



Prevención de infecciones fúngicas en pacientes con prótesis parciales mediante SVMNS Entropy-SMART

Prevention of fungal infections in patients with partial dentures using SVMNS Entropy-SMART

Mariuxi Alexandra González Torres ¹, María Fernanda Reinoso Benavides ², and Jeimy Nicole Jaramillo Paredes ³

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. ui.mariuxigt05@uniandes.edu.ec

²Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. mariarb81@uniandes.edu.ec

³Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. jeimvjp85@uniandes.edu.ec

Resumen. La presencia de *Candida* en pacientes portadores de prótesis parciales removibles ha representado un desafío para la salud bucal, dada su alta prevalencia y potencial para generar infecciones orales. Por ello, el presente estudio se orientó en evaluar la prevalencia de especies de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles y su relación con la higiene bucal, a partir de un estudio observacional. Así como, el empleo del método combinado Entropía-SMART Multineutrosófico en el análisis de factores asociados a la proliferación de hongos. Se determinó que *Candida albicans* fue la especie más frecuente, seguida de *Candida glabrata*. Por otro lado, el análisis multineutrosófico corroboró la relación entre la higiene bucal deficiente y la proliferación de *Candida*. En conclusión, los resultados demostraron la necesidad de promover la higiene bucal, al implementar programas educativos. Además de realizar controles odontológicos regulares para prevenir la proliferación de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles.

Palabras Claves: higiene oral, infecciones fúngicas, prevención de candidiasis, SVMNS Entropía-SMART.

Abstract. The presence of *Candida* in patients with removable partial dentures has posed a challenge to oral health due to its high prevalence and potential to cause oral infections. Consequently, this study aimed to assess the prevalence of *Candida* species in patients with removable partial dentures and their relationship with oral hygiene, based on an observational study. Additionally, the combined Neutrosophic Multientropy-SMART method was employed to analyze factors associated with fungal proliferation. It was determined that *Candida albicans* was the most frequent species, followed by *Candida glabrata*. On the other hand, the neutrosophic analysis confirmed the association between poor oral hygiene and *Candida* proliferation. In conclusion, the findings highlighted the need to promote oral hygiene through educational programs. Moreover, regular dental check-ups are essential to prevent *Candida* proliferation in patients with removable partial dentures.

Keywords: HBV, oral hygiene, fungal infections, candidiasis prevention, SVMNS Entropy-SMART.

1 Introducción

El estudio de las infecciones orales causadas por *Candida* ha adquirido una creciente relevancia dentro del campo de la odontología, particularmente en pacientes que emplean prótesis parciales removibles [1]. Aunque estas prótesis representan una opción eficaz para la restauración de la función masticatoria y la mejora estética, crean un entorno favorable para la proliferación de *Candida* debido a su contacto continuo con las mucosas bucales y la retención de humedad bajo las prótesis [2].

Candida, una levadura oportunista, se encuentra de manera habitual en la microbiota oral, sin embargo, bajo condiciones específicas, tales como la acumulación de biofilm, la reducción del flujo salival y los cambios en el pH local, esta levadura proliferan y ocasionan infecciones [3]. Este fenómeno se ve facilitado por el uso de prótesis parciales removibles, que generan un microambiente propicio para el crecimiento de *Candida* [4]. Adicionalmente, la falta de una adecuada higiene bucal incrementa considerablemente el riesgo de candidiasis oral. De modo que

se deben de implementar medidas preventivas y educativas para reducir los riesgos asociados a este tipo de infecciones.

Investigaciones previas han identificado que las áreas de la cavidad bucal más afectadas por las infecciones de *Candida* son la lengua y las encías, en gran parte debido a su contacto constante con la prótesis y sus características anatómicas particulares [5]. Asimismo, se ha evidenciado que *Candida albicans* posee una mayor capacidad de adherencia y penetración en comparación con otras especies de *Candida*, lo que facilita su transformación de levadura a micelio, al favorecer su proliferación. De hecho, el aumento en la utilización de prótesis parciales removibles debido al envejecimiento de la población y la alta prevalencia de pérdida dental, origina la necesidad de mecanismos de prevención y tratamiento relacionados con la candidiasis asociada [6,15].

Por tanto, el propósito de este estudio es evaluar la prevalencia de diversas especies de *Candida* en pacientes que utilizan prótesis parciales removibles. Así como proporcionar información crucial que permita un manejo adecuado de las infecciones orales asociadas a estas prótesis, al contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes mediante la implementación de soluciones basadas en la evidencia disponible.

Para el desarrollo del estudio, se deben considerar los artículos relacionados con infecciones por hongos del *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles a partir de diversas fuentes académicas. Así como determinar la influencia de diversos factores que favorecen la colonización y proliferación de este hongo en la cavidad bucal [7]. Para ello, es necesario la aplicación del método combinado Entropía-SMART Multineutrosófico (SVMNS Entropía-Smart) para evaluar el impacto de cada factor por diversos recursos (especialistas y criterios obtenidos de artículos académicos), a partir de diversos parámetros de medición. De modo que el resultado obtenido aporte conocimiento esencial para el diseño de estrategias preventivas y terapéuticas eficaces.

2. Métodos

2.1. Alcance de la investigación.

La investigación adoptó un enfoque metodológico descriptivo para analizar la prevalencia de las especies de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles, enfocándose en la frecuencia de estas infecciones en la odontología protésica. Se seleccionaron artículos académicos que relacionaran el uso de prótesis parciales removibles con la presencia de *Candida* en la cavidad bucal, al excluir aquellos que no abordaban directamente este tema. Además, se utilizó el método combinado Entropía-SMART Multineutrosófico (SVMNS Entropía-SMART) para evaluar el impacto de los factores que favorecen la proliferación de este hongo, al emplear recursos como especialistas y artículos académicos consultados. Para el desarrollo del estudio, se proponen la siguiente secuencia en el epígrafe 3. *Prevalencia de Candida en pacientes con prótesis removibles*:

- 3.1 Manifestación clínica.
- 3.2 Determinar los factores en la prevalencia de *Candida* en pacientes portadores de prótesis parciales removibles. Así como la evaluación y obtención de los pesos de importancia de cada parámetro (P_j) respecto a los factores identificados.
- 3.2.1 Evaluación de cada parámetro: Modelación del SVMNS Entropía.
- 3.2.2 Evaluación de los factores: Modelación del SVMNS SMART.
 - Acciones para mitigar la prevalencia de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles.

