



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

TÍTULO:

**Revisión de nuevos tratamientos coadyuvantes
en pacientes con halitosis y enfermedad
periodontal. Revisión Sistemática.**

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

Actividad de investigación

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ODONTOLOGÍA

P R E S E N T A:

Arturo Esteban Paredes Gutiérrez

TUTOR: Esp. Gabriela Hernández Gómez

**ASESOR: Dra. María de los Ángeles Ramírez
Trujillo**

LEÓN, GTO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Resumen	7
Palabras clave	7
1. Introducción	9
Capítulo I	11
2. Marco Teórico	11
2.1 Halitosis	11
2.1.1 Clasificación de la Halitosis	11
2.1.2 Causas de la Halitosis	14
2.1.3 Medición de Halitosis	14
2.1.4 Factores de riesgo de la Halitosis	18
2.2 Tratamiento de la Halitosis	19
2.2.1 Aceites esenciales	20
2.2.2 Tipos de aceites	20
2.2.3 Inmunoglobulina de yema de huevo	23
2.2.4 Terapia Fotodinámica	24
2.2 Halitosis y Enfermedad Periodontal	25
2.2.1 Relación de la enfermedad periodontal y halitosis	25
2.3 Enfermedad Periodontal	27
2.3.1 Clasificación de la enfermedad periodontal	28
2.3.2 Patogenia de la enfermedad periodontal	31
2.4 Tratamiento de la enfermedad periodontal	32

2.4.1 Raspado y Alisado radicular	33
2.4.2 Terapias complementarias para la enfermedad periodontal	34
Capitulo II	36
3. Planteamiento del problema	36
4. Justificación	37
5. Objetivo general	38
5.1 Objetivos específicos	38
6. Pregunta de investigación	38
Capitulo III	39
7. Metodología	39
7.1 Tipo de estudio	39
7.2 Criterios de selección	39
7.2.1 Criterios de inclusión	39
7.2.2 Criterios de exclusión	39
7.2.3 Criterios de eliminación	39
7.3 Estrategias de búsqueda	39
7.4 Método de recolección de la información	41
Capitulo IV	42
8. Resultados	42
8.1 Tablas de resultados	47
9. Discusión	53
10. Conclusiones	57
11. Bibliografía	59

Dedicatoria

Dedico a mi madre Alicia Gutiérrez, quien me apoyo en este camino para poder cumplir mi objetivo, su abrazo y sus palabras de apoyo cuando llegaba a casa y me iba de ella los fines de semana y esas llamadas entre semana para brindarme apoyo y motivarme para así crecer como persona en todo aspecto de mi vida. A mi padre Arturo Paredes Cortez, de igual manera por darme sus consejos y brindarme su apoyo en lo que fuera necesario, ellos 2 trabajaron como un equipo para poder sacar mi carrera, y así no darme por vencido, dándome un gran ejemplo de hacer las cosas de la manera correcta y nunca desistir de luchar por conseguir las cosas que uno quiere por más difícil o pruebas que la vida pusiera enfrente. A mis hermanas por apoyar también al equipo familiar para poder conseguir el objetivo y su apoyo en buenos y malos momentos. A mi tutora Gabriela Hernández Gómez y asesora María de los Ángeles Ramírez Trujillo, por su apoyo para realizar esta tesis, su amistad y gran corazón.

A mis amigos Migueloncho, Boguslaw, Miguelito, Rodrigo, Anaid, Karla, Izuly, al chulo, Pedrito, Renata, Ángeles, Ana Paula, Hugo, Leopoldo, quienes se convirtieron en grandes compañeros y una familia para mí, cada uno de ellos dejándome grandes aprendizajes y recuerdos, estando en momentos buenos y malos, para todos y cada uno de ellos no quiero más que cosas buenas en sus vidas y los llevare conmigo en mi mente y corazón.

A la hermosa y poderosa ENES UNAM, Unidad León, la institución donde me he formado como odontólogo haciéndome sentir orgulloso y con unas ganas inmensas de siempre poner su nombre en alto.

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad para poder tener la constancia y perseverancia para poder cumplir con esta meta propuesta en mi vida, agradezco a continuación a mi familia, especialmente a mis padres, Arturo Paredes Cortez, Alicia Gutiérrez Gómez, y a mis hermanas quienes han estado para brindarme su apoyo mediante su paciencia, entendimiento y comprensión incondicional en los aspectos de mi vida para cumplir los objetivos que llevo hasta este momento.

A mis compañeros y de una forma más especial, a aquellos que se convirtieron en amigos y en una familia dentro y fuera de la universidad, pasando por momentos más que buenos, pero también por momentos bastante complicados, y aunque a estas instancias de la vida, todos estemos tomando caminos diferentes en la vida, siempre estaré agradecido por los aprendizajes que cada uno de ellos me ha dejado.

Agradezco a los catedráticos que estuvieron conmigo dentro de la facultad de Odontología, ya que fueron quienes contribuyeron en mi formación profesional y personal, brindándome sus conocimientos y experiencias obtenidas con las que me fueron enriqueciendo y con las que me han ayudado a tomar propias decisiones y criterio propio para así tomar un camino ético dentro de mi vida profesional.

Por último, pero no menos importante, agradecimiento a mi tutora de tesis, Dra. Gabriela Hernández Gómez y a mi asesora de tesis, Dra. María de los Ángeles Ramírez Trujillo, por su gran y enorme paciencia y generosidad al darme la oportunidad de recurrir a su capacidad y a su enorme experiencia clínica y profesional dentro de una forma de amistad, confianza y afecto para poder desarrollar este trabajo.

Casi se me olvidaba, agradecerme a mí por creer en mí mismo, por trabajar duro, por nunca darme por vencido por más que quería hacerlo, por siempre tratar de hacer el bien y las cosas de la manera correcta.

Resumen

Introducción: La halitosis, también conocida como un mal olor, se produce como resultado de una liberación de compuestos volátiles de sulfuro malolientes que emanan de la cavidad oral, cuando este problema se presenta afectan la autoestima, la autoconfianza y la autoimagen de la persona, los pacientes buscan una solución a su problema.

La halitosis es primariamente un problema intraoral, culpando a la enfermedad periodontal como principal causante, aunque existen otras posibilidades causantes. Scully y Greenman describen y caracterizan los diferentes términos de Halitosis.

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica de etiología multifactorial que es causada principalmente por bacterias patógenas. La enfermedad periodontal puede provocar dolor e incomodidad, así como deterioro de los tejidos en la periferia de los dientes y la misma pérdida dental.

Objetivo: El objetivo de este estudio es determinar la eficacia de los nuevos tratamientos coadyuvantes para la halitosis en pacientes con enfermedad periodontal.

Metodología: Se utilizaron las bases de datos de PubMed y Scopus para sistematizar esta búsqueda de las bibliografías que respaldaran a la presente revisión sistemática. La búsqueda se realizó utilizando como palabras clave halitosis, enfermedad periodontal.

De las 689 referencias obtenidas, se aplicaron los criterios de temporalidad dejando como resultado 246 referencias utilizando una revisión crítica de los resúmenes de cada publicación dejando así aquellas referencias que cumplan con los criterios de inclusión

para completar la información, dejando como resultado final 5 referencias útiles y disponibles dentro de los últimos 5 años.

Resultados: Se demuestra que existe una mejoría en los pacientes que presentan enfermedad periodontal en conjunto con halitosis con ayuda de tratamientos coadyuvantes, obteniendo mejores resultados con la IgY a corto y largo plazo ya que esta inhibe por completo al crecimiento de las bacterias, mientras que la terapia fotodinámica, aceites esenciales, y la terapia periodontal no quirúrgica ofrecen resultados favorables, pero solo a corto plazo, al terminar el tratamiento.

Conclusiones: La comprensión de la relación entre la enfermedad periodontal y la halitosis, junto con la exploración de nuevos enfoques terapéuticos complementarios nos ayudara a una mejor comprensión y un mejor resultado en los tratamientos de salud bucal. El futuro sobre la investigación sobre este campo y estos temas tiene el potencial de brindar nuevas alternativas terapéuticas y estrategias de prevención para el bienestar general de las personas afectadas.

Palabras clave: Halitosis, Enfermedad periodontal

1. Introducción

La halitosis se define como un olor fétido en el aliento que es producido por factores como la mala higiene oral, infecciones dentales, infecciones orales o por la ingesta de algunos alimentos. La halitosis es un síntoma que puede ser muestra de algunas enfermedades, su etiología es multifactorial y ocurre principalmente como resultado al metabolismo de algunas bacterias orales que degradan sustancias orgánicas llamadas, compuestos volátiles de sulfuro (CVS). La halitosis también puede ser de origen extraoral, por patologías de oído, nariz, garganta y por enfermedades metabólicas, insuficiencia renal, enfermedades bronquiales y patologías gástricas.

