



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional De Loja

Facultad De Salud Humana

Carrera De Odontología

Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Odontóloga

AUTORA:

María Silvana Gonzaga Merino

DIRECTORA:

Dra. Daniela Janeth Calderón Carrión. PhD

LOJA-ECUADOR

2023

Certificación

Loja, 11 de noviembre del 2022

Dra. Daniela Janeth Calderón Camión. PhD

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Od. Esp. Susana Patricia González Eras

DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado el Trabajo de Titulación denominado: Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis, previo a la obtención del título de odontóloga, de la autoría de la estudiante María Silvana Gonzaga Merino, con cédula de identidad Nro.1950022267, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



DANIELA JANETH
CALDERON
CARRION

Dra. Daniela Janeth Calderón Camión. PhD
DIRECTORA DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **María Silvana Gonzaga Merino**, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 1950022267

Fecha: 18 de enero del 2023

Correo electrónico: maria.gonzaga@unl.edu.ec

Teléfono: 0981505901

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **María Silvana Gonzaga Merino**, declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis**, como requisito para optar por el título de **Odontóloga**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 18 días del mes de enero del dos mil veintitrés.

Firma:

Autora: María Silvana Gonzaga Merino

Cédula: 1950022267

Dirección: Calle Eugenio Espejo y Epiclachima

Correo electrónico: maria.gonzaga@unl.edu.ec

Teléfono: 0981505901

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora del Trabajo de Titulación: Dra. Daniela Janeth Calderón Carrión. PhD

Dedicatoria

El presente Trabajo de Titulación va dedicado a mis padres, Benigno Gonzaga y Aurora Merino, porque sin ellos no hubiera podido cumplir este sueño, por siempre haberme brindado su apoyo a pesar de las dificultades, también lo dedico a mis hermanos Jhonny, Yesica, Lidia, Liz y Jennifer y a la vez a Dios quien me ha dado las fuerzas necesarias, oportunidades y conocimiento para poder culminar mi carrera profesional.

María Silvana Gonzaga Merino

Agradecimiento

Agradezco a mis padres y de manera especial a Dios por haberme permitido cumplir este sueño y por haber puesto en mi camino personas buenas, las cuales me ayudaron mucho en este trayecto de mi vida, agradezco también a mi tutora, quien siempre tuvo bondad y disposición para ayudarme en el desarrollo de mi trabajo de titulación.

Así mismo agradezco a la Universidad Nacional de Loja y a sus docentes por compartirme sus conocimientos y ser parte de mi formación profesional.

María Silvana Gonzaga Merino

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	ix
Índice de anexos.....	ix
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
2.1 Abstract.....	3
3. Introducción.....	4
4. Marco Teórico.....	6
4.1.1 <i>Definición de gingivitis.....</i>	<i>6</i>
4.1.2 <i>Etiopatogenia.....</i>	<i>6</i>
4.1.3 <i>Microbiología.....</i>	<i>6</i>
4.1.4 <i>Diagnóstico.....</i>	<i>6</i>
4.1.5 <i>Tratamiento.....</i>	<i>7</i>
4.1.6 <i>Definición de periodontitis.....</i>	<i>7</i>
4.1.7 <i>Microbiología.....</i>	<i>7</i>
4.1.8 <i>Etiopatogenia.....</i>	<i>8</i>
4.1.9 <i>Diagnóstico.....</i>	<i>8</i>
4.1.10 <i>Tratamiento.....</i>	<i>9</i>
4.2.1 <i>Definición de halitosis.....</i>	<i>10</i>
4.2.2 <i>Etiología de la Halitosis.....</i>	<i>10</i>
4.2.3 <i>Fisiopatología de la halitosis.....</i>	<i>11</i>
4.2.4 <i>Clasificación de la halitosis.....</i>	<i>13</i>
4.2.4.1 <i>Pseudohalitosis.....</i>	<i>13</i>
4.2.4.2 <i>Halitofobia.....</i>	<i>13</i>
4.2.4.3 <i>Halitosis real, verdadera o genuina.....</i>	<i>13</i>
4.2.5 <i>Factores de riesgo de la halitosis.....</i>	<i>14</i>

4.2.6	<i>Diagnóstico de la halitosis</i>	14
4.2.6.1	Métodos de diagnósticos de la halitosis.....	15
4.2.7	<i>Tratamiento de halitosis</i>	16
4.2.7.1	Tratamiento de la halitosis intraoral.....	17
4.2.7.2	Tratamiento de la halitosis extraoral.....	19
4.3.1	<i>Concepto de compuestos sulfurados volátiles</i>	19
4.3.2	<i>Principales compuestos responsables de la halitos</i>	20
4.3.3	<i>Producción bacteriana de compuestos sulfurados volátiles</i>	20
4.3.4	<i>Enfermedad periodontal y halitosis</i>	21
5.	Metodología	22
5.1	Tipo de estudio.....	22
5.2	Universo y muestra.....	22
5.3	Selección de artículos.....	22
5.3.1	<i>Criterios de inclusión</i>	22
5.3.2	<i>Criterios de exclusión</i>	22
5.4	Estrategias de búsqueda.....	23
5.5	Recopilación de la información.....	23
5.6	Procedimiento de la investigación.....	24
6.	Resultados	25
7.	Discusión	37
8.	Conclusiones	39
9.	Recomendaciones	40
10.	Bibliografía	41
11.	Anexos	47

Índice de tablas

Tabla 1.	Relación de los compuestos sulfurados volátiles en la aparición de halitosis.	25
Tabla 2.	Presencia de compuestos sulfurados en la enfermedad gingival y periodontal	27
Tabla 3.	Presencia de compuestos sulfurados en la halitosis	29
Tabla 4.	Bacterias responsables de la producción de VSC	33

Índice de figuras

Figura 1.	Etiología de la halitosis	11
Figura 2.	Niveles de verificación de aliento	16
Figura 3.	Estrategia de selección de artículos para la muestra	23
Figura 4.	Relación de los compuestos sulfurados volátiles en la aparición de halitosis.	26
Figura 5.	Porcentaje de los compuestos sulfurados detectados en la enfermedad gingival y periodontal.....	28
Figura 6.	Porcentaje de los compuestos sulfurados que incrementan la aparición de halitosis.....	32
Figura 7.	Frecuencia de las bacterias productoras de compuestos sulfurados volátiles .	36

Índice de anexos

Anexo 1.	Matriz de artículos.....	47
Anexo 2.	Pertinencia del proyecto del Trabajo de Titulación.....	61
Anexo 3.	Asignación de la directora del Trabajo de Titulación	62
Anexo 4.	Asignación del Tribunal de Grado	63
Anexo 5.	Certificación por parte del tribunal de haber realizado las correcciones	64
Anexo 6.	Certificación de la traducción del resumen	65

1. Título

Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis

2. Resumen

La halitosis es el olor desagradable que emana de la cavidad bucal en una persona; es una condición de etiología multifactorial, pero su principal causa es de origen oral entre el 80% y 90%. El incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles (VSC) es un desafío ya que no existe un abordaje claro del porqué se produce un incremento de VSC en la aparición de halitosis; por este motivo la presente revisión bibliográfica tiene como objetivo determinar la relación de los VSC en la aparición de halitosis, analizar los efectos de la enfermedad gingival y periodontal en el incremento de compuestos sulfurados, establecer que VSC incrementan la aparición de halitosis y estudiar cuales son las bacterias responsables de la producción de VSC. Este estudio es de tipo descriptivo bibliográfico, mediante el cual se realizó la recolección y análisis de información en las distintas bases de datos, que incluyó una muestra de 24 artículos científicos con el propósito de cumplir los objetivos propuestos y así definir la relación del incremento de los niveles de VSC en la halitosis. Del análisis realizado se determinó que existe relación entre los VSC y la aparición de halitosis en un 100%, se determinó también que los VSC que se presentan con mayor frecuencia en las enfermedades periodontales son el CH₃SH y el H₂S, así también se menciona que la aparición de halitosis está promovida en su mayoría por los VSC como, CH₃SH, H₂S y (CH₃)₂S y son producidos por bacterias Gram negativas.

Palabras clave: Mal aliento, Compuestos de azufre, Enfermedad periodontal, Bacterias

2.1 Abstract

Halitosis is the unpleasant odor emanating from the oral cavity in a person; it is a condition of multifactorial etiology, but its main cause is estimated of oral origin between 80% and 90%. The increase in VSC levels is a challenge since there is no straightforward approach to the reason for the incidence of VSC in the appearance of halitosis. For this reason, the present literature review aims to determine the relationship of VSC in the development of halitosis, to analyze the effects of gingival and periodontal disease in the increase of sulfur compounds, to establish which VSC increase the appearance of halitosis, and to study which bacteria are responsible for the production of VSC. It is a descriptive bibliographic research study through which information was collected and analyzed in different databases that included a sample of 24 scientific articles to meet the proposed objectives and thus define the relationship of the increase in the levels of VSC in halitosis. From the analysis, we determined that there is a relationship between VSC and the appearance of halitosis in 100%, we also determined that the VSC that occur more frequently in periodontal diseases are CH_3SH and H_2S , we also detected that predominantly the appearance of halitosis is triggered by VSC that include CH_3SH , H_2S y CH_3SCH_3 and are generated by Gram-negative bacteria.

Key words: Bad breath, Sulfur compounds, Periodontal disease, Bacteria

3. Introducción

La halitosis se la define como una alteración que manifiesta olor desagradable y fétido en el aliento de una persona, frecuentemente se manifiesta en pacientes que no poseen una higiene bucal correcta, en enfermedades de la cavidad bucal como gingivitis y periodontitis, en la lengua por la acumulación de saburra (Mejorada et al., 2019), en enfermedades sistémicas como trastornos del tracto respiratorio superior e inferior, sinusitis crónica, amigdalitis crónica, obstrucción nasal ,diabetes, reflujo gastroesofágico, insuficiencia renal ,trastornos de ansiedad, consumo de ciertos medicamentos y en menor proporción por el consumo alimentos y bebidas como ajo, cebolla y alcohol (Mento et al., 2021). A pesar de las diferentes posibilidades etiológicas de la halitosis estudios indican que de entre el 80% al 90% de las causas provienen estrictamente de la cavidad bucal (Acosta et al., 2019).

Debido a que la halitosis posee un origen multifactorial y una alta prevalencia según Silva et al. (2018) se debe realizar un correcto diagnóstico de la halitosis para determinar las causas ya sean estas locales o sistémicas, para de esta forma plantear un tratamiento apropiado y así evitar en aquellos individuos que la padecen un impacto en su vida social.

Es importante tomar en cuenta que la halitosis en muchos estudios es considerada como un síntoma y no como una patología, lo que hace mucho más difícil la estandarización en cuanto a diagnóstico y tratamiento (Soriano & Rodríguez, 2017), esto ha quedado demostrado en el estudio realizado por Dias et al. (2021) en el que se realizó un cuestionario en línea a los estudiantes de pregrado y posgrado de odontología de las facultades públicas y privadas de las regiones del Medio Oeste y Sudeste de Brasil y en sus resultados mostraron que la mayoría no estaba apto para el diagnóstico etiológico de halitosis.

Como ya se ha descrito la halitosis en un mayor porcentaje proviene de causas estrictamente orales y estas provienen de la degradación microbiana de sustratos orgánicos como, proteínas presentes en la saliva, fluido crevicular, sangre, tejidos blandos orales, desechos retenidos y placa bacteriana (Soriano & Rodríguez, 2017), producto de esta degradación microbiana se producen aminoácidos con o sin azufre; los aminoácidos con azufre, como la metionina, cisteína y homocisteína dan como resultado a los compuestos sulfurados volátiles como, sulfuro de hidrógeno, metilmercaptano y sulfuro de dimetilo, los cuales son los principales componentes responsables del mal aliento, en cuanto a los aminoácidos sin azufre, triptófano, lisina y ornitina que producen compuestos organolépticos volátiles que se relacionan con la halitosis (Hampelska et al., 2020), están los aromáticos como el escatol y el indol, poliaminas como la putrescina y cadaverina y ácidos grasos volátiles de cadena corta como el ácido butírico, propiónico y valérico (Acosta et al., 2019).

Existe una correlación significativa entre las concentraciones de compuestos sulfurados volátiles y bacterias periodontopatógenas (Barba & Valerio, 2018), debido a que la mayoría de las bacterias que causan la halitosis son responsables de la periodontitis, en especial las bacterias del complejo rojo (Hampelska et al., 2020). Por otro lado, en pacientes sin enfermedad periodontal la placa bacteriana acumulada sobre el dorso lingual es la principal causa de mal aliento (Barba & Valerio, 2018).

La halitosis es tratable, aunque todavía no existe un protocolo aprobado y estudiado. Por ello esta investigación pretende revisar la relación de los compuestos sulfurados volátiles en la aparición de la halitosis.

4. Marco Teórico

CAPÍTULO I: ENFERMEDADES PERIODONTALES

4.1.1 *Definición de gingivitis*

A la gingivitis se la define como una afección inflamatoria leve de las encías, que se caracteriza por la inflamación de la encías que causa sangrado ante diferentes estímulos, enrojecimiento, edema de los tejidos gingivales, cambios en el contorno y consistencia de los tejidos que rodean al diente sin pérdida ósea alveolar e inserción clínica y aumento de fluido crevicular (Gómez Moreno, 2018). Según Rathee & Jain (2022) a diferencia de la periodontitis, en la gingivitis, no hay migración del epitelio de unión, es decir, se limita al tejido blando del epitelio gingival y tejido conectivo.

4.1.2 *Etiopatogenia*

Según Rathee & Jain (2022) el factor determinante para la aparición de gingivitis es la acumulación de placa bacteriana en o cerca del surco gingival, producida principalmente por una mala higiene oral. También pueden existir otros factores que facilitan la aparición de gingivitis como los factores locales, apiñamiento dental, sequedad oral y restauraciones defectuosas o factores sistémicos como, diabetes, tabaquismo y embarazo que intensifican el depósito de placa bacteriana o la vulnerabilidad del tejido al ataque microbiano.

4.1.3 *Microbiología*

Las bacterias más estrechamente asociadas con la etiología de la gingivitis incluyen especies de Streptococcus, especies de Fusobacterium, especies de Actinomyces, especies de Veillonella, especies de Treponema, especies de Bacteroides, especies de Capnocytophaga y especies de Eikenella (Rathee & Jain, 2022).

4.1.4 *Diagnóstico*

Según Gómez Moreno (2018) el diagnóstico de gingivitis se basa en:

Evaluación de la historia clínica y factores de riesgo: Diabetes mellitus, hipertensión arterial, uso de medicamentos y si tienen efectos secundarios a nivel periodontal, tabaquismo, consumo de drogas, embarazo u otras enfermedades sistémicas que pueden afectar la salud periodontal.

- Examen bucodental (examen extraoral, intraoral, dental).
- Examen periodontal (sondaje periodontal).

4.1.5 Tratamiento

El tratamiento de la gingivitis:

- ✓ Debe iniciar con motivación y educación al paciente sobre la técnica de cepillado adecuada (Técnicas de Bass), se recomienda utilizar un cepillo de filamentos suaves y el uso de hilo dental por lo menos una vez al día.
- ✓ Tratamiento periodontal básico: Eliminación de placa bacteriana y cálculo supra y subgingival (raspado y alisado radicular) con dispositivos sónicos/ultrasónicos e instrumentos manuales y pulido coronal. Se puede añadir el uso de antisépticos, como el enjuague bucal con clorhexidina al 0.12% por 15 días una vez al día.

Un tratamiento es exitoso cuando el paciente tiene un control adecuado de placa dentobacteriana y la inflamación gingival disminuye al igual que los sitios con sangrado (Gómez Moreno, 2018).

4.1.6 Definición de periodontitis

Según Fischer et al. (2020), “La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica de origen multifactorial, asociada a una biopelícula disbiótica” (p. 2). Se origina por la interacción de un complejo bacteriano con los tejidos y se caracteriza por la destrucción progresiva de los tejidos de soporte del diente como, el epitelio, el tejido conectivo, el ligamento periodontal, el hueso alveolar, cemento radicular y puede hacer que los dientes se aflojen se pierdan (Romero & Hernández, 2018).

4.1.7 Microbiología

La periodontitis es una infección provocada por microorganismos que colonizan la zona cervical del diente o por debajo del margen gingival. Cabe señalar que si bien varios factores contribuyen a la aparición, desarrollo y progresión de la periodontitis, como la susceptibilidad del huésped y hábitos nocivos, la principal causa de la periodontitis es la proliferación de la flora bacteriana, en especial bacterias anaerobias estrictas, principalmente las bacterias del complejo rojo, debido a que son su principal agente etiológico y por lo tanto son consideradas las más patógenas, estos microorganismos destruyen progresivamente las estructuras del periodonto, inicialmente generando lesiones leves, posteriormente la respuesta inflamatoria crónica se vuelve dañina y es así como la lesión toma mayor severidad y provoca la periodontitis, donde las estructuras de soporte del diente se van deteriorando o rompiendo, pudiendo generar la pérdida de este (Ramos Perfecto, 2020).