2.2. Conjunto multineutrosófico

Definition 1 [8]. The *Neutrosophic set* N is characterized by three membership functions, which are the truth-membership function T_A , indeterminacy-membership function I_A , and falsity-membership function F_A , where U is the Universe of Discourse and $\forall x \in U$, $T_A(x), I_A(x), F_A(x) \in]^{-}0, 1^{+}[$, and $^{-}0 \leq \inf T_A(x) + \inf I_A(x) + \inf F_A(x) \leq \sup T_A(x) + \sup I_A(x) + \sup F_A(x) \leq 3^{+}$.

See that according to the definition, $T_A(x)$, $I_A(x)$, and $F_A(x)$ are real standard or non-standard subsets of $]^{-}0, 1^{+}[$ and hence, $T_A(x)$, $I_A(x)$ and $F_A(x)$ can be sub-intervals of $[0, 1]$. $^{-}0$ and 1^{+} belong to the set of hyperreal numbers.

Definition 2. The *Single-Valued Neutrosophic Set* (SVNS) A over U is $A = \{ \langle x, T_A(x), I_A(x), F_A(x) \rangle : x \in U \}$, where $T_A: U \rightarrow]^{-}0, 1^{+}[$, $I_A: U \rightarrow]^{-}0, 1^{+}[$ and $F_A: U \rightarrow]^{-}0, 1^{+}[$. $0 \leq T_A(x) + I_A(x) + F_A(x) \leq 3$.

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

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

$$A_1 \oplus A_2 = (a_1 + a_2 - a_1 a_2, b_1 b_2, c_1 c_2) \quad (1)$$

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

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

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

$$A = (1 - (1 - a), b, c) \tag{3}$$

The *Single-Valued Neutrosophic Number* (SVNN) is symbolized by $N = (t, i, f)$, such that $0 \leq t, i, f \leq 1$ and $0 \leq t + i + f \leq 3$.

Definition 3 ([9]). The MultiNeutrosophic Set (or Subset MultiNeutrosophic Set SMNS).

Let \mathcal{U} be a universe of discourse and M a subset of it. Then, a MultiNeutrosophic Set is: $M = \{x, x(T_1, T_2, \dots, T_p; I_1, I_2, \dots, I_r; F_1, F_2, \dots, F_s)\}, x \in U$,

where p, r, s are integers $\geq 0, p + r + s = n \geq 2$ and at least one of p, r, s is ≥ 2 , in order to ensure the existence of multiplicity of at least one neutrosophic component: truth/membership, indeterminacy, or falsehood/nonmembership; all subsets $T_1, T_2, \dots, T_p; I_1, I_2, \dots, I_r; F_1, F_2, \dots, F_s \subseteq [0,1]$;

$$0 \leq \sum_{j=1}^p \inf T_j + \sum_{k=1}^r \inf I_k + \sum_{l=1}^s \inf F_l \leq \sum_{j=1}^p \sup T_j + \sum_{k=1}^r \sup I_k + \sum_{l=1}^s \sup F_l \leq n.$$

No other restrictions apply on these neutrosophic multicomponents.

T_1, T_2, \dots, T_p are multiplicities of the truth, each one provided by a different source of information (expert).

Similarly, I_1, I_2, \dots, I_r are multiplicities of the indeterminacy, each one provided by a different source.

And F_1, F_2, \dots, F_s are multiplicities of the falsehood, each one provided by a different source.

The Degree of MultiTruth (MultiMembership), also called *MultiDegree of Truth*, of the element x with respect to the set M are T_1, T_2, \dots, T_p .

the Degree of MultiIndeterminacy (MultiNeutrality), also called *MultiDegree of Indeterminacy*, of the element x with respect to the set M are I_1, I_2, \dots, I_r .

and the Degree of MultiFalsehood (MultiNonmembership), also called *MultiDegree of Falsehood*, of element x with respect to the set M are F_1, F_2, \dots, F_s .

All these $p + r + s = n \geq 2$ are assigned by n sources (experts) that may be:

- either totally independent;
- or partially independent and partially dependent;
- or totally dependent; according or as needed to each specific application.

A generic element x with regard to the MultiNeutrosophic Set A has the form:

$$\begin{array}{ccc} x(T_1, T_2, \dots, T_p; & I_1, I_2, \dots, I_r; & F_1, F_2, \dots, F_s) \\ \text{multi-truth} & \text{multi-indeterminacy} & \text{multi-falsehood} \end{array}$$

In many particular cases $p = r = s$, and a source (expert) assigns all three degrees of truth, indeterminacy, and falsehood T_j, I_j, F_j for the same element.

Definition 4. Ranking of n -valued MultiNeutrosophic types of the same (p, r, s) -form.

$(T_1, T_2, \dots, T_p; I_1, I_2, \dots, I_r; F_1, F_2, \dots, F_s)$, where p, r, s are integers ≥ 0 , and $p + r + s = n \geq 2$, and at least one of $p, r, s \geq 2$ to be sure that it has multiplicity for at least one neutrosophic component (either truth, or indeterminacy, or falsehood).

It proposes an easier n -ranking, but this is rather an approximation. Let's compute the following.

Average positivity (4).

$$\frac{\sum_{j=1}^p T_j + \sum_{k=1}^r (1 - I_k) + \sum_{e=1}^s (1 - F_e)}{p + r + s} \tag{4}$$

Average (Truth-Falsehood) (5)

$$\frac{\sum_{j=1}^p T_j + \sum_{e=1}^s (1 - F_e)}{p + s} \tag{5}$$

Average Truth (6).

$$\frac{\sum_{j=1}^p T_j}{p} \tag{6}$$

Definition 5. Ranking n -valued MultiNeutrosophic tuples of different (p, r, s) -forms.

