dentina para actuar sobre las estructuras orgánicas del diente para aclararlas. El peróxido de hidrógeno es el más utilizado para tratar la decoloración dental interna [3].

Las técnicas que utilizan bajas concentraciones de peróxido producen efectos de blanqueamiento similares y menos efectos secundarios en comparación con las técnicas en el consultorio. Algunos pacientes por tiempo o por incomodidad de las férulas, prefieren no usar un blanqueamiento en casa o tienen contraindicaciones para esta técnica, como la reducción del flujo de saliva. Por lo tanto, el blanqueamiento dental en el consultorio sigue siendo muy utilizado, y el riesgo de hipersensibilidad dental puede llegar a ser del 90%. Esta sensibilidad suele ser percibida por el paciente como un dolor agudo y temporal que alcanza su punto máximo en las primeras 12 horas después del procedimiento de blanqueamiento. El dolor reportado por el paciente se debe a una respuesta inflamatoria del tejido pulpar y a la activación de los nociceptores pulpares [4].

Aunque el blanqueamiento dental es un método altamente efectivo, biológicamente seguro y mínimamente invasivo para blanquear los dientes [5]. La sensibilidad dental sigue siendo el efecto secundario más común reportado por los pacientes. En la mayoría de los procedimientos de blanqueamiento dental, los pacientes que se someten a un blanqueamiento de dientes vitales, suelen informar de sensibilidad o molestias durante el tratamiento debido a la pérdida de minerales y a los efectos nocivos del peróxido de hidrógeno en el tejido de la pulpa dental. La sensibilidad parece estar causada por la penetración del agente blanqueador en los túbulos dentinarios [1].

La sensibilidad dental es un efecto común después del blanqueamiento y puede depender de la duración del tratamiento, la concentración de peróxido y el tipo de agente blanqueador. La sensibilidad dental durante el blanqueamiento no suele ser grave y sólo se produce cuando los dientes se exponen a altas temperaturas, durante los primeros días del tratamiento y en las primeras horas después de la eliminación de la placa. La sensibilidad dental suele tener consecuencias negativas durante el procedimiento de blanqueamiento, especialmente cuando se utilizan peróxidos más concentrados. La hipersensibilidad puede ir de leve a grave, y su intensidad disminuye con el tiempo, no superando las 48 horas [1].

La hipersensibilidad de la dentina (HD) es una condición clínica cada vez más permanente y problemática que a menudo es pasada por alto por los dentistas o confundida con otro problema dental y a menudo presenta un gran desafío en la práctica clínica. La HD puede definirse como un dolor breve y agudo en la dentina expuesta en respuesta a estímulos térmicos, evaporativos, táctiles, osmóticos o químicos, que no se asocia a ninguna otra lesión o patología dental [6].

Por ello, se han desarrollado desensibilizantes que ayudan a reducir la duración e intensidad de la sensibilidad dental causada por el blanqueamiento, despolarizando las fibras nerviosas, reduciendo los cambios en la morfología del esmalte o promoviendo la remineralización [5].

La aplicación de un gel desensibilizante (nitrato de potasio al 5% / fluoruro de sodio al 2%) antes del blanqueamiento en la consulta del dentista no afecta a la eficacia del blanqueamiento, y puede reducir la sensibilidad dental. Los agentes desensibilizantes aplicados después del blanqueamiento o mezclados en el gel blanqueador pueden aumentar la microdureza del esmalte, es decir, reducir la sensibilidad dental [3].

En la actualidad, no existe un producto universalmente reconocido que alivie por completo los síntomas del blanqueamiento dental, pero se han desarrollado diversos productos que han demostrado ser más o menos eficaces para eliminarlos.

Debido a la amplia gama de productos desensibilizantes disponibles, y a la falta de conocimiento sobre sus resultados, muchos dentistas son reacios a utilizar productos desensibilizantes antes o después del blanqueamiento dental. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo principal de este estudio es analizar la eficacia de los desensibilizantes antes de un procedimiento de blanqueamiento para reducir la sensibilidad dental.

La presente investigación describe el diseño de un método neutrosófico para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio.