La halitosis puede ser de tipo genuina, pseudohalitosis y halitofobia, las decisiones respecto al tratamiento requieren que se investigue de una manera certera las causas que la están originando.

Para tratar la halitosis, hay que tener bien identificada la etiología mediante un examen clínico, lo cual sería un examen médico completo, historia con un análisis dietético, la identificación de los hábitos personales y la aplicación de las pruebas diagnóstico (exploración intraoral, medición organoléptica, Halímetro, OralChroma, Sialometría.), los tratamientos durante el procedimiento incluye las instrucciones detalladas de higiene bucal que se deben de instruir completa y correctamente como sería un buen cepillado, el uso de raspadores de lengua, así como el uso de enjuagues bucales, identificar y eliminar las caries, estas son importantes de tomarlas en cuenta porque son un factor que contribuye a la formación de biofilm, tomar en cuenta el tratamiento periodontal no quirúrgico (raspado y alisado radicular).

Existe una correlación entre la enfermedad periodontal y la halitosis, a través de los compuestos volátiles de azufre que son producido por bacterias presentes.

La gingivitis también puede generar halitosis, y una gingivitis puede evolucionar en una periodontitis cuando no es tratada. La enfermedad periodontal tiene una etiología

multifactorial, la cual puede estar asociada a la acumulación de biofilm y es caracterizada por la destrucción progresiva del aparato de soporte de los dientes, incluyendo ligamento periodontal y hueso alveolar.

Las características comunes de la periodontitis incluyen a la inflamación gingival, pérdida de inserción clínica, evidencia radiográfica de pérdida alveolar ósea, sitios con bolsas periodontales profundas, movilidad, sangrado al sondeo y migración patológica de los tejidos y halitosis.

En el caso de pacientes con enfermedad periodontal con halitosis, ¿El uso de nuevos tratamientos (Aceites esenciales, Inmunoglobulina de yema de huevo, Terapia fotodinámica) son eficaces en la disminución de los compuestos volátiles de azufre?

Capítulo I

2. Marco Teórico

2.1 Halitosis

La halitosis se considera como un olor desagradable que aparece y emane de la cavidad bucal, al decir la palabra halitosis, la cual se deriva del latín, nos referimos a que “hali” significa aire respirado y “osis”, significa patológico.

Cuando la gente acude al dentista, el mal olor bucal (halitosis) es una causa frecuente, así como la caries dental y de la enfermedad periodontal. Se debe principalmente a las bacterias que viven en el dorso de la lengua y a los compuestos volátiles de azufre que son el resultado de estas bacterias que tienen interacción con los restos de comida aún presentes en la cavidad oral, dando como resultado algunos compuestos como lo son el sulfuro de hidrógeno, metil mercaptano y dimetil sulfuro.

Algunas personas pueden ser no conscientes del mal olor que emana de su boca, pero para la mayoría de las personas que sí es consciente de esto, el mal olor genera un impacto en su vida social generando una preocupación y es ahí cuando acuden al profesional de la salud. Ocasionalmente afecta alrededor del 15% al 58% de la población mundial y alrededor del 15% presenta mal aliento constantemente.^{1, 2, 25, 26.}

2.1.1 Clasificación de la Halitosis

Para clasificar la halitosis, se remitirá a la clasificación de Miyazaki / Yaegaki que la divide en halitosis genuina (halitosis fisiológica y patológica), pseudohalitosis y halitofobia.

La halitosis extraoral es la que se origina de la exhalación de los pulmones, y la intraoral, es la que se origina en la boca o en las vías respiratorias superiores, la mejor forma de diferenciar entre una y otra, es la respiración por la boca y la respiración por la nariz.

Halitosis Genuina

Se refiere al mal olor que es notable y confirmado, llevando este mal olor a un nivel que no es aceptado socialmente.

Al subclasificar la halitosis genuina en halitosis fisiológica y patológica.

-Halitosis fisiológica

Es cuando emana un mal olor a través de la boca que aparece como resultado de procesos de putrefacción y no de alguna enfermedad específica o alguna condición que pueda generarla y su origen aparece en la región posterior del dorso de la lengua.

-Halitosis Patológica

También se subclasifica en halitosis patológica oral (enfermedades orales) y halitosis patológica extraoral (región nasal, paranasal, laringe, tracto pulmonar y tracto digestivo superior).

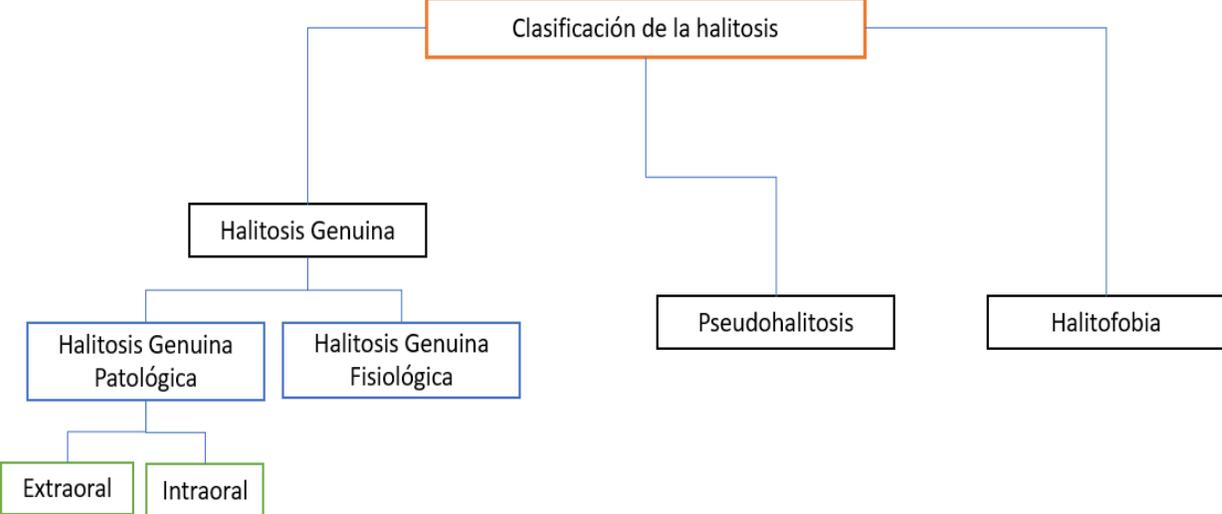
Pseudohalitosis

Es cuando los pacientes se quejan de percibir un mal olor proveniente de su boca, aunque las demás personas no lo perciben.

Halitofobia

Es cuando los pacientes han sido sometidos a un tratamiento para esta, pero al finalizar el tratamiento ellos continúan con la creencia de continuar con este mal olor.^{1, 3, 27.}

Figura 1. Clasificación de la halitosis.



Fuente: Elaboración propia con información de Miyazaki / Yaegaki.

2.1.2 Causas de la Halitosis

La halitosis extraoral es la que se origina de la exhalación de los pulmones, y la intraoral, es la que se origina en la boca o en las vías respiratorias superiores, la mejor forma de diferenciar entre una y otra, es la respiración por la boca y la respiración por la nariz.

El 90% de la halitosis suele ser intraoral, aunque hay que tener en cuenta los efectos sistémicos extraorales.

Por ejemplo, el hígado es una fuente extraoral muy importante, con su infección crónica, también pueden ser causas de enfermedades respiratorias, las infecciones que causan secreciones nasales o sinusales que pasan a la faringe, enfermedades gastrointestinales, trastornos hematológicos o del sistema endocrino.^{2, 27.}

Hablando de causas intraorales, pueden ser las condiciones de humedad y temperatura de hasta 37°C dentro de la cavidad oral, las que hacen un ambiente ideal para que las bacterias prosperen y de manera eficiente metabolizar los aminoácidos para así generar sulfuro de hidrógeno, dimetil sulfuro y metil mercaptano.^{2, 26.}

La lengua saburral, funciona como reservorio de bacterias anaerobias en su dorso, una sola célula epitelial puede albergar hasta 100 bacterias, ya que la superficie caracterizada de la lengua es una estructura papilar compleja que retiene cantidades considerables de bacterias, a partir de los restos de células epiteliales.^{26, 28.}

2.1.3 Medición de Halitosis

En la actualidad se usan algunos métodos para la medición de la halitosis para cuando el paciente se presente a la consulta dental, el cual comenzará con un cuestionario en la historia clínica para conocer un poco más sobre su salud bucal, sus hábitos de higiene y también preguntar sobre la presencia del mal aliento, después de indagar en esta información con el paciente, se inicia con la exploración bucal y se debe observar si hay presencia de zonas retentivas de alimento, si hay presencia de caries, de obturaciones mal adaptadas, o si se realizó alguna extracción recientemente, y también es muy importante revisar la lengua, revisar si no existen fisuras o surcos, porque estos también favorecerá a la retención de alimentos generando un biofilm sobre ella.²⁷

El siguiente paso para seguir es, realizar una medición organoléptica, la que implica el uso de la nariz humana para así calificar la intensidad de los olores que provienen de la cavidad oral del paciente, esto a diferentes distancias, esta es la prueba de oro, pero se debe mencionar que en este caso el juez organoléptico debe estar previamente bien entrenado.