Let's consider two n -valued multi neutrosophic tuples of the forms (p_1, r_1, s_1) and respectively (p_2, r_2, s_2) , where $p_1, r_1, s_1, p_2, r_2, s_2$ are integers ≥ 0 , and $p_1 + r_1 + s_1 = n_1 \geq 2$, and at least one of p_1, r_1, s_1 is ≥ 2 , to be sure that we have multiplicity for at least one neutrosophic component (either truth, or indeterminacy, or falsehood); similarly $p_2 + r_2 + s_2 = n_2 \geq 2$, and at least one of p_2, r_2, s_2 is ≥ 2 .

Let's take the following Single-Valued Multi Neutrosophic Tuples (SVMNT):

$SVMNT = (T_1, T_2, \dots, T_p; I_1, I_2, \dots, I_r; F_1, F_2, \dots, F_s)$ of (p_1, r_1, s_1) - form, and

$SVMNT' = (T'_1, T'_2, \dots, T'_p; I'_1, I'_2, \dots, I'_r; F'_1, F'_2, \dots, F'_s)$ of (p_1, r_1, s_1) - form.

It makes the classical averages of truth (T_a), indeterminacies (I_a) and falsehood (F_a), respectively for $SVMNT = (T_a, I_a, F_a)$ and the averages of truths (T_a), indeterminacies (I_a) and falsehood (F_a) respectively for:

$SVMNT = (T'_a, I'_a, F'_a)$. And then it applies the Score (S), Accuracy (A), and Certainty (C) Functions, as for the single valued neutrosophic set:

Compute the Score Function (average of positiveness) (7).

$$S(T_a, I_a, F_a) = \frac{T_a + (1 - I_a) + (1 - F_a)}{3} \quad (7)$$

$$S(T'_a, I'_a, F'_a) = \frac{T'_a + (1 - I'_a) + (1 - F'_a)}{3}$$

- i. If $S(T_a, I_a, F_a) \geq S(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT \geq SVMNT'$,
- ii. If $S(T_a, I_a, F_a) \leq S(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT \leq SVMNT'$,
- iii. And if $S(T_a, I_a, F_a) = S(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT = SVMNT'$, then go to the second step.

Compute the Accuracy Function (difference between the truth and falsehood) (8).

$$A(T_a, I_a, F_a) = T_a - F_a \quad (8)$$

$$A(T'_a, I'_a, F'_a) = T'_a - F'_a$$

- i. If $A(T_a, I_a, F_a) \geq A(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT \geq SVMNT'$,
- ii. If $A(T_a, I_a, F_a) \leq A(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT \leq SVMNT'$,
- iii. And if $A(T_a, I_a, F_a) = A(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT = SVMNT'$, then go to the third step.

3. Compute the Certainty Function (truth) (9).

$$C(T_a, I_a, F_a) = T_a \quad (9)$$

$$C(T'_a, I'_a, F'_a) = T'_a$$

- i. If $C(T_a, I_a, F_a) \geq C(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT \geq SVMNT'$,
- ii. If $C(T_a, I_a, F_a) \leq C(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT \leq SVMNT'$,
- iii. And if $C(T_a, I_a, F_a) = C(T'_a, I'_a, F'_a)$ then $SVMNT = SVMNT'$ are multi-neutrosophically equal, i.e. $T_a = T'_a, I_a = I'_a, F_a = F'_a$, or their corresponding truth, indeterminacy, and falsehood averages are equal.

Definition 6. In cases some sources have a greater weight in evaluation than others, one uses the weighted averages, indexed as T_{wa}, I_{ua}, F_{va} and $T'_{wa}, I'_{ua}, F'_{va}$, respectively. Because the sources may be independent or partially independent, the sum of weights should not necessarily be equal to 1. As such:

- i. $w_1, w_2, \dots, w_p \in [0,1]$, while the sum $w_1 + w_2 + \dots + w_p$ may be $< 1, or = 1, or > 1$.
- ii. $u_1, u_2, \dots, u_p \in [0,1]$, while the sum $u_1 + u_2 + \dots + u_p$ may be $< 1, or = 1, or > 1$.
- iii. $v_1, v_2, \dots, v_p \in [0,1]$, while the sum $v_1 + v_2 + \dots + v_p$ may be $< 1, or = 1, or > 1$.

And, similarly, one applies the Score, Accuracy, and Certainty Functions on these weighted averages to rank them.

2.2. SVMNS Entropía

El Método de Entropía Multineutrosófico (SVMNS Entropía) aplicado en este estudio evalúa los factores que afectan la colonización de Candida en pacientes con prótesis parciales removibles, al incorporar la indeterminación en el análisis. La entropía mide la diversidad en las evaluaciones de los criterios relacionados con las infecciones, al aumentar cuando los valores son más homogéneos, lo que ayuda a discriminar entre factores y determinar la importancia de cada parámetro propuesto. Al integrar la entropía con la multineutrosofía, el método mejora al implementar múltiples evaluaciones sobre cada elemento neutrosófico (verdad, indeterminación y falsedad), así como apoyo en el diseño de estrategias preventivas y terapéuticas contra esta afección analizada en este estudio [10,16] [11]. Para la modelación del método SVMNS Entropía, se calcula en los siguientes pasos:

Paso 1. Construcción de la matriz de decisión

Paso 2. Cálculo de la matriz de decisión normalizada P_{ij} , el objetivo de la normalización es obtener valores sin dimensiones de diferentes criterios para hacer comparaciones entre ellos. Se calcula usar la Ecuación (10).

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (10)$$

Paso 3. Cálculo de la entropía E_j , mediante la Ecuación (11)

$$E_j = -k \left(\sum_{i=1}^m P_{ij} \ln(p_{ij}) \right), \text{ donde } t = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (11)$$

Donde $k = \frac{1}{\ln m}$ es una constante que garantiza $0 \leq E_j \leq 1$ y m es el número de alternativas.