2 Materiales y métodos

La estimación de la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio puede ser modelado como un problema de toma de decisión multicriterio [7, 8]. De modo que se tenga [9], [10],

[11]:

- Un conjunto de agente desensibilizante $R = \{R_1, \dots, R_n\}, n \geq 2$;
- Que son expuestos al conjunto de alternativas que los casos de estudio $I = \{I_1, \dots, I_m\}, m \geq 2$;

El uso de agente desensibilizante por el grupo de criterios que determinan la estimación que pueden ser modelado mediante números neutrosóficos propuesta por Smarandache [12], [13].

El nivel de impacto de un criterio se puede expresar mediante una relación directa de su influencia o la negación de este con un espectro de neutralidad representando un dominio numérico neutrosófico de Valor Único (SVN por sus siglas en Inglés) [14], [15], [16]. El nivel de impacto es expresado mediante tres condiciones:

- Un criterio $\langle A \rangle$ puede implicar negativamente por un criterio $\langle B \rangle$ de modo que si $\langle A \rangle$ disminuye $\langle B \rangle$ disminuye según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad $\langle \text{neut}A \rangle$.
- Un criterio $\langle A \rangle$ puede implicar positivamente por un criterio $\langle B \rangle$ de modo que si $\langle A \rangle$ incrementa B incrementa según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad $\langle \text{neut}A \rangle$.
- Un criterio $\langle A \rangle$ no posee implicación por un criterio $\langle B \rangle$ de modo que las variaciones de $\langle A \rangle$ no poseen implicación en $\langle B \rangle$.

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es mostrado como [17]:

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:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (1)$$

El método para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento dentario en consultorio se diseñó mediante un flujo de trabajo compuesto por cuatro actividades que en su integración conforman la estimación. A continuación se realiza una descripción de las actividades propuestas.

Actividad 1 análisis de las informaciones

Para nutrir el funcionamiento del método propuesto, se identifican las fuentes de información y posteriormente se almacenan en bases de datos para su posterior transformación y análisis. Dicha actividad utiliza la base de conocimiento empírica organizacional. Consiste en la recolección de informaciones históricas almacenadas para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento dentario en consultorio.

Apoyado en la neutrosofía se obtiene una mejor interpretabilidad de los datos, utilizan los conjuntos SVNS los cuales permiten el empleo de variable lingüísticas [18-21]. Los criterios de evaluación son expresados mediante un universo de discurso se denota como (X) . Donde el conjunto neutrosófico de valor único se define como A sobre X , el cual es un objeto de la forma, como se muestra en la ecuación 2.

$$A = \{(x, uA(x), rA(x), vA(x)) : x \in X\} \quad (2)$$

Donde: $(x)X \rightarrow [0, 1], rA(x) \rightarrow [0, 1], vA(x) \rightarrow [0, 1]$; con $0 \leq uA(x) + rA(x) + vA(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $(x), rA(x)$ y $vA(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A , sucesivamente. El valor del conjunto neutrosófico de se expresa tal como muestra la ecuación 3.

$$A = (a, b, c) \quad (3)$$

Donde: $a, b, c \in [0, 1], a+b+c \leq 3$

Actividad 2 transformación de los datos

Cada dato describe las características que describen el indicador, a partir de números neutrosóficos [22], [23]. Sea $A^* = (A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*)$ sea un vector de números SVN, tal que: $A_j^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*), j=(1, 2, \dots, n), B_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im}) (i = 1, 2, \dots, m)$, sean m vectores de n SVN números.

Tal que $B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}) (i = 1, 2, \dots, m), (j = 1, 2, \dots, n)$, Las B_i y A^* obtenido mediante la ecuación 4:

$$d_i = \left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \left\{ (|a_{ij} - a_j^*|)^2 + (|b_{ij} - b_j^*|)^2 + (|c_{ij} - c_j^*|)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

$(i = 1, 2, 3, \dots, m)$

Se emplea la media de similaridad a partir de la obtención de la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación 5.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots, v_l^j\}, j = 1, \dots, n \quad (5)$$

El cálculo permite la obtención de la medida de la alternativa A_i , a partir de la similitud el método debe buscar cuál de los datos tienen mayor cercanía al conjunto solución S_i a partir de lo cual mediante la vecindad se obtiene un orden de las alternativas. Mientras más pequeña sea la vecindad mayor será la similitud [23], [23].