Según Ríos Bautista (2017) las bacterias más relevantes asociadas con la periodontitis son:

- ✓ **Complejo rojo:** Compuesto por Porphyromonas gingivalis, Treponema denticola y Tannarella forsythia.
- ✓ **Complejo naranja:** Compuesto por las subespecies Fusobacterium nucleatum, Fusobacterium periodonticum, Prevotella intermedia, Prevotella nigrescens, Peptostreptococcus micros, Campylobacter rectus, Campylobacter showae, Campylobacter gracilis, Eubacterium nodatum y Streptococcus constellatus.
- ✓ **Complejo amarillo:** Compuesto por Streptococcus mitis, Streptococcus oralis, Streptococcus gordonii y Streptococcus intermedius.
- ✓ **Complejo verde:** Compuesto por las especies Capnocytophaga, Campylobacter concisus, Eikenella corrodens y Aggregatibacter actinomycetemcomitans.
- ✓ **Complejo morado:** Compuesto por Actinomyces odontolyticus y Veillonella párvula.

4.1.8 Etiopatogenia

Es importante destacar que uno de los principales factores que determinan el desarrollo y la progresión de la enfermedad periodontal es la alta concentración de bacterias patógenas en la placa dental. La enfermedad periodontal se asocia con interacciones dinámicas alteradas entre microbios subgingivales específicos, que conllevan a inflamación y enfermedad (Liccardo et al., 2019).

Cabe señalar que, aunque la principal causa de la enfermedad periodontal es la acumulación de bacterias, está por sí sola no es suficiente para que la enfermedad periodontal se desarrolle, varios factores pueden contribuir al inicio y progresión de la infección, como son los niveles placa o cálculo, la malposición dentaria y restauraciones desbordantes. También existen otros factores que contribuyen o facilitan el desarrollo de la enfermedad periodontal, como los factores de riesgo sistémicos y los factores de riesgo locales o del huésped, los cuales pueden ser modificables como el tabaquismo, alcohol, diabetes, síndrome metabólico, obesidad y no modificables como el perfil genético, el sexo y la edad (Gómez Moreno, 2018).

4.1.9 Diagnóstico

Un diagnóstico correcto de la enfermedad periodontal se basa en:

- ✓ Evaluación de la historia clínica y factores de riesgo: Diabetes mellitus, hipertensión arterial, uso de medicamentos y si tienen efectos secundarios a nivel periodontal, tabaquismo, consumo de drogas, embarazo u otras enfermedades sistémicas que pueden afectar la salud periodontal.

- ✓ Examen bucodental (examen extraoral, intraoral, dental).
- ✓ Examen periodontal (sondaje periodontal).
- ✓ Examen radiográfico (serie radiográfica periapical) (Gómez Moreno, 2018).

Según la Sociedad Argentina de Periodontología (SAP,2020) un paciente es considerado un "caso de periodontitis" cuando:

1. Se detecta pérdida de inserción clínica interdental en dos o más dientes no adyacentes, o
2. Se detecta pérdida de inserción clínica en caras libres ≥ 3 mm con PS ≥ 3 mm en 2 o más dientes, pero la pérdida de inserción clínica no se debe a situaciones diferentes a la periodontitis como causas relacionadas con:
 - Recesión gingival de origen traumático
 - Caries dental que se extiende en el área cervical del diente
 - Presencia de pérdida de inserción clínica en distal de un segundo molar asociado a la mala posición o extracción de un tercer molar
 - Lesión endodóntica que drena a través del periodonto marginal;
 - Ocurrencia de una fractura o fisura vertical de raíz

4.1.10 Tratamiento

Según Gómez Moreno (2018) las opciones de tratamiento para la enfermedad periodontal son:

a) Tratamiento periodontal básico o no quirúrgico

El tratamiento periodontal básico se basa en la eliminación de placa bacteriana y cálculo supra y subgingival con dispositivos sónicos/ultrasónicos e instrumentos manuales y pulido coronal. Se puede añadir el uso de antisépticos como la clorhexidina al 0,12% por 15 días y en casos graves se puede añadir uso de antibióticos. Según Fischer et al. (2020), “El raspado y alisado radicular es considerado como el tratamiento no quirúrgico estándar para el tratamiento de periodontitis y su eficacia clínica ha sido bien documentada por varias revisiones sistemáticas” (p. 4).

b) Tratamiento periodontal quirúrgico

El tratamiento periodontal quirúrgico se basa en eliminar placa bacteriana, cálculo de superficies radicales infectadas y nichos mediante cirugía abierta a colgajo y cirugías resectivas o regenerativas.

Cabe recalcar que un buen control de la placa es crucial para mantener la salud periodontal y esto lo debe realizar el odontólogo mediante motivación y educación al paciente

sobre una adecuada higiene oral, el manejo adecuado de la técnica de cepillado, el cepillado de los dientes por lo menos 3 veces al día después de cada comida, el correcto uso del hilo dental y cepillo interdental por lo menos una vez al día.

4.2 CAPÍTULO II: HALITOSIS

4.2.1 *Definición de halitosis*

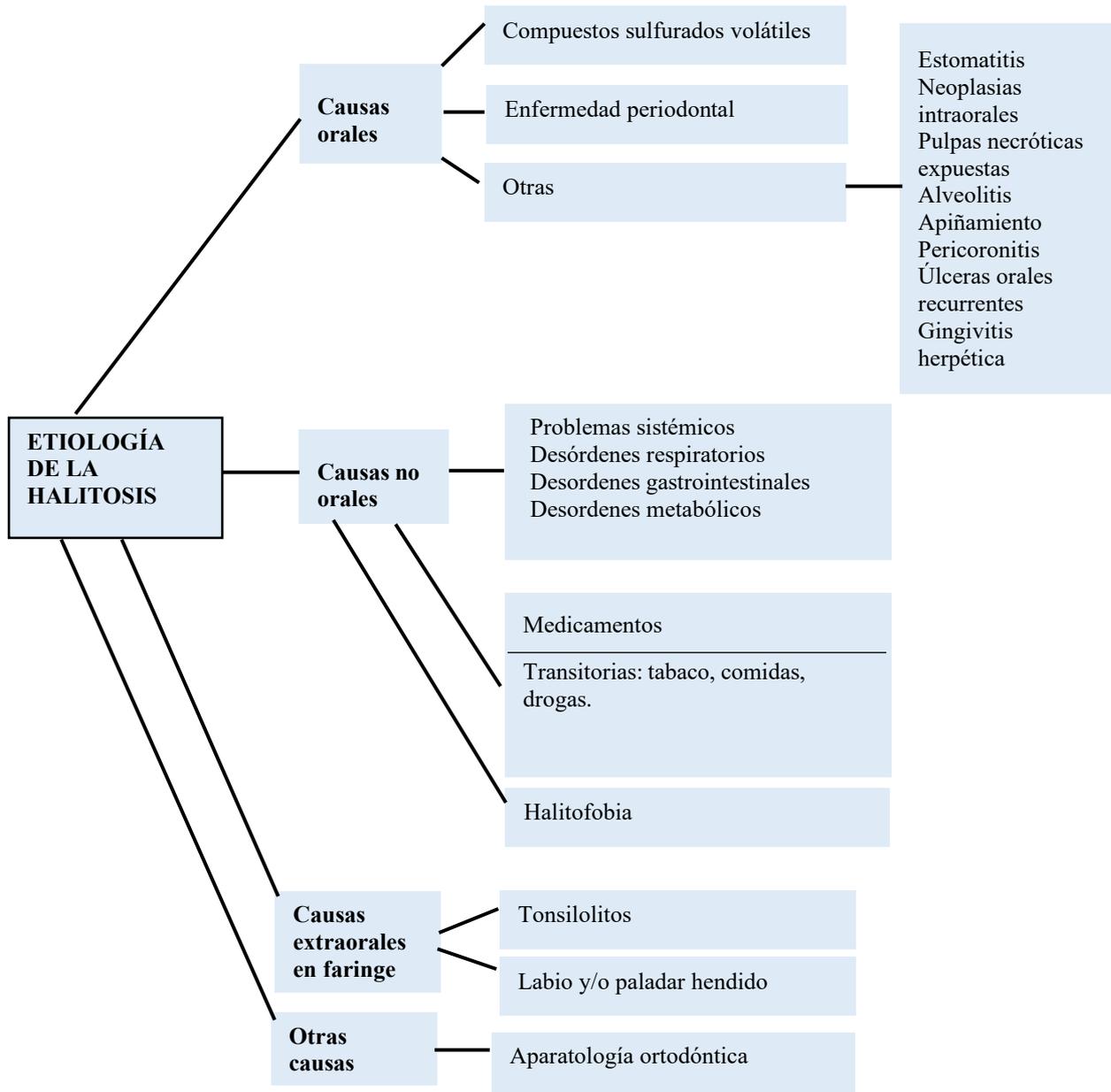
La halitosis, también conocida como mal aliento, es una mezcla gaseosa de sustancias odoríferas, VSC, indol, escatol y ácidos orgánicos como el ácido acético y butírico y se la define como el conjunto de olores desagradables u ofensivos que emanan principalmente de la cavidad bucal, independientemente de su origen y que contiene más de 75 partes/billón de VSC (Arellano et al., 2018), su origen puede ser, oral o extraoral y es frecuente en personas con una mala higiene oral por la acumulación de placa bacteriana en el dorso de la lengua, en personas con enfermedades de cavidad bucal como gingivitis, periodontitis, caries y estomatitis o en personas con enfermedades sistémicas como diabetes mellitus, insuficiencia hepática e insuficiencia renal. Los principales compuestos sulfurados volátiles responsables de la aparición de halitosis son sulfuro de hidrógeno (H_2S), metilmercaptano (CH_3SH) y sulfuro de dimetilo ($(CH_3)_2S$) (Barba & Valerio, 2018).

4.2.2 *Etiología de la Halitosis*

Actualmente la etiología de la halitosis se le atribuye una teoría multifactorial y por ende puede tener su origen en diferentes fuentes, ya sean de origen intraoral o de origen extraoral. Entre las causas no orales están problemas sistémicos y/o medicamentos e individuos con labio y/o paladar hendido y entre las causas orales podemos citar la mala higiene bucal, las enfermedades periodontales y otras causas como el uso de aparatos de ortodoncia (brackets) y el consumo de ciertos alimentos como ajo y cebolla (Barba & Valerio, 2018). A pesar de la diversa etiología de la halitosis Acosta et al. (2019) señalan que varias líneas de evidencia estiman que entre el 80% al 90% del mal aliento, es de origen oral, siendo principalmente el revestimiento de la lengua y las enfermedades periodontales las causas que con mayor frecuencia contribuyen a la halitosis, y solo un 10% corresponde a un origen extraoral.

Figura 1.

Etiología de la halitosis



Nota: Tomado de Barba & Valerio (2018)

4.2.3 Fisiopatología de la halitosis

Hampelska et al. (2020) señalan que aunque todavía no se conoce la patogenia exacta de la halitosis, la más aceptada es que la halitosis principalmente ocurre por el metabolismo de las bacterias, debido a que estos microorganismos son los responsables de degradar los VSC, las bacterias anaerobias gramnegativas degradan aminoácidos con o sin azufre; derivados de las proteínas presentes en la placa bacteriana, la saliva, la sangre, el revestimiento de la lengua y los restos de comida; los aminoácidos con azufre, como la metionina, cisteína y homocisteína

dan como resultado a compuestos sulfurados volátiles; sulfuro de hidrógeno, metil mercaptano y sulfuro de dimetilo, los cuales son los principales componentes responsables de la halitosis; en cuanto a lo mencionado expresan Veloso et al. (2020), “Estudios basados en cromatografía han sido capaces de identificar y cuantificar VSC en muestras de aire de la cavidad bucal, lo que confirma la importancia de estas sustancias en la formación del mal aliento” (p. 2), y en cuanto refiere a los aminoácidos sin azufre, triptófano, lisina y ornitina que producen compuestos organolépticos volátiles relacionados con la halitosis están los aromáticos como el escatol y el indol, poliaminas como la putrescina y cadaverina y ácidos grasos volátiles de cadena corta como el ácido butírico, propiónico y valérico (Acosta et al., 2019).

Aragón et al. (2021) mencionan que el mal olor que proviene de la cavidad bucal se debe a la acción de bacterias, especialmente bacterias anaerobias gramnegativas, localizadas esencialmente en el dorso de la lengua en un 90% y en el surco gingival. La lengua debido a su gran extensión y su estructura papilada hace que se retengan en ella gran cantidad de restos de alimentos y desechos, cuya descomposición por la flora bacteriana presente, origina el mal aliento, mediante la producción de compuestos sulfurados volátiles.

Purca Romero (2017) menciona también que un factor destacable para el desarrollo del mal aliento, se relaciona con el volumen y características de las bacterias que se encuentran presentes en la lengua y en la cavidad bucal, es decir, en aquellos pacientes con halitosis se presenta un aumento de bacterias anaerobias y menor cantidad de bacterias facultativas. Según Hampelska et al. (2020) en la enfermedad periodontal se produce un incremento de diversos patógenos como, *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia*, la mayoría de estos microorganismos también son responsables de la halitosis ya que producen un incremento de compuestos sulfurados volátiles como metilmercaptano y sulfuro de hidrógeno, los cuales son los principales componentes responsables del nivel de halitosis. Pero a pesar de lo mencionado anteriormente señalan Rojas et. al (2018), “Las investigaciones muestran que no todos los pacientes periodontalmente afectados tienen halitosis y por otra parte existen personas con salud periodontal y con mal aliento” (p. 6), por ende, en aquellos pacientes donde la halitosis no se le pueden atribuir causas orales, la fuente etiológica puede corresponder a causas extraorales como por ejemplo las enfermedades sistémicas.

Barba & Valerio (2018) también mencionan que la halitosis no solo se presenta en individuos con mala higiene bucal, sino que también se presenta en individuos buena higiene bucal, en estos casos la halitosis puede estar relacionada con el dorso posterior de la lengua y por causas conductuales transitorias como el tabaquismo. Según la literatura una causa no muy

común de halitosis pero que debe ser apreciada es un tonsilolito, ya que pacientes con tonsilitis casera crónica exhibieron a la examinación valores anormales de VSC 5 veces mayores.

4.2.4 Clasificación de la halitosis

Según Muñoz et al. (2021) existen 3 tipos de halitosis: halitosis genuina, pseudohalitosis y halitofobia.

4.2.4.1 Pseudohalitosis

El individuo afirma sufrir de halitosis, sin embargo, se ha comprobado de manera objetiva que no la padece.

4.2.4.2 Halitofobia

El paciente con halitosis previamente tratada persiste con la idea de padecer halitosis, pero este no la padece ya que no puede ser comprobada por el examinador, ni por terceras personas o por métodos diagnósticos objetivos.

4.2.4.3 Halitosis real, verdadera o genuina

El mal aliento es comprobado de manera objetiva es decir este es real y supera los límites socialmente aceptables. Esta puede ser fisiológica o patológica. La halitosis patológica puede ser oral o extraoral.

- ***Halitosis verdadera fisiológica***

Condición reversible y transitoria de mal aliento, no se relaciona con ninguna patología, el mal aliento se origina por procesos de descomposición en la cavidad oral, principalmente por el consumo de bebidas y alimentos como ajo, cebolla, tabaco, alcohol y por la reducción del flujo salival durante la noche, conocida como mal aliento matutino. La halitosis fisiológica se origina principalmente en la región del dorso posterior de la lengua (Izidoro et al., 2022).

- ***Halitosis verdadera patológica***

Acosta et al. (2019) señalan que la halitosis patológica es una condición en la que existe una enfermedad patológica que explica la halitosis. La halitosis verdadera patológica puede ser oral o extraoral.

- a) **La halitosis patológica intraoral**

El 80% a 90% de las causas de halitosis son de origen bucal y se asocian principalmente a condiciones que favorecen la síntesis de compuestos sulfurados volátiles. Del 51% al 73% de los casos de halitosis genuina patológica intraoral se debe principalmente a la formación de saburra lingual que corresponde al depósito de restos de alimentos retenidos, células epiteliales descamadas, componentes celulares de la saliva y sangre, predominantemente en dorso de la lengua, seguido de la enfermedad periodontal entre el 13 y 25%.

b) Halitosis patológica extraoral

Se estima que el 10% de las causas de halitosis son de origen extraoral. La halitosis genuina patológica extraoral está relacionada con manifestaciones de enfermedades o desórdenes sistémicos. Se puede subdividir en halitosis transmitida por vía hemática y no transmitida por vía hemática (nariz y tracto respiratorio). La primera es la más frecuente y en esta los agentes causantes del mal olor son absorbidos en la sangre y guiados a los alvéolos, donde posteriormente se excretan en la respiración causando mal aliento bucal y nasal. Cuando se detecta que el origen no es hemático, puede darse el caso de que la halitosis sea exclusivamente nasal si la causa está localizada en el tracto respiratorio superior.