Paso 4. Cálculo de la diversidad de criterio D_j , la Ecuación (12) permite calcular este parámetro.

$$D_j = 1 - E_j \tag{12}$$

Paso 5. Cálculo del peso normalizado de cada criterio W_j , mediante la Ecuación (13).

$$W_j = \frac{D_j}{\sum_{i=1}^m D_j} \tag{13}$$

2.2. Método SMART Multineutrosófico de Valor Único (SVMNS SMART).

El método SVMNS SMART armoniza la metodología SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant y Timely) con la multineutrosofía, que se integra para incluir la indeterminación de la información en los elementos, objetivos, alternativas o soluciones a definir [12,17], a partir de múltiples evaluaciones respecto un criterio dado. De modo que el valor de importancia de cada alternativa se obtiene a través de la función Score (S), definido en la ecuación (7) de la metodología propuesta. A continuación, se procede a definir los pasos para la modelación de método:

Paso 1: Definir la matriz de decisión al incluir el peso del criterio (ver figura 1).

$$\begin{matrix}
 & Q_1 & Q_2 & \dots & Q_j & \dots & Q_n \\
 & w_1 & w_2 & \dots & w_j & \dots & w_n \\
 A_1 & \left[\begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\
 A_2 & \begin{matrix} x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\
 \vdots & \begin{matrix} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 A_i & \begin{matrix} x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\
 \vdots & \begin{matrix} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 A_m & \begin{matrix} x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{matrix} \end{matrix} \right]
 \end{matrix}$$

Figura 1: Matriz de decisión método SMART. Fuente: Elaboración propia.

Paso 2: Transformación de las evaluaciones a una escala de utilidad con valores entre 0 y 100.

$$u_{ij} = \frac{100 \cdot (x_{ij} - M_j)}{R_j} \tag{14}$$

Donde $M_j = \min x_{ij}$, para $i = 1, \dots, m$ y $R_j = \max x_{ij} - \min x_{ij}$, para $i = 1, \dots, m$

Paso 3: Cálculo de los pesos w'_j .

$$w'_j = \frac{w_j \cdot R_j}{\sum_{j=1}^n w_j \cdot R_j} \tag{15}$$

Paso 4: Cálculo de la utilidad de cada alternativa (ver figura 2).

$$\begin{matrix}
 & C_1 & C_2 & \dots & C_j & \dots & C_n \\
 A_1 & \left[\begin{matrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1j} & \dots & u_{1n} \\
 A_2 & \begin{matrix} u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2j} & \dots & u_{2n} \\
 \vdots & \begin{matrix} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 A_i & \begin{matrix} u_{i1} & u_{i2} & \dots & u_{ij} & \dots & u_{in} \\
 \vdots & \begin{matrix} \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 A_m & \begin{matrix} u_{m1} & u_{m2} & \dots & u_{mj} & \dots & u_{mn} \end{matrix} \end{matrix} \right] \times \begin{bmatrix} w'_1 \\ w'_2 \\ \vdots \\ w'_j \\ \vdots \\ w'_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_{A1} \\ u_{A2} \\ \vdots \\ u_{Aj} \\ \vdots \\ u_{Am} \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

Figura 2: Matriz de decisión método SMART. Fuente: Elaboración propia.

3. Prevalencia de Candida en pacientes con prótesis removibles.

3.1 Manifestación clínica.

Los resultados obtenidos en este estudio resaltan que *Candida albicans* es la especie predominante en pacientes con prótesis oral, mientras que otras especies como *Candida glabrata*, *Candida tropicalis* y *Candida dubliniensis*

se encuentran en menor frecuencia. Estas observaciones sugieren la necesidad de implementar estrategias preventivas y terapéuticas específicamente dirigidas a la infección por *Candida albicans* en pacientes que utilizan prótesis dentales, debido a su alta prevalencia en esta población. Entre los principales resultados se observa:

1. Prevalencia de *Candida albicans*: En el análisis realizado, *Candida albicans* fue identificada en el 76,70% de los pacientes. De hecho, demuestra que *Candida albicans* es la especie más prevalente en la muestra estudiada, al superar de manera significativa a las otras especies de *Candida* evaluadas.
2. Prevalencia de *Candida glabrata*: La especie *Candida glabrata* fue detectada en el 13,30% de los pacientes. Esta proporción indica que *Candida glabrata* tiene una prevalencia considerablemente menor en comparación con *Candida albicans* y otras especies de *Candida*.
3. Prevalencia de *Candida tropicalis*: Un 6,70% de los pacientes presentó *Candida tropicalis*. Esta especie muestra una menor frecuencia en la población estudiada, lo que la coloca como una de las menos comunes entre los portadores de prótesis oral.
4. Prevalencia de *Candida dubliniensis*: *Candida dubliniensis* se observó en el 3,30% de los pacientes, al indicar que esta especie tiene una de las prevalencias más bajas en la muestra analizada.

3.2 Factores en la prevalencia de *Candida* en pacientes portadores de prótesis parciales removibles.

La prevalencia de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles está influenciada por diversos factores que favorecen la colonización y proliferación de este hongo en la cavidad bucal. Estos factores se clasifican en cinco grandes categorías: factores relacionados con el paciente, factores asociados a las características de la prótesis, factores ambientales, factores de higiene bucal y factores relacionados con la salud del paciente (ver tabla 1).

Tabla 1: Factores que favorecen la prevalencia de *Candida*. Fuente: Elaboración propia.