Actividad 3 Filtrado y comparación de los datos

La actividad consiste en evaluar el comportamiento de los indicadores para estimar el comportamiento del agente desensibilizante antes del clareamiento dentario en consultorio. Para ello se utiliza la escala lingüística $S, V_k^j \in S$.

Donde: $S = \{S_1, \dots, S_g\}$ que representan el conjunto de etiquetas lingüísticas para evaluar las características de los riesgos C_k .

La evaluación realizada es considerada la preferencia del proceso a partir de la cual se obtienen:

$$P = \{P_1, \dots, P_e\},$$

Los valores obtenidos son comparados con los datos almacenados previamente, se realiza un proceso de comparación mediante la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación (6).

$$S = 1 - \left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \left\{ (|a_{ij} - a_j^*|)^2 + (|b_{ij} - b_j^*|)^2 + (|c_{ij} - c_j^*|)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

La función S determina la similitud entre los valores de los datos almacenados y las preferencias obtenidas realizando la comparación con toda la vecindad existente.

Actividad 4 Generación de recomendaciones

A partir de la obtención de la similitud, se realiza el proceso de recomendaciones. Las recomendaciones se realizan a partir de los datos almacenados. Consiste en generar un ordenamiento sobre la vecindad de similitud.

El mejor resultado será aquel que satisfaga las necesidades que caracterizan el riesgo matemáticamente, los que obtengan mayor similitud.

3 Resultado y discusión

El método propuesto fue probado para la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio. El paciente de 22 años, sexo femenino, acudió a la Clínica Odontológica para atención. En la anamnesis refirió malestar por el color oscurecido de los dientes. Relató el consumo de alimentos con colorante alimentario y entre ellos el consumo de café, gaseosas, jugos industrializados, y té por lo general todos los días. Se dieron opciones para mejorar la estética de la sonrisa: blanqueamiento en casa o blanqueamiento en consultorio. El paciente optó por un blanqueamiento en consultorio, en la anamnesis el paciente no manifiesta sensibilidad previa y al examen clínico fue necesaria una radiografía panorámica para investigar la salud pulpar y periodontal de algunos de los elementos. Se realizó profilaxis con piedra pómez y agua, continuado con registro de color utilizando la escala de color Chromascop de Ivoclar Vivadent con un resultado inicial de 1A-120 que se evidencia en registro fotográfico.

Como medio de protección de los tejidos blandos, para evitar el contacto del gel blanqueador con la mucosa, se utilizó un retractor labial (ARC FLEX/ FGM). Previo a la aplicación del blanqueamiento se secaron todos los dientes para aplicar el aislamiento gingival con resina fotopolimerizable (TOP DAM/ FGM) para proteger los tejidos gingivales y cubriendo la encía con una capa de 3 a 5 mm y 1 mm de espesor. Se aplicó el agente desensibilizante (Desensibilize Kf/ Fgm) al 2% por 10min en las arcadas superiores el producto se empleó desde la pieza dentaria 14 hasta la 24 y en la arcada inferior desde la pieza dentaria 34 hasta la 44.

El agente blanqueador utilizado para la decoloración fue peróxido de hidrógeno al 35% (Whitess HP Automixx/FGM) aplicado en cada sesión durante 15 minutos como lo indica el fabricante (Figura 6). El producto se aplicó en las piezas dentarias de la arcada superior e inferior, desde el segundo premolar del lado derecho hasta el segundo premolar del lado izquierdo transcurrido el tiempo de acción se retiró con una cánula de succión, se lavó con abundante agua y se retiró la barrera gingival, con un intervalo de 24 horas entre una sesión y otra. En la segunda y tercera sesión se efectuó el mismo protocolo ejecutado en la primera sesión, inmediatamente después de la tercera sesión se realizó el registro de color utilizando la escala de color Chromascop de Ivoclar Vivadent con el resultado de color final fue 01-110.

