



# Método Multicriterio Neutrosófico para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana

## Neutrosophic Multicriteria Method for the evaluation of the most common oral pathologies in patients with a history of marijuana use

Adriana María García Novillo<sup>1</sup>, María Alejandra Sampedro Villamagua<sup>2</sup>, and María Eugenia Zamora Cueva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador; [ua.adrianagn44@uniandes.edu.ec](mailto:ua.adrianagn44@uniandes.edu.ec)

<sup>2</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador; [mariasv@uniandes.edu.ec](mailto:mariasv@uniandes.edu.ec)

<sup>3</sup> Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador; [mariacz50@uniandes.edu.ec](mailto:mariacz50@uniandes.edu.ec)

**Resumen.** El consumo de marihuana ha experimentado un incremento significativo en los últimos años tanto por motivos recreativos como medicinales. A medida que esta tendencia se expande, es esencial comprender los posibles efectos negativos que el consumo de marihuana puede tener en la salud oral. La enfermedad periodontal, el cáncer oral y la xerostomía, son afecciones inflamatorias crónicas que afectan los tejidos que rodean y soportan los dientes. La presente investigación propone el desarrollo de un método multicriterio neutrosófico para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana. Los resultados esperados incluyen datos sobre la prevalencia de enfermedades periodontales, agrandamiento y pigmentación de las encías, recesión gingival y otros posibles efectos en la salud oral relacionados con el consumo de marihuana. Se determinó que las patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana son problemas orales como lesiones, caries dental, enfermedad periodontal y en casos más graves cáncer oral, ello debido al descuido de la higiene oral y a los compuestos químicos potencialmente mutagénicos contenidos en la marihuana.

**Palabras Claves:** método multicriterio neutrosófico, evaluación, patologías orales, pacientes, consumo de marihuana.

**Abstract.** Marijuana use has seen a significant increase in recent years for both recreational and medicinal reasons. As this trend expands, it is essential to understand the potential negative effects that marijuana use can have on oral health. Periodontal disease, oral cancer, and xerostomia are chronic inflammatory conditions that affect the tissues surrounding and supporting the teeth. The present research proposes the development of a neutrosophic multicriteria method for the evaluation of the most common oral pathologies in patients with a history of marijuana use. The expected results include data on the prevalence of periodontal diseases, enlargement and pigmentation of the gums, gingival recession, and other possible effects on oral health related to marijuana use. It was determined that the most common oral pathologies in patients with a history of marijuana use are oral problems such as lesions, dental caries, periodontal disease, and in more severe cases oral cancer, due to the neglect of oral hygiene and the potentially mutagenic chemical compounds contained in marijuana.

**Keywords:** neutrosophic multicriteria method, evaluation, oral pathologies, patients, marijuana use.

### 1 Introducción

El consumo de marihuana ha experimentado un incremento significativo en los últimos años, tanto por motivos recreativos como medicinales. A medida que esta tendencia se expande, es esencial comprender los posibles efectos negativos que el consumo de marihuana puede tener en la salud oral [1, 43]. Numerosos estudios han sugerido una asociación entre el consumo de marihuana y diversas patologías orales, como la enfermedad periodontal, la xerostomía y el cáncer oral. Sin embargo, se requiere una revisión sistemática para analizar y sintetizar de manera exhaustiva la evidencia disponible hasta la fecha [2], [3], [4].

---

Adriana María García Novillo, María Alejandra Sampedro Villamagua, María Eugenia Zamora Cueva. Método Multicriterio Neutrosófico para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana

La enfermedad periodontal es una afección inflamatoria crónica que afecta los tejidos que rodean y soportan los dientes [5]. Se ha sugerido que el consumo de marihuana podría aumentar el riesgo de desarrollar enfermedad periodontal debido a sus propiedades inmunosupresoras y a los posibles efectos negativos en la respuesta inflamatoria oral [6]. Sin embargo, la evidencia existente es limitada y contradictoria. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo una revisión sistemática para evaluar la fuerza de esta asociación y determinar posibles factores de confusión [7].

Otra patología oral relevante por considerar es la xerostomía o sequedad bucal. La marihuana, especialmente cuando se fuma, puede disminuir la producción de saliva, lo que puede contribuir al desarrollo de xerostomía. La falta de saliva puede tener consecuencias negativas en la salud oral, como un mayor riesgo de caries, infecciones y dificultades en el habla y la deglución; sin embargo, es necesario examinar y analizar la evidencia científica disponible para determinar la magnitud de esta asociación y considerar otros factores que puedan influir en la relación entre el consumo de marihuana y la xerostomía [8, 42].

Además, se ha planteado la posibilidad de una relación entre el consumo de marihuana y el cáncer oral. Algunos estudios han sugerido un vínculo entre el consumo a largo plazo de marihuana y un mayor riesgo de desarrollar cáncer oral [9]; sin embargo, la evidencia existente es limitada y se requiere una revisión sistemática para evaluar la fuerza de esta asociación, teniendo en cuenta posibles factores de confusión, como el consumo concomitante de tabaco u otras sustancias.

Cuando un paciente está bajo los efectos de la marihuana y muestra signos de somnolencia en un entorno odontológico, es importante abordar la situación con sensibilidad y empatía [10, 44]. El estado físico del paciente puede incluir ojos enrojecidos, movimiento lento, falta de coordinación motora y comunicación incoordinada; además, es posible que experimente dificultad para concentrarse o seguir instrucciones [11].

