



Método neutrosófico para determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares

Neutrosophic method to determine prevalence and relationship of periodontitis in patients with cardiovascular disease

Rolando Manuel Benites¹, Grimaneza Miguelina Fonseca Díaz², Yrma Santana³ and David André Benites Fonseca⁴

¹ Profesor de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

E-mail: ua.rolandobenites@uniandes.edu.ec; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4961-5324>

² Profesora de la Universidad Indoamérica. Ecuador. E-mail: grima_fonseca@hotmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1418-5822>

³ Universidad de Zulia. Venezuela. E-mail: yrmasantana@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6450-991X>

⁴ Investigador Independiente. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador.

E-mail: rolandobenites30@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3486-9949>

Resumen. Comprender la interrelación de patologías periodontales con afecciones cardiovasculares es una actividad priorizada. Estas enfermedades presentan una elevada incidencia y prevalencia. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Se realizó exploración dental a pacientes cardiovasculares, cuyas edades oscilan entre 25 y 70 años y que presentan enfermedades periodontales. El 38% de los pacientes presentan gingivitis y el 62% presentan periodontitis. Se evaluó los conocimientos en pacientes y médicos sobre la relación entre las dos enfermedades. Se planteó una estrategia odontológica para controlar y reducir la enfermedad periodontal en pacientes con enfermedades cardiovasculares.

Palabras Claves: Criterio de experto, afecciones cardiovasculares, prevalencia, Delphi.

Abstract. Understanding the interrelation of periodontal pathologies with cardiovascular conditions is a prioritized activity. These diseases have a high incidence and prevalence. The objective of this research is to develop a neutrosophic method using expert criteria to determine the prevalence and relationship of periodontitis in patients with cardiovascular diseases. Dental examination was performed in cardiovascular patients, whose ages range between 25 and 70 years and who present periodontal diseases. 38% of patients have gingivitis and 62% have periodontitis. The knowledge in patients and doctors about the relationship between the two diseases was evaluated. A dental strategy was proposed to control and reduce periodontal disease in patients with cardiovascular diseases.

Keywords: Expert criteria, cardiovascular conditions, prevalence, Delphi.

1 Introducción

La enfermedad periodontal (EP) ha sido considerada tradicionalmente como una patología inflamatoria, crónica de origen multifactorial, que tiene como factor etiológico primario una biopelícula de origen bacteriano como causa primaria de la enfermedad. Los microorganismos y sus toxinas generan una respuesta inflamatoria en un huésped susceptible, con la participación de unos factores de riesgo genéticos, ambientales y adquiridos pre-disponentes, placa bacteriana como causa primaria de la enfermedad [1]. La obesidad es un factor de riesgo para la enfermedad periodontal relevante ya que la obesidad afecta a gran parte de la población en el mundo y es un desorden metabólico que atrae otras patologías como la diabetes, enfermedades cardiovasculares, renales, hepá-

ticas, las cuales pueden tener consecuencias en la salud bucal [2].

Desde hace algunos años, se reporta en la literatura médica una posible asociación entre la periodontitis con otras enfermedades y condiciones sistémicas. La periodontitis es considerada entre las enfermedades más frecuentes que afectan a los hombres y mujeres y es la segunda causa de pérdida dentaria, a través de los años. Desde hace algún tiempo aparecen con regularidad, en la literatura científica, estudios que la asocian a diversas enfermedades y estados sistémicos.

La hiperlipidemia o aumento de la concentración plasmática de colesterol y lípidos en la sangre, y es una condición que se encuentra asociada al desarrollo de gran cantidad de padecimientos crónicos, como obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y otras[3]. Además inciden los factores de riesgo de la diabetes y disfunción inmunológica, tabaquismo, predisposición genética, nivel socioeconómico, obesidad, estrés [4].

Adicionalmente existe evidencia científica que vincula la enfermedad periodontal con otras enfermedades crónicas como diabetes, enfermedad cardiovascular, por consiguiente esta patología es considerada según la Organización Mundial de la Salud, como uno de los dos principales problemas de salud bucal a nivel mundial [1]. La periodontitis es una enfermedad de naturaleza crónica; en la cual se ven activadas proteínas de fase aguda como: Proteína C reactiva, activador del plasminógeno 1 y fibrinógeno. Por lo tanto, la enfermedad periodontal podría desarrollar una inflamación sistémica y ser un factor de riesgo coadyuvante en la enfermedad cardiovascular. Se puede explicar la relación entre estas dos enfermedades por la inflamación sistémica, bacteriemia o indirectamente por compartir características comunes [5].

Estudios que fueron realizados con pacientes diabéticos insulino-dependientes o tipo I mostraron resultados similares a los encontrados para los diabéticos no insulino-dependientes. En ambos tipos de pacientes diabéticos no parece existir ninguna relación entre la prevalencia o la severidad de la periodontitis y la duración de la diabetes. Los pacientes diabéticos bien controlados, presentan menor severidad de la periodontitis [6]. Esta interrelación entre periodontitis y enfermedades cardiovasculares, despierta un gran interés y como consecuencia se está pensando en la necesidad de incluir y controlar la periodontitis como un nuevo integrante en la lista de factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares.

La periodontitis puede provocar alteraciones hemostáticas, como el aumento de fibrinógeno plasmático, del recuento de glóbulos blancos, de la proteína C reactiva y de la viscosidad de la sangre. Además se ha encontrado una relación del factor Von Willebrand (factor VIII), con el LPS y la IL-1, quienes inducen la liberación de este factor desde las células endoteliales, generando la agregación de plaquetas y focos inflamatorios donde se puede generar un trombo [7].

Muchos estudios clínicos han investigado la posible asociación entre periodontitis y la enfermedad coronaria. Algunos mantienen una asociación epidemiológica entre ellas y confirman las investigaciones previas que han demostrado que la inflamación periodontal crónica, la infección bacteriana persistente con la presencia de patógenos periodontales, parecen ser factores de riesgo importantes para las enfermedades cardiovasculares.

Las enfermedades periodontales y cardiovasculares son comunes, y su asociación es muy importante en salud pública. Ambas enfermedades comparten factores de riesgo, tales como la edad, tabaco, stress, estatus socioeconómico y metabolismo de las grasas, por lo que las posibilidades de sesgo son altas [8]. Las enfermedades periodontales son infecciones que involucran al tejido de soporte dental, inducen inflamación y pueden provocar la pérdida dental si no son controladas. La enfermedad cardiovascular se presenta por trastornos cardiacos y de vasos sanguíneos, y es la principal causa de muerte en todo el mundo. La periodontitis clínica se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular debido a la inflamación sistémica como vínculo etiopatogénico [9].