Factor	Subcategoría	Descripción
Factores de higiene bucal (F1)	Deficiente limpieza de la prótesis	La acumulación de placa bacteriana y restos alimenticios en la prótesis crea un sustrato ideal para el crecimiento de <i>Candida</i> .
	Inadecuada higiene oral	La falta de una limpieza adecuada de la mucosa bucal, lengua y encías contribuye a la mayor colonización fúngica en la cavidad oral.
	Ausencia de chequeos odontológicos periódicos	La falta de control profesional limita la detección temprana de factores predisponentes, como lesiones en la mucosa o el deterioro de la prótesis.
Factores relacionados con el paciente (F2)	Edad avanzada	La disminución de la producción de saliva y alteraciones en el sistema inmunológico en personas mayores favorecen la proliferación de <i>Candida</i> .
	Condiciones sistémicas	Enfermedades crónicas como diabetes mellitus, inmunodepresión y trastornos nutricionales crean un entorno propicio para el crecimiento fúngico.
	Uso de medicamentos	El consumo prolongado de antibióticos, corticosteroides e inmunosupresores altera el equilibrio microbiano, al facilitar la colonización por <i>Candida</i> .
	Desbalances en el microbiota oral	Alteraciones en la flora bacteriana normal, como la reducción de bacterias competidoras, facilitan el sobrecrecimiento de <i>Candida</i> .
Factores ambientales (F3)	Ambientes cálidos y húmedos	Condiciones de humedad prolongada en la cavidad bucal favorecen la proliferación de <i>Candida</i> .
	Dieta rica en carbohidratos	El consumo excesivo de azúcares crea un ambiente favorable para el crecimiento fúngico, al favorecer la colonización de <i>Candida</i> .
Factores asociados a las características de la prótesis (F4)	Material de la prótesis	Las prótesis acrílicas tienen superficies porosas que favorecen la retención de biofilm, al crear un ambiente propicio para el crecimiento de <i>Candida</i> .
	Ajuste deficiente de la prótesis	Las prótesis mal ajustadas generan microtraumatismos en la mucosa oral, lo que facilita la invasión fúngica.
	Uso prolongado de la prótesis	El uso extendido de la prótesis, especialmente durante el sueño, impide la adecuada oxigenación de los tejidos bucales, al aumentar el riesgo de infección por <i>Candida</i> .

Factor	Subcategoría	Descripción
Factores relacionados con la salud del paciente (F5)	Sistema inmune comprometido	La inmunosupresión, ya sea por enfermedades o tratamientos médicos, facilita la proliferación de Candida en la cavidad bucal.

Para medir cada factor, se proponen 5 parámetros P_j , que permiten determinar el grado de influencia de cada factor en la prevalencia de Candida y su peso relativo. A continuación, se presenta la matriz de decisión:

- Grado de higiene oral (P1): Evaluación de la regularidad y calidad de la limpieza de la prótesis y la cavidad bucal en general.
- Calidad del material de la prótesis (P2): Los materiales que no permiten una adecuada ventilación, o que son porosos, favorecen la colonización de Candida en las prótesis.
- Condiciones sistémicas del paciente (P3): La presencia de enfermedades crónicas como diabetes o problemas inmunitarios aumenta el riesgo de colonización por Candida, ya que debilitan las defensas del paciente.
- Frecuencia de uso de la prótesis (P4): Se mide el tiempo que el paciente utiliza la prótesis, ya sea durante el día o la noche.
- Presencia de comorbilidades (P5): Evaluación de enfermedades asociadas como trastornos de la nutrición, cáncer, o infecciones previas que predispongan al paciente a infecciones fúngicas.

3.2.1 Evaluación de cada parámetro: Modelación del SVMNS Entropía.

Estos parámetros permiten evaluar cada factor para determinar diversas acciones en el manejo de la Candida pacientes portadores de prótesis parciales removibles. De hecho, cada parámetro se evaluó mediante el método SVMNS Entropía (ver tablas 2 y 3) (ver figura 3).

Tabla 2: Matriz de evaluación de la SVMNS Entropía. Fuente: Elaboración propia.

Factor	P1	P2	P3
F1	{{0.1,0.3},{0.4,0.6,0.8},{0.3,0.3}}	{{0.4,0.6},{0.1,0.7,0.3},{0.2,0.9}}	{{0.3,0.8},{0.4,0.2,0.3},{0.6,0.3}}
F2	{{0.3,0.7},{0.2,0.5,0.9},{0.4,0.4}}	{{0.5,0.1},{0.1,0.6,0.9},{0.1,0.8}}	{{0.2,0.2},{0.1,0.9,0.6},{0.2,0.7}}
F3	{{0.7,0.7},{0.7,0.3,0.5},{0.6,0.6}}	{{0.4,0.5},{0.8,0.5,0.7},{0.3,0.1}}	{{0.5,0.6},{0.2,0.2,0.3},{0.9,0.7}}
F4	{{0.2,0.1},{0.1,0.5,0.4},{0.2,0.9}}	{{0.5,0.6},{0.6,0.2,0.1},{0.1,0.5}}	{{0.7,0.8},{0.5,0.3,0.1},{0.1,0.8}}
F5	{{0.3,0.5},{0.3,0.8,0.4},{0.4,0.9}}	{{0.1,0.2},{0.3,0.7,0.8},{0.9,0.9}}	{{0.2,0.2},{0.9,0.8,0.3},{0.1,0.2}}

Tabla 3: Matriz de evaluación de la SVMNS Entropía (continuación). Fuente: Elaboración propia.

Factor	P4	P5
F1	{{0.3,0.8},{0.4,0.2,0.3},{0.6,0.3}}	{{0.9,0.8},{0.2,0.3,0.7},{0.3,0.1}}
F2	{{0.2,0.2},{0.1,0.9,0.6},{0.2,0.7}}	{{0.7,0.1},{0.5,0.5,0.1},{0.9,0.6}}
F3	{{0.5,0.6},{0.2,0.2,0.3},{0.9,0.7}}	{{0.9,0.4},{0.1,0.3,0.5},{0.7,0.7}}
F4	{{0.7,0.8},{0.5,0.3,0.1},{0.1,0.8}}	{{0.9,0.1},{0.6,0.7,0.2},{0.8,0.3}}
F5	{{0.2,0.2},{0.9,0.8,0.3},{0.1,0.2}}	{{0.7,0.8},{0.8,0.4,0.7},{0.2,0.4}}



Figura 3: Cálculo E_j, D_j, W_j según el método SVMNS Entropía. Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados: El uso frecuente de la prótesis (0.75) y la calidad del material (0.16) son los parámetros (P_j) más influyentes en la prevalencia de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles, según los criterios definidos. La higiene bucal y las condiciones sistémicas juegan un papel secundario, pero aún son importantes para el manejo y prevención de infecciones por *Candida*.