En todos los casos el paciente debe mantener la boca cerrada durante 1 minuto y luego de esto exhalar a una distancia de 10 cm de la nariz del juez.

También pueden hacerse mediciones con un dispositivo electrónico portátil (monitores de sulfuro portátiles), los cuales se mencionan a continuación:

El primer dispositivo el cual es más fácil de utilizar es el monitor de sulfuros llamado Halimeter®, que mide la suma de los 3 gases, la obtención de la muestra es mediante la inserción de una pajita sobre el dorso de la lengua después de que el paciente haya cerrado la boca durante 1 minuto, y se deben hacer diferentes mediciones seguidas para así sacar una media entre estas y dar positivo o negativo a la presencia de halitosis.



Imagen 1. Halímetro.

<http://www.bestsci.com/Special-Equipment/DentalTechnology/Halimeter.html>

El segundo dispositivo es un cromatógrafo de gases portátil llamado OralChroma[®] que sí distingue entre estos 3 gases y cuantifica la concentración de ellos, para la obtención de la muestra se debe colocar una jeringa desechable sobre la boca y el paciente debe cerrar la boca durante 30 segundos, después se tira el émbolo y se desecha esta primera, se recoge la segunda y se inyecta 1 ml en el dispositivo y con esto se obtiene la lectura del resultado.^{2, 24.}



Imagen 2. OralChroma.

<https://oralchroma.es/index.php/complementos/halimetro-personal>

Existe un tercer dispositivo muy utilizado que realiza un análisis del flujo salival, llamado Sialometría, este evalúa el flujo salival estimulado como el no estimulado, dependiendo el resultado se dirá si existe presencia de hipo salivación o no, ya que esta también se relaciona a la presencia de halitosis.



Imagen 3. Sialometría.
<https://www.portaldohalito.com.br/produtos-halitus>

Al realizar estas pruebas podría darse también un diagnóstico diferencial después de confirmar si el mal olor es proveniente de la boca o de la nariz.

-Si es negativo para ambos, podría estar presentando una pseudohalitosis y se debería de repetir nuevamente la prueba.

-Si después de esto aún es negativo, podría pensarse ahora en una halito fobia y al paciente habría que remitir a un psiquiatra.

-Si por el contrario ambos salieron positivos o si sólo la nariz fue positiva, se podría pensar en una halitosis extraoral asociada a alguna patología sistémica y se debería remitir al paciente a su médico general.

-Si da como positivo solo a la cavidad oral, se estará frente a una halitosis intraoral verdadera.^{2, 24, 28.}

2.1.4 Factores de riesgo de Halitosis

Para entender esto y saber relacionarlo con la halitosis, debemos tener en cuenta que un factor de riesgo se refiere a toda conducta, estilo de vida o condición que exponga a un mayor riesgo de padecer o presentar una enfermedad, en este caso hablaremos sobre los factores de riesgo que harán que sea mayor la prevalencia de padecer halitosis.^{3, 27.}

Sequedad de boca

La sequedad de boca también se relaciona con el mal olor proveniente de la boca, la cual se explica como la reducción del flujo salival favoreciendo a la putrefacción de las bacterias anaeróbicas de los restos de comida que están todavía presentes en la cavidad oral después de comer. La resequedad en la boca da como resultado un aumento en la carga bacteriana Gramnegativa, aumentando la producción de los compuestos volátiles de azufre los cuales son el principal contribuyente a la halitosis.

Durante el periodo del sueño el flujo salival disminuye hasta en un 70%, haciendo así, que el mal olor bucal por la mañana sea demasiado evidente.

Tabaquismo

El acto de fumar está asociado a una mayor incidencia y gravedad de la halitosis. Esto se asocia a que el consumir cigarrillos hace que suban los niveles de los compuestos volátiles de azufre presentes en la cavidad oral creando un efecto nocivo sobre el periodonto, esto se cree debido a que el humo del cigarro altera el equilibrio de las poblaciones microbianas y los nichos en el biofilm, agregando también a este hábito del tabaquismo, que exista predisposición a la hipo-salivación, nuevamente aumentando el factor de riesgo para la aparición de halitosis.

Hábitos dietéticos y consumo de alcohol

El consumo de algunos alimentos que contienen compuestos volátiles como el ajo, cebolla y algunas especias causan mal olor transitorio y desagradable.

El ingerir alcohol también se considera como factor de riesgo para el mal aliento, esto en los bebedores crónicos de alcohol como resultado en la oxidación del alcohol en la boca y en el hígado produciendo así acetaldehído y otros productos olorosos.^{1, 2, 3, 26, 27.}

2.2 Tratamiento de la Halitosis

Para tratar la Halitosis, hay que tener bien identificada la etiología mediante un examen clínico, lo cual sería un examen médico completo, historia con un análisis dietético, la identificación de los hábitos personales y la aplicación de las pruebas diagnóstico (exploración intraoral, medición organoléptica, Halímetro, OralChroma, Sialometría).^{27.}

Cuando se reconocen a los problemas dentales como el principal causante, normalmente se logra una resolución completa, los tratamientos durante el procedimiento incluye las instrucciones detalladas de higiene bucal que se deben de instruir completa y correctamente como sería un buen cepillado, el uso de raspadores de lengua, así como el uso de enjuagues bucales, identificar y eliminar las caries, estas son importantes de tomarlas en cuenta porque son un factor que contribuye a la formación de biofilm, tomar en cuenta el tratamiento periodontal no quirúrgico (raspado y alisado radicular), esto en los casos en que se está relacionada la halitosis con la enfermedad periodontal.

De misma manera para una buena resolución y control de la halitosis deben de eliminarse o reparar las restauraciones defectuosas o cavidades que se encuentren abiertas ya sea por lesiones o infecciones como puede ser una pericoronitis, y debe de instruir también a que el paciente disminuya el hábito de fumar al punto de casi dejarlo completamente o dejarlo totalmente.

Es muy importante que la terapia sea individual para cada paciente, ya que no existe un tratamiento lineal o el tratamiento generalizado.^{2, 25, 27, 28.}

2.2.1 Aceites Esenciales

Los aceites esenciales se han utilizado durante siglos con el fin de ayudar a combatir el mal olor (halitosis). Para esto existen varios métodos que reducen químicamente el número de microorganismos, así como el “enmascarar” el olor y neutralizar de manera química los compuestos volátiles de azufre.

Los aceites esenciales son o pueden ser una mezcla de sustancias químicas que pertenecen a diferentes familias, como son los terpenos, aldehídos, alcoholes, ésteres, fenólicos, éteres y cetonas.^{30.}

Los aceites esenciales tienen una actividad antibacteriana que actúa sobre la membrana de la célula, destruyéndola, a esto cabe agregar que las bacterias gram negativas son más resistentes a los aceites que las bacterias gram positivas.

También podemos encontrar varias soluciones de enjuague bucal a base de tomillo, aceite de eucalipto y aceite de menta.^{9, 27, 29.}

2.2.2 Tipos de aceites

Aceite de menta

Las mentas son hierbas medicinales muy valoradas en el mundo de la medicina tradicional ya que tienen acciones antimicrobianas y antioxidantes. Los extractos de menta se utilizan en productos de higiene, dentífricos, como algún refrescante bucal, chicles, porque enmascaran los olores, esto debido al acetato de mentilo y al mentol.

Estos aceites de menta tienen una mayor acción antibacteriana contra las bacterias gram positivas en comparación con las bacterias gram negativas.

El aceite de menta también puede crear una mayor salivación, lo cual tiene efectos

positivos ya que al tener una boca seca la halitosis puede aumentar de intensidad.⁹

Aceite de Mirto

El aceite de mirto cuenta con propiedades farmacológicas, incluidas las antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes e hipoglucemiantes, este es un aceite esencial que procede de las mirtáceas, una planta de la misma familia que el eucalipto. Existen dos variedades de mirto, con dos quimio tipos diferentes: el mirto verde (ct cineole) y el mirto rojo (ct mytenyl acetate), El aceite esencial de mirto verde se presenta como un líquido amarillo claro y es muy aromático, con notas frescas y amaderadas, similares a las del eucalipto.