Se orientó al paciente para evitar, la ingesta de alimentos o bebidas que pudieran comprometer el efecto clareador (café, té, vino tinto, etc.) durante el tratamiento (3 días) y hasta una semana después. El paciente fue instruido para registrar diariamente la ocurrencia de sensibilidad, usando los siguientes criterios: 0=ninguna, 1=leve, 2=moderada, 3=considerable, 4=severa.

Al inicio del tratamiento la paciente presentaba los dientes de color 1A-120, concluido el tratamiento de clareamiento en consultorio, los dientes clarearon a un color 01-110, siendo el resultado bastante satisfactorio. El nivel de sensibilidad referido por la paciente al concluir el tratamiento fue leve, y registrado únicamente dos horas posteriores a cada sesión, una semana después de finalizado el tratamiento se citó a la paciente para evaluar y no manifestó haber tenido ningún tipo de sensibilidad.

Los resultados son representados mediante las alternativas I, de modo que:

$$I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5\},$$

Valorado a partir del conjunto de características C que describen la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio tal que:

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\},$$

A partir del conjunto de etiquetas lingüísticas que se presenta en la tabla 1, definidas como [22]:

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

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

A partir de la aplicación del método se obtienen como resultado la expresión de comparación que se muestra en la expresión 5, estos datos son almacenados en la base de caso para nuevos análisis.

$$P_e = \{MB, B, MMB, B, M, B\} \quad (7)$$

Una vez obtenido el mapa de las alternativas se obtuvo el cálculo de la similitud que se muestra mediante la tabla 2.

Tabla 2: Similitud entre los casos de análisis almacenados de pacientes sobre el uso de agente desensibilizante antes del clareamiento y el perfil de referencia.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
0.97	0.92	0.75	0.55	0.80

Por lo tanto a partir del análisis de los resultados se realiza el proceso de ordenamiento de alternativas. A partir del proceso se visualizan la alternativa objeto de atención. La expresión 8 muestra el resultado del ordenamiento realizado.

$$\{a_7, a_2, a_3\} \quad (8)$$

A partir del ordenamiento el método realiza como recomendación la (a_7) uso de agente desensibilizante an-

tes del clareamiento en consultorio y el perfil de referencia y posteriormente (α_2) como segundo nivel de factibilidad según el análisis realizado.

Representación del caso de análisis 1 es mostrado en la figura 1



Figura 1: Aspecto inicial del paciente.

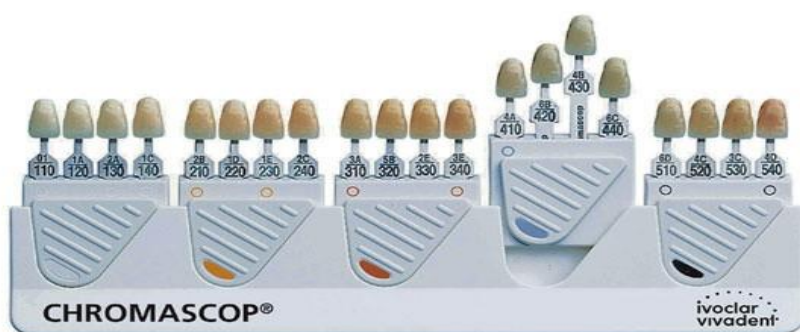


Figura 2: Escala de colores Chromascop de Ivoclar Vivadent.



Figura 3: Toma de color inicial (1A-120).



Figura 4: Aplicación del gel desensibilizante caras vestibulares.