(Zambrano Arteaga, 2020) señala que en general, la halitosis extraoral se corresponde a alteraciones como:

- Halitosis por patologías otorrinolaringológicas
- Halitosis por patologías gastrointestinales
- Halitosis por alteraciones metabólicas
- Halitosis secundaria a niveles altos de ansiedad
- Halitosis por alteraciones hepáticas y endocrinológicas
- Halitosis por medicamentos

4.2.5 Factores de riesgo de la halitosis

Según Izidoro et al. (2022) los factores de riesgo son:

- **Factores de comportamiento:** Entre los factores que acrecientan el riesgo de desarrollar halitosis se encuentran el tabaquismo, los hábitos alimenticios y el consumo de alcohol.
- **Xerostomía:** La disminución de flujo salival, reduce la actividad antimicrobiana de la cavidad bucal y promueve un incremento de microorganismos cariogénicos, y consecuentemente aumenta la producción de VSC. La causa más frecuente de hiposalivación son los medicamentos.

4.2.6 Diagnóstico de la halitosis

Como en toda patología, es muy importante realizar un examen clínico riguroso al paciente, para poder orientarse a la posible causa de la halitosis. Cabe destacar que el odontólogo al conversar con el paciente podrá saber si este presenta o no mal aliento, no obstante en la actualidad existen métodos diagnósticos sofisticados, que pueden identificar las sustancias químicas responsables del mal aliento, aunque estos no siempre están disponibles en la consulta (Aragón et al., 2021).

4.2.6.1 Métodos de diagnósticos de la halitosis

Según Acosta et al. (2019) existen diversos métodos diagnósticos de la halitosis como prueba de BANA, método organoléptico y dispositivos de monitoreo de VSC.

a) Test BANA

Este examen se basa en la detección de bacterias mediante la enzima BANA que cambia de color al entrar en contacto las bacterias anaerobias productoras de VSC. Este examen reconoce principalmente las tres bacterias productoras de VSC: *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*. Este test se realiza tomando una muestra de saburra lingual y placa gingival y se deposita en una cinta reactiva.

b) Método organoléptico

La nariz humana es considerada como el estándar de oro en la detección de halitosis, el examinador huele el aliento del paciente para determinar el grado de mal aliento, el cual se mide con una escala de 0 a 5, el cual si da “0” significa que no presenta mal aliento y si da “5” significa que el paciente presenta halitosis muy severa.

Según Guedes et al. (2020) el mal olor se clasificará según la escala de Rosenberg

- 0: Sin olor perceptible
- 1: Olor débilmente perceptible
- 2: Olor perceptible
- 3: Olor moderado
- 4: Olor fuerte
- 5: Olor extremadamente fuerte

c) Cromatografía de gases

Es un método muy objetivo para medir la halitosis, ya que posee una alta especificidad y su medición es cuantitativa diferenciando los principales VSC como, sulfuro de hidrógeno, metilmercaptano y sulfuro de dimetilo, encontrados incluso a bajas concentraciones en pocos minutos, su desventaja es su elevado costo.

Según Arellano et al. (2018), “Mediciones superiores a 75 p/B de VSC permiten diagnosticar halitosis, los niveles superiores a 200 p/B diagnostican halitosis patológica, y los resultados mayores de 500 p/B halitosis grave”(p. 3).

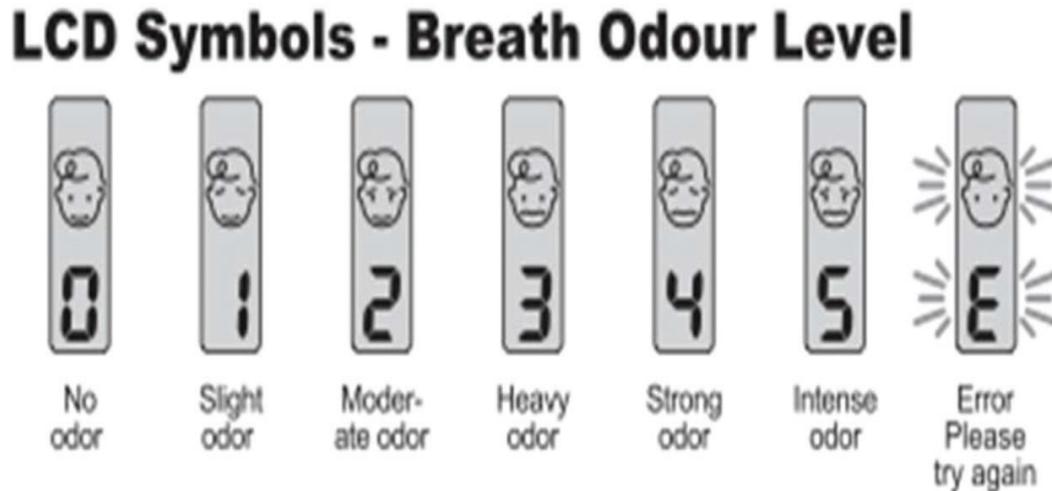
d) Monitor de sulfuros

Zambrano Ambi (2021) nos menciona que el monitor de sulfuros es un equipo portátil que permite medir fácilmente los VSC presentes en el aliento, este instrumento es altamente sensible a los compuestos que presentan azufre, presenta resultados rápidos, el monitor Fitscan

Breath Checker® es un instrumento que identifica los compuestos sulfurados volátiles expirados de la cavidad bucal, dando valores en una escala del 0 a 5.

Figura 2.

Niveles de verificación de aliento



Nota: Tomado de Guedes et al. (2020)

4.2.7 Tratamiento de halitosis

Izidoro et al. (2022) mencionan que tomando en cuenta que la halitosis presenta una etiología multifactorial, el tratamiento debe ser individualizado para cada paciente, por lo cual se debe realizar un diagnóstico preciso y objetivo.

Según Zambrano Ambi (2021) el tratamiento de la halitosis depende del tipo de halitosis que se pueda identificar (TN1-TN5), y así mismo el éxito del tratamiento dependerá de cada paciente, cabe resaltar que en todas las necesidades de tratamiento se le debe indicar al paciente las medidas e instrucciones de higiene oral.

1. La **NT-1** corresponde al tratamiento de la halitosis fisiológica, en este tipo de halitosis se le debe explicar al paciente en qué consiste la halitosis y se le debe indicar motivación e instrucciones de higiene oral para seguir mejorando su higiene oral.
2. La **NT-2** corresponde al tratamiento de la halitosis patológica intraoral; en este tipo de halitosis se le debe realizar al paciente profilaxis dental y tratamiento profesional de enfermedades orales, especialmente enfermedad periodontal.
3. La **NT-3** corresponde con la necesidad de tratamiento de la halitosis patológica extraoral, en este tipo de halitosis el odontólogo debe remitir el paciente al médico especialista de acuerdo a la patología que se tenga sospecha.

4. La **NT-4** corresponde al tratamiento de la pseudohalitos, el odontólogo debe explicar al paciente que el supuesto padecimiento no es real, es de origen psicológico. El odontólogo debe brindar al paciente medidas sencillas de higiene bucal.
5. La **NT-5** corresponde al tratamiento de la halitofobia, el tratamiento de la misma estará a cargo de un psicólogo o psiquiatra.

4.2.7.1 Tratamiento de la halitosis intraoral

Actualmente no se ha encontrado un protocolo estudiado y aprobado para tratar la halitosis, el tratamiento de la halitosis consiste en disminuir o eliminar el número de bacterias productoras de VSC, por consiguiente, se debe tomar en cuenta las opciones mecánicas y químicas para la reducción o eliminación de estos microorganismos, tanto lingual como periodontalmente, ya que estos son los principales sitios de formación de compuestos sulfurados volátiles, los cuales son los principales responsables de la aparición de halitosis (Zambrano Ambi, 2021).

Según Izidoro et al. (2022) el tratamiento de la halitosis intraoral se determina después de un examen clínico oral completo, que incluya la dentición, los tejidos blandos y el estado de salud periodontal. Las patologías orales tales como caries, candidiasis oral, xerostomía, enfermedades periodontales como gingivitis, periodontitis o enfermedades periodontales necrosantes entre otras, deben ser identificadas, diagnosticadas y tratadas adecuadamente, en especial las enfermedades periodontales (EP) ya que estas patologías contribuyen de manera importante en el incremento de los niveles de VSC orales. El tratamiento de la halitosis intraoral incluye cuatro fases:

- Reducción mecánica de nutrientes y microorganismos intraorales
- Reducción química de microorganismos
- Neutralización química de VSC
- Enmascaramiento del mal olor

1. Reducción Mecánica

Según Izidoro et al. (2022) dentro de las opciones mecánicas constan:

a) Cepillado general

Se recomienda cepillarse los dientes por lo menos tres veces al día usando pasta dental fluorada y un cepillo dental de filamentos suaves.

b) Uso de hilo dental y cepillo interproximal

Debido a que la falta de limpieza interproximal conduce a una alta incidencia de mal aliento, resulta de gran ayuda el uso de hilo dental y cepillo interproximal en la higiene bucal diaria, estos elementos de higiene se los puede utilizar una vez al día.

c) Limpieza de la lengua

La reducción de saburra lingual mejora la halitosis, por ende, resulta de gran importancia realizar la limpieza del dorso de la lengua con la ayuda de un raspador lingual suave, ya que como se ha mencionado anteriormente la saburra lingual es el principal factor etiológico de la halitosis intraoral.

Hay dos formas de limpiar la lengua:

- Con un cepillo de dientes normal
- Con un raspador de lengua

2. Reducción química

Según Izidoro et al. (2022) los enjuagues bucales son agentes antibacterianos que incluyen la clorhexidina, cloruro de cetilpiridinio, triclosán y dióxido de zinc.

a. La clorhexidina

Se usa a una concentración del 0,2% y produce una reducción del 43% de los CVS, es considerada como el estándar de oro en el tratamiento del mal aliento, gracias a su alta capacidad de reducción de VSC, pero debido a los efectos secundarios que produce como tinción dentaria y alteraciones del gusto debido a su sabor desagradable, cuando no se tiene cuidado en su utilización, se recomienda el uso de enjuagues sin clorhexidina. La combinación de clorhexidina y cloruro de cetilpiridinio produce una mayor reducción de los niveles de VSC en comparación con el uso de la clorhexidina por separado.

b. Aceites esenciales

Tienen un efecto limitado y de corta duración, producen una reducción del 25% de los VSC durante 3 horas, cabe destacar que los aceites esenciales poseen una reducción limitada de bacterias productoras de VSC. Un ejemplo de aceites esenciales es el listerine.

c. Dióxido de cloro

Es un oxidante fuerte que se puede utilizar para reducir la halitosis, se informó una reducción del 29% de VSC después de 4 horas.

d. Triclosán

Es un agente antimicrobiano ampliamente utilizado para la reducción de placa bacteriana, gingivitis y halitosis. El uso de triclosán en pastas dentales en conjunto con un

raspador lingual y el cepillado dental produce una significativa disminución de los niveles de VSC en el aire exhalado.

e. El acetato de zinc

Es un agente antimicrobiano que disminuye la formación de VSC, tiene bajo costo y no produce tinción en los dientes, pero la reducción de VSC se mantiene menos estable en comparación con la clorhexidina. La combinación de iones de zinc y clorhexidina produce un mejor efecto de reducción de VSC en comparación con los iones de zinc y clorhexidina por separado (Barba & Valerio, 2018).

3. Probióticos

Algunos estudios han demostrado que las cepas bacterianas probióticas, que se originan en la microflora oral autóctona de los seres humanos, pueden actuar como adyuvantes para la prevención y el tratamiento de la halitosis. Las bacterias probióticas incluyen al *Streptococcus salivarius* (K12), *Lactobacillus salivarius* o *Weissellacibaria* (Izidoro et al., 2022).

4. Efecto de enmascaramiento

Los aerosoles, las tabletas de menta y las gomas de mascar aumentan la producción de saliva y retienen los componentes sulfurados volátiles durante un corto período de tiempo y solo tienen un efecto de enmascaramiento a corto plazo.

4.2.7.2 Tratamiento de la halitosis extraoral

Después de realizar un examen clínico bucal detallado e historia clínica, en la que se excluya causas intraorales de halitosis, el mal olor bucal se lo puede atribuir a causas extraorales como enfermedades sistémicas y en este caso estos pacientes deben ser derivados a la especialidad médica correspondiente como otorrinolaringólogo, neumólogo, endocrinólogo o gastroenterólogo (Izidoro et al., 2022).

4.3 CAPÍTULO III: COMPUESTOS SULFURADOS VOLÁTILES

4.3.1 *Concepto de compuestos sulfurados volátiles*

Los compuestos sulfurados volátiles son un grupo de gases odoríferos a los que se les atribuye la aparición de la halitosis y se producen como productos finales de los procesos proteolíticos de los microorganismos orales (Suzuki et al., 2019). Los principales VSC responsables de la halitosis son el sulfuro de hidrógeno y el metilmercaptano ya que asocian predominantemente con la halitosis de origen oral, y en menor medida el sulfuro de dimetilo debido a que se asocia especialmente con halitosis patológica de origen extraoral (Rojas et al., 2018).

4.3.2 Principales compuestos responsables de la halitosis

Según Mogilnicka et al. (2020) los principales compuestos responsables de la halitosis son:

1. **Sulfuro de hidrógeno (H₂S).** - Conocido principalmente por sus efectos tóxicos y su mal olor se asemeja a huevos podridos.
2. **Metilmercaptano (CH₃SH).** - Conocido también como metanotiol; tiene un olor a humedad, pútrido, mohoso y puede compararse con el olor a corral.
3. **Dimetil sulfuro (CH₃S).** - Es un gas tóxico y tiene un olor característico a cebolla.

4.3.3 Producción bacteriana de compuestos sulfurados volátiles

Según Izidoro et al. (2021) los compuestos sulfurados volátiles, se obtienen tras la degradación bacteriana de los aminoácidos azufrados presentes en la cavidad oral, en la lengua, en la saliva y la placa dental. Los principales VSC responsables de la halitosis son el metilmercaptano, sulfuro de hidrógeno y el sulfuro de dimetilo ya que representan el 90% de los compuestos sulfurados volátiles.

Calle Hernández (2019) señala que la formación de VSC se da predominantemente por las bacterias anaeróbicas Gram negativas, estas bacterias realizan un proceso de descomposición denominado metabolismo, mediante la combinación de hidrólisis de proteínas y degradación de aminoácidos azufrados como cisteína, metionina y cistina que producen los VSC, la producción de compuestos sulfurados volátiles también dependerá de la cantidad de substratos para ser metabolizados, de la cantidad de carbohidratos en la saliva, la disminución del flujo salival y de la mala higiene bucal. En cuanto a las bacterias grampositivas según Suzuki et al. (2019), “Pueden promover la producción de VSC por parte de los anaerobios gramnegativos al escindir las cadenas de azúcar de las glicoproteínas y, por lo tanto, proporcionar proteínas” (p. 1).

Por otro lado Romero et al. (2019) mencionan que la participación que tienen ciertos grupos de bacterias patógenas periodontales, en especial las bacterias del complejo rojo es fundamental para la producción de CSV, estudios microbiológicos han demostrado un aumento de las concentraciones de compuestos volátiles de sulfuro en pacientes con enfermedad periodontal, especialmente el metilmercaptano.

En la cavidad bucal humana existe una gran cantidad de especies bacterianas que interactúan entre sí y con los tejidos del huésped, por ende, esto implica que múltiples especies bacterianas pueden estar relacionadas con la producción de halitosis.