En este escenario, es crucial que el personal de la clínica dental se comunique de manera clara y tranquilizadora con el paciente, proporcionándole un entorno seguro y de apoyo. Es fundamental evaluar si el paciente está en condiciones de recibir tratamiento odontológico en ese momento o si lo más apropiado fuese posponer la cita para otro día, cuando no esté bajo los efectos de la marihuana.

Atender a un paciente en estado de somnolencia debido al consumo de marihuana puede presentar desafíos en el entorno odontológico. La somnolencia y los efectos de la marihuana pueden afectar la capacidad del paciente para prestar atención y seguir las indicaciones durante el tratamiento dental, lo que podría impactar negativamente en la calidad y efectividad de la atención [12]. La falta de coordinación motora y el estado alterado de conciencia del paciente podrían aumentar el riesgo de complicaciones durante los procedimientos dentales, como lesiones accidentales o respuestas inadecuadas a la anestesia local [13, 41].

## 2 Materiales y métodos

La presente sección describe el funcionamiento del método multicriterio neutrosófico para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana. Se presentan las características generales de la solución propuesta. Se describen las principales etapas y actividades que conforman el método.

El método multicriterio neutrosófico para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana está diseñado bajo las siguientes cualidades:

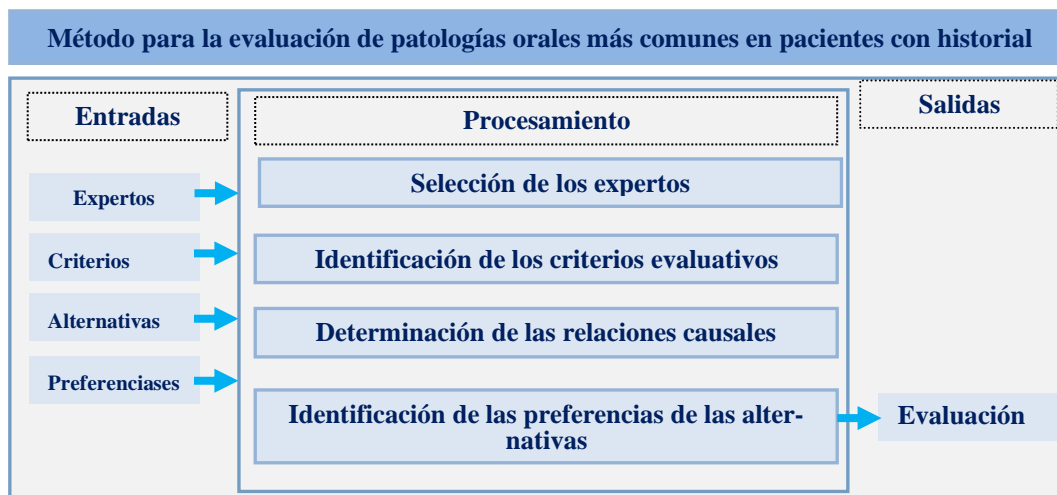
Las cualidades que distinguen al modelo son:

- Integración: el método garantiza la interconexión de los diferentes componentes en combinación para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana.
- Flexibilidad: utiliza 2-tuplas para representar la incertidumbre de modo que aumente la interoperabilidad de las personas que interactúan con el método.
- Interdependencia: el método utiliza como punto de partida los datos de entrada proporcionados por los expertos del proceso. Los resultados analizados contribuyen a una base de experiencia que conforma el núcleo del procesamiento para la inferencia.

El método se sustenta en los siguientes principios:

- Identificación mediante el equipo de expertos de los indicadores para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana.
- El empleo de métodos multicriterios en la evaluación.

El método para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana, está estructurado para gestionar el flujo de trabajo del proceso de evaluación a partir de un método de inferencia multicriterio, posee tres etapas fundamentales: entrada, procesamiento y salida de información. La Figura 1 muestra un esquema que ilustra el funcionamiento general del método.



**Figura 1.** Esquema general del funcionamiento del método para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana.

## 2.1 Descripción de las etapas del método

El método propuesto está diseñado para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana. Utiliza un enfoque multicriterio multiexperto donde se identifican indicadores evaluativos para determinar el funcionamiento del procesamiento del método.

La etapa de procesamiento está estructurada por cuatro actividades que rigen el proceso de inferencia del procesamiento. A continuación se detalla su funcionamiento:

Actividad 1: Selección de los expertos.

El proceso consiste en determinar el grupo de expertos que intervienen en el proceso. Para su selección se emplea la metodología propuesta por Fernández [14]. Para comenzar el proceso se envía un modelo a los posibles expertos con una explicación breve sobre los objetivos del trabajo y el área del conocimiento en el que se enmarca la investigación. Se realizan las siguientes actividades:

1. Se establece contacto con los expertos conocedores y se les pide que participen en el panel. La actividad obtiene como resultado la captación del grupo de expertos que participará en la aplicación del método.