3.2.2 Evaluación de los factores: Modelación del SVMNS SMART

Para evaluar y clasificar el peso de importancia de los factores internos se procede a modelar el método SVMNS SMART (ver tabla 4 a la 6).

Tabla 4: Matriz de decisión. Fuente: Elaboración propia.

Factor	P1	P2	P3
w_j	0.02	0.16	0.02
F1	{(0.7,0.5,0.6),{0.6,0.3},{0.9,0.4)}	{(0.4,0.4,0.4),{0.5,0.8},{0.2,0.4)}	{(0.3,0.8,0.6),{0.3,0.1},{0.1,0.3)}
F2	{(0.1,0.7,0.6),{0.6,0.6},{0.8,0.8)}	{(0.2,0.3,0.6),{0.7,0.9},{0.6,0.4)}	{(0.6,0.5,0.6),{0.3,0.1},{0.9,0.8)}
F3	{(0.5,0.1,0.7),{0.5,0.8},{0.7,0.9)}	{(0.7,0.7,0.1),{0.8,0.3},{0.5,0.3)}	{(0.1,0.9,0.5),{0.5,0.8},{0.3,0.8)}
F4	{(0.8,0.5,0.2),{0.8,0.5},{0.5,0.1)}	{(0.7,0.9,0.4),{0.9,0.2},{0.5,0.7)}	{(0.1,0.9,0.9),{0.6,0.1},{0.5,0.8)}
F5	{(0.6,0.5,0.3),{0.1,0.7},{0.8,0.1)}	{(0.6,0.1,0.9),{0.9,0.7},{0.4,0.2)}	{(0.8,0.4,0.8),{0.5,0.3},{0.1,0.4)}
Max	{(0.6,0.5,0.3),{0.1,0.7},{0.8,0.1)}	{(0.7,0.7,0.1),{0.8,0.3},{0.5,0.3)}	{(0.1,0.9,0.9),{0.6,0.1},{0.5,0.8)}

Tabla 5: Matriz de decisión (continuación). Fuente: Elaboración propia.

Factor	P4	P5
w_j	0.75	0.05
F1	{(0.3,0.8,0.6),{0.3,0.1},{0.1,0.3)}	{(0.9,0.9,0.2),{0.4,0.9},{0.2,0.2)}
F2	{(0.6,0.5,0.6),{0.3,0.1},{0.9,0.8)}	{(0.4,0.5,0.5),{0.7,0.1},{0.8,0.8)}
F3	{(0.1,0.9,0.5),{0.5,0.8},{0.3,0.8)}	{(0.6,0.8,0.7),{0.5,0.9},{0.9,0.1)}
F4	{(0.1,0.9,0.9),{0.6,0.1},{0.5,0.8)}	{(0.1,0.8,0.7),{0.4,0.4},{0.7,0.5)}
F5	{(0.8,0.4,0.8),{0.5,0.3},{0.1,0.4)}	{(0.3,0.4,0.5),{0.8,0.5},{0.7,0.7)}
Max	{(0.3,0.8,0.6),{0.3,0.1},{0.1,0.3)}	{(0.9,0.9,0.2),{0.4,0.9},{0.2,0.2)}

Tabla 6: Matriz de utilidad. Fuente: Elaboración propia.

Factor	P1	P2	P3	P4	P5	Utilidad
w_j	0.02	0.16	0.02	0.75	0.05	
M_j	1.84	8.89	0.00	75.00	5.00	
R_j	0.32	0.00	0.00	3.59	1.74	
F1	0.00	16.00	0.67	0.00	3.70	90.73
F2	1.92	14.22	2.00	4.15	3.48	5.65
F3	2.00	12.44	1.50	7.46	0.00	20.36
F4	0.02	0.16	0.02	0.75	0.05	25.77
F5	1.84	8.89	0.00	75.00	5.00	23.41

Análisis de los resultados: Con base en la ponderación de los factores, el análisis demuestra que los aspectos de higiene bucal y características de la prótesis son los factores más cruciales que deben ser atendidos de manera prioritaria. A medida que se avanza en la intervención, es necesario abordar las condiciones sistémicas de salud del paciente, los factores ambientales y, finalmente, los factores relacionados con el paciente, si bien estos últimos tienen un impacto moderado.

La intervención efectiva, por lo tanto, debe centrarse primero en mejorar la higiene bucal y en corregir las características de la prótesis. Posteriormente, debe considerarse el manejo de las comorbilidades y las condiciones que favorecen la proliferación de *Candida* (ver tabla 7).

Tabla 7: Acciones para mitigar la *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles. Fuente: Elaboración propia.