Figura 5: Aplicación de gel aclarador, peróxido de hidrógeno al 35%

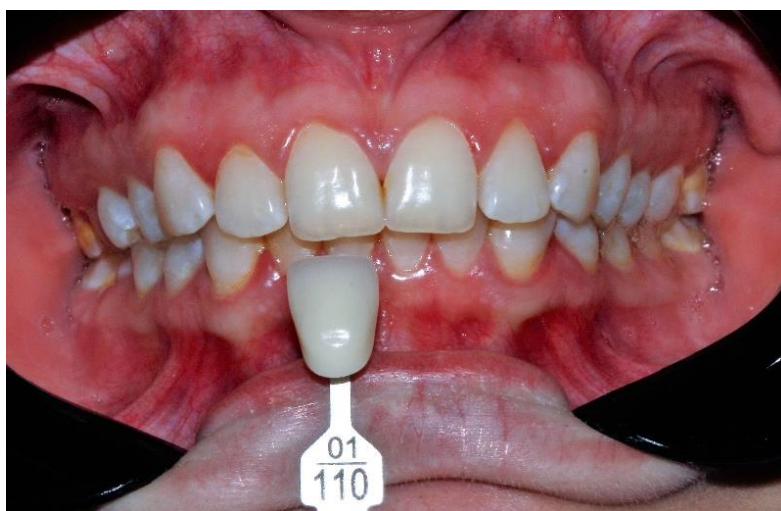


Figura 6: Toma de color final, después de tres sesiones de clareamiento se consiguió llegar al tono 01- 110.

Discusión

Actualmente encontramos una gran variedad de diversos productos disponibles para el tratamiento de sensibilidad que tienen como finalidad la obstrucción de los túbulos dentinarios o bloquear la transmisión neural desde la pulpa. La reducción en la excitabilidad de las fibras nerviosas podría ocurrir debido a la difusión de sal de potasio a través del esmalte y la dentina. Estas sales pueden alcanzar las terminaciones nerviosas, afectar la transmisión del impulso nervioso y dar como resultado una reducción o eliminación del dolor. El uso de agentes

químicos tales como fluoruros, oxalato, sales de estroncio o potasio o agentes adhesivos dentinarios son productos lanzados en el mercado como desensibilizadores para uso profesional con éxito clínico, ya que después de su utilización se produce una reducción en la permeabilidad de la dentina y bloquea el mecanismo hidrodinámico, en la mayoría de las opciones son reversibles [24], [25], [26], descubrieron que la adición de compuestos de calcio a los geles blanqueadores puede ayudar a prevenir la pérdida de minerales y la reducción de la microdureza del esmalte causada por el proceso de aclaramiento, lo que reduce la sensibilidad. Además, los compuestos de calcio mantienen un pH estable y alto de 8 a 9 durante todo el proceso.

Maran et al., 2018 investigaron la sensibilidad dental y la decoloración después del blanqueo con un gel de peróxido de carbamida al 10% que contenía agentes desensibilizantes (3% de nitrato de potasio y 0,2% de fluoruro de sodio). Se llevó a cabo un ensayo clínico aleatorio para evaluar el riesgo y cada participante en el estudio utilizó el gel durante 21 días durante 3 horas y descubrió que la presencia de nitrato de potasio y fluoruro de sodio en el gel blanqueador para pacientes externos no reducía la sensibilidad dental.

En un estudio reciente, [27] ensayo clínico aleatorizado, a triple ciego y con la boca dividida, evaluaron el efecto de la aplicación de un gel desensibilizante (nitrato de potasio al 2%) antes y después del blanqueo en el consultorio sobre la sensibilidad dental; en un grupo, el gel desensibilizante se aplicó durante 10 minutos antes del peróxido de hidrógeno al 35% y después se aplicó un gel placebo en el otro grupo, el gel desensibilizante se aplicó durante 10 minutos antes y después del blanqueo y concluyeron que la aplicación del agente desensibilizante no afectaba a la eficacia del blanqueo, pero no era eficaz para reducir la sensibilidad cuando se aplicaba antes o antes y después del procedimiento.

De acuerdo con [1], los desensibilizantes más comunes nitrato de potasio/fluoruro de sodio al 2% pueden reducir la cantidad y el alcance de la sensibilidad dental sin reducir la eficacia del blanqueamiento. El efecto del gel de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% con un gel placebo (misma base gel, pero sin sustancias activas) en la prevención de la sensibilidad causada por el clareamiento en consultorio. Previamente al uso del agente clareador en consultorio, fue aplicado el gel desensibilizante en 15 pacientes. En otros 15 pacientes se aplicó el gel placebo. En todos los pacientes se realizaron dos sesiones con tres aplicaciones de 15 minutos cada una de peróxido de hidrógeno al 35%. Los autores observaron significativa reducción tanto en la frecuencia como en la intensidad de la sensibilidad post clareamiento, cuando fue aplicado el agente desensibilizante previamente al tratamiento clareador, indicando así la efectividad de la técnica presentada en este estudio. Resultados que afirman lo descrito en el metaanálisis de Wang et al., en el 2015 evaluaron la eficacia del nitrato de potasio y del fluoruro de sodio como agentes desensibilizantes durante el aclaramiento y concluyeron que ambos reducen la sensibilidad durante el tratamiento.