El proceso debe filtrar los expertos con bajo nivel de experticia participando en el proceso los de mayor conocimiento y prestigio en el área del conocimiento que se enmarca el objeto de estudio de la investigación. Para realizar el proceso de filtraje se realiza un cuestionario de autoevaluación para expertos. El objetivo es determinar el coeficiente de conocimiento o información ( $K_c$ ), la ecuación 1 expresa el método para determinar el nivel de experticia.

$$K_c = n(0,1) \tag{1}$$

Donde:

$K_c$ : coeficiente de conocimiento o información

$n$ : rango seleccionado por el experto

Actividad 2 Identificación de los criterios de evaluación

Una vez identificados los expertos que intervienen en el proceso se procede a la identificación de los criterios evaluativos. Los criterios nutren el método, representan parámetros de entrada que se utilizan en la etapa de procesamiento. A partir del trabajo en grupo de los expertos se realizan las siguientes actividades:

1. Se envía un cuestionario a los miembros del panel y se les pide su opinión para la selección de los criterios evaluativos que sustenten la investigación. A partir de un cuestionario previamente elaborado, se obtiene como resultado el conjunto de criterios de los expertos.
2. Se analizan las respuestas y se identifican las áreas en que están de acuerdo y en las que difieren. La actividad permite realizar un análisis del comportamiento de las respuestas emitidas por los expertos y se identifican los elementos comunes.

3. Se envía el análisis resumido de todas las respuestas a los miembros del panel, se les pide que llenen de nuevo el cuestionario y que den sus razones respecto a las opiniones en que difieren. La actividad permite obtener una nueva valoración del grupo de expertos sobre el conocimiento recogido y resumido.
4. Se repite el proceso hasta que se estabilizan las respuestas. La actividad representa la condición de parada del método, a partir de que se establezcan las respuestas se concluye su aplicación considerándose este el resultado general.

La actividad obtiene como resultado el conjunto de criterios evaluativos del método. Emplea un enfoque multicriterio expresado como muestra la ecuación 1.

$$C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\} \quad (2)$$

Donde:

$$m > 1, \quad (3)$$

Actividad 3 Determinación de los pesos de los criterios.

Para determinar los pesos atribuidos a los criterios evaluativos se utiliza el grupo de expertos que intervienen en el proceso. Se les pide que determinen el nivel de importancia atribuido a los criterios evaluativos identificados en la actividad previa.

Los pesos de los criterios evaluativos son expresados mediante un dominio de valores difusos. Los conjuntos difusos dan un valor cuantitativo a cada elemento, el cual representa el grado de pertenencia al conjunto. Un conjunto difuso A es una aplicación de un conjunto referencial S en el intervalo [0, 1], Tal que:

$$A: S \rightarrow [0,1],$$

y se define por medio de una función de pertenencia:

$$0 \leq \mu_A(x) \leq 1. \quad (4)$$

Para aumentar la interpretatividad en la determinación de los vectores de pesos asociados a los criterios se utilizan términos lingüísticos basados en 2-tuplas Neutrosófica [15], [16], [17, 42]. El uso de etiquetas lingüísticas en modelos de decisión supone, en la mayoría de los casos, la realización de operaciones con etiquetas lingüísticas. La tabla 1 muestra el conjunto de términos lingüísticos con sus respectivos valores.

**Tabla 1:** Dominio de valores para expresar causalidad.

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]

Una vez obtenidos los vectores de pesos de los diferentes expertos que intervienen en el proceso se realiza un proceso de agregación de información a partir de una función promedio tal como muestra la ecuación 5.

$$VA = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ij}}{E} \quad (5)$$

Donde:

VA: valor agregado,

E: cantidad de expertos que participan en el proceso,

C<sub>ij</sub>: vector de pesos expresado por los expertos para los criterios C.

Actividad 4 determinación de las preferencias de las alternativas.

La actividad para la determinación de las preferencias consiste en identificar el impacto que poseen los criterios evaluativos para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana [18-20]. El proceso de evaluación es realizado mediante una escala numérica de modo que se exprese el nivel de pertenencia de los indicadores [21-23], [45, 46].

Para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana, se describe el problema y la evaluación de cada alternativa a partir del cual se forma la matriz de evaluación [24, 42], [25], [26, 41]. La matriz está compuesta por las alternativas, los criterios y la valoración de cada criterio para cada alternativa.

A partir de obtener las preferencias de cada criterio evaluativo sobre el objeto de estudio, se realiza el proceso de inferencia de información. La inferencia es guiada mediante el uso de operadores de agregación de información. Se parte del conjunto de alternativas A:

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\} \quad (6)$$

A las cuales se les obtienen las preferencias P:

$$P = C_1, C_n \quad (7)$$

A los criterios evaluativos se les aplica un método multicriterio para procesar las alternativas a partir de los vectores de pesos  $W$  definidos por los expertos sobre los criterios evaluativos.

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \quad (8)$$

El proceso de agregación se realiza con la utilización de operadores de agregación de información [27], [28], [29]. El objetivo fundamental consiste en obtener valoraciones colectivas a partir de valoraciones individuales mediante el uso de operadores de agregación. Para el procesamiento del método propuesto se utiliza el operador de agregación OWA (*Ordered Weighted Averaging*) [30], [31, 47].

Los operadores OWA funcionan similar a los operadores media ponderada, aunque los valores que toman las variables se ordenan previamente de forma decreciente y, contrariamente a lo que ocurre en las medias ponderadas, los pesos no están asociados a ninguna variable en concreto [32], [33], [34, 52].

Definición 1: Dado un vector de pesos  $W = w_1, w_n \in [0,1]^n$  tal que:  $\sum_{i=1}^n w_i$ , el operador (OWA) asociado a  $w$  es el operador de agregación  $f_n^w: \rightarrow R$  definido por:

$$f_n^w(u) = \sum_{i=1}^n w_i v_i \quad (9)$$

donde  $v_i$  es el  $i$ -ésimo mayor elemento de  $\{u_1, \dots, u_n\}$

Para la presente investigación se define el proceso de agregación de la información empleado, tal como expresa la ecuación 10.

$$F(p_1, p_2, \dots, p_n) = \sum_{j=1}^n w_j b_j \quad (10)$$

Donde:

$P$ : conjunto de preferencias obtenidas de la evaluación de los criterios para la evaluación del impacto de la Neuralgia del Trigémino

$w_j$ : son los vectores de pesos atribuidos a los criterios evaluativos.