El aceite esencial de mirto rojo se caracteriza por su color rojizo y su aroma acre, resinoso y herbáceo, ambos tipos se obtienen por destilación al vapor de las ramas frondosas de la planta.⁹

Aceite de tomillo

El aceite de tomillo posee varios efectos debido a que es un antiséptico, carminativo, antimicrobiano y antioxidante, proviene de la planta *Thymus vulgaris*, una planta perenne originaria de la región del Mediterráneo. La planta es de hoja perenne, con sumidades floridas que crecen en las estaciones de primavera y verano. Este aceite se obtiene por destilación a vapor, y los componentes exactos del aceite dependen de varios factores, como la variedad de tomillo utilizada y cuándo y dónde se cosechó.⁹

Aceite de árbol de té

Este aceite exhibe una gran actividad antimicrobiana y es utilizado de misma manera para tratar infecciones superficiales en la piel.

Algunos estudios podrían mostrar una mayor actividad antimicrobiana a comparación de la clorhexidina, así que podría decirse que el aceite de árbol de té podría inhibir o suprimir la formación de biofilm, por lo tanto, puede ser un ingrediente eficaz dentro de

los enjuagues bucales antisépticos.^{9, 29.}

Aceite de Eucalipto

Originario de Australia y extraído de las hojas de un árbol, tiene propiedades antibacterianas y refrescantes, y suele ser utilizado en chicles y en enjuagues bucales. Contiene una actividad antimicrobiana contra las cepas de bacterias bucales productoras de los compuestos volátiles de azufre, y la inhibición de la formación de biopelícula dental.^{9, 10.}

Aceite de hierba de limón

Este es un aceite volátil que se obtiene de las hojas de hierba de limón. El aceite de limón tiene propiedades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes, antiinflamatorias, analgésicas, antisépticas y antipiréticas, todas estas propiedades hacen que pueda ser utilizado en la prevención y en el tratamiento contra la periodontitis.^{9.}

Aceite de canela

Tiene una gran actividad antimicrobiana debido a su principal componente que es el cinamaldehído, así como una reducción reducida del crecimiento de la biopelícula.^{9.}

Aceite de clavo

El aceite de clavo y su principal componente que es el eugenol, hacen que tenga una muy buena actividad antimicrobiana.

La creación de productos para la higiene bucal que contienen algunos aceites esenciales son los enjuagues y las cremas dentales, normalmente estos productos contienen más de 1 aceite esencial, por lo tanto, si estos se utilizan como coadyuvantes a la higiene oral mecánica sola, hacen una higiene más eficaz.^{9, 10, 30.}

Existen algunos estudios que muestran el efecto de los aceites esenciales, y se dice que es incluso superior al efecto que causa la solución de clorhexidina, aunque esta es utilizada para la eliminación de bacterias orales, los aceites esenciales tienen otros

beneficios con respecto al tratamiento de la halitosis, estos dentro de sus propiedades incluyen ser antiinflamatorios y neutralizadores de olores, así que los enjuagues bucales que contienen aceites esenciales son más efectivos para el tratamiento de la halitosis. Al usar aceites esenciales también deben tomarse medidas de seguridad, ya que estos pueden contener un potencial alérgico y tóxico para el paciente, de misma manera que en concentraciones elevadas pueden ser tóxicos e irritantes para la piel.^{9, 29.}

2.2.3 Inmunoglobulina de yema de huevo

Para tratar la halitosis, la estrategia principal sería reducir los componentes del mal olor bucal que producen los microorganismos en la cavidad oral.

Se ha demostrado que la Inmunoglobulina de la yema de huevo (de pollo) (IgY), funciona o es un anticuerpo muy específico que se produce dentro de las yemas del huevo, esto debido a que los pollos han sido expuestos a virus, bacterias y/o parásitos, esto ha llamado mucho la atención como un método de inmunoterapia confiable y rentable para prevenir diversas enfermedades, debido a que se ha comprobado que el anticuerpo de yema de huevo, es un agente inmunoterapéutico, el cual es poderoso como medicamento para la periodontitis porque disminuyen las bacterias periodontopatógenas al inhibir su crecimiento y formación.

Pueden ser una alternativa conveniente a los antibióticos para brindar una inmunización pasiva, y servir como un complemento de los antibióticos para reducir una posible colonización temprana, algunos experimentos han demostrado que la IgY puede promover la resolución de la inflamación en la infección por algunos patógenos. Podría aplicarse contra la caries causada por bacterias en ratas y humanos, en los cuales también ya ha sido aplicada.

IgY puede inhibir la actividad de las enzimas bacterianas, después neutraliza las toxinas y puede disminuir de cierta manera la adhesión celular que presentan los microorganismos.^{11, 12.}

2.2.4 Terapia Fotodinámica

Recientemente la terapia fotodinámica se ha estudiado como una alternativa para el tratamiento de la halitosis, la cual consiste en una asociación de un fotosensibilizador el cual absorbe la luz visible en una longitud de onda adecuada, la cual libera oxígeno reactivo para algunas especies.

Al hacer esto el fotosensibilizador puede perder energía por procesos no reactivos, radioactivos (fluorescencia), este proceso se conoce como reacción tipo I o transferencia de energía al oxígeno molecular, consiguiendo así, generar una reacción tipo II. Esta reacción que se transfiere hacia las moléculas de oxígeno de la bacteria es la que lleva a la muerte celular. Cabe mencionar que los valores hacia la medición de la halitosis en el paciente pueden volver a ser igual dentro de 7 días aproximadamente después de este tratamiento, entonces se afirma que cualquier tratamiento empleado para la halitosis debe ir acompañado con un tratamiento periodontal.

La terapia fotodinámica, es conocida como un tratamiento para la halitosis por que causa efectos favorables de manera inmediata, aunque se dice que a la semana de recibir este tratamiento el mal olor vuelve a aparecer, es probable porque las bacterias que residen en el espacio del surco gingival vuelven a recolonizar la lengua, así que hay que diseñar el tratamiento de limpieza que sea completo. Esta terapia no ha demostrado que existan resultados tóxicos o de algún efecto adverso.^{13, 27, 31.}

2.2 Halitosis y Enfermedad Periodontal

Existe una correlación directa entre la enfermedad periodontal y la halitosis, el cual es un vínculo microbiológico a través de los compuestos volátiles de azufre que son generados microbiológicamente, por lo que el hidrógeno de sulfuro y el metil mercaptano facilitan la penetración de los lipopolisacáridos en el epitelio gingival, generando así una inflamación. Así, los compuestos volátiles de azufre ayudan a una invasión bacteriana sobre las células epiteliales, mientras que el metil mercaptano dificulta el crecimiento y la proliferación de las células epiteliales.

Esto por la disminución de la tensión de oxígeno que surge por un aumento de la profundidad de la bolsa periodontal, con una disminución del pH, lo cual es favorable para la putrefacción de los aminoácidos que crean los compuestos volátiles de azufre, añadiendo a esto, que la saliva de los pacientes con enfermedad periodontal produce en mayor cantidad compuestos volátiles de azufre, la presencia de enfermedad periodontal aumentó 3.607 veces la probabilidad de halitosis.^{1, 3, 24, 26.}

2.2.1 Relación de la enfermedad periodontal y halitosis

Trabajos recientes han relacionado en los pacientes con bolsas periodontales mayores a 4mm, presentan mayores niveles de CVS(compuestos volátiles de sulfuro), que los sujetos con salud periodontal, además de que estos niveles se intensifican e incrementan con la severidad de la enfermedad periodontal, así como también se dice que la halitosis acelera la progresión de la enfermedad periodontal, esto podría explicarse por el cambio que se produce en la periodontitis hacia una microbiota en mayor parte Gram-negativa, lo que deriva en un aumento de la cantidad de producto metabólico en el fluido crevicular. La tendencia al sangrado en los tejidos periodontales provee de un sustrato ideal para la producción del mal olor, en presencia de gingivitis o periodontitis las condiciones del pH alcalino y el potencial de óxido reducción son

óptimos.