Según Suzuki et al. (2019) las bacterias productoras de mal aliento son:

- *Fusobacterium nucleatum*
- *Fusobacterium periodonticum*
- *Eubacterium* spp
- *Bacteroides* spp
- *Veillonella* spp
- *Eikenella* spp
- *Centipeda* spp
- *Selenomonas* spp
- *Actinomyces* spp
- *Streptococcus anginosus*
- *Propionibacterium* spp
- *Capnocytophaga* spp
- *Prevotella* spp
- *Porphyromonas* spp
- *Streptococcus salivarius*
- *Treponema denticola*
- *Solobacterium moorei*

4.3.4 *Enfermedad periodontal y halitosis*

Según Izidoro et al. (2022), “Las enfermedades periodontales (gingivitis y periodontitis) son las afecciones inflamatorias orales que con mayor frecuencia contribuyen a la halitosis” (p. 7). Purca Romero (2017) menciona que en la enfermedad periodontal la sangre, los leucocitos destruidos, las células descamadas y el fluido gingival crevicular, que se encuentran en los surcos gingivales suministran una cantidad significativa de sustratos proteicos, donde la microbiota periodontal actúa hidrolizándolos y emitiendo una gran cantidad VSC, esto ha sido confirmado en gingivitis experimentales, donde la cantidad de VSC exhalados en el aire de la boca es más elevada en sujetos con gingivitis que en sujetos con salud periodontal. Según Musić et al. (2021) en la periodontitis las bacterias anaerobias gramnegativas del complejo rojo, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* y *Treponema denticola*, importantes en la patogenia de enfermedades periodontales también se asocian con mayor producción de VSC, por ende, con un mayor grado de mal aliento; relación confirmada por Du et al. (2019) donde señalan que existe evidencia sustancial que indica que el mal estado periodontal es una de las principales causas de la halitosis ya que investigadores han encontrado que el nivel de VSC se asocia significativamente con el índice de sangrado y el índice de placa.

5. Metodología

La presente investigación se efectuó mediante la recolección de información de las diversas bases de datos bibliográficos, referentes al tema de investigación, búsqueda de artículos en Pubmed, Google Scholar, Tesis, que permitieron obtener los resultados frente a los objetivos planteados, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

5.1 Tipo de estudio

La presente investigación fue un estudio analítico, descriptivo y bibliográfico.

Analítico: Debido a que se analizó e interpretó la información bibliográfica recopilada de las diferentes bases de datos, en un periodo de tiempo determinado, sobre los efectos de la enfermedad gingival y periodontal en el incremento de compuestos sulfurados volátiles y la relación de los compuestos sulfurados en la aparición de halitosis, en el cual se utilizará criterios de inclusión y exclusión para filtrar la información y proceder a analizarla.

Descriptivo: Debido a que en este estudio se buscó definir el concepto de halitosis, detallar los compuestos sulfurados responsables de la aparición de halitosis y las bacterias responsables de la producción de VSC, de la bibliografía encontrada, para dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

Bibliográfico: Debido a que se realizó la búsqueda y compilación de la información acerca del incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis en las diferentes bases de datos.

5.2 Universo y muestra

El universo de investigación estuvo conformado por 53 artículos científicos, de los cuales se tomó a 24 artículos científicos para la muestra de este estudio, mismos que fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y de exclusión, manteniendo sólo aquellos artículos que guardaban relación e información con el tema de investigación planteado.

5.3 Selección de artículos

5.3.1 Criterios de inclusión

- Artículos publicados desde el año 2017– 2022 en idioma español e inglés.
- Artículos que contengan las palabras claves mencionadas en la estrategia de búsqueda
- Artículos de revistas indexadas.
- Artículos que se relacionen con el tema de investigación

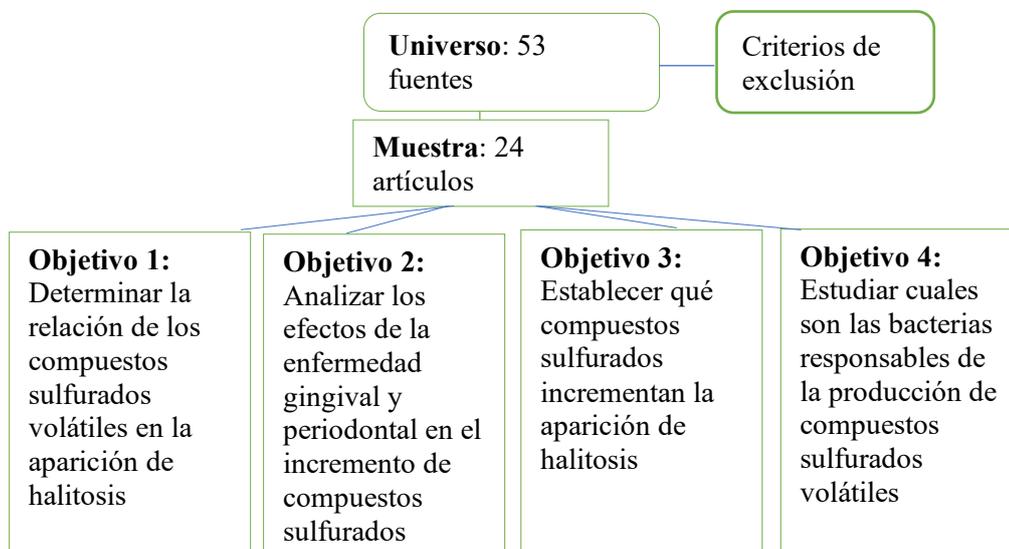
5.3.2 Criterios de exclusión

- Artículos en inglés y español que no muestren información relevante a pesar de contener las palabras claves mencionadas en la estrategia de búsqueda.

- Artículos que hayan sido publicados inferior a 5 años atrás.
- Artículos de revistas no indexadas.
- Artículos que no se relacionen con el tema de investigación

Figura 3.

Estrategia de selección de artículos para la muestra



Nota: Realizado por la autora

5.4 Estrategias de búsqueda

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Medline/PubMed, Google Académico, Elsevier, utilizando las palabras claves “Mal aliento”, “Compuestos sulfurados”, “Enfermedad periodontal”, “Bacterias”; y en inglés “Bad breath”, “Sulfur compounds”, “Periodontal disease”, “Bacteria”, que corresponden a los descriptores de salud Decs/Mesh en relación a los objetivos de la investigación.

Se utilizó el operador booleano “AND” combinado con las palabras claves.

(Mal aliento y compuestos sulfurados); (enfermedad periodontal AND mal aliento); (compuestos sulfurados AND enfermedad periodontal); (bacterias y compuestos sulfurados)

5.5 Recopilación de la información

La recopilación de la información en la fase inicial, consistió en la búsqueda y recopilación de fuentes bibliográficas que tengan sustento científico y estén relacionadas con el tema de la presente investigación, con el propósito de conocer sobre el incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en la halitosis.

5.6 Procedimiento de la investigación

Una vez obtenida la pertinencia para la elaboración del proyecto de investigación se procedieron a realizar los siguientes pasos:

Paso 1. Búsqueda y recolección de la información a través de una revisión bibliográfica donde se utilizó 3 bases de datos: Medline/Pubmed, Google Scholar, Elsevier, utilizando las palabras clave “Mal aliento”, “Enfermedad periodontal”, “Compuestos sulfurados”, “Bacterias”.

Paso 2. Se organizaron los artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, donde se recolectaron 24 fuentes bibliográficas. Para el registro de la información recolectada se utilizó una matriz de artículos en el programa Microsoft Word versión 2016, donde se realizó el registro de los datos más importantes encontrados en las diferentes bases de datos de acuerdo a los objetivos planteados.

Paso 3. Se dividió cada artículo seleccionado previamente en 4 grupos, acorde a cada objetivo, con lo cual se buscó obtener el porcentaje de apoyo por parte de los autores de las investigaciones seleccionadas, para los objetivos planteados en la presente revisión bibliográfica.

Los cálculos para los resultados de los 4 objetivos se determinaron a través del cálculo del porcentaje de la frecuencia de enunciados en las fuentes bibliográficas consideradas, a través de una regla de tres simple, en donde en cada resultado, el número total de las fuentes bibliográficas analizadas correspondió al 100% y dependiendo de la frecuencia, se realizó el cálculo del porcentaje para la obtención de los resultados. Todo el análisis realizado, al igual que el producto del mismo, se encuentra establecido mediante tablas en el apartado de resultados, las cuales conllevan a las conclusiones del estudio y poder realizar las recomendaciones del presente trabajo de tesis.

6. Resultados

Tabla 1.

Relación de los compuestos sulfurados volátiles en la aparición de halitosis

N°	Autor / año	Título	Tipo de estudio	Relación VSC-H Si-No	Explicación	Frecuencia	Porcentaje
1	(Wu et al., 2020)	Halitosis: prevalencia, factores de riesgo, fuentes, medición y tratamiento: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Si	La halitosis se desarrolla debido a la producción de VSC.	10	100%
2	(Kauss et al., 2022)	Influencia del tabaquismo en el desarrollo de la halitosis	Metaanálisis de estudios de intervención y observacionales	Si			
3	(Romero et al., 2019)	Evaluación de la halitosis en pacientes adultos tras tratamiento con terapia fotodinámica asociada al tratamiento periodontal	Ensayo clínico controlado, aleatorizado, simple ciego	Si			
4	(Zambrano Arteaga, 2020)	Enfoque multidisciplinario de la halitosis dental	Tesis	Si			
5	(Wyszyńska et al., 2021)	El problema de la halitosis en la odontología protésica y nuevos enfoques para su tratamiento: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Si			
6	(Rojas et al., 2018)	Halitosis y enfermedad tabáquica: dos entidades de interés en el estatus periodontal	Análisis exploratorio	Si			
7	(Karbalaei et al., 2021)	Alivio de la halitosis mediante el uso de probióticos y sus mecanismos protectores en la cavidad bucal	Revisión bibliográfica	Si			
8	(Purca Romero, 2017)	Halitosis, etiología, diagnóstico, tratamiento.	Tesis	Si			

9	(Barba & Valerio, 2018)	Halitosis: Principios básicos sobre su origen y tratamiento	Revisión bibliográfica Revisión narrativa	Si
10	(Tummakomma et al., 2020)	El efecto de la terapia de fase I sobre los parámetros clínicos, los niveles de VSC y los niveles de RBS en pacientes con periodontitis crónica con diabetes diagnosticada	Experimental	Si
Total, de artículos examinados				10 100%

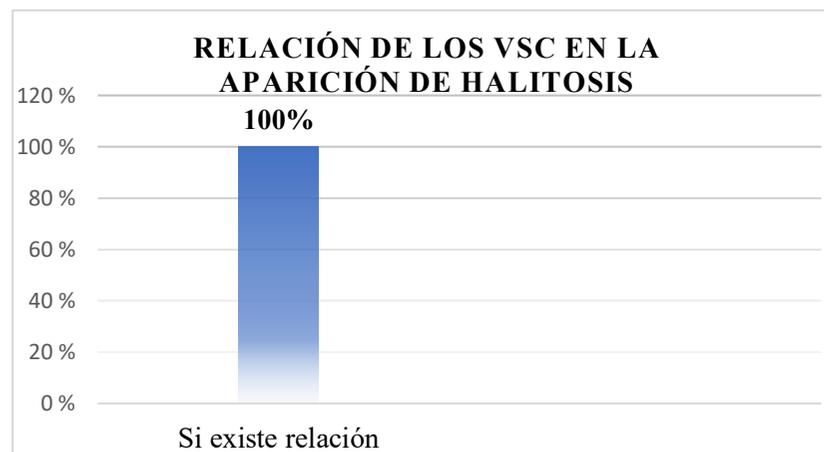
(VSC) Compuestos sulfurados volátiles (H) Halitosis

Nota: Análisis bibliográfico realizado por la autora

Para el presente objetivo se analizaron 10 artículos que corresponden al 100%. Los cuales hacen referencia a la relación de los compuestos sulfurados volátiles en la aparición de halitosis; en donde se ha podido determinar que el 100% de los artículos analizados manifiestan que existe relación entre los compuestos sulfurados volátiles (VSC) y la aparición de halitosis (H).

Figura 4.

Relación de los compuestos sulfurados volátiles en la aparición de halitosis



Nota: Realizado por la autora

Tabla 2.*Presencia de compuestos sulfurados en la enfermedad gingival y periodontal*

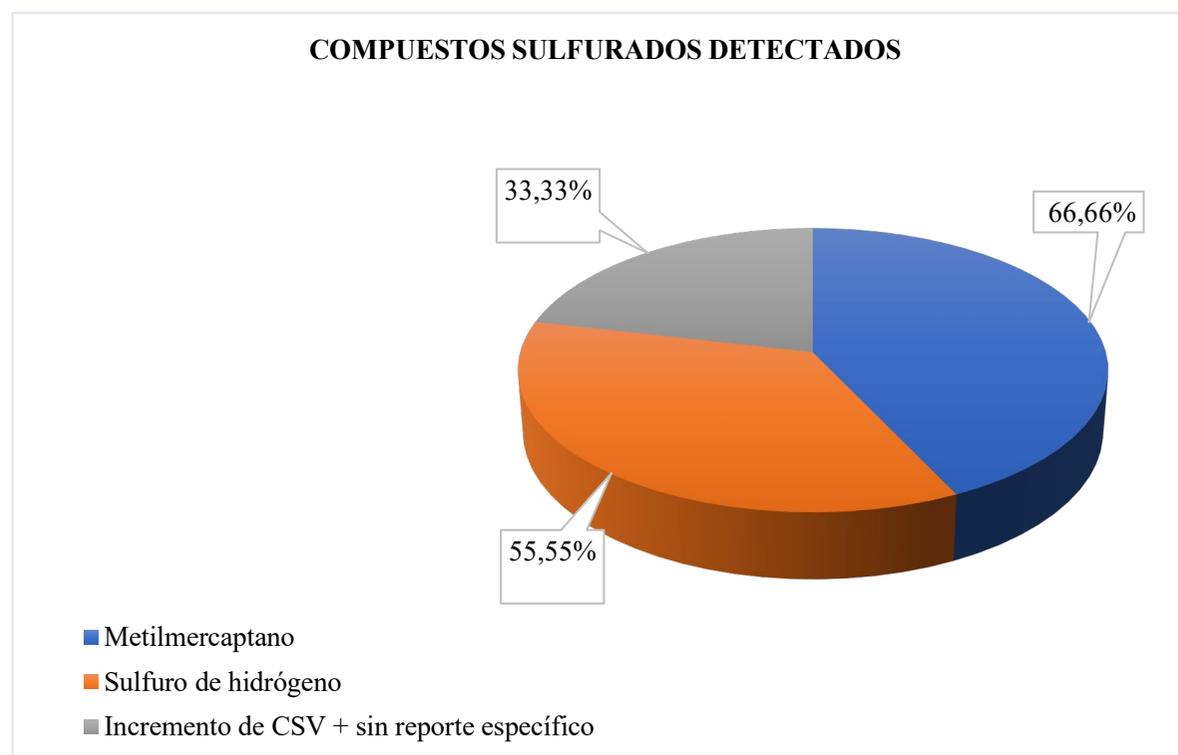
N°	Autor / Año	Título	Tipo de estudio	Patología de tejidos blandos	Compuesto sulfurado detectado	Frecuencia	Porcentaje
1	(Romero et al., 2019)	Evaluación de la halitosis en pacientes adultos tras tratamiento con terapia fotodinámica asociada al tratamiento periodontal	Ensayo clínico controlado, aleatorizado, simple ciego	Periodontitis	Metilmercaptano		
2	(Rojas et al., 2018)	Halitosis y enfermedad tabáquica: dos entidades de interés en el estatus periodontal	Análisis exploratorio	Periodontitis	Metilmercaptano Sulfuro de hidrógeno	6 5	66,66% 55,55%
3	(Karbalaeei et al., 2021)	Alivio de la halitosis mediante el uso de probióticos y sus mecanismos protectores en la cavidad	Revisión bibliográfica	Periodontitis			
4	(Barba & Valerio, 2018)	Halitosis: Principios básicos sobre su origen y tratamiento	Revisión narrativa	Periodontitis			
5	(Purca Romero, 2017)	Halitosis, etiología, diagnóstico, tratamiento.	Tesis	Periodontitis			
6	(Lacuta Rodríguez, 2018)	Prevalencia de halitosis en adultos de 18 a 35 años. Del puesto de salud nazareno. Arequipa.	Tesis	Gingivitis Periodontitis			
7	(Fukui et al., 2022)	La tableta para el cuidado bucal que contiene polvo de kiwi afecta el microbioma del revestimiento de la lengua	Ensayo clínico cruzado	Periodontitis	Incremento de CSV + sin reporte específico	3	33,33%
8	(Guerrero et al., 2022)	Características de los vapeadores y sus efectos en cavidad bucal	Revisión bibliográfica	Periodontitis			
9	(Tummakomma et al., 2020)	El efecto de la terapia de fase I sobre los parámetros clínicos, los niveles de VSC y los niveles de RBS en pacientes con periodontitis crónica con diabetes diagnosticada	Experimental	Periodontitis			
Total, de artículos examinados						9	100%

Nota: Análisis bibliográfico realizado por la autora

Para el presente objetivo se analizaron 9 artículos que corresponden al 100%. Los cuales hacen referencia a la presencia de compuestos sulfurados volátiles (VSC) en las enfermedades periodontales; en donde se ha podido determinar que el 66,66% de los artículos manifiestan que el metilmercaptano (CH_3SH) es el VSC con mayor presencia en estas patologías; seguido del sulfuro de hidrógeno (H_2S) con el 55,55% y existen tres artículos con el 33,33% que mencionan presencia de VSC en estas patologías sin embargo no se reporta que VSC están presentes.