El microorganismo presente en sujetos sanos se evidencia en sitios sanos donde el número de cocos es mayor, mientras que la cantidad de bacilos móviles y espiroquetas es menor que en el paciente enfermo. Cuando se establece la periodontitis, cuyo signo clínico es la pérdida de las estructuras colágenas de soporte, los microorganismos asociados son bacterias específicas. Cuando la pérdida progresa, aumenta el número de espiroquetas, así como el porcentaje de gramnegativos (75%) y de anaerobios (90%), Con el objetivo de describir la relación de la obesidad y la aterosclerosis con el desarrollo de enfermedades periodontales se realizó una revisión actualizada de la bibliografía.

Los artículos se identificaron a través de la búsqueda automatizada en las bases de datos SCOPUS y GOOGLE. Fueron seleccionados 22 artículos originales. Se concluyó que tanto en la obesidad como en la aterosclerosis se secretan sustancias pro inflamatorias que tienen un papel importante en la etiopatogenia de la enfermedad periodontal[10]. Estudios realizados durante las últimas décadas han tratado de corroborar la asociación entre enfermedad periodontal y cardiopatía isquémica. Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos en bases de datos nacionales e internacionales: SciELO Regional, PubMed /MedLine y Cochrane, y en las bases de datos de EBSCO, con los descriptores: enfermedad periodontal y cardiopatía isquémica, periodontitis y cardiopatía isquémica, enfermedad periodontal y enfermedad cardiovascular isquémica, tratamiento periodontal y factores de riesgo, con el objetivo de sintetizar información sobre el tema.

Según lo consultado, la enfermedad periodontal puede constituir un factor de riesgo adicional en la aparición de la cardiopatía isquémica. La terapia periodontal puede reducir el riesgo cardiovascular, aunque las evidencias

encontradas aún no son suficientes[11]. Al igual que otras infecciones crónicas, la periodontitis se ha relacionado con la enfermedad cardiovascular (4,5), la cual también se clasifica dentro de las enfermedades causadas por múltiples factores, o complejas, y comparte factores de riesgo como la obesidad, el consumo de tabaco, la diabetes, el estrés[12].

En la micro biota que habita las bolsas periodontales reales características de las periodontitis crónicas, existe potencial para inundar la circulación con los propios microorganismos periodonto patógenos, subproductos bacterianos, y mediadores inflamatorios, y todos pueden llegar a cualquier lugar del organismo y afectar sitios y órganos distantes [13]. Desde sus diferentes diseños metodológicos intentan explicar la relación entre la enfermedad periodontal y la enfermedad cardiovascular. Muestran suficiente evidencia científica para considerar la enfermedad periodontal como un indicador de riesgo cardiovascular, información supremamente necesaria para la comunidad médica y odontológica, quienes en su práctica clínica deben incluir protocolos de trabajo interdisciplinario, a de procurar un manejo integral del individuo[14].

La periodontitis es una enfermedad infecciosa crónica, multifactorial y compleja que se ha relacionado con diferentes complicaciones sistémicas, entre ellas la enfermedad cardiovascular. Esta asociación ha sido difícil de comprobar en estudios epidemiológicos, ya que presentan sesgos o factores de riesgo clásicos, además, la enfermedad cardiovascular comprende una diversidad de patologías también de origen multifactorial, lo que hace aún más complejo determinar su relación causa efecto. Los estudios reportados en la literatura que intentan explicar la relación entre la enfermedad periodontal y la enfermedad cardiovascular, desde sus diferentes diseños metodológicos, muestran suficiente evidencia científica para considerar la enfermedad periodontal como un indicador de riesgo cardiovascular, información supremamente necesaria para la comunidad médica y odontológica, quienes en su práctica clínica deben incluir protocolos de trabajo interdisciplinario, a de procurar un manejo integral del individuo.

La disfunción eréctil es una afección que cada vez padecen más hombres de todo el mundo, pero se conoce muy poco que una de sus causas lo sean las afecciones bucales. Tanto en la aparición de la disfunción eréctil como de la periodontitis crónica, existen factores desencadenantes, como la edad, el tabaquismo, la diabetes mellitus y la enfermedad arterial coronaria. En tal sentido, los odontólogos, como parte de la comunidad médica, deben advertir el problema, además de promover y mantener una buena salud bucal en la población [15]. A partir de la problemática antes descrita la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar la prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares.

2 Materiales y métodos

La presente sección realiza una descripción del método neutrosófico para determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares. La propuesta está estructurada para soportar el proceso de determinación de prevalencia y relación de la periodontitis. Basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio multiexperto donde se modela la incertidumbre mediante Números Neutrosófico de Valor Único. La figura 1 muestra un esquema del método propuesto.



Figura 1: Método para determinar prevalencia y relación de la periodontitis.

El funcionamiento del método se basa en cuatro pasos (identificación de los criterios de prevalencia, selección de los expertos, determinación de los pesos de los criterios y procesamiento de las evaluaciones) [16] que son descritos a continuación:

Paso 1. Identificación de los criterios de prevalencia

Paso 2. Selección de los expertos del proceso

Paso 3. Determinación los pesos de los criterios evaluativos

Paso 4. Procesamiento de las evaluaciones sobre el cumplimiento de los criterios

A continuación se expone cómo se realizan cada uno de estos pasos:

El paso 1. Identificación de los criterios de prevalencia representa un parámetro de entrada del método, consiste en la selección las principales manifestaciones que describen las causas de la periodontitis en pacientes que serán objeto de evaluación mediante la propuesta del método.

El paso 2. Selección de los expertos del proceso, consiste en identificar los expertos potenciales que intervienen para la evaluación del proceso, para ello se parte del reconocimiento de los expertos potenciales en el área del conocimiento que se modela, para ello se utiliza un enfoque multiexperto [17, 18]. Se inicia con un cuestionario de auto evaluación a partir del cual se determina el coeficiente de conocimiento de los expertos de modo que:

$$K_c = V_r \quad (0.5) \quad (1)$$

Donde:

K_c : representa el coeficiente de conocimiento o información de los expertos consultados sobre el tema.

V_r : representa el valor de conocimiento reconocido por el experto.

Para V_r debe cumplir que $V_r \in [0,1]$

Se determinan los aspectos de mayor influencia a partir de los valores reflejados por cada experto, de esta forma se procesan los valores seleccionados por los expertos. La sumatoria de estos valores permite determinar el coeficiente de argumentación (K_a). El K_a se obtiene a partir de $K_a = \sum_{i=1}^n c$

Donde:

K_a : representa el coeficiente de argumentación.

C : son los valores correspondientes a los criterios alto, medio y bajo de cada fuente de argumentación.