$b_j$ : es el  $j$ -ésimo más grande de las preferencias  $p_n$  ordenados.

### 3 Resultados

Para la implementación del método propuesto se ha realizado un estudio de caso donde se representa un instrumento enfocado hacia el caso específico que se modela. El objeto de análisis es la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana. A continuación, se presentan las valoraciones alcanzadas por cada actividad:

Actividad 1: Selección de los expertos.

Para la aplicación del método, se aplicó un cuestionario con el objetivo de seleccionar el grupo de expertos a intervenir en el proceso. Se logró el compromiso desinteresado de 7 expertos. Se les aplicó el cuestionario de autoevaluación a los 7 expertos donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- 5 expertos se autoevalúan con un nivel de competencia sobre el tema objeto de estudio de 10 puntos.
- 2 expertos se autoevalúan con un nivel de competencia de 9 puntos.
- 1 expertos se autoevalúa con un nivel de competencia de 5 puntos.
- 1 expertos se autoevalúan con un nivel de competencia de 6 puntos.

El coeficiente de conocimiento  $K_c$  representa un parámetro importante en la aplicación del método propuesto. Para la investigación se obtienen los  $K_c$  por experto tal como refiere la tabla 2

Tabla :

Tabla 2. Coeficiente de conocimiento por expertos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	0.6	0,90	0,90	1	1	0.5

Se aplicaron 4 preguntas a los expertos donde se obtuvieron los siguientes resultados para identificar los niveles de conocimientos sobre el tema:

- Sobre la pregunta 1. Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema: se obtuvo una autoevaluación de *Alta* para 6 expertos y *Media* para 3 expertos.
- Sobre la pregunta 2. Estudio de trabajos publicados por autores Ecuatorianos: se obtuvo una autoevaluación de *Alta* para 7 expertos, *Media* para 1 expertos y *Baja* para 1 expertos.
- Sobre la pregunta 3. Contacto directo con pacientes con historial de consumo de marihuana: se obtuvo una autoevaluación de *Alta* para 7 expertos, *Media* para 1 expertos y *Baja* para 1 experto.
- Sobre la pregunta 4. Conocimiento de pacientes con historial de consumo de marihuana: se obtuvo una autoevaluación de *Alta* para 6 expertos, *Media* para 1 expertos y *Baja* para 2 expertos.

La figura 2 muestra una gráfica con el comportamiento de los coeficientes de conocimiento de los expertos. A partir del análisis de los resultados se determina utilizar 7 de los 9 expertos previstos inicialmente.

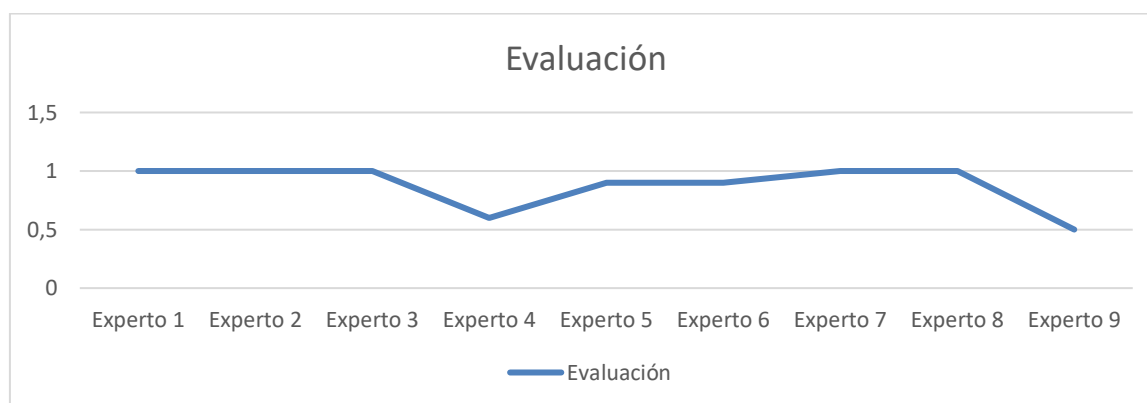


Figura 2. Representación del coeficiente de conocimiento de los expertos.

#### Actividad 2 Identificación de los criterios de evaluación

Para la actividad se realizó una encuesta a los expertos que intervienen en el proceso. El objetivo consistió en identificar los criterios evaluativos de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana. Los indicadores constituyen el elemento fundamental sobre el cual se realiza el procesamiento en etapas siguientes. La tabla 3 visualiza los criterios evaluativos obtenidos de la actividad.

Tabla 3: Criterios evaluativos obtenidos.

Número	Criterios evaluativos
$C_1$	Xerostomía (sequedad bucal)
$C_2$	Enfermedad periodontal
$C_3$	Caries dental
$C_4$	Lesiones en la mucosa oral
$C_5$	Cáncer oral

Actividad 3 Determinación de los pesos de los criterios

Para determinar los pesos sobre los criterios se utilizó un enfoque multiexperto, en el que participaron los 7 seleccionados en la actividad 1. Con el empleo de 2-tuplas tal como propone la tabla 1 se realizó el trabajo por el grupo de expertos.