Factor	Acción	Acción
Higiene bucal (factor de alta prioridad)	Educación continua sobre higiene bucal	Impartir programas educativos para sensibilizar a los pacientes sobre la necesidad de mantener una higiene adecuada de las prótesis y la cavidad bucal.
	Cultivos microbiológicos periódicos	Implementar cultivos microbiológicos para evaluar la presencia de hongos en las prótesis y la cavidad oral. Identificar la proliferación de <i>Candida albicans</i> y desarrollar estrategias de control.
	Limpieza regular de las prótesis	Reforzar la prioridad de limpiar las prótesis después de cada comida, especialmente antes de dormir. Uso de productos especializados para la limpieza de prótesis removibles.
	Uso de enjuagues antimicrobianos	Recomendar el uso de enjuagues con agentes antimicrobianos, como la clorhexidina, para reducir infecciones fúngicas orales.
	Chequeos odontológicos regulares	Reforzar la importancia de asistir a chequeos odontológicos regulares para detectar tempranamente infecciones fúngicas y realizar ajustes necesarios en las prótesis.
Características de la prótesis (factor de alta prioridad)	Ajustes periódicos de la prótesis	Realizar ajustes regulares para garantizar que la prótesis se ajuste correctamente y evitar microtraumatismos en la mucosa oral que favorezcan la colonización fúngica.
	Sustitución de prótesis deterioradas	Considerar la renovación de prótesis viejas o mal adaptadas que faciliten la acumulación de residuos y la proliferación de <i>Candida</i> .
	Selección de materiales de baja porosidad	Fomentar el uso de materiales de prótesis de alta calidad y baja porosidad que dificulten la acumulación de residuos y el crecimiento de <i>Candida</i> .
Condiciones sistémicas del paciente (factor de prioridad moderada)	Control de enfermedades sistémicas	Asegurar que los pacientes con condiciones crónicas, como diabetes mellitus, reciban un control adecuado de su enfermedad para prevenir la colonización fúngica.
	Consulta médica multidisciplinaria	Fomentar la colaboración entre dentistas y médicos de atención primaria para controlar las condiciones sistémicas que puedan aumentar la susceptibilidad a infecciones orales por <i>Candida</i> .
	Suplementación nutricional	Considerar la suplementación con vitaminas y minerales en pacientes con deficiencias nutricionales que puedan comprometer su sistema inmunológico y favorecer el crecimiento de hongos.
Factores ambientales (factor de prioridad baja)	Reducir la exposición a ambientes húmedos	Sugerir que los pacientes retiren sus prótesis durante el sueño para evitar la retención de humedad durante largos períodos.
	Modificación en la dieta	Recomendar que los pacientes reduzcan la ingesta de alimentos con alto contenido de azúcar y carbohidratos, ya que estos son nutrientes ideales para la proliferación de <i>Candida</i> .
Factores relacionados con el paciente (factor de baja prioridad)	Monitoreo en pacientes mayores	Monitorear la producción de saliva en pacientes mayores, al recomendar el uso de sustitutos salivales o gomas de mascar sin azúcar para mejorar la lubricación bucal.
	Tratamiento de la xerostomía	Para pacientes con sequedad bucal, se deben recomendar medidas específicas como el uso de enjuagues hidratantes, gomas de mascar sin azúcar y una mayor ingesta de líquidos.

4. Discusión

Este estudio evaluó la prevalencia de *Candida* en pacientes con prótesis parciales removibles, al encontrar que el 76,7% de los pacientes presentaron *Candida albicans* y el 23,3% otras especies, principalmente *Candida glabrata* y *Candida tropicalis*. La alta prevalencia de *Candida albicans* concuerda con estudios previos, al destacar su capacidad para formar biopelículas y resistir las defensas del huésped. Aunque *Candida glabrata* y *Candida tropicalis* fueron menos comunes, también contribuye a la candidiasis oral, en especial en pacientes inmunocomprometidos [13,19,19].

Por otro lado, el uso de prótesis favorece la acumulación de residuos y placa, al crear un entorno propicio para la proliferación de *Candida*. De hecho, el análisis mediante el método SVMNS Entropía-SMART destacó la relación entre una higiene bucal deficiente y la infección, al sugerir la necesidad de mejorar las prácticas de higiene y el ajuste adecuado de las prótesis. Por tanto, los resultados refuerzan la necesidad de estrategias preventivas integrales, que incluyan educación, monitoreo y protocolos de limpieza para reducir la prevalencia de candidiasis oral en pacientes con prótesis dentales [14,20,21]. Asimismo, la investigación futura debe centrarse en evaluar la eficacia de diferentes estrategias de prevención y tratamiento, así como en investigar la posible resistencia a los antifúngicos en las distintas especies de *Candida*.

5. Conclusión

El análisis realizado ha demostrado que *Candida albicans* constituye la especie más prevalente en pacientes portadores de prótesis parciales removibles, al representar el 76,7% de los casos estudiados. No obstante, se ha identificado la presencia de otras especies, como *Candida glabrata* y *Candida tropicalis*, en menor frecuencia. Aunque su presencia es menos significativa, su implicación en las infecciones orales asociadas con estas prótesis ha sugerido la necesidad de considerar la diversidad microbiana en la cavidad bucal para el diseño de estrategias preventivas más efectivas.

La relación entre la higiene bucal deficiente y la proliferación de *Candida* ha quedado corroborada mediante la aplicación del método combinado SVMNS Entropía-SMART. De hecho, ha facilitado la evaluación de múltiples factores que propician la infección por hongos, al fomentar en las personas portadores de prótesis parciales removibles una higiene adecuada. Además, el ajuste adecuado y la calidad de las prótesis dentales constituyen determinantes claves en la prevención de la candidiasis, dado que el mal ajuste favorece la acumulación de residuos y de placa bacteriana, al propiciar la proliferación de estos microorganismos.

Por otro lado, la revisión de la literatura académica ha resaltado la prioridad de realizar cultivos microbiológicos regulares para la detección precisa de *Candida* y la implementación de estrategias preventivas. En este sentido, los programas educativos destinados a mejorar las prácticas de higiene bucal han demostrado ser efectivos para reducir la carga de infecciones orales. Además, se ha enfatizado la relevancia de los chequeos odontológicos periódicos, los cuales permiten una detección temprana de problemas relacionados con las prótesis y facilitan los ajustes necesarios para evitar complicaciones.