Finalmente se calculó el coeficiente de competencia tal como expresa la siguiente ecuación:

$$K = 0,5(K_c + K_a) \quad (2)$$

Donde:

K : representa el coeficiente de competencia.

El valor de K obtenido se tomará como referencia para determinar el nivel de competencia (NK).

Si NK ($0,8 \leq K < 1,0$) se considera Alto;

Si ($0,5 < K < 0,8$) se considera Medio;

Si ($K \leq 0,5$) se considera Bajo.

Los criterios de prevalencia se basa en la selección de los principales indicadores evaluativos [19]. Los criterios permiten determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares para la generación de recomendaciones.

El paso 3. Determinación los pesos de los criterios evaluativos. A partir de los criterios evaluativos seleccionados para el modelo, se determina la importancia atribuida a los criterios mediante un vector de importancia W . Los pesos se determinarán a través de las valoraciones de los expertos. Estos expresan sus preferencias a través de la comparación entre los criterios [20-22]. Cuando los expertos emiten sus valoraciones respecto a los criterios, si dos criterios tienen igual valoración indica que ambos criterios son igualmente importantes y si un criterio tiene mayor valor que otro significa que este primero es más importante [23, 24]. Más de un criterio puede tener el mismo valor, el valor cero para algún criterio indica la no importancia del criterio, mientras que el valor más alto indica la máxima importancia para ese criterio.

Los valores de los pesos deben cumplir que:

$$0 \leq W_j \leq 1 \tag{3}$$

Donde:

W: representa el vector de importancia atribuido a la evaluación de un criterio.

j representa el puntero de desplazamiento en la selección de un criterio dentro de la función sumatoria.

A cada experto se le pide que emita su opinión acerca de la importancia que tiene cada indicador con relación a los demás para el caso a evaluar [25, 26]. La sumatoria de estos valores relativos debe ser igual a 1.

EP: Función promedio que mediante la cual es obtenido el valor relativo de cada criterio

$$EP = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{E} \tag{4}$$

Donde:

W_i : representa el peso de los vectores de peso atribuido a un criterio.

E: cantidad de expertos que participa en el proceso.

El paso 4. Procesamiento de las evaluaciones sobre el cumplimiento de los criterios, consiste en computar la evaluación a partir del conjunto de datos métodos que intervinieron en el proceso. Para la evaluación se modelan los datos de las preferencias mediante números neutrosóficos expresados como se muestra a continuación [27, 28].

$$v(p) = (T, I, F) \tag{5}$$

Donde:

$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$, es un valor neutrosófico que mapea un grupo de fórmulas proporcionales a N , por cada sentencia p. Para la selección de los atributos se emplea la escala lingüística propuesta por Sahin [29], [30]. La Tabla 1 muestra la propuesta de etiquetas lingüísticas con sus respectivos valores numéricos [31, 32]. La selección se realiza mediante las etiquetas lingüísticas que son sustituidas por sus términos equivalentes para realizar el procesamiento matemático.

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]

Para el proceso de evaluación se emplea el método multicriterio Proceso de Jerarquía Analítica (AHP por sus siglas en Inglés) que tiene como objetivo calificar los criterios, subcriterios y alternativas de acuerdo con su preferencia [33]. El valor final se calcula por la media geométrica ponderada que satisface los requisitos [34], ver ecuación 6 y 7 [35-37]. Los pesos se utilizan para medir la importancia de los criterios de cada experto, donde algunos factores son considerados como la autoridad, el conocimiento, el esfuerzo de los expertos, entre otros.

$$\bar{x} = \left(\prod_{i=1}^n x_i^{w_i} \right)^{1/\sum_{i=1}^n w_i} \tag{6}$$

Si $\sum_{i=1}^n w_i = 1$, cuando la sumatoria de los pesos sume 1, la ecuación 6 se transforma en la ecuación 7.

$$\bar{x} = \prod_{i=1}^n x_i^{w_i} \tag{7}$$

Se obtienen las matrices cuadradas que representan la decisión del experto o expertos, que contiene la comparación por pares de criterios, subcriterios o evaluación de alternativas representado mediante un árbol genérico analítico [34], [38] tal como muestra la Figura 2.

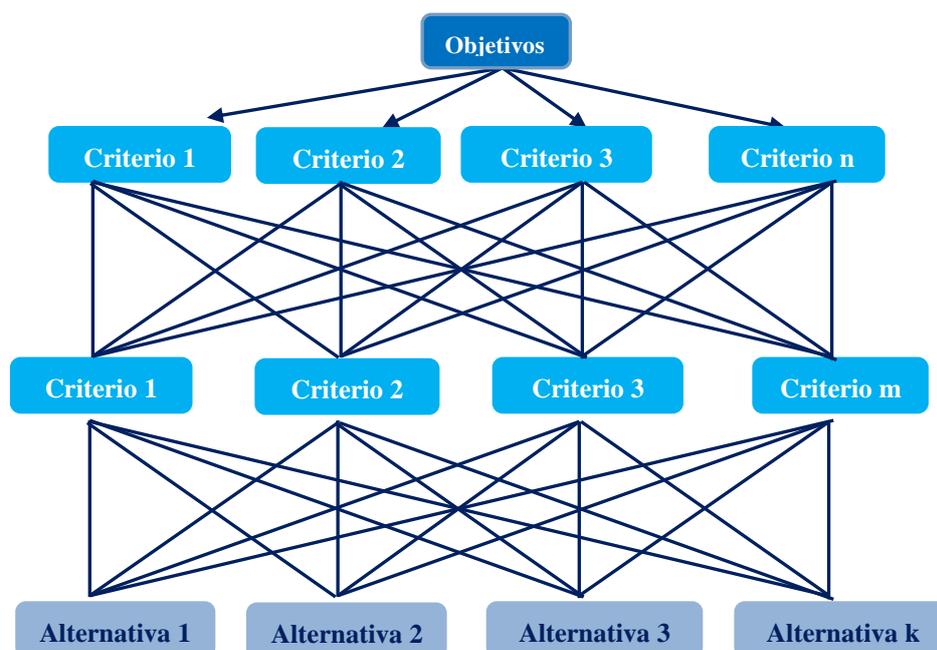


Figura 2: Árbol genérico analítico.

3 Resultados y discusión

La presente sección introduce la propuesta en un contexto real. Se implementa el método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Se realizó exploración dental a pacientes, cuyas edades oscilan entre 25 y 70 años, enfermos cardíacos que presentan enfermedad periodontal. El 38% de pacientes presentan gingivitis y el 62% presentan periodontitis. A continuación se describe la implementación de los pasos del método propuesto:

Paso 1. Identificación de los criterios de prevalencia.

La identificación de los criterios de prevalencia consiste en determinar cuál o cuáles son las manifestaciones para determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes.

Paso 2. Selección de los expertos del proceso.