Morita ha estudiado la correlación entre la severidad de la enfermedad periodontal y los niveles de H₂S (ácido sulfhídrico) en el surco periodontal utilizando un monitor portátil de sulfuro y ha encontrado que los niveles de H₂S aumentan significativamente en sitios en los que se producen incrementos de pérdida ósea radiológica.^{14, 18, 24.}

Según Rosenberg en algunos pacientes la gingivitis y periodontitis puede ser suficiente para desencadenar un problema de halitosis, pero no es un requisito necesario para que ésta se produzca.^{15.}

Bosy y col. mencionan que algunos sujetos que presentan enfermedad periodontal exhiben niveles elevados de halitosis, pero entre estos y los que tienen halitosis y están en salud periodontal, no hay diferencias significativas en cuanto al grado o severidad de halitosis, cabe nuevamente aclarar que la halitosis no está directamente relacionada con la presencia de enfermedad periodontal.^{16.}

Es importante mencionar que el cubrimiento lingual está relacionado fuertemente a presentar halitosis, esto se relaciona a pacientes que presentan estadios más severos de la enfermedad periodontal, ya que la lengua tendría un recubrimiento mayor de bacterias a pacientes en salud periodontal, esto se atribuye a la gran superficie de la lengua y a su estructura papilar que determina la retención de una gran cantidad de células epiteliales descamadas y leucocitos.^{17, 26, 27.}

2.3 Enfermedad Periodontal

Antes de hablar sobre Periodontitis, se va a hablar un poco sobre las enfermedades periodontales, en las cuales entraría la Periodontitis ya mencionada y Gingivitis a causa de los desechos bacterianos, ambas son enfermedades progresivas que afectan a los tejidos que se encuentran en la periferia de los dientes, se presentan cuando las toxinas que se encuentran en los depósitos microbianos (biofilm) comienzan a atacar el tejido blando que rodea a los dientes, produciendo así una infección bacteriana, esto refiriéndonos a que se presenta solo en la encía sin involucrar tejidos de soporte del diente (Gingivitis), caracterizada por la inflamación de las encías que causa sangrado, edema, rubor, exudado o cambios en el color y en el contorno normal, ocasionalmente, malestar.

La gingivitis también puede generar halitosis por sí sola, esta es reversible mediante una buena combinación de cuidados domésticos y limpiezas profesionales, una Gingivitis puede evolucionar a una Periodontitis cuando no es tratada, si el paciente presenta Periodontitis, significa que la infección es más profunda, esta es una enfermedad oral inflamatoria crónica que destruye progresivamente el aparato de soporte dental, afectando al hueso, cemento, ligamento periodontal, dando como resultado la pérdida ósea, retracción de las encías y derivando así a las posibles pérdidas dentales, en este proceso de que la encía se va retrayendo se da la apariencia de que los dientes se vean cada vez más largos.³

La periodontitis es una enfermedad que afecta de forma grave a la población mundial con una prevalencia cerca del 11%.⁴ En casos avanzados, la periodontitis lleva a una pérdida de dientes y a la reducción de la calidad de vida de las personas.

La enfermedad periodontal tiene una etiología multifactorial, la cual puede estar asociada a la acumulación de placa biofilm y es caracterizada por la destrucción

progresiva del aparato de soporte de los dientes, incluyendo ligamento periodontal y hueso alveolar.

El biofilm provoca una respuesta inflamatoria e inmune del huésped generando así la destrucción del periodonto en el huésped que es susceptible, las interacciones de la enfermedad periodontal son complejas entre patógenos bacterianos, respuestas inflamatorias destructivas del huésped y factores ambientales como fumar.

Las características comunes de la periodontitis incluyen a la inflamación gingival, pérdida de inserción clínica, evidencia radiográfica de pérdida alveolar ósea, sitios con bolsas periodontales profundas, movilidad, sangrado al sondeo y migración patológica de los tejidos y halitosis.^{3, 4, 18.}

2.3.1 Clasificación de la enfermedad periodontal

La enfermedad periodontal ha sido clasificada y modificada durante los últimos 30 años en un intento de alinearla con la evidencia científica emergente. La clasificación podría adaptarse a lo largo del tiempo a medida que surge nueva evidencia, la estadificación de la enfermedad periodontal depende en gran medida de la gravedad en la que se presenta, así como en la complejidad del manejo de la enfermedad, mientras que la clasificación proporciona información complementaria sobre las características biológicas de la enfermedad, incluidos los antecedentes, el análisis basado en la tasa de progresión de la enfermedad, evaluación del riesgo de una mayor progresión, y la evaluación del riesgo de que el tratamiento puede afectar negativamente a la salud general del paciente.

Para la clasificación se incluyen pérdida de inserción clínica, cantidad y porcentaje de pérdida ósea, profundidad de sondaje, presencia y extensión defectos óseos y afectación de furca, movilidad dental, y la pérdida de dientes debido a la periodontitis.

La última y más reciente clasificación para las enfermedades periodontales es un resultado de acuerdos que se basan en los conocimientos actuales sobre la fisiopatología, se pueden identificar tres tipos de periodontitis, La periodontitis necrosante, la periodontitis como manifestación de alguna enfermedad sistémica y las enfermedades periodontales previamente conocidas como crónicas y agresivas, que ahora solo se agrupan en un solo término de periodontitis. Esta nueva clasificación parte de una clasificación y estadificación que puede ir adaptándose en un futuro en base a nueva evidencia encontrada.

Para la estadificación depende de la gravedad de la enfermedad en el momento de la presentación y de la complejidad de esta, y la clasificación brinda información adicional sobre las características biológicas, como un análisis sobre la progresión de la enfermedad, la evaluación de un mayor riesgo de progresión, malos resultados del tratamiento y evaluación de que afecte negativamente a la salud general del paciente.

La estadificación incluye 4 categorías (etapa 1 a 4) donde se incluye la pérdida de inserción clínica la cantidad y el porcentaje de pérdida ósea, la profundidad de sondaje, la presencia y la extensión de los defectos óseos angulares y la afectación de la furca, movilidad y la pérdida dental debido a la periodontitis.

La clasificación incluye 3 niveles (grado A: bajo riesgo, grado B: riesgo moderado y grado C: alto riesgo de progresión) abarcando también los aspectos relacionados a la progresión de la periodontitis, el estado general de salud, fumar, o el control metabólico de la diabetes.⁶

Figura 2. Formas de Periodontitis.⁶

1. Enfermedades periodontales necrotizantes. *Herrera y col. 2018.*

- a) Gingivitis necrotizante.
- b) Periodontitis necrotizante.
- c) Estomatitis necrotizante.

2. Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas. *Jepsen, Caton y col. 2018.*
Albandar y col. 2018.

La clasificación para estas condiciones debe basarse en la enfermedad sistémica primaria según la clasificación estadística de enfermedades y problemas de salud (ICD).

3. Periodontitis. *Fine y col. 2018. Needleman y col. 2018. Billings y col. 2018.*

a) Estadios: Basados en la severidad y complejidad.

Estadio 1: Periodontitis inicial.

Estadio 2: Periodontitis moderada.

Estadio 3: Periodontitis severa con potencial pérdida adicional de dientes.

Estadio 4: Periodontitis severa con potencial pérdida de la dentición.

b) Extensión y distribución: Localizada, Generalizada. Distribución incisivo-molar.

c) Grados: Evidencia, riesgo, progresión rápida, respuesta anticipada al tratamiento.

I. Grado A: Tasa de progresión lenta.

II. Grado B: Tasa de progresión moderada.

III. Grado C: Tasa de progresión rápida.

2.3.2 Patogenia de la enfermedad periodontal

La gingivitis y la enfermedad periodontal están asociadas y mantenidas por los microorganismos que se encuentran en el biofilm, este biofilm es ampliamente estudiado puede abarcar hasta 150 especies de microbios en una sola persona, y se han encontrado hasta 800 especies diferentes hasta ahora, los patógenos putativos incluyen bacterias gramnegativas, espiroquetas e incluso virus, pero es probable que un único patógeno sea el responsable de la enfermedad, si no que la disbiosis (un desequilibrio del biofilm) en sí mismo, sea la unidad patógena.

Las formas agresivas de enfermedad periodontal se han asociado a uno de los periodonto patógenos como el *Porphyromonas gingivalis*, también se asocia con la colonización específica de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, La mayoría de las personas han experimentado múltiples infecciones virales a lo largo de su vida, y el ARN viral se puede detectar en los tejidos del cuerpo tiempo después de que la infección haya desaparecido y estos virus latentes pueden volver a despertar, así que el papel de los virus en la etiopatogenia de la enfermedad periodontal es controvertido.^{3, 18, 26, 27.}

2.4 Tratamiento de la enfermedad periodontal

Para el tratamiento, los odontólogos deben educar a los pacientes sobre la importancia de eliminar el biofilm dental en casa, antes de iniciar con la etapa del tratamiento periodontal activo.

Existen 3 fases en el tratamiento periodontal, la fase 1 que es la fase inicial o higiénica (no quirúrgica), la fase 2 que es la etapa quirúrgica o correctiva y la fase 3 de la terapia periodontal de soporte que es para el mantenimiento.

La parte periodontal quirúrgica ofrece buenos resultados, ya que no siempre es predecible en términos para la reducción bacteriana, reduciendo la profundidad en el sondeo de la bolsa periodontal.