Quiroga y colaboradores [2], señalan que algunos estudios sugieren aplicar agentes desensibilizantes directamente sobre los dientes, otros los añaden a los dentífricos y productos blanqueadores para reducir las molestias del paciente. Los odontólogos suelen tratar la sensibilidad cuando ya está presente, pero para entonces la cooperación del paciente puede estar ya comprometida y el tratamiento puede no ser satisfactorio. Desde el punto de vista de [6] no existe un plan único que resuelva el problema de la sensibilidad en todos los pacientes, por lo que corresponde al dentista conocer las particularidades y tener una estrategia de tratamiento eficaz para sus pacientes.

Se ha observado en este reporte de caso que el uso de un gel desensibilizante como el desensibilize KF 2% de FGM a base de nitrato de potasio y fluoruro de sodio antes del blanqueamiento en la consulta no afecta a la eficacia del blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% y el paciente no informa de sensibilidad después del tratamiento. Lo que concuerda con los estudios similares antes mencionados, y adicional coincide con los hallazgos de [2] donde afirma que la aplicación de un desensibilizante a base de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio al 2% antes del clareamiento no interfiere en la eficacia clareadora del peróxido de hidrógeno al 35%. Su investigación indica que el nitrato de potasio no actúa por obliteración superficial, y sí por acción en la repolarización de las fibras nerviosas, por lo tanto no se espera, con su uso, disminución en el resultado del clareamiento. Por otro lado, tomando en consideración que el mecanismo de acción del fluoruro de sodio es por obliteración de los túbulos dentinarios, se puede hipotetizar que el uso de un agente desensibilizante conteniendo flúor afectaría la eficacia clareadora sin embargo este efecto no ha sido observado.

Conclusión

El método desarrollado en la investigación presenta un flujo de trabajo mediante 4 actividades que conforman su gestión integral. Una vez valorado los resultados emitidos por el método propuesto, se logró la estimación en el uso de un agente desensibilizante antes del clareamiento en consultorio. Los resultados del caso y la revisión de la literatura sugieren que los agentes desensibilizantes son eficaces para reducir la frecuencia y la intensidad de la sensibilidad después del blanqueamiento en el consultorio de los dientes vitales. El uso de un agente desensibilizante (fluoruro de sodio y nitrato de potasio) antes del blanqueamiento tuvo éxito en la reducción de la sensibilidad dental durante el procedimiento de blanqueamiento con peróxido de hidrógeno al 35% (Whitness HP Automixx/FGM).