Figura 5.

Porcentaje de los compuestos sulfurados detectados en la enfermedad gingival y periodontal



Nota: Realizado por la autora

Tabla 3.*Presencia de compuestos sulfurados en la halitosis*

N°	Autor/ Año	Título	Tipo de estudio	Reporte de halitosis	Compuestos sulfurados volátiles	Frecuencia	Porcentaje
1	(Kauss et al., 2022)	Influencia del tabaquismo en el desarrollo de la halitosis	Metaanálisis de estudios de intervención y observacionales	Si	-Sulfuro de hidrógeno -Metilmercaptano		
2	(Barba & Valerio, 2018)	Halitosis: principios básicos sobre su origen y tratamiento	Revisión bibliográfica	Si			
3	(Karbalaei et al., 2021)	Alivio de la halitosis mediante el uso de probióticos y sus mecanismos protectores en la cavidad bucal.	Revisión bibliográfica	Si	-Sulfuro de hidrógeno -Metilmercaptano -Sulfuro de dimetilo		
4	(Fukui et al., 2022)	La tableta para el cuidado bucal que contiene polvo de kiwi afecta el microbioma del revestimiento de la lengua.	Ensayo clínico cruzado	Si			
5	(Muñiz et al., 2021)	La halitosis como motivo importante de consulta: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Si			
6	(Dias et al., 2021)	Concepto, tratamiento y causas de la halitosis: un estudio transversal con estudiantes de odontología	Estudio transversal	Si			
7	(Soriano & Rodríguez, 2017)	Halitosis: Revisión narrativa de la literatura	Tesis	Si			
8	(Tummakom ma et al., 2020)	El efecto de la terapia de fase I en los parámetros clínicos, niveles de VSC y Niveles de RBS en pacientes con periodontitis crónica con diabetes diagnosticada	Experimental	Si			

N°	Autor/ Año	Título	Tipo de estudio	Reporte de halitosis	Compuestos sulfurados volátiles	Frecuencia	Porcentaje
9	(Alsaffar & Alzoman, 2021)	Eficacia del enjuague bucal antioxidante en la reducción de la halitosis: un ensayo clínico aleatorizado, cruzado, doble ciego y controlado.	Ensayo clínico aleatorizado, cruzado, doble ciego	Si			
10	(Rojas et al., 2018)	Halitosis y enfermedad tabáquica: dos entidades de interés en el estatus periodontal	Análisis exploratorio	Si			
11	(Romero et al., 2019)	Evaluación de la halitosis en pacientes adultos tras tratamiento con terapia fotodinámica asociada al tratamiento periodontal	Ensayo clínico controlado, aleatorizado, simple ciego	Si			
12	Lacuta Rodriguez, 2018)	Prevalencia de halitosis en adultos de 18 a 35 años Del puesto de salud nazareno. Arequipa	Tesis	Si			
13	(Wu et al., 2020)	Halitosis: prevalencia, factores de riesgo, fuentes, medición y tratamiento: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Si			
14	(Zambrano Arteaga, 2020)	Enfoque multidisciplinario de la halitosis dental	Tesis	Si			
15	(Wyszyńska et al., 2021)	El problema de la halitosis en la odontología protésica y nuevos enfoques para su tratamiento: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Si			
16	(Purca Romero, 2017)	Halitosis, etiología, diagnóstico, tratamiento.	Tesis	Si			
17	(Hampelska et al., 2020)	El papel del microbiota oral en la halitosis intraoral	Revisión bibliográfica	Si	-Sulfuro de hidrógeno -Metilmercaptano -Sulfuro de dimetilo -Disulfuro de dimetilo		

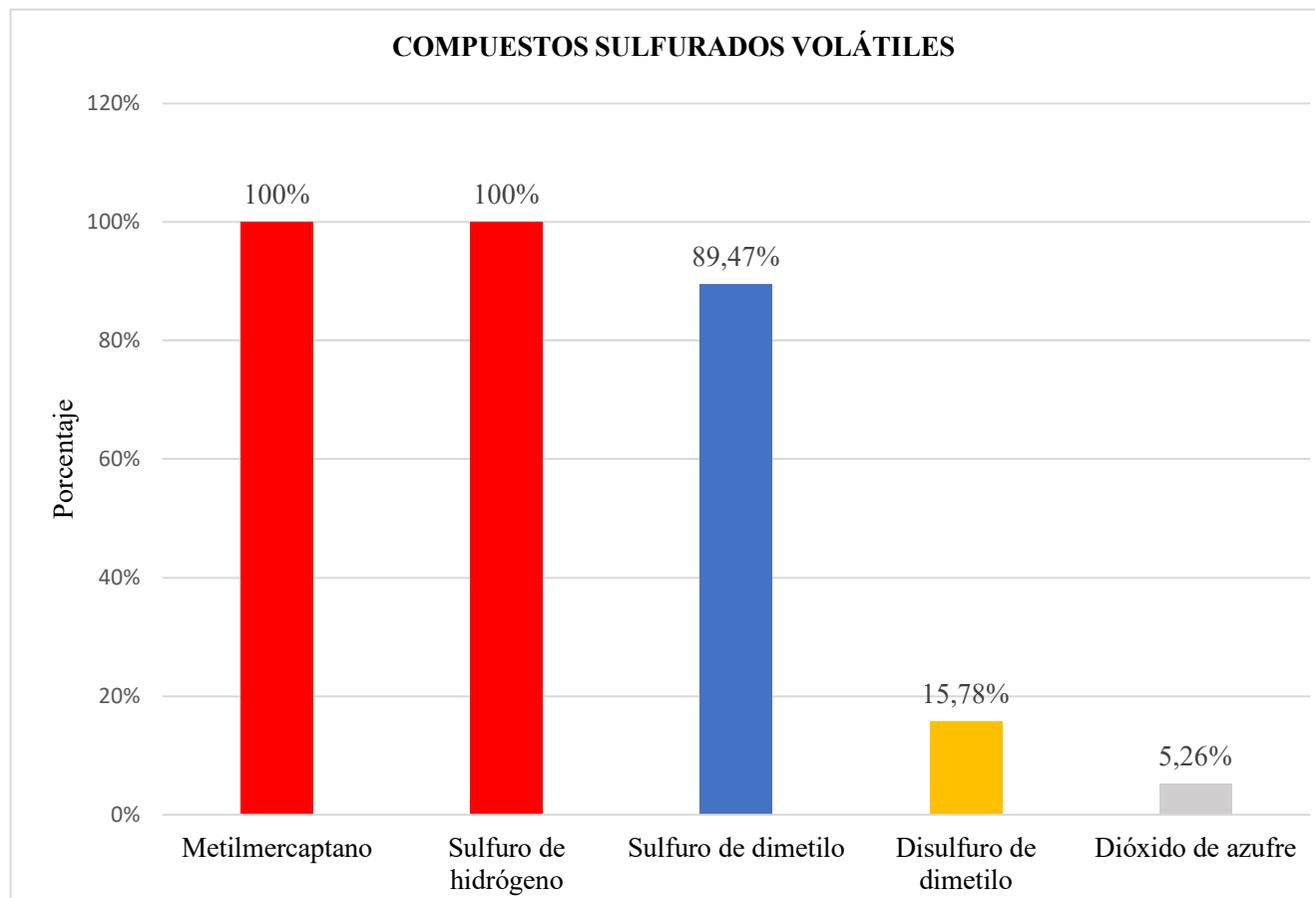
N°	Autor/ Año	Título	Tipo de estudio	Reporte de halitosis	Compuestos sulfurados volátiles	Frecuencia	Porcentaje
18	(Acosta et al., 2019)	Halitosis en otorrinolaringología: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Si			
19	(Dobler et al., 2020)	Efecto de los aceites esenciales en el tratamiento de la halitosis oral: una revisión	Revisión bibliográfica	Si	-Sulfuro de hidrógeno -Metilmercaptano -Sulfuro de dimetilo -Disulfuro de dimetilo -Dióxido de azufre	19 19 17 3 1	100% 100% 89,47% 15,78% 5,26%
Total, de artículos examinados						19	100%

Nota: Análisis bibliográfico realizado por la autora

Para el presente objetivo se analizaron 19 artículos que corresponden al 100%. Los cuales hacen referencia a los compuestos sulfurados que incrementan la aparición de halitosis; el 100% de los artículos manifiestan que el metilmercaptano (CH₃SH) y el sulfuro de hidrógeno (H₂S) son los principales compuestos responsables de la aparición de halitosis; seguido del sulfuro de dimetilo (CH₃)₂S con el 89,47%, en un menor porcentaje se reporta el disulfuro de dimetilo con el 15,78% y dióxido de azufre con el 5,26%.

Figura 6.

Porcentaje de los compuestos sulfurados que incrementan la aparición de halitosis



Nota: Realizado por la autora

Tabla 4.*Bacterias responsables de la producción de VSC*

N°	Autor /año	Título	Tipo de estudio	Patología	Halitosis	VSC detectado	Bacterias que producen VSC	Frecuencia	Porcentaje
1	(Karbalaie et al., 2021)	Alivio de la halitosis mediante el uso de probióticos y sus mecanismos protectores en la cavidad bucal	Revisión bibliográfica	Periodontitis	Si	Sulfuro de hidrógeno Metilmercaptano	-Treponema denticola -Porphyromonas gingivalis y spp -Fusobacterium nucleatum y spp -Prevotella intermedia y spp -Centipeda periodontii -Bacteroides spp -Solobacterium moorei -Tannerella forsythia -Eikenella corrodens -Peptostreptococcus spp -Selenomonas artemidis y spp -Eubacterium spp -Veillonella spp -Micros prevotii -Enterobacteriaceae -Campylobacter rectus -Capnocytophaga ochracea -Mitsuokella dentalis -Propionibacterium propionicum -Megasphaera -Streptococcus oralis -Haemophilus spp	9 9 9 8 6 5 5 5 4 3 3 3 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	90% 90% 90% 80% 60% 50% 50% 50% 40% 30% 30 % 30 % 20% 10 % 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10%

N°	Autor /año	Título	Tipo de estudio	Patología	Halitosis	VSC detectado	Bacterias que producen VSC	Frecuencia	Porcentaje
2	(Fukui et al., 2022)	La tableta para el cuidado bucal que contiene polvo de kiwi afecta el microbioma del revestimiento de la lengua	Ensayo clínico cruzado	Sin reporte	Si	Sulfuro de hidrógeno Metilmercaptano			
3	(Dobler et al., 2020)	Efecto de los aceites esenciales en el tratamiento de la halitosis oral: una revisión	Revisión bibliográfica	Periodontitis	Si	Sulfuro de hidrógeno			
4	(Hampelska et al., 2020)	El papel del microbiota oral en la halitosis intraoral	Revisión bibliográfica	Periodontitis	Si	Sulfuro de hidrógeno Metilmercaptano			
5	(Romero et al., 2019)	Evaluación de la halitosis en pacientes adultos tras tratamiento con terapia fotodinámica asociada al tratamiento periodontal	Ensayo clínico controlado aleatorizado, simple ciego	Sin reporte	Si	Sin reporte específico			
6	(Arellano et al., 2018)	Halitosis persistente en adolescente	Caso clínico	Periodontitis	Si	Sin reporte específico			
7	(Soriano & Rodríguez, 2017)	Halitosis: revisión narrativa de la literatura	Tesis	Sin reporte	Si	Sulfuro de hidrógeno Metilmercaptano			

N°	Autor /año	Título	Tipo de estudio	Patología	Halitosis	VSC detectado	Bacterias que producen VSC	Frecuencia	Porcentaje
8	(Barrak et al., 2020)	Pequeño, pero maloliente: la importancia de Solobacterium moorei en la halitosis y otras infecciones	Revisión bibliográfica	Periodontitis	Si	Sulfuro de hidrógeno			
9	(Jo et al., 2021)	Identificación de microorganismos y metabolitos salivales asociados a halitosis	Experimental	Sin reporte	Si	Sulfuro de hidrógeno Metilmercaptano			
10	Bernardi et al., 2020)	La combinación de cultivo y métodos independientes del cultivo revela una nueva composición microbiana del biofilm de la lengua de los pacientes con halitosis	Experimental	Sin reporte	Si	Sin reporte específico			
Total, de artículos examinados								10	100%

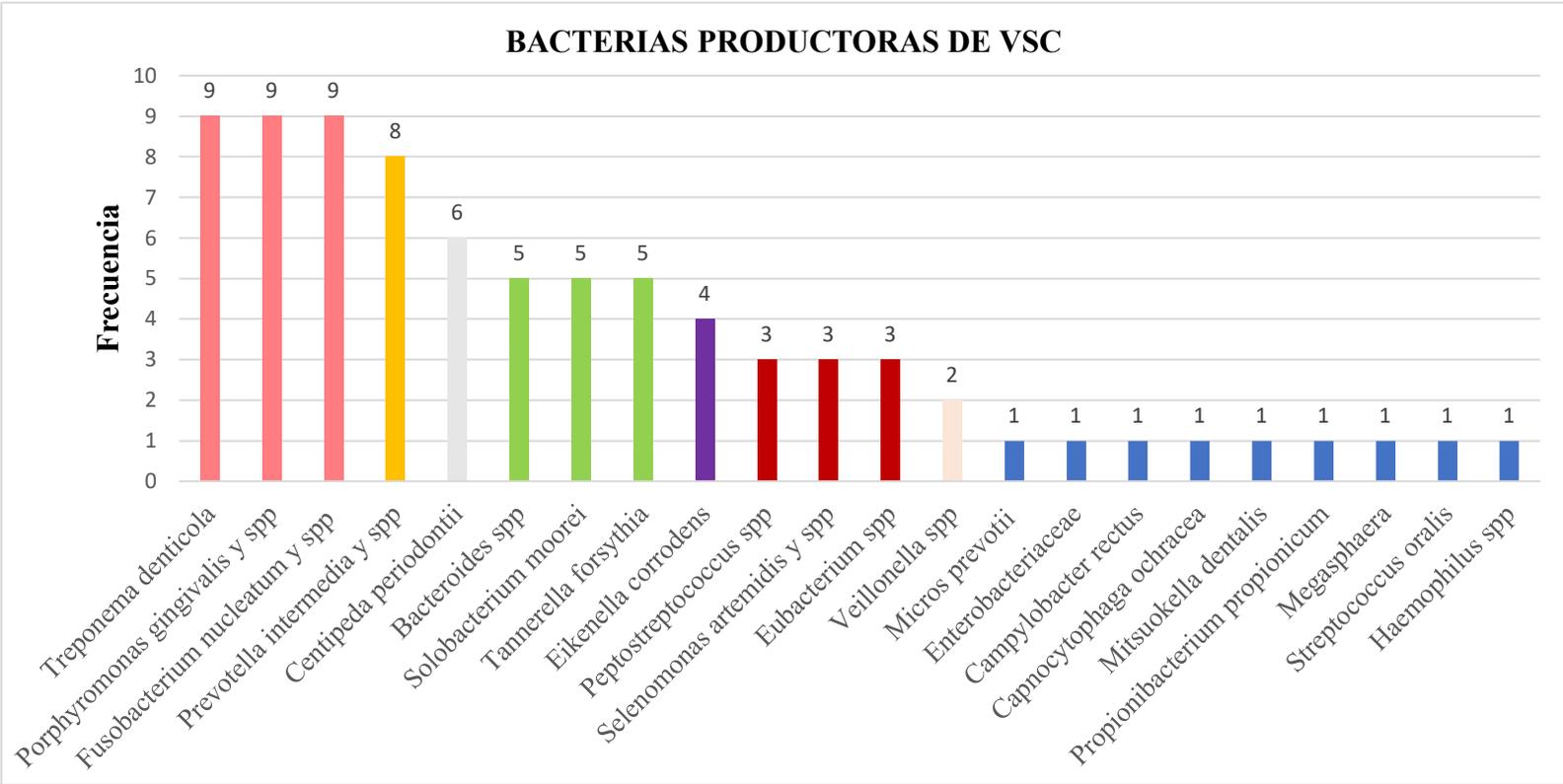
Nota: Análisis bibliográfico realizado por la autora

Para el presente objetivo se analizaron 10 artículos que corresponden al 100%. Los cuales hacen referencia a las bacterias responsables de la producción de compuestos sulfurados volátiles (VSC). El 90% de los artículos mencionan a la Treponema denticola, Porphyromonas gingivalis y especies, Fusobacterium nucleatum y especies como las bacterias responsables con mayor frecuencia en la producción de VSC; seguido de la bacteria Prevotella intermedia y especies con un porcentaje del 80%; la bacteria Centipeda periodontii con un porcentaje del 60%; especies de Bacteroides, Solobacterium moorei y Tannerella forsythia con un porcentaje del 50%; la bacteria Eikenella corrodens con un porcentaje de 40% ;

especies de Peptostreptococcus, Selenomonas spp y Eubacterium spp con un porcentaje de 30%; en un menor porcentaje se reportan Veillonella spp con un porcentaje del 20% y las bacterias Mitsuoella dentalis, Campylobacter rectus, Propionibacterium propionicum, Capnocytophaga ochracea, Micros prevotii, megasphaera, Streptococcus oralis, Enterobacteriaceae y Haemophilus especies con un porcentaje del 10%.