A partir de la agregación realizada mediante la ecuación 9 se unifica los pesos de los 7 expertos en un valor agregado. La tabla 4 muestra el resultado de los vectores de pesos resultantes de la actividad.

Tabla 4: Pesos de los criterios a partir del criterio de experto.

Número	Vectores de pesos W para los criterios C
$C_1$	[ 0.9, 0.1, 0.1 ]
$C_2$	[ 0.85, 0.15, 0.20 ]
$C_3$	[ 1, 0, 0 ]
$C_4$	[ 0.70, 0.25, 0.30 ]
$C_5$	[ 1, 0, 0 ]

Se llegó al consenso en la segunda iteración del proceso. A partir de lo cual se tomó como valor de parada.

Actividad 4 determinación de las preferencias de las alternativas.

Para el estudio de caso propuesto con el objetivo evaluar patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana, se realizó una evaluación del cumplimiento de los criterios. Se tomó como información de partida los vectores de pesos atribuidos a cada criterio evaluativo. Se evaluó el cumplimiento de los indicadores con el empleo del conjunto de etiquetas lingüísticas. Se obtuvo como resultado un sistema con valores difusos que se agregan como valores de salidas. La tabla 5 muestra el resultado del procesamiento realizado.

Tabla 5: Resultado de las evaluaciones obtenidas por cada caso de análisis

Número	W	Preferencia	$\sum w_j b_j$
$C_1$	[ 0.9, 0.1, 0.1 ]	[ 1, 0, 0 ]	[ 0.95, 0.1, 0.1 ]
$C_2$	[ 0.85, 0.15, 0.20 ]	[ 1, 0, 0 ]	[ 0.95, 0.1, 0.1 ]
$C_3$	[ 1, 0, 0 ]	[ 1, 0, 0 ]	[ 1, 0, 0 ]
$C_4$	[ 0.70, 0.25, 0.30 ]	[ 0.85, 0.15, 0.20 ]	[ 0.77, 0.25, 0.30 ]
$C_5$	[ 1, 0, 0 ]	[ 0.9, 0.1, 0.1 ]	[ 0.95, 0.1, 0.1 ]

La figura 4 muestra el comportamiento de las inferencias sobre los criterios evaluativos para el caso de estudio propuesto.

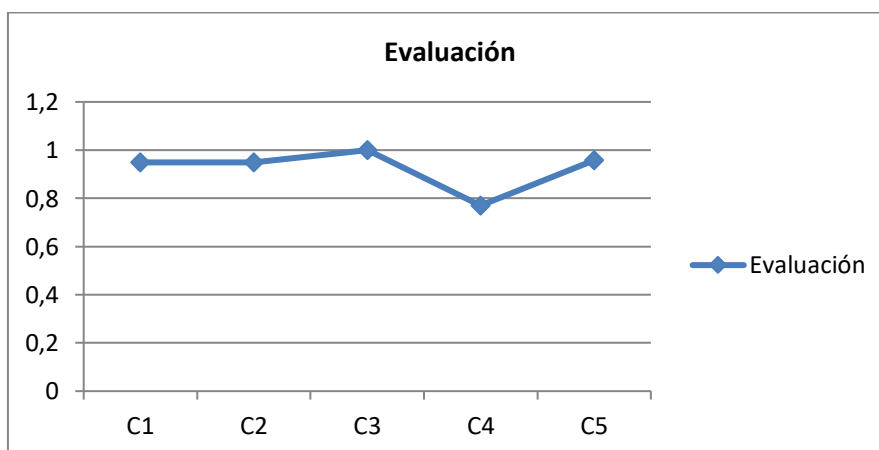


Figura 3. Comportamiento de las inferencias.

#### 4 Discusión

Con respecto a la relación entre el consumo de marihuana y el desarrollo de enfermedad periodontal, se determinó que existe una relación significativa entre estas dos variables, tal como lo menciona Chaffee [35] quien en su investigación identificó que el consumo de cannabis es un factor de riesgo independiente de mala salud bucal lo que promueve el desarrollo de enfermedad periodontal, mientras que, Le et al. [36] identificaron que fumar marihuana influye en el desarrollo de enfermedad periodontal con la incidencia de resultados adversos para la salud bucal como sangrado de encías y pérdida de inserción, al mismo tiempo, Chatzopoulos et al. [37] mencionan que el uso de cannabis se relaciona de forma significativa con el desarrollo de periodontitis, Javed et al. [38] en su investigación determinaron que las personas que fuman marihuana presentan peores parámetros periodontales como índice de placa en toda la boca (PI), el sangrado al sondaje (BoP), la profundidad al sondaje (PD) y la pérdida de inserción clínica (AL), la pérdida ósea marginal (MBL), Pérez et al. [39] Aluden que los fumadores de cannabis presentan una elevada prevalencia de enfermedad periodontal (36%), además, existe una leve asociación entre la responsabilidad genética por el consumo de cannabis con la periodontitis.