La terapia periodontal no quirúrgica para la enfermedad periodontal, es el raspado y alisado radicular que consiste en la eliminación profesional del biofilm y el cálculo supragingival y subgingival, el resultado depende de la habilidad del operador, y en la habilidad y la motivación del paciente para que realice adecuadamente las indicaciones de higiene oral después de las citas con su odontólogo, una vez realizado el tratamiento con raspado y alisado radicular, se requiere esperar de 4 a 6 semanas para la cicatrización del tejido conectivo y antes de la reevaluación. Si después de esto no se encuentra ningún diente con bolsa residual o inflamación gingival, el paciente se mantendrá en mantenimiento periodontal, de caso contrario, si se encuentra alguna bolsa periodontal residual se tiene que hacer una valoración de los factores de riesgo para determinar la temporalidad de las citas de mantenimiento.

2.4.1 Raspado y Alisado Radicular

El raspado y alisado radicular es el tratamiento con mayor eficacia en combinación con el control de biofilm para disminuir la carga bacteriana de las superficies radiculares del tratamiento contra la periodontitis.

Este es un método no quirúrgico, el cual tiene efectos benéficos cuando el paciente presenta halitosis en conjunto con la enfermedad periodontal, no para la halitosis por sí sola, este consiste en el raspado de la zona radicular de los dientes.

Al realizar este tratamiento se crea una reducción significativa en los microbios patógenos periodontales que son específicos en pacientes con periodontitis, ya que tiene como objetivo restaurar la compatibilidad biológica, eliminando la biofilm y el cálculo dental, tanto de la superficie dental y como de los tejidos adyacentes, y así reducir la inflamación y evitar una posible reinfección bacteriana, puede realizarse en diferentes citas, ya sea una cita por cuadrante o inclusive se pueden realizar los 4 cuadrantes en una sola sesión, ya que al realizar el tratamiento de esta manera, en un lapso de 24 hrs, la posibilidad de que haya una reinfección disminuye y los resultados clínicos son mejores, aunque también existen algunos casos en los que la instrumentación es inadecuada por que los depósitos de biofilm se encuentran sobre el esmalte, lo cual provoca una irritación e inflamación de los tejidos blandos marginales, esta sería una superficie fácil de limpiar ya que se adhieren de forma superficial, sin embargo en las superficies radiculares no es el mismo caso, aquí los depósitos de biofilm se encuentran adheridos más firmemente en las irregularidades del cemento radicular, lo que dificulta más su remoción, y así continuar con el problema, por consiguiente para realizar esta parte del tratamiento se requiere tiempo, paciencia, valorar la extensión de la enfermedad, tener en cuenta factores anatómicos de los dientes, las habilidades del operador y los instrumentos que son utilizados, los surcos/microsurcos, los contornos de la restauración e incluso los túbulos dentinarios.

El raspado y alisado radicular que forma parte de la fase 1 periodontal (no quirúrgica) ocasiona que se dé un cambio en las medidas clínicas de profundidad al sondeo, disminución del sangrado y un mayor nivel de inserción clínica.^{8, 26, 27, 28.}

2.4.2 Terapias complementarias para la enfermedad periodontal

Para mejorar los resultados del tratamiento, se han propuesto varios complementos al tratamiento periodontal no quirúrgico. Estos incluyen la administración local de fármacos, antibióticos sistémicos y agentes moduladores sistémicos del huésped.

Los medicamentos adyuvantes incluyen antibióticos, como la minociclina y la doxiciclina, o algún antimicrobiano, como la clorhexidina, que se administran directamente sobre la bolsa periodontal mediante un sistema de administración en gel, polvo, o fibra para el tratamiento localizado.

Y para el uso con antibióticos sistémicos, puede ser variado, por el tipo de antibiótico, dosis, duración y el momento de inicio, un antibiótico de amplio espectro, por ejemplo, se usa solo o en combinación con un antibiótico dirigido a las bacterias gramnegativas. Tres revisiones sistemáticas que evaluaron diferentes protocolos de antibióticos sistémicos en el tratamiento de la periodontitis crónica y agresiva concluyeron que la combinación de amoxicilina y metronidazol parece ser la más potente y resultó en mejoras clínicas más pronunciadas en la profundidad de sondaje y el nivel de inserción clínica.

La terapia periodontal quirúrgica, tiene varios enfoques disponibles, uno de los objetivos es realizar un colgajo para poder acceder a la superficie radicular y tener mayor visibilidad para realizar un raspado y alisado de la superficie radicular y si el defecto tiene potencial regenerativo colocar un biomaterial o modificación del defecto.

La cirugía de reducción de bolsas periodontales incluye la resección del tejido blando de la zona mediante diversas técnicas. La cirugía regenerativa incluye la regeneración tisular guiada, injertos y el uso de productos biológicos.^{8, 18.}

El buen control del biofilm mediante el cepillado dental, cepillo interdental y el uso de hilo dental son fundamentales para la salud periodontal y a la vez parecen ser los más efectivos y menos costosos.

Dentro del tratamiento clínico no quirúrgico para la enfermedad periodontal el raspado y alisado radicular (RAR) se considera el tratamiento estándar de oro para la periodontitis, con el raspado y alisado radicular se controla la proliferación bacteriana reduciendo los desechos tóxicos que pudieran provocar un olor desagradable, así como también nos ayuda a controlar el proceso inflamatorio.^{3, 18, 27.}

Capítulo II

3. Planteamiento del problema

Es importante mencionar que los especialistas estiman que en México la mayoría de las personas padecen o han padecido en algún momento de sus vidas mal aliento, mientras que la Academia Americana de Periodoncia menciona que en México la gran parte de la población padece de enfermedad periodontal, variando su gravedad. El porcentaje de personas que padecen enfermedad periodontal y halitosis dentro de la población mundial es alto, aproximadamente el 30% de pacientes mayores a 60 años han padecido o padecen de halitosis, el 58% de pacientes con halitosis son informados por otras personas, en un 24% lo han notado ellos mismos, y en un 18-39% lo notan solo ellos²¹, la enfermedad periodontal puede adquirirse de una manera fácil, por malos hábitos y por qué la persona en algunas ocasiones la desarrolla con mayor facilidad que otras, estos problemas deben tratarse de manera certera, eficaz y personalizada para poder ayudar al paciente con una mejoría, identificando si presenta enfermedad periodontal por si sola o en conjunto con halitosis para agregar a la terapia periodontal algún otro tratamiento coadyuvante que ayude a obtener mayor éxito sobre la presencia de estas 2.

Los resultados que se obtienen con el tratamiento periodontal no quirúrgico han sido documentados con un resultado de gran éxito, sin embargo, es un problema no contar con más estudios, más en concreto con una revisión sistemática donde se obtengan resultados y conclusiones sobre las mejores formas de terapia para dar resultado a estos problemas que padecen los pacientes y de ser necesario fomentar la elaboración de nuevas investigaciones donde se usen en conjunto los tratamientos coadyuvantes combinado con el tratamiento de raspado y alisado radicular. Un correcto diagnóstico

es fundamental para conocer la extensión de la enfermedad, brindar el tratamiento adecuado, reconocer los factores anatómicos del paciente hablando de la cavidad oral, el conocimiento y habilidades del médico tratante para determinar un mayor éxito.¹⁸

Por lo que este planteamiento del problema nos lleva a la siguiente pregunta de investigación: En el caso de pacientes con enfermedad periodontal con halitosis, ¿El uso de nuevos tratamientos (Aceites esenciales, Inmunoglobulina de yema de huevo, Terapia fotodinámica) son eficaces en la disminución de los compuestos volátiles de azufre?

4. Justificación

La realización de esta revisión sistemática ayudará a obtener un panorama más amplio respecto a los tratamientos en la población que presenta halitosis y de esta forma valorar si es mejor hacerlo de forma individual con un solo tratamiento o usarlos en conjunto.

La halitosis es una condición generalizada que presenta varias implicaciones sociales y psicológicas para una persona, llevando a una reducción en la calidad de vida. La halitosis, siendo un olor desagradable del aire exhalado, independientemente de su etiología, frecuentemente las opciones de tratamiento se basan en un tratamiento aislado como es la terapia periodontal de la fase higiénica, buscando mejorar la salud oral mediante la limpieza de la lengua, la detección de enfermedades periodontales, las restauraciones dentales insuficientes, la alternancia de dietas y/o el alivio de los factores locales. Se han diseñado diferentes métodos dirigidos a especies de bacterias específicas para mejorar esta condición y se han ofrecido nuevos tratamientos coadyuvantes a la terapia periodontal para así aumentar la mejoría del paciente ofreciendo un mejor resultado.²⁰ Se pretende generar información sobre nuevas opciones de tratamiento y su efectividad.