Figura 7.

Frecuencia de las bacterias productoras de compuestos sulfurados volátiles



Nota: Porcentaje de las bacterias que producen VSC realizado por la autora

7. Discusión

Los compuestos sulfurados volátiles (VSC) son sustancias odoríferas que se obtienen como productos finales de los procesos proteolíticos de los microorganismos anaerobios gramnegativos orales, la mayoría de estas bacterias también son responsables de la periodontitis, las cuales degradan las proteínas de la saliva, sangre, placa bacteriana y los restos de comida retenidos en aminoácidos ricos en azufre, que producen los VSC como, metilmercaptano, sulfuro de hidrógeno y sulfuro de dimetilo, los cuales son considerados los principales responsables de la aparición de la halitosis.

En los resultados de este estudio se ha determinado la relación entre los compuestos sulfurados volátiles y la halitosis en un 100% de la muestra analizada; en este estudio se logró deducir que la aparición de halitosis se debe a la existencia de VSC; todos los estudios revisados refieren que los pacientes a quienes se les diagnosticó con halitosis tenían la presencia de por lo menos dos compuestos sulfurados como el metilmercaptano y el sulfuro de hidrógeno; estos resultados se los puede contrastar con el estudio realizado por Suzuki et al. (2019) en el que mencionan que los VSC como el sulfuro de hidrógeno y el metilmercaptano son los componentes principales del mal olor oral y se producen como productos finales de los procesos proteolíticos de los microorganismos orales; sin embargo no todos los microorganismos presentes en boca son responsables de producir esta proteólisis ya que estos procesos ocurren solamente cuando existe una disbiosis de la microflora oral normal; así también Abdullah et al. (2020) mencionan que la halitosis intraoral se produce debido a los VSC y que esta patología puede afectar entre el 30% y el 50% de la población.

En este estudio también se realizó un análisis entre la enfermedad periodontal y la presencia de determinados VSC, en estos resultados podemos decir que el metilmercaptano y el sulfuro de hidrógeno tienen una presencia del 66,66% y 55,55% respectivamente en pacientes con enfermedad periodontal; Kwon et al. (2022) mencionan que en un estudio en pacientes con enfermedad periodontal el gas exhalado de la boca de estos pacientes indicó que el sulfuro de hidrógeno y el metilmercaptano tenían una alta concentración entre otros VSC; así también Aragón et al. (2021) mencionan que la halitosis en pacientes con enfermedad periodontal se produce debido a un aumento de compuestos volátiles sulfurados, lo que corrobora lo mencionado en este estudio; dice además Abdullah et al. (2020) que en la enfermedad periodontal incrementan los niveles de VSC debido al aumento de substratos para ser metabolizados por las bacterias, por ejemplo, la acumulación de placa bacteriana en la superficie dentaria, la formación de bolsas en el periodonto y a la presencia del líquido

crevicular, además nos dice que cuanto mayor es la gravedad de la periodontitis, mayores son los niveles de VSC.

Izidoro et al. (2021) mencionan que los compuestos sulfurados volátiles responsables de la aparición de la halitosis son el sulfuro de hidrógeno, el metilmercaptano y en menor medida el sulfuro de dimetilo ya que representan el 90% de los VSC en el mal aliento; Adedapo et al. (2019) también dicen que los VSC que representan aproximadamente el 90% del mal aliento son el sulfuro de hidrógeno, el metilmercaptano y el sulfuro de dimetilo; así también Mogilnicka et al. (2020) mencionan que los VSC predominantes en el aliento de las personas que padecen halitosis son el sulfuro de hidrógeno, metilmercaptano, etanotiol, el tioacetato de S-etilo, el disulfuro de dietilo y el sulfuro de dimetilo, esto coincide con lo determinado en este estudio, donde el metilmercaptano y el sulfuro de hidrógeno son los principales VSC responsables de la halitosis con un 100% de la muestra analizada; seguido de sulfuro dimetilo, disulfuro de dimetilo y el dióxido de azufre.

En este estudio se ha demostrado que las principales bacterias responsables de degradar VSC son aquellas que también se las puede encontrar en la enfermedad periodontal y por lo general son gramnegativas, como *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis* y *Fusobacterium nucleatum* en un 90%, seguidas de *Prevotella intermedia* con un porcentaje del 80%, estos resultados los podemos contrastar con el estudio realizado por Mogilnicka et al. (2020) en donde hacen referencia que varias bacterias Gram-negativas, por ejemplo, *Bacteroides forsythus*, *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* y *Prevotella intermedia* se han asociado con la producción de compuestos de azufre volátiles a partir de sustratos que contienen azufre presentes en los alimentos o la saliva; Musić et al. (2021) también mencionan que las bacterias Gram-negativas del complejo rojo, importantes en la patogenia de las enfermedades periodontales, *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* y *Tannerella forsythia* están asociadas con una mayor producción de VSC; así mismo Veloso et al. (2020) mencionan que las bacterias Gram-negativas, por ejemplo, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* y *Parvimonas micra* son productoras de VSC.

8. Conclusiones

- En este estudio se ha determinado qué existe relación entre los compuestos sulfurados volátiles (VSC) y la aparición de halitosis, sobre todo en presencia de enfermedad periodontal.
- Luego de revisar los artículos en esta investigación, se pudo analizar los efectos de la enfermedad gingival y periodontal en el incremento de compuestos sulfurados, donde se determinó que el metilmercaptano y el sulfuro de hidrógeno se presentan con mayor frecuencia en estas patologías debido a la presencia de bacterias gramnegativas y el proceso de proteólisis.
- A partir de los datos obtenidos durante la revisión literaria se pudo determinar que la aparición de halitosis está promovida en su mayoría por los compuestos sulfurados volátiles como, el metilmercaptano, el sulfuro de hidrógeno y el sulfuro de dimetilo.
- En base al análisis de la información, se estableció que los compuestos sulfurados volátiles son producidos por bacterias como *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum* y *Prevotella intermedia*, presentes por lo general en la enfermedad periodontal.

9. Recomendaciones

- En caso de halitosis se debe realizar un diagnóstico que ayude a determinar su causa, sistémica o local; en caso de ser local se debe tomar en cuenta la presencia de enfermedades gingivales y periodontales ya que las bacterias presentes en estas serán las que produzcan un incremento de VSC y como consecuencia la halitosis.
- Debido a la escasa información bibliográfica acerca del tema se recomienda plantear investigaciones experimentales en donde se pueda establecer la relación en grado de los VSC y la enfermedad periodontal.
- Tomando en cuenta que la halitosis se presenta con frecuencia en la población, se recomienda estudiar un protocolo específico para el tratamiento de la misma.

10. Bibliografía

- Acosta, N., Salazar, C., & Bahamonde, H. (2019). Halitosis en otorrinolaringología: Una revisión de la literatura. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 79(4), 473-481. <https://doi.org/10.4067/s0718-48162019000400473>
- Adedapo, A., Kolude, B., Dada, H., Lawoyin, J., & Adeola, H. (2019). Targeted polymerase chain reaction-based expression of putative halitogenic bacteria and volatile sulphur compound analysis among halitosis patients at a tertiary hospital in Nigeria. *Odontology* 2019, 108(3), 450-461. <https://doi.org/10.1007/s10266-019-00467-x>
- Abdullah, M., Alasqah, M., Sanaa, M., & Gufran, K. (2020). The relationship between volatile sulfur compounds and the severity of chronic periodontitis: A cross-sectional study. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 12(1), 268-273. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_81_20
- Alsaffar, D., & Alzoman, H. (2021). Efficacy of antioxidant mouthwash in the reduction of halitosis: A randomized, double blind, controlled crossover clinical trial. *Journal of Dental Sciences*, 16(2), 621-627. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.10.005>
- Aragón, L., Figueroa, D., Rivera, K., & Romero, O. (2021). *Prevalencia y nivel de halitosis en adolescentes de 13 a 18 años de las clínicas odontológicas de la Universidad Cooperativa de Colombia seccional Bogotá 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Google Académico. http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Dn9EQuj_gZsJ:scholar.google.com/+Prevalencia+y+nivel+dehalitosis+en+adolescentes+de+13+a+18+a%C3%B1os+de+las+cl%C3%ADnicas+odontol%C3%B3gicas+de+la+Universidad+Cooperativa+de+Colombia+seccional+Bogot%C3%A1+2021&hl=es&as_sdt=0,5
- Arellano, G., Flores, P., López, D., & Domínguez, L. (2018). Halitosis persistente en adolescente. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 16(3), 236-241. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187072032018000300236
- Barba, L., & Valerio, I. (2018). Halitosis: Principios básicos sobre su origen y tratamiento Revisión narrativa. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, 22(1), 47-59. <https://doi.org/10.15517/ijds.v0i0.32881>
- Barrak, I., Stájer, A., Gajdács, M., & Urbán, E. (2020). Small, but smelly: the importance of *Solobacterium moorei* in halitosis and other human infections. *Heliyon*, 6(10), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05371>

- Bernardi, S., Karygianni, L., Filippi, A., Anderson, A., Zürcher, A., Hellwig, E., Vach, K., Macchiarelli, G., & Al-Ahmad, A. (2020). Combining culture and culture-independent methods reveals new microbial composition of halitosis patients' tongue biofilm. *MicrobiologyOpen*, 9(2), 1-12. <https://doi.org/10.1002/mbo3.958>
- Calle-Hernández, K. (2019). *Prevalencia de halitosis y factores asociados en niños de 5 a 12 años de edad*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Archivo digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20310>
- Calle-Ortiz, A. (2020). *Factores asociados y enfoque terapéutico de la halitosis*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Archivo digital. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49678>
- Dias, A., Ribeiro, J., Costa, M., Martins, V., Andrade, C., & Dietrich, L. (2021). Conceito, tratamento e causas da halitose: um estudo transversal com discentes de odontologia. *Research, Society and Development*, 10(13), 1-25. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21707>
- Dobler, D., Runkel, F., & Schmidts, T. (2020). Effect of essential oils on oral halitosis treatment: a review. *European Journal of Oral Sciences*, 128(6), 476-486. <https://doi.org/10.1111/eos.12745>
- Du, M., Li, L., Jiang, H., Zheng, Y., & Zhang, J. (2019). Prevalence and relevant factors of halitosis in Chinese subjects: a clinical research. *BMC Oral Health*, 19(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/S12903-019-0734-4>
- Fischer, R., Lira, R., Retamal, B., Figueiredo, L., Malheiros, Z., Stewart, B., & Feres, M. (2020). Periodontal disease and its impact on general health in Latin America. Section V: Treatment of periodontitis. *Brazilian Oral Research*, 34(11), 1-9. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0026>
- Fukui, M., Asakuma, H., Horiuchi, H., Takii, H., Yoshioka, M., & Hinode, D. (2022). Oral care tablet containing kiwifruit powder affects tongue coating microbiome. *Clinical and Experimental Dental Research*, 8(3), 721-728. <https://doi.org/10.1002/cre2.591>
- Gómez Moreno, G. (2018). Patogenia y tratamiento de las enfermedades gingivo periodontales. *RCOE*, 23(1), 9-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6823890>
- Guedes, C., Bussadori, S., Garcia, A., Motta, L., Gomes, A., Weber, R., & Amancio, O. (2020). Accuracy of a portable breath meter test for the detection of halitosis in children and adolescents. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 75, 1-4. <https://doi.org/10.6061/clinics/2020/e1764>

- Guerrero, M., Franco, C., Gonzáles, A., Chávez, N., Falcón, L., & Medrano, J. (2021). Características de los vapeadores y sus efectos en cavidad bucal. *Conference Proceedings Jornadas Internacionales de Investigación en Odontología*, 1(1), 108-112. <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/CPJIO/article/view/1433>
- Hampelska, K., Jaworska, M., Babalska, Z., & Karpí, T. (2020). The role of oral microbiota in intraoral halitosis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 1-17. <https://doi.org/10.3390/jcm9082484>
- Izidoro, C., Botelho, J., Machado, V., Reis, A., Proença, L., Alves, R., & Mendes, J. (2022). Revisiting standard and novel therapeutic approaches in halitosis: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 1-16. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811303>
- Izidoro, C., Botelho, J., Machado, V., Reis, A., Proença, L., Alves, R., & Mendes, J. (2021). Periodontitis, halitosis and oral-health-related quality of life-A cross-sectional study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(19), 1-11. <https://doi.org/10.3390/jcm10194415>
- Jo, J., Seo, S., Park, S., Kim, H., Kim, E., Na, C., Cho, K., Kwon, S., Moon, Y., & Son, H. (2021). Identification of salivary microorganisms and metabolites associated with halitosis. *Metabolites*, 11(6), 1-11. <https://doi.org/10.3390/metabo11060362>
- Karbalaei, M., Keikha, M., Kobylak, N., Khatib, Z., Yousefi, B., & Eslami, M. (2021). Alleviation of halitosis by use of probiotics and their protective mechanisms in the oral cavity. *New Microbes and New Infections*, 42, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2021.100887>
- Kauss, A., Antunes, M., Zanetti, F., Hankins, M., Hoeng, J., Heremans, A., & Plas, A. (2022). Influence of tobacco smoking on the development of halitosis. *Toxicology Reports*, 9, 316-322. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.02.012>
- Kwon, I., Jung, T., Son, Y., Kim, B., Kim, S., & Lee, J. H. (2022). Detection of volatile sulfur compounds (VSCs) in exhaled breath as a potential diagnostic method for oral squamous cell carcinoma. *BMC Oral Health*, 22(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02301-3>
- Lacuta-Rodriguez, B. (2018). *Prevalencia de halitosis en adultos de 18 a 35 años del puesto de salud nazareno. Arequipa. 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/4726>
- Liccardo, D., Cannavo, A., Spagnuolo, G., Ferrara, N., Cittadini, A., Rengo, C., & Rengo, G. (2019). Periodontal disease: a risk factor for diabetes and cardiovascular disease.

- International Journal of Molecular Sciences*, 20(6), 2-14.
<https://doi.org/10.3390/ijms20061414>
- Mejorada, J., López, A., Vásquez, M., Rocha, A., García, L., & Quiroz, E. (2019). Prevalencia de halitosis oral en alumnos de nuevo ingreso de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz. *Revista Mexicana De Medicina Forense Y Ciencias De La Salud*, 4(1), 51-53.
<https://revmedforense.uv.mx/index.php/revinmefo/article/view/2634/4551>
- Mento, C., Lombardo, C., Milazzo, M., Whithorn, N., Boronat, M., Almiñana, P., Sala, C., Bruno, A., Rosaria, M., Muscatello, A., & Zoccali, R. (2021). Adolescence, adulthood and self-perceived halitosis: a role of psychological factors. *Medicina (Kaunas)* 57(6), 1-23. <https://doi.org/10.3390/medicina57060614>
- Mogilnicka, I., Bogucki, P., & Ufnal, M. (2020). Microbiota and malodor etiology and management. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(8), 1-21.
<https://doi.org/10.3390/ijms21082886>
- Muñiz, K., Mungarro, G., García, A., Espinosa, L., Nava, S., Constandse, D., Cuevas, J., & Fornelli, L. (2021). La halitosis como motivo importante de consulta: una revisión de la literatura. *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*, (1), 233-238. <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/18359>
- Musić, L., Par, M., Peručić, J., Badovinac, A., Plančak, D., & Puhar, I. (2021). Relationship between halitosis and periodontitis: a pilot study. *Acta Stomatologica Croatica*, 55(2), 198-206. [https://doi: 10.15644/asc55/2/9](https://doi:10.15644/asc55/2/9)
- Purca-Romero, F. (2017). *Halitosis, etiología, diagnóstico, tratamiento*. [Tesis de pregrado, Universidad Inca Garcilaso De La Vega]. Archivo digital.
<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1341>
- Ramos Perfecto, D. (2020). Tannerella forsythia: patógeno importante en la periodontitis, integrante del complejo rojo. *Odontología Sanmarquina*, 23(3), 253-259.
<https://doi.org/10.15381/os.v23i3.18400>
- Rathee, M., & Jain, P. (2022). Gingivitis. *National Library of Medicine*, 1-6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk557422/>
- Rios-Bautista, J. (2017). *Avances en la microbiología en la periodontitis*. [Tesis de pregrado, Universidad Inca Garcilaso De La Vega]. Archivo digital.
<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1349>
- Rojas, T., Lugo, G., & Giménez, X. (2018). Halitosis y enfermedad tabáquica: dos entidades de interés en el estatus periodontal. *Odous Científica*, 19(1), 42-59.