El consumo activo de cannabis genera xerostomía o sensación de sequedad bucal debido a la variación del funcionamiento de las glándulas salivales, como también produce leucoedema o anomalía de la mucosa bucal y una alta presencia y densidad del hongo *Cándida Albicans.*, conjuntamente, el THC y CBD que promueven la liberación de Prostaglandina E2 (PGE2) a partir de las células sinoviales e inhiben la síntesis de leucotrienos de las células polimorfo nucleares humanas, lo que promueve la inflamación de la encías y el desarrollo de enfermedad periodontal. [48, 49, 53]

Los pacientes que consumen marihuana generan hiposalivación a corto plazo después del consumo de delta-9-tetrahidrocannabinol lo que genera un cambio en la composición de la saliva y por ende desgaste del esmalte dental aumentando la prevalencia de caries en superficies lisas, mientras que el consumo de marihuana se relaciona de forma significativa con índices CPOD altos; ya que, el uso de esta droga influye en la reducción del flujo salival generando la acumulación de placa dental lo que aumenta el riesgo de desarrollar caries dental. [42, 50]

Conjuntamente, se determinó que el consumo prolongado de marihuana se relaciona con el desarrollo de cáncer de cabeza y cuello y cáncer de orofaringe, que la inhalación de cannabis se relaciona de forma significativa con el desarrollo de carcinoma de células escamosas de cabeza y cuello debido a que las sustancias como cannabinoides, inmunosupresores y una mezcla de sustancias químicas potencialmente mutagénicas contenidas en la marihuana generan diferencias en el microbiota de la superficie de la mucosa lo que promueve el desarrollo de cáncer; los consumidores de marihuana presentan una relación significativa con el desarrollo de cáncer de orofaringe; simultáneamente, Kim et al. [40] hallaron que entre las personas que fuman marihuana existe una prevalencia de 3,4% de caries de orofaringe con un riesgo del 0,19; sin embargo, el mecanismo específico en que la marihuana influye en el desarrollo de cáncer no está definido completamente por lo que se requiere de más investigaciones para establecer una asociación.

Además, otras afecciones orales que se relacionan con el consumo de marihuana son lesiones orales debido al descuido en la higiene bucal, al mismo tiempo, se identificaron que los consumidores activos de cannabis tienen una alta prevalencia de dientes perdidos debido al descuido de la salud oral por los efectos psicotrópicos de esta sustancia. [41, 51]

Como limitaciones de la presente investigación se tuvo que al investigar varias patologías orales que se pueden generar debido al consumo activo de marihuana se torna un tema muy general lo que hace que no se pueda obtener información específica; por lo que, se recomienda investigar la relación del consumo de marihuana con una enfermedad oral en específico y así identificar de forma clara de qué manera incide el consumo de esta droga en el desarrollo de una enfermedad oral.

#### Conclusión

A partir de la implementación del método propuesto, se obtienen vectores de pesos de agregación para la evaluación de los criterios evaluativos que representan la base del proceso para la evaluación de patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana. Se determinó que las patologías orales más comunes en pacientes con historial de consumo de marihuana son problemas orales como lesiones, caries dental, enfermedad periodontal y en casos más graves cáncer oral, ello debido al descuido de la higiene oral y a los compuestos químicos potencialmente mutagénicos contenidas en la marihuana.

Con respecto a la relación entre el consumo de marihuana y el desarrollo de enfermedad periodontal, se identificó que estas variables se relacionan de forma significativa, debido a que los consumidores generan una sensación de boca seca, anomalía de la mucosa bucal y una alta presencia y densidad del hongo *Cándida Albicans* lo que promueve el desarrollo de placa dental, inflamación de las encías y enfermedad periodontal.

Conjuntamente al analizar la posible asociación entre el consumo de marihuana a largo plazo y el riesgo de



desarrollar cáncer oral, se determinó que la marihuana está compuesta por sustancias como cannabinoides, inmunosupresores y una mezcla de sustancias químicas potencialmente mutagénicas que promueven el desarrollo de cáncer de cabeza y cuello, y cáncer de orofaringe.

En cuanto a las medidas preventivas y de tratamiento más efectivas para minimizar el riesgo de generar patologías bucales por el consumo de marihuana, se sugiere la importancia de priorizar el cuidado bucal y dental en pacientes adictos, mediante charlas profesionales a aquellos que han exteriorizado su adicción; en cambio, para aquellos pacientes que no refieren adicción siendo que esta existe; así mismo, charlas profesionales que refieran una adecuada higiene bucal y prácticas sexuales responsables.