5. Objetivo general

Determinar la eficacia de los nuevos tratamientos coadyuvantes para la halitosis en pacientes con enfermedad periodontal.

5.1 Objetivos específicos

-Distinguir la diferencia en la mejoría en el tratamiento de pacientes que presentan enfermedad periodontal en conjunto de halitosis con ayuda de los más recientes tratamientos, como son la IgY, terapia fotodinámica y aceites esenciales.

-Evaluar si los resultados obtenidos de las terapias complementarias para halitosis brindan una mejoría o eficacia notable.

6. Pregunta de investigación

En el caso de pacientes con enfermedad periodontal con halitosis, ¿El uso de nuevos tratamientos (Aceites esenciales, Inmunoglobulina de yema de huevo, Terapia fotodinámica) son eficaces en la disminución de los compuestos volátiles de azufre?

Capítulo III

7. Metodología

7.1 Tipo de estudio

Revisión Sistemática

7.2 Criterios de Selección

7.2.1 Criterios de inclusión

- Artículos con menos de 5 años de antigüedad
- Artículos con información de enfermedad periodontal y halitosis en conjunto
- Artículos observacionales, experimentales y cuantitativos.

7.2.2 Criterios de exclusión

- Artículos sin acceso a descargarlos
- Artículos con información de pacientes que presenten enfermedad periodontal y halitosis de origen sistémico o de origen diferente al bucal (causas periorales, enfermedades digestivas, enfermedades respiratorias, diabetes, insuficiencia renal, diferentes tipos de carcinomas, enfermedades autoinmunes, intoxicaciones, etc.)

7.2.3 Criterios de eliminación

- Artículos sin el texto completo disponible

7.3 Estrategias de búsqueda

Se realizó una revisión sistemática utilizando las bases de datos PubMed y Scopus.

La estrategia de búsqueda diseñada con PICO (P=Pacientes con enfermedad

periodontal y halitosis I= Aceites esenciales, Terapia fotodinámica, Inmunoglobulina de yema de huevo, Raspado y alisado radicular C= n/a O= Compuestos volátiles de sulfuro, Halitosis).

Los registros fueron evaluados por dos investigadores independientes (AEPG y MART) y se incluyó un tercero cuando existieron controversias. (GHG)

Palabras clave:	Terminos MeSH:
Halitosis	P: Periodontitis
Periodontal diseases	I: Methionine Deaminase
	I: Essential Oils
	I: Therapy
	I: Subgingival curettage
	I: Egg Yolk Protein
	I: Egg Yolk
	I: Photodynamic Therapy
	C: n/a
	O: Volatile Organic Compounds

El algoritmo que se utilizó para PubMed fue (((((((Essential Oils) OR (Egg Yolk Immunoglobulin)) OR (Egg Yolk Protein)) OR (Egg Yolk)) OR (Photodynamic Therapy)) OR (Methionine Deaminase)) OR (Chlorhexidine)) OR (Mouthwashes)) AND ((Volatile sulphur compounds) AND (halitosis))

El algoritmo que se utilizó para Scopus fue "Essential Oils" OR "Egg Yolk Immunoglobulin" OR "Egg Yolk Protein" OR "Egg Yolk" OR "Photodynamic Therapy" OR

“Methionine Deaminase” OR “Chlorhexidine” OR “Mouthwashes” AND “Volatile sulphur compounds” AND “halitosis”

7.4 Método de recolección de la información

Se realizó una revisión sistemática durante enero a julio de 2022, de acuerdo con PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Se identificaron 246 artículos en total (PubMed=31; Scopus=215)

A través del registro de estudios duplicados se eliminaron 31, continuando para su evaluación en título 215 trabajos, posterior a esta evaluación 210 artículos no cumplieron con los criterios de inclusión propuestos para este trabajo cuyas razones principales fueron la eliminación por título al no mencionar la presencia de enfermedad periodontal y halitosis en conjunto. Posterior a ello se analizó el resumen y se eliminaron aquellos que incluyeron pacientes con presencia de halitosis de origen sistémico o de algún origen diferente al bucal; eliminando así ningún artículo y se evaluaron los textos completos de interés y solo se incluyeron aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión (5 artículos).

En esta revisión se encontró que los 2 artículos que hablan sobre la Inmunoglobulina de la yema de huevo son estudios in vivo e in vitro, y los artículos que hablan sobre la terapia fotodinámica, aceites esenciales, y terapia periodontal no quirúrgica son estudios in vivo.

El algoritmo de búsqueda incluyó las siguientes palabras clave y términos MeSH:

Essential Oils, Egg Yolk Immunoglobulin, Egg Yolk Protein, Egg Yolk, Photodynamic Therapy, Methionine Deaminase, Chlorhexidine, Mouthwashes, Volatile sulphur, compounds, halitosis.

Capítulo IV

8. Resultados

Inicialmente se recuperaron un total de 246 artículos luego de aplicar la temporalidad de 5 años de antigüedad, de este conjunto se eliminaron 31 duplicados, quedando así 215 artículos a los cuales se les aplicaron los criterios de inclusión, cumpliendo los requisitos de ser artículos originales, metaanálisis, ensayos clínicos controlados y artículos que incluían información de enfermedad periodontal y halitosis en conjunto, y con los criterios de exclusión a los artículos que no tenían acceso para ser descargados y no incluir información de enfermedad periodontal y halitosis en el título del artículo, eliminando 210 artículos. Se obtuvieron 5 artículos para la revisión sistemática. De estos 5 artículos 4 se obtuvieron de la base de datos de PubMed y el artículo restante de Scopus.

En los resultados de esta investigación, 1 artículo habla sobre la terapia fotodinámica¹³, 2 sobre la inmunoglobulina de la yema de huevo^{11,12}, 1 sobre la terapia periodontal no quirúrgica²², 1 artículo sobre los aceites esenciales.⁹

Los estudios clínicos in vivo fueron obtenidos para los tratamientos de terapia fotodinámica, terapia periodontal no quirúrgica y aceites esenciales, y para los estudios experimentales in vivo e in vitro se obtuvieron los artículos sobre la inmunoglobulina de yema de huevo.

En el artículo de terapia fotodinámica, la halitosis se evalúa mediante la medición de compuestos volátiles de sulfuro con una cromatografía de gases¹³, se realiza una evaluación y el análisis microbiológico. Después de esta parte, los participantes regresan al cumplir 1 semana, y 3 meses después para una evaluación adicional. Si los pacientes presentan halitosis después del tratamiento con TFD se someten al tratamiento periodontal

en el estudio. El análisis microbiológico es otra medida de resultado en este estudio. Las irradiaciones con el diodo láser rojo ($\lambda=660\text{nm}$) con potencia de salida de 100 mW, 9 J, 320J/cm² e irradiancia de 3537 mW/cm² con un método de aplicación por puntos y en contacto directo con la lengua, 6 puntos con una distancia de 1 cm entre los puntos. Se mostró la reducción en los niveles de halitosis con la TFD. La presencia de *Treponema denticola* será valorada ya que en estudios recientes muestran que estas especies son muy prevalentes en casos de halitosis.

Como tratamiento la terapia fotodinámica con dosificaciones de irradiaciones con el diodo láser rojo con método de aplicación puntual y en contacto directo con la lengua, su instrumento de medición fue el dispositivo OralChroma®.

El primer artículo que habla sobre la inmunoglobulina de yema de huevo¹¹, se examinó la capacidad de IgY para inhibir el crecimiento de *F. nucleatum* en saliva artificial, las bacterias son cultivadas dentro de los tubos añadiendo diferentes concentraciones de IgY durante 0, 2, 4 y 6 h. con concentraciones de IgY en dosis alta (40 mg/ml), dosis media (20mg/ml), dosis baja (10 mg/ml). Después de agregar IgY, la concentración disminuyó. Este fenómeno se debe al hecho de que *F. nucleatum* disminuyó después del tratamiento con IgY. El crecimiento fue significativamente inhibido por la adición de IgY en altas dosis. Los grupos de 10 mg/ml (dosis baja) y 40 mg/ml (dosis media) tuvieron una disminución menor no tan significativa en los recuentos bacterianos que en los que se aplicaron la dosis alta.

En las ratas modelo con periodontitis, siendo ratas hembra de entre 9 y 10 años de edad, una vez obtenidos los modelos exitosos de ratas enfermas, se utilizaron diferentes concentraciones de IgY, siendo las mismas concentraciones que se utilizaron para el estudio in vitro, las ratas fueron untadas una vez al día con IgY durante 30 días, al terminar la prueba la saliva se recolectó con un algodón esterilizado evaluando el mal olor y se encontró un total de 17 compuestos que incluyeron 4 alcoholes, 4 ácidos carboxílicos, 3 cetonas, 2 aldehídos, 2 ésteres y 1 compuesto de nitrógeno, Después

del tratamiento con IgY los niveles fueron reducidos de manera notable en la concentración de 40 mg/ml y en las dosificaciones más bajas el resultado fue disminuido.