<https://biblat.unam.mx/es/revista/odous-cientifica/articulo/halitosis-y-enfermedad-tabaquica-dos-entidades-de-interes-en-el-estatus-periodontal>

- Romero, F., & Hernández, L. (2018). Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Revista de Salud Pública*, 20(2), 258-264. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n2.64654>
- Romero, S., Schalch, T., Vale, K., Ando, E., Mayer, M., Feniar, J., Fernandes, K., Bussadori, S., Motta, L., Negreiros, R., & Tempestini, A. (2019). Evaluation of halitosis in adult patients after treatment with photodynamic therapy associated with periodontal treatment: Protocol for a randomized, controlled, single-blinded trial with 3-month follow up. *Medicine*, 98(39), 1-7. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000016976>
- Silva, M., Leite, F., Ferreira, L., Pola, N., Scannapieco, F., Demarco, F., & Nascimento, G. (2018). Estimated prevalence of halitosis: a systematic review and meta-regression analysis. *Clinical Oral Investigations*, 22(1), 47-55. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2164-5>
- Sociedad Argentina de Periodontología [SAP]. (2020). Clasificación de las enfermedades y alteraciones periodontales y periimplantares. https://saperiodoncia.org.ar/wp-content/uploads/2021/03/Clasificacion-AAP-EFP_2017_con-aclaraciones-2020.pdf
- Soriano, J., & Rodríguez, D. (2017). *Halitosis: Revisión narrativa de la literatura*. [Tesis de pregrado, Universidad Finis Terrae]. Archivo digital. <https://repositorio.uft.cl/xmlui/handle/20.500.12254/549>
- Suzuki, N., Yoneda, M., Takeshita, T., Hirofuji, T., & Hanioka, T. (2019). Induction and inhibition of oral malodor. *Molecular Oral Microbiology*, 34(3), 85-96. <https://doi.org/10.1111/omi.12259>
- Tummakomma, P., Durvasula, S., Soorneedi, N., Mohammed, K., Abidullah, M., & Tabassum, S. N. (2020). The effect of phase i therapy on the clinical parameters, vsc levels, and rbs levels in chronic periodontitis patients with diagnosed diabetes. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 12(1), 78-85. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_31_20
- Veloso, D., Abrão, F., Martins, C., Bronzato, J., Gomes, B., Higino, J., & Sampaio, F. C. (2020). Potential antibacterial and anti-halitosis activity of medicinal plants against oral bacteria. *Archives of Oral Biology*, 110, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104585>
- Wu, J., Cannon, R., Ji, P., Farella, M., & Mei, L. (2020). Halitosis: prevalence, risk factors, sources, measurement and treatment a review of the literature. *Australian Dental Journal*, 65(1), 4-11. <https://doi.org/10.1111/adj.12725>

- Wyszyńska, M., Nitsze, M., Białożył, E., Kasperski, J., & Skucha, M. (2021). The problem of halitosis in prosthetic dentistry, and new approaches to its treatment: A literature review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(23), 55-60. <https://doi.org/10.3390/jcm10235560>
- Zambrano-Ambi, M. (2021). *Epidemiología de la halitosis y su relación con las enfermedades sistémicas*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Archivo digital. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56334>
- Zambrano-Arteaga, C. (2020). *Enfoque multidisciplinario de la halitosis dental*. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Archivo digital. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52131>

11. Anexos

Anexo 1. Matriz de artículos

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
J Wu , R D Cannon, P Ji , M Farella , L Mei 2019	Halitosis: prevalencia, factores de riesgo, fuentes, medición y tratamiento: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica	Revisión de la literatura actual sobre la halitosis en cuanto a su prevalencia, clasificación, factores de riesgo, fuentes, medición y tratamiento.		La halitosis, un olor ofensivo en el aliento, tiene múltiples fuentes e impactos negativos en las interacciones sociales y la calidad de vida de las personas.
Alba Romero Kauss,Megan Antunes,Filippo Zanetti,Matthew Hankins ,Julia Hoeng,Annie Heremans yAngela van der Plas 2022	Influencia del tabaquismo en el desarrollo de la halitosis	Metaanálisis de estudios de intervención y observacionales	Resumir la evidencia sobre los efectos del tabaquismo en el desarrollo de la halitosis por medio de un metaanálisis.	Los metaanálisis mostraron que había un mayor riesgo de halitosis en los fumadores actuales frente a los no fumadores (odds ratio). Estos resultados fueron consistentes tanto en modelos de efectos fijos como aleatorios. Aunque la heterogeneidad entre estudios fue alta ($I^2 = 91\%$), el análisis de sensibilidad al limitar el	La halitosis es una condición común que puede afectar la calidad de vida del individuo afectado. Los resultados de este metaanálisis muestran que los fumadores actuales tienen más probabilidades de sufrir halitosis que los no fumadores.

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
				<p>número de estudios arrojó resultados similares, con una heterogeneidad entre nula y moderada ($I^2 = 0-65\%$). El análisis que comparó a los fumadores con los que nunca fumaron no mostró diferencias significativas en el riesgo de halitosis en los fumadores. El mismo efecto se observó al estratificar los análisis en base a la constatación de halitosis (auto reportada o medida por Halímetro).</p>	
<p>Magdalena Wszyńska, Monika Nitsze-Wierzba, Ewa Białożyty-Bujak, Jacek Kasperski, Małgorzata Skucha-Nowak 2021</p>	<p>El problema de la halitosis en la odontología protésica y nuevos enfoques para su tratamiento: una revisión de la literatura</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Revisión de la literatura científica reciente sobre la halitosis intraoral en pacientes portadores de prótesis dental.</p>		<p>El problema de la aparición de dolencias como la halitosis acompaña a los pacientes desde hace muchos años; esto no es diferente en las prótesis dentales. Cabe señalar que las prótesis dentales, tanto fijas como removibles, son un cuerpo extraño colocado en la cavidad oral del paciente que, en caso de una higiene insuficiente, puede constituir un reservorio de microorganismos, causantes de esta desagradable dolencia. La base para la eliminación de la halitosis es un diagnóstico adecuado que resulte en un diagnóstico preciso del origen del problema y un tratamiento eficaz, que en el caso de la halitosis intraoral causada por una higiene insuficiente debe ser lo suficientemente cómodo para los</p>

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
					pacientes que deciden incluirlo. en su rutina diaria. Gracias a las últimas investigaciones, el tratamiento no tiene por qué limitarse únicamente a mejorar la higiene bucal; también se puede apoyar mediante el uso de nuevas estrategias.
Rojas Tabatha, Lugo Gredy , Giménez Xiomara 2018	Halitosis y enfermedad tabáquica: dos entidades de interés en el estatus periodontal	Análisis exploratorio	Examinar las asociaciones entre la halitosis, el tabaquismo y la enfermedad periodontal.		<p>Las prácticas de higiene bucal como frecuencia de cepillado, uso de hilo dental, enjuagues bucales, cepillado de la lengua y frecuencia de visitas al odontólogo están relacionadas con las diferencias significativas entre fumadores y no fumadores y con el rol multifacético del tabaquismo como factor de riesgo de la enfermedad periodontal por lo tanto la identificación de variables que contribuyen con la enfermedad periodontal es esencial para un diagnóstico adecuado y el manejo del paciente.</p> <p>La presencia de halitosis y problemas periodontales son significativamente más altas en fumadores, un mayor tiempo de exposición y mayor cantidad del tabaco consumido están asociados con el desarrollo, aumento y gravedad de los cambios y enfermedades que surgen de los efectos del tabaco, sin embargo, la relación dosis-respuesta entre el tiempo del consumo de tabaco y el inicio de enfermedades relacionadas con su uso no siempre es en forma lineal.</p> <p>Las evidencias sugieren que el fumar produce cambios en la flora microbiana bucal, aumenta el nivel de ciertos microorganismos periodontales, afecta la respuesta del huésped, interviene en la descomposición del tejido periodontal, directa o indirectamente a través de la interacción con otros factores, aumenta significativamente la pérdida de hueso alveolar, aumenta la pérdida de dientes, conduce a los peores resultados al tratamiento periodontal y genera cambios en la capacidad de cicatrización de los tejidos periodontales , por lo que la enfermedad tabáquica y los</p>

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
					hábitos relacionados con el cigarrillo representan factores de riesgo ambientales comunes para la halitosis y la enfermedad periodontal.
Lucía Barba Irene Valerio 2020	Halitosis: Principios básicos sobre su origen y tratamiento Revisión narrativa	Revisión bibliográfica	Conocer los principales agentes etiológicos que participan en la halitosis		El mal aliento tiene múltiples orígenes por lo que el odontólogo debe estar informado para diagnosticar su causa. El tratamiento mecánico (técnica de cepillado y raspado lingual) es efectivo cuando los pacientes están libres de enfermedad periodontal. El abordaje periodontal es la principal manera de reducir la halitosis por encima de cualquier otro tratamiento mecánico o químico cuando hay presencia de enfermedad periodontal. El tratamiento químico consta de diferentes métodos que dependerán del grado de severidad y del origen del mal aliento.
Sergio dos santos romero , Tania Oppido Schalch , Katia Llanos del Vale , Ellen Sayuri Ando , Marcia Pinto Alves Mayer , Joanna Paula Gaba Feniar , Kristia nne Porta Santos Fernandes , Sa	Evaluación de la halitosis en pacientes adultos tras tratamiento con terapia fotodinámica asociada al tratamiento periodontal	Ensayo clínico controlado, aleatorizado, simple ciego	Tratar la halitosis oral en adultos sanos con terapia fotodinámica (TFD), asociada al tratamiento periodontal y realizar un seguimiento durante 3 meses.	La halitosis se evaluará mediante la medición de compuestos volátiles de azufre mediante cromatografía de gases. Tras los tratamientos se realizará una segunda evaluación, junto con un análisis microbiológico (RT-PCR) para la identificación de la bacteria T. denticola. Se repetirá la valoración de la halitosis y el análisis microbiológico. Después	Los estudios muestran que la halitosis regresa en una semana, después del tratamiento con TFD. Probablemente, las bacterias que viven en el surco periodontal podrían recolonizar el dorso de la lengua.

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
ndra Kalil Bussadori , Lar a Jansiski Motta , Renata Matalón Negreiros , Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana 2019				s de eso, los pacientes recibirán tratamiento periodontal. Los participantes regresarán después de 1 semana y 3 meses para una evaluación adicional. La calidad de vida se medirá mediante <i>el</i> cuestionario Perfil de impacto en la salud oral (OHIP-14).	
M. Karbale,M. Keikha,N.M. Kobylk ,Z. Kh atib Zadeh, B.Yousefi ,M. Eslami 2021	Alivio de la halitosis mediante el uso de probióticos y sus mecanismos protectores en la cavidad bucal	Revisión bibliográfica	Estudiar los efectos positivos de los probióticos en la prevención o tratamiento de la halitosis.		<p>Hoy en día, la aparición de bacterias resistentes a una amplia gama de antibióticos se ha convertido en una de las principales preocupaciones del ser humano a la hora de combatir las enfermedades infecciosas. Por ello, se considera urgente utilizar un método alternativo para la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas. Como se señaló anteriormente, la aparición de disbiosis en la población de bacterias orales residentes y el dominio de los patógenos sobre la flora comensal conducen al desarrollo de estados patológicos como enfermedades periodontales, placa dental, caries y, finalmente, halitosis oral</p> <p>Hoy en día, la aparición de bacterias resistentes a una amplia gama de antibióticos se ha convertido en una de las principales preocupaciones del ser humano a la hora de combatir las enfermedades infecciosas. Por ello, se considera urgente utilizar un método alternativo para la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas. Como se señaló anteriormente, la aparición de disbiosis en la población de bacterias orales residentes y el dominio de los patógenos</p>

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
					sobre la flora comensal conducen al desarrollo de estados patológicos como enfermedades periodontales, placa dental, caries y, finalmente, halitosis oral.
Zambrano Arteaga Crisbel Antonella 2021	Enfoque multidisciplinario de la halitosis dental	Tesis	Determinar el enfoque multidisciplinario implicado en el diagnóstico, tratamiento y sus diversos factores asociados en la halitosis dental, mediante la revisión de fuentes bibliográficas actualizadas.		<p>Los estudios afirman una relación directa de la halitosis dental con otras disciplinas además de la odontología. El origen de la halitosis es un 90% a nivel oral el restante origen se da a nivel sistémico.</p> <p>Existen diferentes factores asociados como: la edad, la presencia de un bajo flujo salival, situaciones estresantes entre otros factores que pueden originar halitosis dental o predisponer a la presencia de esta.</p> <p>La flora bacteriana de un paciente con halitosis difiere de uno sin halitosis.</p> <p>La bacteria más prevalente en la halitosis dental es <i>Solobacterium moorei</i>.</p> <p>Los principales agregados gaseosos que forman la halitosis dental son compuestos de azufre volátiles (CVS).</p> <p>En pacientes con halitosis dental de origen oral el uso de raspadores linguales, y sustancias antimicrobianas baja significativamente el nivel de halitosis dental.</p> <p>Dietas ricas en sustancias odoríferas, hábitos como el tabaco o el alcohol; factores hormonales como la menstruación o el embarazo predisponen o pueden originar la aparición de halitosis transitoria.</p>
Felipe Genaro Purca Romero 2017	Halitosis, etiología, diagnóstico, tratamiento.	Tesis			Los pacientes con halitosis van al dentista inicialmente para el mejoramiento de la condición bucal y aquí la responsabilidad recae sobre los dentistas para tratar la condición. Por lo tanto, un profundo conocimiento de la etiología y fisiopatología nos puede actualizar a una mejor opción de tratamiento.

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
					<p>El mayor porcentaje de pacientes que presentan halitosis tiene como origen la cavidad oral.</p> <p>La causa de la halitosis no solo tiene como origen la cavidad oral, sino que puede ser por motivos gastrointestinales.</p> <p>El tratamiento odontológico no solo consta de un raspado y alisado, hay que complementarlo con enjuagatorios y técnica de cepillado y controles.</p> <p>El tratamiento de los pacientes con halitosis debe seguir un método de tratamiento según el diagnóstico indicado.</p> <p>La relación del odontólogo y el periodoncista debe centrarse en la reducción de los factores que van a producir halitosis.</p> <p>La halitosis en algunos casos se va a tratar multidisciplinariamente con el médico ya que no sea el origen la cavidad oral.</p>
<p>Pushpalatha Tummakomma, Satyanarayana Durvasula, Neharika Soorneedi, Khurramuddin Mohammed, Mohammed Abidullah, Syed Nazia Tabassum 2020</p>	<p>El efecto de la terapia de fase I sobre los parámetros clínicos, los niveles de VSC y los niveles de RBS en pacientes con periodontitis crónica con diabetes diagnosticada</p>	<p>Experimental</p>	<p>El objetivo de este estudio fue averiguar el efecto de la terapia de fase I sobre los parámetros clínicos, los niveles de compuestos volátiles de azufre (VSC) y los niveles aleatorios de azúcar en sangre (RBS) en pacientes</p>	<p>Encontramos una reducción estadísticamente significativa en los niveles de parámetros clínicos, los niveles de VSC y los niveles de N-benzoil-DL-arginina-2-naftilamida (BANA) en ambos grupos desde el inicio hasta las 4 semanas con los niveles más altos en periodontitis crónica generalizada diabética (CGP) y más bajo en CGP no diabético al</p>	<p>Este estudio proporciona evidencia de que se observa una correlación significativa entre los niveles de mal olor oral, RBS y parámetros clínicos en el grupo diabético.</p>

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
			con periodontitis crónica con diagnóstico de DM	inicio del estudio. La comparación intergrupar media de los niveles de BANA fue estadísticamente significativa en todos los intervalos de tiempo entre los dos grupos	
Sandra Lacuta Rodríguez 2018	Prevalencia de halitosis en adultos de 18 a 35 años. Del puesto de salud nazareno. Arequipa.	Tesis	Determinar la prevalencia de halitosis en adultos de 18 a 35 años. Establecer la prevalencia de halitosis en adultos según edad. Establecer la prevalencia de halitosis en adultos según sexo		La prevalencia de halitosis, en adultos de 18 a 35 años, fue de 95.2% y el mayor porcentaje de ellos estuvo dentro del grado 1 (30.8%) y grado 2 (32.7%) de halitosis. Se ha demostrado que la prevalencia de halitosis en el sexo femenino se aprecia un porcentaje (36.0%) evidenciaron grado 2 y los de sexo masculino se aprecia un porcentaje de tenían grado 1. Los adultos evaluados que asistieron al Puesto de Salud Nazareno de Arequipa no tiene ninguna relación estadísticamente significativa con la prevalencia ni el grado de halitosis evidenciados.
María Fernanda Guerrero-Blanco, Christian Starlight Franco-Trejo, Ana Karenn	Características de los vapeadores y sus efectos en cavidad bucal	Revisión bibliográfica	Identificar las características de los vapeadores y sus efectos en cavidad bucal mediante		Durante años se ha estudiado los efectos nocivos del tabaco convencional, surgiendo alternativas como el Vaping; sin embargo, es claro que los efectos en cavidad bucal son iguales o mayores que el tabaquismo, llegando a generar afecciones en mucosas y tejidos, que van desde aftas bucales, desensibilización de las papilas gustativas por quemaduras, hasta enfermedades crónicas como cáncer oral.