Para el desarrollo de la actividad se les solicita a los expertos potenciales que sus respuestas sean objetivas y precisas respondiendo la siguiente interrogación.

Según su opinión ¿Cuál es el grado de conocimientos que usted posee sobre prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes? Exprese su preferencia en un dominio de valores [0,1], donde 0 representa el menor conocimiento y 1 representa el mayor conocimiento del tema. La Tabla 2 muestra la tabulación del resultado de los expertos que intervinieron en el proceso.

Tabla 2: Tabulación del grado de conocimiento expresado por los expertos.

Expertos	Valor reconocido de la información										Kc
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	
1										X	[1,0,0]
2							X				[0.70,0.25,0.30]
3									X		[0.9, 0.1, 0.1]
4										X	[1,0,0]
5										X	[1,0,0]
6										X	[1,0,0]
7									X		[0.9, 0.1, 0.1]

Se realiza una autovaloración de la incidencia que tiene cada uno de los aspectos de la tabla sobre prevalen-

cia y relación de la periodontitis en pacientes. Marcado con una X en las categorías Alto, Medio o Bajo. La Tabla 3 presenta los aspectos valorativos.

Tabla 3: Aspectos valorativos sobre la prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes cardiacos.

Fuentes de argumentación		Alto	Medio	Bajo
1.	Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema	0.3	0.2	0.1
2.	Estudio de trabajos realizados por autores ecuatorianos	0.5	0.4	0.2
3.	Estudio de trabajos de autores extranjeros	0.05	0.04	0.03
4.	Intercambio de experiencias con especialistas prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes	0.05	0.04	0.03

El coeficiente de argumentación se obtiene mediante la sumatoria de los valores correspondientes a los criterios Alto, Medio y Bajo de cada fuente de argumentación. La Tabla 4 muestra el resultado obtenido para el presente caso de estudio.

Tabla 4: Coeficiente de argumentación de los expertos consultados (Ka).

Expertos	Valores de la frecuencia de argumentación				Ka
	1	2	3	4	
1	[0.30,0.75,0.70]	[0.50,0.50,0.50]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[1,0,0]
2	[0.30,0.75,0.70]	[0.50,0.50,0.50]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[0.9, 0.1, 0.1]
3	[0.30,0.75,0.70]	[0.50,0.50,0.50]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[0.9, 0.1, 0.1]
4	[0.30,0.75,0.70]	[0.50,0.50,0.50]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[0.9, 0.1, 0.1]
5	[0.30,0.75,0.70]	[0.50,0.50,0.50]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[0.9, 0.1, 0.1]
6	[0.30,0.75,0.70]	[0.50,0.50,0.50]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[0.9, 0.1, 0.1]
7	[0.30,0.75,0.70]	[0.40,0.65,0.60]	[0.05,0.90,0.90]	[0.05,0.90,0.90]	[0.9, 0.1, 0.1]

La Tabla 5 muestra el resumen de los Kc, Ka, K, Mk de los expertos que intervienen en el proceso.

Tabla 5: Datos de cada experto según el coeficiente de conocimiento (Kc), coeficiente de argumentación (Ka), coeficiente de competencia (K) y el nivel de competencia (NK) recogido mediante el cuestionario de autoevaluación.

Expertos	Kc	Ka	K	NK
1	[1,0,0]	[0.8,0,15,0.20]	[0.9, 0.1, 0.1]	Alto
2	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.8,0,15,0.20]	[0.895, 0.1, 0.1]	Alto
3	[0.99, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.95, 0.1, 0.1]	Alto
4	[0.99, 0.1, 0.1]	[1,0,0]	[0.99, 0.1, 0.1]	Alto
5	[0.99, 0.1, 0.1]	[0.8,0,15,0.20]	[0.89, 0.1, 0.1]	Alto
6	[0.99, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.94, 0.1, 0.1]	Alto
7	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.8,0,15,0.20]	[0.86, 0.1, 0.1]	Alto

A partir del nivel de competencia obtenido por los expertos que intervienen en el proceso, son utilizados los 7 expertos que participaron por obtener un alto nivel de competencia.

Paso 3. Selección de los criterios de evaluativos y sus pesos.

La selección de los criterios evaluativos utilizados en el modelo propuesto fue obtenida a partir de los expertos que intervinieron en el proceso seleccionándose siete criterios de modo que:

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7\}$$

Donde:

c_1 Restauraciones sobre contorneadas.

c_2 Mala Higiene.

c_3 Trauma Oclusal.

c_4 Ortodoncia.

c_5 Mala posición dentaria.

A partir del trabajo realizado por los expertos se obtuvieron los vectores de importancia W atribuidos a cada indicador. La Tabla 6 muestra los valores resultantes de la actividad.

Tabla 6: Pesos determinado para los criterios.

Indicadores	Pesos W
1	[0.69,0.35,0.40]
2	[0.85,0,15,0.20]
3	[0.75,0.25,0.30]
4	[0.91, 0.1, 0.1]
5	[0.89,0,15,0.20]

Paso 4. Procesamiento de las evaluaciones sobre el cumplimiento de los criterios.

A partir de las evaluaciones expresadas por los expertos sobre el comportamiento de los indicadores en el caso de estudio se obtienen las preferencias promediadas por indicadores tal como expresa la Tabla 7.

Tabla 7. Resultado de las preferencias.

Criterios	C1	C2	C3	C4	C5
Evaluación	MMB	B	MMB	MMB	B

A partir del resultado de las preferencias se obtuvo un vector de preferencia tal como se expresa:

$$S=[0.9, 0.70, 0.90, 0.90; 0.70]$$

Finalmente, para el caso de estudio se obtuvo una prevalencia de: $E = 0.82$. El resultado expresa que prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares posee alto índice de presencia.

3.1 Análisis de los resultados

Se realiza un análisis de los Índices periodontales de Russell en 53 pacientes con los que se trabajó dentro del proyecto, el 42% de pacientes tienen Hipertensión arterial, 17% de pacientes tienen Insuficiencia cardiaca, 28% de pacientes tienen Cardiopatía isquémica, 13% de pacientes tienen Valvulopatías, 77% de pacientes presenta sangrado de la encía. El 53% presentó acumulación moderada de placa a simple vista y el 34% presentó acumulación intensa de material blando.

Hipertensión arterial: Se identificó que de los 22 pacientes Hipertensos, el 41% presenta una gingivitis leve, el 23% gingivitis con formación de bolsa, el 32% presenta la enfermedad periodontal establecida, el 5% presenta enfermedad periodontal avanzada.