Referencias

- [1] F. A. de Moraes Palma, G. B. A. Abreu, T. M. R. Silva, V. A. R. de Souza, E. S. Barbosa, G. S. Freire, G. S. Neves, M. M. de Souza, L. Martim, and F. P. S. Nahsan, "Análise da utilização de dessensibilizante no uso prévio ao clareamento dentário: revisão narrativa," *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, vol. 13, no. 5, pp. e7242-e7242, 2021.
- [2] M. Á. Q. García, M. A. N. Cepeda, G. C. Palma, C. G. Lartigue, P. P. Gorham, and G. I. M. González, "USO DE TÉCNICAS PARA EL CONTROL EFECTIVO DE LA SENSIBILIDAD DENTAL EN EL USO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL."
- [3] M. A. Sánchez Tito, and N. Kuong Gómez, "Efecto del peróxido de hidrógeno al 40% sobre la fuerza de adhesión de brackets metálicos," *Revista Estomatológica Herediana*, vol. 27, no. 2, pp. 81-87, 2017.
- [4] M. L. C. Santana, P. C. Leal, A. Reis, and A. L. Faria-e-Silva, "Effect of anti-inflammatory and analgesic drugs for the prevention of bleaching-induced tooth sensitivity: A systematic review and meta-analysis," *The Journal of the American Dental Association*, vol. 150, no. 10, pp. 818-829. e4, 2019.
- [5] K. Achachao Almerco, and L. Y. Tay Chu Jon, "Terapias para disminuir la sensibilidad por blanqueamiento dental," *Revista Estomatológica Herediana*, vol. 29, no. 4, pp. 297-305, 2019.
- [6] F. I. M. Angulo, G. M. C. Núñez, and W. G. E. Otárola, "Hipersensibilidad dentinaria: un desafío en la práctica odontológica," *Revista Odontológica Basadrina*, vol. 5, no. 1, pp. 51-58, 2021.
- [7] A. Grajales Quintero, E. Serrano Moya, and C. Hahan Von, "Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación," *Luna Azul*, vol. 36, no. 1, pp. 285-306, 2013.
- [8] C. Bouza. "Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en contabilidad, administración, economía," https://www.researchgate.net/publication/303551295_METODOS_CUANTITATIVOS_PARA_LA_TOMA_DE_DECISIONES_EN_CONTABILIDAD_ADMINISTRACION_ECONOMIA.
- [9] R. Garza-Ríos, C. González-Sánchez, I. Pérez-Vergara, E. Martínez-Delgado, and M. Sanler-Cruz, "Concepción de un procedimiento utilizando herramientas cuantitativas para mejorar el desempeño empresarial," *Ingeniería Industrial*, vol. 33, pp. 239-248, 2012.
- [10] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," *Neutrosophic Computing and Machine Learning*, vol. 8, pp. 4-11, 2019.
- [11] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Competency assessment model for a virtual laboratory system and distance using fuzzy cognitive map," *Revista Investigación Operacional* vol. 38, no. 2, pp. 170-178, 2017.
- [12] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.
- [13] F. Smarandache, *Symbolic neutrosophic theory: Infinite Study*, 2015.
- [14] 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: Infinite Study*, 2005.
- [15] F. Martínez, "Aplicaciones al modelo conexionista de lenguaje y su aplicación al reconocimiento de secuencias y traducción automática," Universidad Politécnica de Valencia, 2012.
- [16] O. Mar Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.
- [17] 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.
- [18] R. G. Ortega, M. D. O. Rodríguez, M. L. Vázquez, J. E. Ricardo, J. A. S. Figueiredo, and F. Smarandache, *Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management: Infinite Study*, 2019.
- [19] F. Smarandache, J. E. Ricardo, E. G. Caballero, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, *Delphi method for evaluating scientific research proposals in a neutrosophic environment: Infinite Study*, 2020.
- [20] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
- [21] O. F. Von Feigenblatt, *Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility: Ediciones Octaedro*, 2022.
- [22] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.
- [23] L. K. Á. Gómez, D. A. V. Intriago, A. M. I. Morán, L. R. M. Gómez, J. A. A. Armas, M. A. M. Alcívar, and L. K. B. Villanueva, "Use of neutrosophy for the detection of operational risk in corporate financial management for administrative excellence," *Neutrosophic Sets and Systems*, pp. 75, 2019.
- [24] C. H. Thiesen, R. Rodrigues Filho, L. H. M. Prates, and N. Sartori, "The influence of desensitizing dentifrices on pain induced by in-office bleaching," *Brazilian oral research*, vol. 27, no. 6, pp. 517-523, 2013.
- [25] L. G. Petersson, "The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries," *Clinical oral investigations*, vol. 17, no. 1, pp. 63-71, 2013.

- [26] A. D. Loguercio, L. Y. Tay, D. R. Herrera, J. Bauer, and A. Reis, "Effectiveness of nano-calcium phosphate paste on sensitivity during and after bleaching: a randomized clinical trial," *Brazilian oral research*, vol. 29, pp. 1-7, 2015.
- [27] E. Martini, S. Parreiras, A. Szesz, F. Coppla, A. Loguercio, and A. Reis, "Bleaching-induced tooth sensitivity with application of a desensitizing gel before and after in-office bleaching: a triple-blind randomized clinical trial," *Clinical oral investigations*, vol. 24, no. 1, pp. 385-394, 2020.

Recibido: 26 de septiembre de 2022. **Aceptado:** 17 de octubre de 2022