## Referencias

- [1] A.-F. Bolaños, J.-J. Jaramillo, A. Jiménez, F. Moreno, and S. Moreno-Correa, "Relación entre la enfermedad periodontal y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: revisión de la literatura," *Universitas Medica*, vol. 61, no. 3, pp. 12-31, 2020.
- [2] N. Covarrubias-Torres, "Uso medicinal de la Marihuana," *Anestesia en México*, vol. 31, no. 2, pp. 49-58, 2019.
- [3] M. Mederos, A. Francia, L. A. Chisini, G. Grazioli, and E. Andrade, "Influencia del consumo de cannabis en la enfermedad periodontal: una Scoping Review," *Odontoestomatología*, vol. 20, no. 31, pp. 4-15, 2018.
- [4] E. Rotemberg, I. Salveraglio, S. Piovesán, M. T. Almaráz, B. Ferreira, K. Smaisik, and M. d. C. Mazzuco, "Percepción del estado de salud bucal de adolescentes y adultos jóvenes en tratamiento por drogodependencia," *Odontoestomatología*, vol. 22, no. 36, pp. 44-54, 2020.
- [5] D. A. C. Perdomo, N. V. M. Macías, and J. S. S. Intriago, "La enfermedad periodontal como riesgo de la enfermedad sistémica," *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, vol. 3, no. 6, pp. 495-529, 2019.
- [6] S. E. Baumeister, Z. Alayash, H. Baurecht, S. L. Reckelkamm, T. Kocher, B. Holtfreter, B. Ehmke, and M. Nolde, "Cannabis use and the risk of periodontitis: A two - sample Mendelian randomization study," *Journal of Clinical Periodontology*, vol. 49, no. 7, pp. 654-661, 2022.
- [7] D. Scott, H. Dukka, and D. Saxena, "Potential mechanisms underlying marijuana-associated periodontal tissue destruction," *Journal of dental research*, vol. 101, no. 2, pp. 133-142, 2022.
- [8] B. W. Chaffee, E. T. Couch, M. V. Vora, and R. S. Holliday, "Oral and periodontal implications of tobacco and nicotine products," *Periodontology 2000*, vol. 87, no. 1, pp. 241-253, 2021.
- [9] B. Cretu, A. Zamfir, S. Bucurica, A. E. Scheau, I. Savulescu Fiedler, C. Caruntu, A. Caruntu, and C. Scheau, "Role of Cannabinoids in Oral Cancer," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 25, no. 2, pp. 969, 2024.
- [10] A. Quaranta, O. D'Isidoro, A. Piattelli, W. L. Hui, and V. Perrotti, "Illegal drugs and periodontal conditions," *Periodontology 2000*, vol. 90, no. 1, pp. 62-87, 2022.
- [11] S. R. Archie, and L. Cucullo, "Harmful effects of smoking cannabis: a cerebrovascular and neurological perspective," *Frontiers in pharmacology*, vol. 10, pp. 1481, 2019.
- [12] C. E. Barrios, and V. G. Vila, "Estado de salud bucodental en consumidores de marihuana," *Revista de la Facultad de Odontología*, vol. 2, no. 1, pp. 30-35, 2009.
- [13] A. H. Abidi, S. S. Alghamdi, and K. Derefinko, "A critical review of cannabis in medicine and dentistry: A look back and the path forward," *Clinical and experimental dental research*, vol. 8, no. 3, pp. 613-631, 2022.
- [14] S. H. d. M. Fernández. "Criterio de expertos. Su procesamiento a través del método Delphi," [http://www.ub.edu/histodidactica/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21:criterio-de-expertos-su-procesamiento-a-traves-del-metodo-delphi&catid=11](http://www.ub.edu/histodidactica/index.php?option=com_content&view=article&id=21:criterio-de-expertos-su-procesamiento-a-traves-del-metodo-delphi&catid=11).
- [15] Z.-S. Chen, K.-S. Chin, and K.-L. Tsui, "Constructing the geometric Bonferroni mean from the generalized Bonferroni mean with several extensions to linguistic 2-tuples for decision-making," *Applied Soft Computing*, vol. 78, pp. 595-613, 2019.
- [16] J. Giráldez - Cru, M. Chica, O. Córdón, and F. Herrera, "Modeling agent - based consumers decision - making with 2 - tuple fuzzy linguistic perceptions," *International Journal of Intelligent Systems*, vol. 35, no. 2, pp. 283-299, 2020.
- [17] F. Smarandache, "Neutrosophia y Plitogenia: fundamentos y aplicaciones," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 17, no. 8, pp. 164-168, 2024.
- [18] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.
- [19] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.
- [20] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosophia y productividad," *Universidad y Sociedad*, vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