Insuficiencia cardiaca: se obtiene que de los 9 pacientes con insuficiencia cardiaca, el 44% presenta gingivitis con formación de bolsa, el 33% presenta gingivitis leve, el 11% presenta enfermedad periodontal establecida, cardiopatía isquémica demuestra que el 60% de pacientes presentan gingivitis con formación de bolsa y el 27% presenta destrucción avanzada con pérdida de la función masticatoria.

Valvulopatías: El estudio revela que el 57% de pacientes padecen de una gingivitis leve, enfermedad periodontal y enfermedades cardiovasculares el 51% de pacientes presenta gingivitis y 49% de pacientes presenta periodontitis.

IP es de 2,2, esto tendencia padecimiento periodontal destructivo, que según los criterios de Russell va en un IP de 2.0 a 5.0.

Análisis de las encuestas realizadas a los pacientes

- El 100% de los pacientes encuestados refieren no conocer lo que es la Enfermedad periodontal.
- El 100% refiere no saber cuáles son los signos de la enfermedad periodontal.
- El 100% están interesados en recibir información o capacitación.

- El 45% de los pacientes encuestados se cepilla los dientes 2 veces al día, el 38% se cepilla los dientes 1 vez al día, el 17% se cepilla los dientes 3 veces al día.
- El 92% de pacientes encuestados refiere que no utiliza hilo dental.
- El 68% de los pacientes encuestados refieren que su salud bucal ha empeorado después que presentó la enfermedad cardiovascular.
- El 100% de los pacientes refiere no tener conocimientos sobre la relación entre las enfermedades cardiovasculares y enfermedades periodontales.
- El 100% de los especialistas confirma no brindar información a los pacientes sobre la relación entre enfermedad cardiovascular y enfermedades periodontales.

La salud bucal sigue siendo entendida como un asunto reducido a problemas de la boca de manera individual, como una responsabilidad de quién está enfermo y por consiguiente ha sido abordada de manera desarticulada; excluyendo aspectos sociales, culturales, que determinan los modos y la calidad de vida del ser humano, epidemiología tradicional-clásica a partir del entendimiento de un desequilibrio producido en un huésped susceptible por una biopelícula bacteriana específica (agente causal) y unos factores de riesgo locales y sistémicos predisponentes (medio ambiente propicio) [1]. La composición de la placa microbiana es compleja, amplia y entre los pacientes, puede ser variable; estimulando la inflamación en los tejidos periodontales, que induce a la destrucción tisular. Los procesos destructivos son iniciados por bacterias, pero son propagados por la respuesta del huésped [5].

Devolver la funcionalidad y estética al paciente, además la complejidad de este tratamiento rehabilitador debe enfocarse dependiendo de las secuelas que dejó la enfermedad periodontal crear una morfología ósea y gingival favorable muy importante de la calidad de la higiene por parte del paciente, este periodo conocido como mantenimiento periodontal es muy importante y necesario para la estabilidad de la salud periodontal, en el sentido que permite conseguir un cambio significativo en la calidad y cantidad de la flora bacteriana subgingival mediante la instrucción de higiene bucal, además de un seguimiento clínico y radiográfico constante [4].

De los 70 pacientes, el 44% tenían obesidad y de éstos, el 11% presentaron periodontitis crónica generalizada severa, el 10% presentaron periodontitis crónica localizada severa, entre otras enfermedades, los pacientes que con obesidad II también tuvieron mayor cronicidad y severidad [2]. Los resultados de dichos estudios indican que los diabéticos tipo II presentan una mayor prevalencia de periodontitis que los controles es 2.6 veces mayor en los diabéticos que en los no diabéticos. En los estudios longitudinales también se pudo observar que los diabéticos mal controlados presentan una periodontitis más severa frente a los que estaban bien controlados [6]. En la investigación desarrollada por [1] se reconoce que la carga global de la enfermedad bucal, es particularmente alta en los grupos poblacionales más pobres y vulnerables.

La variable más encontrada fue dislipidemia (73,0 %), seguida de periodontitis (62,2 %). La periodontitis se encontró con mayor frecuencia en individuos que presentaban dislipidemia (48,1 %), los obesos presentaron en su mayoría periodontitis, en los sujetos que presentaron dislipidemia + obesidad, la periodontitis fue más frecuente que en los que no presentaban ambas entidades unidas [3].

Tratamiento integral de manejo interdisciplinario de un caso complejo

Las variables sistémicas como la diabetes poco controlada y el tabaquismo pesado, así como factores locales como los niveles de bacterias específicas, pérdida ósea e índice de placa tienen buen nivel de evidencia como predictores de la progresión de la enfermedad periodontal deben ser analizados combinadamente en un modelo multifactorial [6]. Numerosos estudios epidemiológicos, tanto transversales como longitudinales, han encontrado una gran prevalencia de periodontitis en pacientes diabéticos comparados con controles sanos.

Los pacientes diabéticos bien controlados, evaluados según sus niveles de hemoglobina glicosilada en sangre, presentan menor severidad de la periodontitis comparados con los mal controlados. Por lo tanto, los mayores esfuerzos terapéuticos deberían ir dirigidos a prevenir la aparición de periodontitis en aquellos sujetos con riesgo de desarrollar diabetes mellitus [6].

La periodontitis es una enfermedad crónica en la cual se ven activadas proteínas de fase aguda como: Proteína C reactiva, activador del plasminógeno 1 y fibrinógeno. Por lo tanto, la enfermedad periodontal podría desarrollar una inflamación sistémica y ser un factor de riesgo coadyuvante en la enfermedad cardiovascular. Se puede explicar la relación entre estas dos enfermedades por la inflamación sistémica, bacteriemia o indirectamente por compartir características comunes [39].

La periodontitis puede desempeñarse como un posible factor de riesgo para el desarrollo de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares, aunque su relación causa-efecto aún no se ha establecido. La enfermedad cardiovascular incluye la aterosclerosis, cardiopatía isquémica, endocarditis, infarto agudo de miocardio y accidente cerebro vascular. Según datos de la Organización Mundial de la Salud la mortalidad anual por estas enfermedades es alrededor de 12 millones de casos por año, el 40% de las muertes en el mundo. Los factores de riesgo tradicionales para la enfermedad cardiovascular son: hábito del cigarrillo, hipertensión, aumento en las lipopro-

teínas de baja densidad (LDL), y disminución en las de alta densidad, diabetes mellitus, historia familiar, enfermedades cardíacas prematuras, obesidad e inactividad física. Siendo estos factores de riesgo similares a los de la enfermedad periodontal.