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
González-Álvarez, Nubia Maricela Chávez-Lamas, Luz Patricia Falcón-Reyes, Juan Carlos Medrano-Rodríguez 2022			revisión de publicaciones		
Makoto Fukui,Hiroki Asakuma,Hiroko Horiuchi,Hiroshi Takii,Masami Yoshioka,Daisuke Hinode 2022	La tableta para el cuidado bucal que contiene polvo de kiwi afecta el microbioma del revestimiento de la lengua	Ensayo clínico cruzado	El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de una tableta para el cuidado bucal que contenía polvo de kiwi sobre las bacterias orales en la saburra de la lengua en comparación con el cepillado de la lengua.	Hubo diferencias significativas en términos del nivel de H ₂ S, VSC y WTCI en la Intervención I y todos los valores de evaluación en la Intervención II. Hubo diferencias significativas en términos del nivel de H ₂ S, VSC, WTCI, el número de bacterias totales y <i>F. nucleatum</i> en la Intervención III. El valor de WTCI, el número de bacterias y <i>F. nucleatum</i> disminuyó significativamente	Estos resultados sugirieron que la tableta para el cuidado bucal que contiene polvo de kiwi podría ser eficaz para reducir el total de bacterias y <i>F. nucleatum</i> en la saburra de la lengua en comparación con el cepillado de la lengua.

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
				<p>después de tomar las tabletas para el cuidado bucal que después del cepillado de la lengua. Cuando se comparó con las Intervenciones I y III, la Intervención III mostró resultados efectivos; hubo diferencias significativas en el número de bacterias totales y <i>F. nucleatum</i> entre el cepillado de la lengua y la toma de comprimidos</p>	
<p>Muñiz-Trevizo, Mungarro-Cornejo, García-Calderón, Espinosa Cristóbal, Nava-Martínez, Constandse-Cortez, Cuevas-González, J.</p>	<p>La halitosis como motivo importante de consulta: una revisión de la literatura</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>			<p>La halitosis es un padecimiento común en la población y representa una gran carga social para quienes sufren este padecimiento. Muchas personas y profesionales de la salud lo pasan por alto, debido a su “normalidad”; sin embargo, es responsabilidad del odontólogo estar informado y darle la importancia que se merece para poder diagnosticar y tratar adecuadamente al paciente, ya que algunos de sus factores etiológicos pueden ser indicadores de padecimientos más serios. Así como también ser capaz de expresar la importancia de esto, los cuidados y las precauciones a tomar, según sea el caso.</p>

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
Fornelli-Martin, L. 2021					
Anna Clara da Silva Dias Juliana Cristina Ribeiro Marcelo Dias Moreira de Assis Costa Victor da Mota Martins Cláudia Maria de Oliveira Andrade Lia Dietrich 2021	Concepto, tratamiento y causas de la halitosis: un estudio transversal con estudiantes de odontología	Estudio transversal	Evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes de pregrados y posgrados sobre la definición de halitosis, tratamiento y diagnóstico de los diferentes tipos que existen.	Se observó, después del análisis de los datos, que el 74% de los participantes eran mujeres, 25% hombres y 1% de sexo indefinido. Entre los resultados encontrados podemos destacar: el 74% considera la halitosis una enfermedad, el 65% afirma saber diagnosticar la halitosis. Respecto a las causas de la halitosis: el 60% respondió que son de origen oral, el 41% fisiológico, 51% patológico y sistémico, 43% marcó todas las opciones, y 51% dijo que eran por causas multifactorial. Sobre las mejores formas de tratamiento: el 79% consideró la opción de higiene bucal y el uso de	Dado lo anterior, la halitosis es una condición de etiología multifactorial que afecta a miles de personas a nivel mundial con prevalencia en ambos sexos. Para un tratamiento exitoso, es necesario un buen y correcto diagnóstico, para saber qué tipo de halitosis y así tratarla adecuadamente. A pesar de su gran importancia en la salud del individuo, la mayoría de los encuestados cree conocer la halitosis, sin embargo, se observó que la mayoría no tiene los conocimientos básicos y desconoce las causas de la halitosis para diagnosticar el problema. Se sugiere realizar más estudios en trabajos posteriores para facilitar un correcto diagnóstico y tratamiento. También se espera una inclusión más activa y expresiva de la halitosis en las disciplinas de patología y estomatología de los cursos de graduación en Odontología con el fin de formar futuros profesionales

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
				hilo dental dientes y evitando alimentos como la cebolla y el ajo, el 57% cree que existen dispositivos para el diagnóstico de la halitosis, y el 86% asume que la saliva compromete el mal aliento.	
Dorota Dobler, Frank Runkel, Tomas Schmidts 2020	Efecto de los aceites esenciales en el tratamiento de la halitosis oral: una revisión	Revisión bibliográfica	Compilar y comparar los datos sobre la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales contra las bacterias productoras de VSC orales relevantes.		Como se describe en esta revisión, existe evidencia considerable de que los aceites esenciales tienen el potencial de desarrollarse más como agentes preventivos o terapéuticos para el tratamiento de la halitosis. Sin embargo, es necesario realizar más investigaciones para establecer su seguridad y eficacia antes de incluirlos en la práctica clínica común. Actualmente, la composición de los productos orales parece basarse más en el uso tradicional que en datos clínicos. Son pocos los estudios que incluyen datos clínicos sobre un tratamiento eficaz de la halitosis utilizando aceites esenciales contenidos en enjuagues bucales o dentífricos.

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
Katarzyna Hampelska ¹ , Marcelina Maria Jaworska, Zuzanna Łucja Babalska and Tomasz M. Karpinski 2020	El papel del microbiota oral en la halitosis intraoral	Revisión bibliográfica			El IOH está formado por compuestos volátiles, entre los que predominan los compuestos volátiles de azufre (CSV), como el sulfuro de hidrógeno, el sulfuro de dimetilo, el disulfuro de dimetilo y el metilmercaptano. Los VSC son producidos principalmente por bacterias anaerobias pertenecientes a los géneros Actinomyces, Bacteroides, Dialister, Eubacterium, Fusobacterium, Leptotrichia, Peptostreptococcus, Porphyromonas, Prevotella, Selenomonas, Solobacterium, Tannerella y Veillonella. Se recomienda una combinación de diferentes técnicas microbianas para analizar la microflora etiológica asociada con la HIO. Un mayor conocimiento de la microbiota de la cavidad oral y, especialmente, de la biopelícula de la lengua es esencial para futuras investigaciones para desarrollar nuevas estrategias de tratamiento de la halitosis.
Nicolás Acosta H Cristofer Salazar F Héctor Bahamonde S 2019	Halitosis en otorrinolaringología: una revisión de la literatura	Revisión bibliográfica			La halitosis es un motivo de consulta frecuente y que todo médico debe conocer. Si bien cerca del 90% de los casos se originan dentro de la cavidad oral, la gran mayoría de aquellas que se originan fuera de la boca son consecuencia de patología otorrinolaringológica. A pesar de la aparición de nuevos métodos diagnósticos de la halitosis, el patrón de oro continúa siendo la medición organoléptica, aunque cada vez son más los autores que proponen reemplazarla por los nuevos dispositivos de cromatografía de gases, por lo que es probable que esto cambie en el futuro. Su tratamiento debe ir orientado a la patología subyacente, que puede ser resorte no solo del otorrinolaringólogo, sino que también del odontólogo, del gastroenterólogo, entre otros, por lo que estos pacientes debieran ser manejados por un equipo multidisciplinario que instaure intervenciones basadas en la evidencia. Aunque ha aumentado la literatura respecto a la

AUTOR / AÑO	TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO	RESULTADO	CONCLUSIONES
					halitosis en los últimos años, la evidencia sigue siendo limitada y no permite realizar recomendaciones contundentes basadas en la evidencia. Se necesitan más estudios que permitan establecer bases teóricas robustas que se traduzcan en mejores métodos diagnósticos y terapias para nuestros pacientes.
Duaa Alsaffar, <u>Hamad Alzomán</u> 2021	Eficacia del enjuague bucal antioxidante en la reducción de la halitosis: un estudio doble aleatorizado ensayo clínico cruzado, ciego y controlado	Ensayo clínico aleatorizado, cruzado, doble ciego	Probar el efecto de un enjuague bucal antioxidante (AO) y un enjuague bucal que contiene [clorhexidina al 0,05 %, cloruro de cetilpiridinio al 0,05 % y lactato de zinc al 0,14 % (CHX-CPC-Zn)] sobre VSC.	No se detectaron diferencias significativas en el nivel de VSC entre los tres grupos al inicio del estudio. Se obtuvo una reducción significativa en el nivel de VSC después de usar el enjuague bucal CHX-CPC-Zn. Por otro lado, tanto el enjuague bucal AO como la solución salina no tuvieron un impacto significativo en el nivel de VSC.	El enjuague bucal CHX-CPC-Zn tiene un efecto significativo en la reducción del nivel de CVS en sujetos con halitosis confirmada. Además, el uso regular del enjuague bucal AO durante 2 semanas no tuvo ningún impacto en la mejora del nivel de halitosis.

Anexo 2. Pertinencia del proyecto del Trabajo de Titulación

Od. Esp.

Susana González

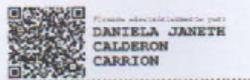
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Ciudad. -

De mi consideración:

Me dirijo por medio del presente respetuosamente, deseándole éxitos en sus funciones muy bien encomendadas; en respuesta al MEMORÁNDUM N°044-DCO-FSH-UNL, emitido el día 16 de Marzo del presente año en el cual se me solicita dar el informe de pertinencia sobre la estructura y coherencia del Proyecto de tesis **titulado** "Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis, de autoría de **MARIA SILVANA GONZAGA MERINO** estudiante de la Carrera de Odontología, me permito indicar que su proyecto es PERTINENTE (aprobado).

Sin otro particular al respecto, me suscribo atentamente

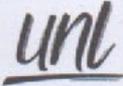


Dra. Daniela Calderón Ph.D

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

U.N.L

Anexo 3. Asignación de la directora del Trabajo de Titulación

 <p>1899</p>		Universidad Nacional de Loja	Carrera de Odontología
---	---	------------------------------------	----------------------------------

OF. 222-DCO-FSH-UNL
Loja, 16 de mayo de 2022

Dra. Daniela Calderón Carrión PhD
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLÓGÍA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA DE LA UNL

Presente. -

En atención a la petición presentada por la estudiante **María Silvana Gonzaga Merino**, y, de acuerdo a lo establecido en el Art. 136 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, una vez emitido el informe favorable de pertinencia del Proyecto de tesis titulado **"Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis"** de autoría de **María Silvana Gonzaga Merino**, me permito designar a usted **DIRECTORA DE TESIS**.

Para su conocimiento, me permito transcribir el Art. 139 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, que en su parte pertinente dice: "El Director de Tesis tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis; así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviendo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma".

Particular que comunico para los fines pertinentes,

Atentamente



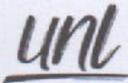
Escanea este código QR para:
**SUSANA
PATRICIA
GONZALEZ ERAS**

Odt. Esp. Susana González Eras
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLÓGÍA DE LA FSH.

Elaborado por: Dra. Elsa Pineda Pineda
Analista de Apoyo a la Gestión Académica
C.c Archivo, expediente, adj. proyecto

Calle Manuel Monteros
tras el Hospital Isidro Ayora - Loja - Ecuador
072 -57 1379 Ext. 102

Anexo 4. Asignación del Tribunal de Grado

		Universidad Nacional de Loja	Carrera de Odontología
OF. No. 523-DCO-FSH-UNL Loja, 28 de noviembre de 2022			
Dra Esp. Ana María Granda Loaiza DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA, DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. Presente.			
<p>En la ciudad de Loja, a los veintiocho días del mes de noviembre de dos mil veintidós, a las 12h00 en atención a la petición presentada por el Srta. María Silvana Gonzaga Merino, quien solicita se le designe el tribunal de grado para la sustentación de la tesis titulada "Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis", en cumplimiento a lo establecido en el Art. 153 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, la Directora de la Carrera de Odontología procede al sorteo del tribunal de grado, el mismo que se encuentra integrado por los señores docentes: Dra. Ana María Granda Loaiza, quien lo presidirá, y, señoras/es Odt. Esp. Andrea Jiménez Ramírez y Odt. Esp. Tannya Valarezo Bravo, en calidad de miembros del Tribunal de Grado, y, en concordancia con el Art. 155 de la misma Normativa que dice "los miembros del tribunal de sustentación y calificación serán notificados de su designación por el Coordinador de la carrera, recibirán un ejemplar de la tesis para su calificación que deberá realizarse dentro de los ocho días laborales siguientes".- Acto seguido la señora Directora de la Carrera dispone que para efectos de Ley se proceda a notificar a los integrantes del Tribunal de Grado de Sustentación y Calificación, enviándoles a cada uno la notificación y un ejemplar de la tesis.</p>			
Particular que comunico para los fines correspondientes.			
Atentamente,			
 SUSANA PATRICIA GONZALEZ ERAS			
Odt. Esp. Susana González Eras DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA FSH.			
SGE/ Elaborado Dra. Elsa Pineda Pineda Mgs. ANALISTA DE APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICA C.c. Archivo	 ANA MARIA GRANDA		
Dra Ana María Granda Loaiza PRESIDENTA	 ANDREA MARIA JIMENEZ RAMIREZ		
Odt. Esp. Andrea Jiménez Ramírez MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 TANNYA LUCILA VALAREZO BRAVO		
Odt. Esp. Tannya Valarezo Bravo MIEMBRO DEL TRIBUNAL			
Calle Manuel Monteros tras el Hospital Isidro Ayora - Loja - Ecuador 072 -57 1379 Ext. 102			

Anexo 5. Certificación por parte del tribunal de haber realizado las correcciones



1859



Universidad
Nacional
de Loja

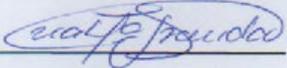
Facultad
de la Salud
Humana

CERTIFICACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

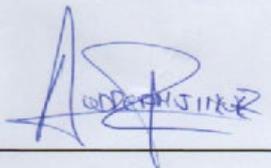
Loja, 11 de enero del 2023

En calidad del tribunal calificador del trabajo de titulación titulado **“Incremento de los niveles de compuestos sulfurados volátiles en halitosis”**, de la autoría de la Srta. **María Silvana Gonzaga Merino**, portadora de la cedula de identidad **Nro. 1950022263**, previo a la obtención del título de **Odontóloga**, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal, por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de titulación de grado y la continuación de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública.

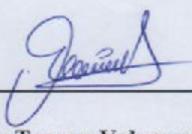
APROBADO



Dra. Ana María Granda Loaiza.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Odt. Esp. Andrea Jiménez Ramírez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Odt. Esp. Tannya Valarezo Bravo.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Calle Manuel Monteros
tras el Hospital Isidro Ayora · Loja · Ecuador
072 -57 1379 Ext. 102

Anexo 6. Certificación de la traducción del resumen

English Speak Up Center

Nosotros "English Speak Up Center"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de tesis titulada "INCREMENTO DE LOS NIVELES DE COMPUESTOS SULFURADOS VOLÁTILES EN HALITOSIS." documento adjunto solicitado por la señorita María Silvana Gonzaga Merino con cédula de ciudadanía número 1950022267 ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "English Speak Up Center"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 21 de noviembre de 2022


Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo
DIRECTORA ACADÉMICA