- [21] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeuroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
- [22] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.
- [23] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosophía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101*, vol. 14, pp. 01-08, 2020.
- [24] S. Schmied, D. Großmann, S. G. Mathias, and S. Banerjee, "Vertical Integration via Dynamic Aggregation of Information in OPC UA." pp. 204-215.
- [25] P. T. Schultz, R. A. Sartini, and M. W. Mckee, "Aggregation and use of information relating to a users context for personalized advertisements," Google Patents, 2019.
- [26] N. Gospodinov, and E. Maasoumi, "Generalized Aggregation of Misspecified Models: With An Application to Asset Pricing," 2019.
- [27] X. He, "Typhoon disaster assessment based on Dombi hesitant fuzzy information aggregation operators," *Natural Hazards*, vol. 90, no. 3, pp. 1153-1175, 2018.
- [28] O. M. Cornelio, I. S. Ching, J. G. Gulín, and L. Rozhnova, "Competency assessment model for a virtual laboratory system at distance using fuzzy cognitive map," *Investigación Operacional*, vol. 38, no. 2, pp. 169-177, 2018.
- [29] P. Liu, H. Xu, and Y. Geng, "Normal wiggly hesitant fuzzy linguistic power Hamy mean aggregation operators and their application to multi-attribute decision-making," *Computers & Industrial Engineering*, vol. 140, pp. 106224, 2020.
- [30] R. R. Yager, and D. P. Filev, "Induced ordered weighted averaging operators," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, vol. 29, no. 2, pp. 141-150, 1999.
- [31] T. R. Sampson, C. Challis, N. Jain, A. Moiseyenko, M. S. Ladinsky, G. G. Shastri, T. Thron, B. D. Needham, I. Horvath, and J. W. Debelius, "A gut bacterial amyloid promotes  $\alpha$ -synuclein aggregation and motor impairment in mice," *Elife*, vol. 9, pp. e53111, 2020.
- [32] L. Jin, R. Mesiar, and R. Yager, "Ordered weighted averaging aggregation on convex poset," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 27, no. 3, pp. 612-617, 2019.
- [33] X. Sha, Z. Xu, and C. Yin, "Elliptical distribution - based weight - determining method for ordered weighted averaging operators," *International Journal of Intelligent Systems*, vol. 34, no. 5, pp. 858-877, 2019.
- [34] H. Garg, N. Agarwal, and A. Tripathi, "Choquet integral-based information aggregation operators under the interval-valued intuitionistic fuzzy set and its applications to decision-making process," *International Journal for Uncertainty Quantification*, vol. 7, no. 3, 2017.
- [35] B. W. Chaffee, "Cannabis use and oral health in a national cohort of adults," *Journal of the California Dental Association*, vol. 49, no. 8, pp. 493-501, 2021.
- [36] A. Le, E. Khoo, and J. J. Palamar, "Associations between Oral Health and Cannabis Use among Adolescents and Young Adults: Implications for Orthodontists," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 22, pp. 15261, 2022.
- [37] G. S. Chatzopoulos, Z. Jiang, N. Marka, and L. F. Wolff, "Periodontal disease, tooth loss, and systemic conditions: an exploratory study," *International dental journal*, vol. 74, no. 2, pp. 207-215, 2024.
- [38] F. Javed, A. S. Al-Zawawi, K. S. Allemailem, A. Almatroudi, A. Mehmood, D. D. Divakar, and A. A. Al-Kheraif, "Periodontal conditions and whole salivary IL-17A and-23 levels among young adult cannabis sativa (marijuana)-smokers, heavy cigarette-smokers and non-smokers," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 20, pp. 7435, 2020.
- [39] S. Perez-Rivoir, M. Mayol, E. Andrade, L. A. Bueno-Rossy, and C. K. Rösing, "Self-reported periodontitis in cannabis club members in Montevideo, Uruguay. An exploratory study," *Acta Odontológica Latinoamericana*, vol. 34, no. 3, pp. 233, 2021.
- [40] J. Kim, G. Hua, H. Zhang, T. J. Chan, M. Xie, M. Levin, F. Farrokhyar, S. D. Archibald, B. Jackson, and J. E. Young, "Rate of second primary head and neck cancer with cannabis use," *Cureus*, vol. 12, no. 11, 2020.
- [41] Anilema, C. A. M., Ricardo, J. E., & Mosquera, G. A. C. "La desnaturalización del derecho a la libertad de expresión como consecuencia de la conducta de incitación al odio en el ámbito político, en redes sociales, en Ecuador en las elecciones presidenciales en el año 2021". *Debate Jurídico Ecuador*, vol. 7 núm. 1, pp 17-33, 2024
- [42] Zavala, J. J. A., Arguelles, J. J. I., Partidas, N. J. R., & Ricardo, J. E. "Integración migratoria y desarrollo de un currículum problematizador para una Educación Inclusiva y de calidad en Iberoamérica". *Revista Conrado*, vol. 19 núm. S2, pp 482-490, 2023.

- [43] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., Palacios, A. J. P., & Ojeda, Y. E. A. "Inteligencia artificial y propiedad intelectual". *Universidad y sociedad*, vol. 13 núm. S3, pp 362-368, 2021.
- [44] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, C. J. E. "HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS". *Infinite Study*, 2019.
- [45] Ramos-Carpio, J. P., Machado, O. J. A., Ricardo, J. E., & Vasquez, A. B. M. "Assessing Higher Education's Role in Personality Formation Using NeutroAlgebra". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 71, pp 50-57, 2024.
- [46] Machado, O. J. A., & Ricardo, J. E. "Learning tree to guarantee access to and use of interactive education, training and integral formation programs in Amazonian, rural and insular areas of Ecuador". *Salud, Ciencia y Tecnología-Serie de Conferencias*, vol. 3, pp 1139-1139, 2024.
- [47] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., Hernández, N. B., Casanova, R. S., & Smarandache, F. "ANÁLISIS NEUTROSÓFICO DE LAS ACTITUDES HACIA LA MÁQUINA DE EXPERIENCIA DE NOZICK." *Investigación Operacional*, vol. 45 núm. 4, pp 457, 2024.
- [48] López Gutiérrez, J. C., Pérez Ones, I., Estupiñán Ricardo, J., & Ramos Carpio, J. P. "Integrating Neutrosophic Theory into Regression Models for Enhanced Prediction of Uncertainty in Social Innovation Ecosystems." *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 71 núm. 1, pp 18, 2024.
- [49] Yugcha Vilema, A. P. "La aplicación de la teoría del tipo en el delito de muerte culposa del coip y su incidencia con los principios de máxima taxatividad legal, seguridad jurídica y tutela judicial efectiva en el cantón tena, año 2021" (Master's thesis), 2023.
- [50] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., Palacios, A. J. P., & Ojeda, Y. E. A. "Inteligencia artificial y propiedad intelectual". *Universidad y sociedad*, vol. 13 núm. S3, pp 362-368, 2021.
- [51] Macas-Acosta, G., Ricardo, J. E., Vergara-Romero, A., & Sánchez, F. M. "Evaluating the direct effect of an increase in the Value Added Tax on business sales using the Delphi and NAHP+ NSC methods." *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 71, pp 131-140, 2024.
- [52] Vásquez, Á. B. M., Carpio, D. M. R., Faytong, F. A. B., & Lara, A. R. "Evaluación de la satisfacción de los estudiantes en los entornos virtuales de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes". *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2024.
- [53] Márquez-Sánchez, F. M. "El sector informal y la evolución histórica de la" pequeña empresa. América latina, en la segunda mitad del Siglo XX." *Revista Científica Ecociencia*, vol. 1 núm. 1, 2014.

Recibido: Septiembre 21, 2024. Aceptado: Octubre 08, 2024