A partir de la infección periodontal se produce una bacteriemia crónica subclínica a consecuencia de la cual se produce una liberación periódica de citoquinas como la CRP, la 1- anti tripsina, la haptoglobina, el fibrinógeno, los tromboxanos, la IL-1,6,8, y el TNF, que también pasan a la circulación general. Todos estos factores pueden iniciar la adhesión y agregación plaquetaria, promoviendo la formación de células espumosas y la acumulación de colesterol en la capa íntima arterial lo que favorece la arteriosclerosis y la trombosis, pudiéndose producir una enfermedad coronaria [39]. Otro mecanismo que se ha considerado es la respuesta inmunológica, ya que la reacción frente a la periodontitis varía entre individuos y esto puede deberse a diferencias genéticas, en particular a la capacidad secretora de los monocitos. Estos monocitos juegan un papel fundamental en la formación de ateromas, con el riesgo de trombo embolismo, lo cual podría relacionar la periodontitis con la cardiopatía isquémica [8].

La enfermedad cardiovascular se presenta por trastornos cardíacos y de vasos sanguíneos, y es la principal causa de muerte en todo el mundo. La periodontitis clínica se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular debido a la inflamación sistémica como vínculo etiopatogénico; por infestación metastásica, puede llegar a diferentes órganos anatómicos y ocasionar cambios patológicos. El consultorio odontológico es un lugar adecuado para tomar medidas de prevención en los pacientes, tanto en el ámbito oral como en la salud cardiovascular [9].

Se calcula que las enfermedades cardiovasculares quitan la vida a 17.7 millones de personas cada año, lo cual representa el 31% de todas las muertes registradas en el mundo [9]. El periodoncista, que tiene la responsabilidad de diagnosticar a aquellos pacientes con riesgo de enfermedad cardiovascular, remitirles para atención médica y aconsejarles sobre estrategias de promoción de la salud. [9].

Al igual que otras infecciones crónicas, la periodontitis se ha relacionado con la enfermedad cardiovascular (4,5), la cual también se clasifica dentro de las enfermedades causadas por múltiples factores, o complejas, y comparte factores de riesgo como la obesidad, el consumo de tabaco, la diabetes [9] La micro biota bacteriana periodonto patógena es necesaria, pero no suficiente, para que exista enfermedad, y se requiere la presencia de un hospedador susceptible. Estas enfermedades han aumentado en los últimos años debido a factores de riesgo ya establecidos, como son la obesidad, el tabaquismo, el sedentarismo, la presión arterial alta, el colesterol elevado, la diabetes, etc. [9].

En la periodontitis, la presencia de bacterias en el biofilm de placa bacteriana induce una respuesta inflamatoria en los tejidos periodontales. Esta infección induce la producción de citosinas y de otros mediadores de la inflamación, como interleucina 1, factor de necrosis tumoral alfa y prostaglandina E2, y la activación general de todo el sistema inmunitario adaptativo. (10 La primera vía, la infecciosa, un remanente de la teoría de la infección focal, se refiere a la cavidad oral como un reservorio natural de microorganismos con la presencia asociada de potenciales patógenos sistémicos, que dentro de las bolsas periodontales podrían exacerbarse. Estas bacterias orales y sus productos (antígenos y endotoxinas, entre otros) pueden ingresar al torrente sanguíneo o al tracto respiratorio y dar como resultado una bacteriemia, típicamente transitoria, que puede desencadenar complicaciones en individuos inmunodeprimidos o de otra manera susceptibles en una población [10].

La micro biota bacteriana periodonto patógena es necesaria, pero no suficiente, para que exista enfermedad, y se requiere la presencia de un hospedador susceptible. El microorganismo presente en sujetos sanos se evidencia en sitios sanos donde el número de cocos es mayor, mientras que la cantidad de bacilos móviles y espiroquetas es menor que en el paciente enfermo. Cuando se establece la periodontitis, cuyo signo clínico es la pérdida de las estructuras colágenas de soporte, los microorganismos asociados son bacterias específicas. Cuando la pérdida progresa, aumenta el número de espiroquetas, así como el porcentaje de gramnegativo [10]. Experimentos en animales han demostrado que la inoculación oral de patógenos periodontales ha desarrollado aterosclerosis acelerada. Experimentos en animales han demostrado que la inoculación oral de patógenos periodontales ha desarrollado aterosclerosis acelerada.

La enfermedad periodontal puede constituir un factor de riesgo adicional en la aparición de la cardiopatía isquémica. La terapia periodontal puede reducir el riesgo cardiovascular, aunque las evidencias encontradas aún no son suficientes[11]. Los estudios microbiológicos permiten detectar microorganismos a partir de muestras subgingivales y cardiovasculares. La microbiota periodontal de pacientes sometidos a cirugía de reemplazo valvular estaba conformada por especies Gram negativas que han sido relacionadas con infecciones en tejidos extraorales; sin embargo, no se encontraron agentes patógenos periodontales en los tejidos de las válvulas. Aunque hubo muestras de estos tejidos y subgingivales, positivas para bacilos entéricos Gram negativos, no es posible asegurar que tuvieran el mismo origen filogenético.

El diagnóstico periodontal más frecuente fue gingivitis (36,7 %), seguido de periodontitis crónica leve localizada (26,7 %), periodontitis crónica moderada localizada (26,7 %) y periodontitis crónica grave localizada (10 %) (cuadro 2) estrés[12]. En los participantes del estudio se presentaron antecedentes clínicos patológicos

(cuadro 1) que podían aumentar la gravedad de la enfermedad periodontal. Además, la infección crónica y la inflamación del periodonto, sumadas a factores como la dieta, el sedentarismo y otros, estimulan el desarrollo y la complicación de condiciones como la diabetes (26,27) y la hipertensión (28), las cuales se contaban entre las condiciones más frecuentes en este grupo de pacientes [12].

Las bolsas periodontales reales constituyen un reservorio importante de bacterias Gram negativas que pueden por diversas vías ejercer influencia en sitios distantes, lo cual provoca alteraciones sistémicas como las enfermedades derivadas de la aterosclerosis. La invasión microbiana periodontal directa a la pared vascular, puede causar a ese nivel una respuesta inflamatoria excesiva, con un incremento local de linfocitos y macrófagos, proliferación del músculo liso, inhibición de la apoptosis, acumulación de lípidos, disfunción endotelial, efectos procoagulantes, inhibición de la vasodilatación, expresión de citocinas, factor de crecimiento tumoral y moléculas de adhesión celular. Sirviendo así de detonante en la producción de la placa ateromatosa. puede influir en la morfología de las placas ateroscleróticas pre-existentes y predisponerlas a su ruptura y enfermedades derivadas como infarto cerebral isquémico, existe potencial para inundar la circulación con los propios microorganismos periodonto patógenos, subproductos bacterianos y mediadores inflamatorios, y todos pueden llegar a cualquier lugar del organismo y afectar sitios y órganos distantes; la vasculatura cerebral no está exenta de tal agresión, la existencia de esta en el momento del infarto debe ser considerada un factor de riesgo.