Referencias

- [1] R. Tamai and Y. Kiyoura, "Candida Infections: The Role of Saliva in Oral Health—A Narrative Review," *Microorganisms*, vol. 13, no. 4, p. 717, 2025. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2076-2607/13/4/717>.
- [2] O. Benyounes, S. Bekri, S. Belgacem, A. Labidi, M. Khemis, and L. Mansour, "Oral Colonization by Different Candida Species: First Comparative Study between Denture and Nondenture Wearers in Tunisia," *European Journal of Dentistry*, vol. 19, no. 01, pp. 206-213, 2025. [Online]. Available: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0044-1787819>.
- [3] E. Arslan, C. Akay, D. Erdönmez, and E. N. Avukat, "Evaluation of the effect of new generation denture base materials aged in artificial saliva at different pH levels on surface roughness and Candida albicans adhesion," *BMC Oral Health*, vol. 25, no. 1, p. 356, 2025/03/07 2025. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-05700-4#citeas>.
- [4] R. Radev, M. Yankova, E. Radeva, and N. Apostolov, "Colonization of Candida spp. in patients treated with partial dentures "ThermoSens"," *Journal of IMAB*, vol. 30, no. 2, pp. 5552-5558, 2024. [Online]. Available: <https://www.journal-imab-bg.org/issues-2024/issue2/vol30issue2p5552-5558.html>.
- [5] Y. F. Semiglazova and V. S. Emgahov, "FEATURES OF THE MANIFESTATION OF CANDIDIASIS OF THE ORAL MUCOSA IN PATIENTS WITH REMOVABLE DENTURES," *Молодежный инновационный вестник*, vol. 12, no. 1, pp. 144-145, 2023. [Online]. Available: <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/8851>.
- [6] M. Tsurumi, M. Nakayama, M. Hata, A. Tsurumi, and K. Kuyama, "Factors Associated with the Detection of Candida albicans and Candida glabrata from Denture in Community-dwelling Elderly Individuals," *International Journal of Oral-Medical Sciences*, vol. 23, no. 4, pp. 173-183, 2025. [Online]. Available: https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijoms/23/4/23_173/article/-char/ja/.
- [7] K. FUJISHIMA, T. SAKUTA, and N. TAMAKI, "Oral local factors affecting candida colonization in patients undergoing perioperative oral care," *Journal of Microorganism Control*, vol. 30, no. 1, pp. 27-31, 2025. [Online]. Available: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jmc/30/1/30_27/article/-char/ja/.
- [8] E. González Caballero, M. Leyva Vázquez, and F. Smarandache, "On neutrosophic uninorms," *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 45, no. 2021, pp. 340-348, 2021. [Online]. Available: https://digitalrepository.unm.edu/nss_journal/vol45/iss1/22.
- [9] T. A. Al-Tamimi, L. A. Al-Swidi, and A. H. Al-Obaidi, "New Concepts in Partner Multineutrosophic Topological Space," *International Journal of Neutrosophic Science (IJNS)*, vol. 24, no. 3, p. 172, 2024. [Online]. Available: https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A1%3A16610129/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A180913659&crl=c&link_origin=scholar.google.es.

- [10] G. Yang, M. Ren, and X. Hao, "Multi-criteria decision-making problem based on the novel probabilistic hesitant fuzzy entropy and TODIM method," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 68, no. April, pp. 437-451, 2023. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110016823000285>.
- [11] H. Erdal, K. G. Kurtay, H. A. Dagistanli, and A. Altundas, "Evaluation of Anti-Tank Guided Missiles: An integrated Fuzzy Entropy and Fuzzy CoCoSo multi criteria methodology using technical and simulation data," *Applied Soft Computing*, vol. 137, no. April, pp. 2-6, 2023. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1568494623001631>.
- [12] O. Zabihi, M. Siamaki, M. Gheibi, M. Akrami, and M. Hajiaghahi-Keshteli, "A smart sustainable system for flood damage management with the application of artificial intelligence and multi-criteria decision-making computations," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 84, no. January, pp. 2-6, 2023. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420922006896>.
- [13] C. D. Nicholson-Becerra, M. Orozco-Gallardo, A. Cisneros-Moya, E. Gutiérrez-Cortés, and A. D. C. M. Valdivia, "Oral candidiasis in a diabetic patient wearing bar-retained provisional overdenture: Clinical case report," *Reports*, vol. 7, no. 4, p. 96, 2024. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2571-841X/7/4/96>.
- [14] A. B. Ribeiro *et al.*, "Strategies for preventing and treating oral mucosal infections associated with removable dentures: A scoping review," *Antibiotics*, vol. 13, no. 3, p. 273, 2024. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2079-6382/13/3/273>.
- [15] de León, E. R., Marqués, L. L., Poleo, A., & von Feigenblatt, O. F. "El estilo del liderazgo educativo en el proceso de enseñanza: una revisión de la literatura". In *Anales de la Real Academia de Doctores*. vol. 9, num. 2, pp. 289-308, 2024
- [16] Márquez Carriel, D. C., Oña Garcés, L., Vergara Romero, A., & Márquez Sánchez, F. "Assessing the need for a feminist foreign policy in Ecuador through a sentiment analysis based on neutroAlgebra". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol. 71, num. 1, pp. 16, 2024.
- [17] Romero, A. V., Sánchez, F. M., & Estupiñán, C. P. "Inteligencia artificial en gestión hotelera: aplicaciones en atención al cliente". *El patrimonio y su perspectiva turística*, pp. 409-423, 2024.
- [18] von Feigenblatt, O. F. "Research Ethics in Education. In *Ethics in Social Science Research: Current Insights and Practical Strategies*", pp. 97-105. Singapore: Springer Nature Singapore, 2025.
- [19] von Feigenblatt, O. F. "Immediacy and Sustainable Development: The Perspective of Youth". *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF*, vol. 19, num 2, 2024
- [20] Vásquez, A. 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.
- [21] Vergara-Romero, A., Macas-Acosta, G., Márquez-Sánchez, F., & Arencibia-Montero, O. "Child Labor, Informality, and Poverty: Leveraging Logistic Regression, Indeterminate Likert Scales, and Similarity Measures for Insightful Analysis in Ecuador". *Neutrosophic Sets and Systems*, vol 66, pp 136-145, 2024

Recibido: febrero 28, 2025. Aceptado: marzo 19, 2025