El mayor conocimiento de esta asociación permitiría una utilización racional de estrategias de prevención y tratamiento para órganos distantes [13], respuestas inflamatorias crónicas, que implican a la interleucina (IL) 6 y la proteína C reactiva (CRP), y además incluye la activación de las células inflamatorias y las endoteliales, que pueden provocar la disfunción endotelial. La enfermedad periodontal es considerada multifactorial y compleja [1].

La etiología multifactorial también se observa en las enfermedades cardiovasculares, las cuales representan en la actualidad la causa más común de defunciones en todo el mundo [14]. En los últimos años se ha establecido que la afección periodontal se asocia con la aterosclerosis vascular, y esta, a su vez, con la disfunción eréctil. A pesar de que dicha fuerza de asociación no es aún muy conocida, existe evidencia para apoyarla y se han planteado algunos de los mecanismos fisiopatológicos involucrados: inflamación sistémica, mimetismo molecular, bacteriemia e infección vascular por agentes patógenos periodontales [15].

Una disfunción en el tejido que recubre la zona interna de los vasos sanguíneos (conocido como endotelio), y de la misma forma que afecta al sistema cardiovascular podría dañar los vasos cavernosos del pene, pues disminuye la producción de la enzima óxido nítrico sintetasa, cuya función es relajar los vasos sanguíneos y, en consecuencia, incrementa el flujo de sangre que llega al pene. Sin embargo, lo más importante que se pone de manifiesto en estos estudios es que ambos acontecimientos parten de una misma causa: un problema vascular [15]. Lo anterior no significa que la odontopatía desencadene la disfunción eréctil o viceversa; no se trata de una relación causa-efecto, sino de que ambas afecciones son signos de una misma entidad clínica: una enfermedad cardiovascular.

Se ha propuesto que los episodios diarios de bacteriemia o la diseminación de endotoxinas originarias desde el foco periodontal pueden inducir la activación sistémica de la respuesta inflamatoria. Las bacterias o endotoxinas bacterianas en la circulación sistémica pueden inducir la producción de citocinas proinflamatorias. Estas citocinas activan aún más las respuestas inflamatorias, lo que resulta en una baja calidad sistémica de la regulación de las. La periodontitis es una enfermedad infecciosa crónica, multifactorial y compleja que se ha relacionado con diferentes complicaciones sistémicas, entre ellas la enfermedad cardiovascular.

Esta asociación ha sido difícil de comprobar en estudios epidemiológicos. La enfermedad cardiovascular comprende una diversidad de patologías también de origen multifactorial, lo que hace aún más complejo determinar su relación. La relación entre la enfermedad periodontal y la enfermedad cardiovascular, considera la enfermedad periodontal como un indicador de riesgo cardiovascular, información supremamente necesaria para la comunidad médica y odontológica, quienes en su práctica clínica deben incluir protocolos de trabajo interdisciplinario y procurar un manejo integral [15]. Los resultados revelaron una mayor prevalencia de virus periodontales en pacientes con enfermedad arterial coronaria con periodontitis, lo que sugiere que es uno de los factores de riesgo de enfermedad de arterias coronarias [40].

La enfermedad cardiovascular se presenta por trastornos cardíacos y de vasos sanguíneos, y es la principal causa de muerte en todo el mundo. La periodontitis clínica se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular debido a la inflamación sistémica como vínculo etiopatogénico; por infestación metastásica, puede llegar a diferentes órganos anatómicos y ocasionar cambios patológicos. El consultorio odontológico es un lugar adecuado para tomar medidas de prevención en los pacientes, tanto en el ámbito oral como en la salud cardiovascular [41].

Conclusión

La propuesta implementó en su procesamiento un método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar prevalencia y relación de la periodontitis en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Se modeló el grado de incertidumbre mediante números neutrosóficos para la evaluación.

Se identifica que la enfermedad periodontal más frecuente es la gingivitis representada por un 26%, y puede verse en todas las afecciones cardiovasculares estudiadas, demostrándose en una prevalencia más alta en la Hipertensión arterial, mientras que la periodontitis afecta en un 25% a los pacientes con cardiopatías isquémicas, mientras que la gingivitis se representa solo con un 4%. La enfermedad periodontal confiere un riesgo para condiciones sistémicas cardiovasculares, sobre todo en cardiopatía isquémica.

La investigación acerca de la relación entre estas dos enfermedades, está todavía en una etapa temprana comparada con factores de riesgo ya establecidos para las cardiopatías, en consecuencia, se necesita realizar y analizar más estudios investigativos, sin embargo, la evidencia actual proporcionada por el método implementado apoya una asociación entre las dos patologías.

El estudio tuvo como meta analizar la relación de enfermedad periodontal y enfermedad cardiovascular y su prevalencia, y así concientizar a los pacientes en el cuidado bucal por medio de una correcta higiene bucal y la asistencia regular al odontólogo no solamente en caso de urgencias.

Referencias

- [1] F. F. P. R. J. Hernández, "Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública," *Scielo.ec. • Rev. salud pública 20 (2) Mar-Apr 2018* • <https://doi.org/10.15446/rsap.V20n2.64654> vol. .V20, no. n2.64654 Mar-Apr 2018, 2018.
- [2] C. X. Y. R. Mariella Andrea Del Hierro Rada, "Prevalencia de la enfermedad periodontal en pacientes con obesidad y sobrepeso, clínica UCSG, 2014," *Scielo.ec. Medicina Universidad Catolica Santiago de Guayaquil. https://doi.org/10.23878/medicina.v20i4.733*, vol. v20i4., no. n 733, 4 - 2018.
- [3] A. L. Ilisástigui, "Periodontitis, dislipidemia y obesidad. Su relación," *Scielo.ec. Ciencias clínicas y patológicas*, vol. vol. 20, núm. 4, e3598, 2021, no., núm. 4, e3598, 2021, Mayo 2021.
- [4] h. b. i. Se han identificado factores de riesgo para la periodontitis: microorganismos periodontopatógenos, la diabetes y otras enfermedades sistémicas asociadas a disfunción inmunológica, tabaquismo, edad, sexo, raza, predisposición gené, "Tratamiento clínico de un paciente con periodontitis crónica avanzada generalizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de Medellín, Colombia," *sCIELO.EC. Rev Fac Odontol Univ Antioq vol.24 no.1 Medellín July/Dec. 2012*, vol. vol.24 no. no.1 Medellín July/Dec. 2012, julio - Diciembre . , 2012.
- [5] M. P. Á. Claudia Marcela Calle, 1 Andrés Duque,2 Astrid Giraldo1, ". Enfermedad periodontal y su relación con las enfermedades cardiovasculares," *Scielo.ec. CES odontol. vol.25 no.1 Medellin Jan./June 2012*, vol. vol.25 n Jan./June 2012, no. no.1 Medellín Jan./June 2012, Jan./June 2012, 2012.
- [6] L. B. Z.1, M. E. V. L.2, and F. S. A. E.2, "Factores del pronóstico en periodoncia," *Scielo.ec. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, vol. vol.19 no.2 Medellín Jan./June 2008, no. no.2 Medellín Jan./June 2008, Jan./June 2008, 2008.
- [7] H. M. G. Alonso Rosado A, Pérez Gómez, "Evidencias científicas de la relación entre periodontitis," *Scielo.ec. M. Evidencias*, , vol. 20, 3: 173-181., no. 20, 3: 173-181., enero de 2008., 2008; 20, 3: 173-181.
- [8] H. M. G. Alonso Rosado A, Pérez Gómez, "Evidencias científicas de la relación entre periodontitis," *Scielo.ec. , vol. , 3: 173-181, no.; 20, 3: 173-181, Enero 2008.*
- [9] M. Morón-Araújo1, "La periodontitis y su relación con las enfermedades cardiovasculares. Promoción de la salud cardiovascular desde el consultorio dental," *Scielo.ec. Rev. Colomb. Cardiol. vol.28 no.5 Bogota Sep./Oct. 2021 Epub Nov 29, 2021*, vol. vol.28 n Epub Nov 29, 2021, no. no.5 Epub Nov 29, 2021, Nov 29, 2021, 2021.
- [10] N. Mur Villar, C. M. García San Juan, M. Castellanos González, and Sexto, "La influencia de la obesidad y la aterosclerosis en la etiología y," *Redalyc. MediSur, vol. 15, núm. 1, febrero, 2017, pp. 93-106*, vol. vol. 15, núm. 1, febrero, 2017, pp. 93-106, no., núm. 1, febrero, 2017, pp. 93-106, Febrero, 2017.
- [11] L. C. R. Maricelys Leonor Martínez-Pérez, "Relación entre la enfermedad periodontal y la cardiopatía isquémica," *Scielo.ec. Correo Científico Médico (CCM) 2019; 23(4)*, vol. I Vol. 23, No. 4 (2019) > Martínez-Pérez, no., No. 4 (2019) > Martínez-Pérez, Marzo. (2019) 2019. .
- [12] S. Moreno, B. Parra, J. E. Botero, and F. Moreno, "Microbiota periodontal y microorganismos aislados de válvulas cardíacas en pacientes," *Redalyc. Biomédica, vol. 37, núm. 4, Septiembre-Diciembre, 2017, pp. 516-525*, vol. vol. 37, núm. 4, , no. 37, núm. 4, Septiembre-Diciembre, 2017, pp. 516-525, Septiembre-Diciembre, 2017, pp. 516-525, , 2017, pp. 516-525.
- [13] M. E. G. Díaz, "La plausibilidad biológica entre la periodontitis crónica y el infarto cerebral isquémico," *Redalyc . org. , vol. vol. 56, núm. 1, pp. 93-102, 2019, no. 56, núm. 1, pp. 93-102, 2019, ,Julio , 2019, 2019.*

- [14] M. Cruz Rodríguez, S. Cárdenas, F. Moreno, and S. Moreno, "Enfermedad periodontal y enfermedad," *Readalyc.org.* , vol. vol. 56, núm. 4, octubre-diciembre, 2015, pp. 491-508, no., núm. 4, octubre-diciembre,, octubre-diciembre, 2015, pp. 491-508, , 2015, pp. 491-508.
- [15] I. . Rafael Alberto Clavería Clark, "Enfermedad periodontal y disfunción eréctil:," *Redalyc.org. MEDISAN 2015; 19(11):4096*, vol. 19(11):4096, no. 19(11):4096, Noviembre , 19(11), 2015.
- [16] W. M. M. Zamora, T. Y. G. Ponce, M. I. D. Chávez, and I. M. B. Cedeño, "El control interno y su influencia en la gestión administrativa del sector público," *Dominio de las Ciencias*, vol. 4, no. 4, pp. 206-240, 2018.
- [17] L. Gil, and D. Pascual, "La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido," *Anales de Psicología*, vol. 28, no. 3, pp. 1011-1020, 2012.
- [18] M. Varela, L. Díaz, and R. García, "Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud," *Investigación en Educación Médica*, vol. 1, no. 2, pp. 90-95, 2012.
- [19] R. Abella Rubio, "COSO II y la gestión integral de riesgos del negocio," *estrategia financiera*, vol. 21, 2006.
- [20] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad*, vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
- [21] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad*, vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
- [22] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado*, vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
- [23] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [24] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [25] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado*, vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
- [26] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
- [27] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado*, vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.
- [28] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.
- [29] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.
- [30] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.
- [31] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.
- [32] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial*, vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
- [33] S. S. Bonham, *IT project portfolio management*: Artech House, 2005.
- [34] B. Zhou, "Enterprise information technology project portfolio selection through system dynamics simulations," *Massachusetts Institute of Technology*, 2007.
- [35] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
- [36] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
- [37] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
- [38] J. M. Moreno-Jiménez, and L. G. Vargas, "Cognitive Multiple Criteria Decision Making and the Legacy of the Analytic Hierarchy Process/Decisión Multicriterio Cognitiva y el Legado del Proceso Analítico Jerárquico," *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 36, pp. 67-80, 2018.

- [39] M. P. Á. Claudia Marcela Calle, 1 Andrés Duque, 2 Astrid Giraldo, “Enfermedad periodontal y su relación con las enfermedades cardiovasculares,” *Scielo.ec. CES odontol. vol.25 no.1 Medellín Jan./June 2012*, vol. vol.25 no. no.1 Medellín Jan./June 2012, Jan./June 2012, 2012.
- [40] J. M. Paavai Llango, “Evidencia que vincula el papel de los virus periodontales en la enfermedad de las arterias coronarias con y sin periodontitis,” *Scielo.ec, Nationakl Librari Junio 2021*.
- [41] MORON-ARAUJO, “ La periodontitis y su relación con las enfermedades cardiovasculares. Promoción de la salud cardiovascular desde el consultorio dental.,” *Scielo.ec. Rev. Colomb. Cardiol. [online]. 2021, vol.28, n.5, pp.464-472. Epub Nov 29, 2021. ISSN 0120-*, vol. vol.28, n.5, pp.464-472. Epub Nov 29, 2021. ISSN 0120-, no. n.5, pp.464-472. Epub Nov 29, 2021. ISSN 0120-, Nov 29, 2021. ISSN 0120-, . 2021, .

Recibido: Mayo 17, 2022. **Aceptado:** Junio 06, 2022