Se utilizó como tratamiento la IgY para el cual se usaron los instrumentos de medición el Halimeter® en la saliva artificial usando GDMS, medición de VOC en la cavidad oral y dieron seguimiento durante 4 semanas.

El segundo artículo que habla sobre IgY ¹², observando el efecto de IgY en la inhibición del crecimiento bacteriano, tras añadir IgY en saliva artificial, las células bacterianas formaron complejos con la IgY, precipitándose al fondo de los tubos de cultivo, dejando la saliva artificial transparente, mostrando que la tasa de crecimiento fue significativamente inhibida tras añadir la IgY.

Con IgY se usaron 2 dosificaciones para el tratamiento, 10mg/dl de IgY y 40 mg/dl de IgY, para los instrumentos de medición se usaron una cepa bacteriana y condiciones de cultivo, medición de VSC con Halimeter®, establecimiento del modelo de rata periodontitis, medidas organolépticas, medición de compuestos de mal olor de saliva de rata y un análisis histopatológico, teniendo un seguimiento de 4 semanas.

En el modelo de ratas periodontitis las cuales fueron inoculadas con *P. gingivalis* durante 2 días, por 8 veces, uno de los grupos fue usado con una jeringa con dosis de 0,2 ml de IgY durante 28 días, al obtener los datos se mostraron 20 sustancias involucradas en el mal olor, y después del tratamiento se redujeron a gran medida a comparación del grupo control, sugiriendo que los principales compuestos causantes del mal olor son aldehídos, cetonas, ácido carboxílico, compuestos nitrogenados y alcanos.

El artículo que habla sobre la terapia periodontal no quirúrgica²², mostró que después de la terapia periodontal no quirúrgica, las características periodontales de los 80 pacientes mejoraron significativamente con profundidades de sondaje reducidas, niveles de inserción

clínica aumentados y número reducido de sitios con placa y sangrado. Se registró un nivel significativamente más bajo de VSC en la reevaluación periodontal que antes del tratamiento. Antes del tratamiento, al inicio del estudio, 27 de 80 pacientes (34%) presentaron puntuaciones VSC > 75 ppb. Entre estos 27 pacientes, 17 exhibieron mejoras en las puntuaciones VSC a < 75 ppb en la reevaluación periodontal, mientras que 10 pacientes permanecieron en un nivel > 75 ppb. Por el contrario, seis de 53 pacientes (con puntuaciones de VSC iniciales < 75 ppb) aumentaron sus puntuaciones de VSC a > 75 ppb. Un total de 16 pacientes (20 %) tenían puntuaciones VSC > 75 ppb en la reevaluación periodontal. El riesgo de que los pacientes tuvieran mal olor bucal, definido como una puntuación VSC > 75 ppb, fue significativamente diferente antes y después.

La terapia periodontal no quirúrgica, en el cual se realiza toda la fase 1 periodontal, su medición es con registros clínicos periodontales, evaluación de la halitosis (Halímetro®), evaluación organoléptica, y evaluación del revestimiento de la lengua, dando seguimiento al inicio de la terapia y 1 mes después de ella.

El artículo que habla sobre los aceites esenciales⁹, en donde los 90 pacientes participaron en un período de estudio de 1 mes. Las desviaciones estándar y la media en el índice de placa, índice gingival, sangrado al sondeo, nivel de inserción clínica, se redujeron en todos los grupos, de la línea base del inicio a el día 30 no hubo un cambio significativo, solo en profundidad al sondaje y en el nivel de inserción clínica el uso de aceites esenciales marcó una diferencia significativa, pero los valores de VSC no mostraron diferencias significativas en ningún momento.

Por lo tanto, con los pacientes que presentan enfermedad periodontal en conjunto con halitosis con ayuda de tratamientos coadyuvantes, se podrían obtener resultados beneficiosos con la IgY a corto y largo plazo ya que esta inhibe por completo al crecimiento de las bacterias, disminuyendo los compuestos volátiles de sulfuro, mientras

que la terapia fotodinámica, aceites esenciales, y la terapia periodontal no quirúrgica ofrecen resultados favorables en cuanto a la profundidad de sondeo, inflamación gingival y a la disminución de bacterias, pero solo a corto plazo, al terminar el tratamiento.

SCOPUS

AUTOR Y AÑO	<ul style="list-style-type: none"> -Individuos con algún trastorno sistémico que provoque halitosis (diabetes mellitus, nefrópata, enfermedad hepática, enfermedades gastrointestinales, problemas respiratorios.) -Embarazo -Toma de antibióticos en los Últimos 6 meses -Cualquier forma de tratamiento periodontal en los últimos 6 meses. <p>Turner, H. at col. 2019.</p>
DISEÑO DE ESTUDIO	<p>Estudio simple ciego, aleatorizado por computadora, Estudio clínico controlado.</p>
PARTICIPANTES F/M EDAD	<p>90 pacientes Entre 20-80 años</p>
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	<p>Tener al menos 3 dientes con profundidad de bolsa moderada</p>
AUTOR Y AÑO CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	<ul style="list-style-type: none"> -Individuos con algún trastorno sistémico que provoque halitosis (diabetes mellitus, nefrópata, enfermedad hepática, enfermedades gastrointestinales, problemas respiratorios.) -Embarazo -Toma de antibióticos en los Últimos 6 meses -Cualquier forma de tratamiento periodontal en los últimos 6 meses.

Tabla 2. Información del artículo obtenido en Scopus

Tabla 3. Información sobre cada tratamiento coadyuvante obtenido en los artículos.

AUTOR Y AÑO	Qiao W, at col 2018,	Wang F, at col. 2019.
TRATAMIENTO	IgY	IgY
DOSIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO	10mg/dl, 20mg/dl, y 40mg/dl de IgY	10mg/dl de IgY 40mg/dl de IgY
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	Medición de VSC en saliva artificial usando Halimeter Medición de VOC en saliva artificial usando GDM5 Medición de VOC en la cavidad oral usando GCMS	Cepa bacteriana y condiciones de cultivo Medición de VSC con Halimeter Medición de ácidos grasos en medios Establecimiento del modelo de rata periodontitis Medidas organolépticas Medición de compuestos de mal olor de saliva de rata Análisis histopatológico
SEGUIMIENTO	4 semanas	4 semanas
HALLAZGOS PRINCIPALES	En el presente estudio, IgY mostró efectos inhibidores significativos sobre el crecimiento bacteriano de <i>P. gingivalis</i> y la producción de metabolitos bacterianos en condiciones in vitro e in vivo, así como efectos inhibitorios moderados sobre el desarrollo de inflamación periodontal y halitosis.	IgY induce respuestas inmunitarias sistémicas frente a <i>F. nucleatum</i> y VSC, la IgY tiene un impacto efectivo en la enfermedad periodontal y la halitosis causada por <i>F. nucleatum</i> en ratas, lo que demostró su capacidad para disminuir la pérdida de hueso alveolar, inflamación y los COV.
EVENTOS ADVERSOS	Los cambios ambientales orales como el pH y la salivación pueden resultar en alguna diferencia en la eficacia de la IgY, ya que en el estudio todo estuvo controlado y trataron de ser siempre uniformes	No se encontró

Romero SDS, at col. 2019.	Liu SS. At col. 2017.
Terapia Fotodinámica	Terapia periodontal no quirúrgica
Irradiaciones con el diodo láser rojo (λ= 660 nm) con potencia de salida de 100 mW, 9 J, 320 J/cm ² e irradiancia de 3537 mW/cm ² con método de aplicación puntual y en contacto directo con la lengua, 6 puntos con un distancia de 1 cm entre los puntos.	Instrucciones de higiene bucal, raspado y alisado radicular de boca completa, con instrucción de no usar raspador de lengua O enjuague bucal con clohexidina.
Dispositivo OralChroma Análisis microbiológico Análisis estadístico	Usando un monitor de sulfuro
Inmediatamente después del tratamiento Después del tratamiento periodontal 1 semana después 3 meses después	Inmediatamente después del tratamiento y 1 mes después
Reducción significativa en los niveles de halitosis.	Se demostró que los pacientes que reciben terapia periodontal no quirúrgica por si sola pueden llegar a reducir los niveles de VSC, pero este solo es un cambio mínimo a comparación del inicio cuando se registró el mal olor.
Se requiere una medida válida del impacto de la halitosis en la calidad de vida d los pacientes para así poder evaluar la efectividad del tratamiento.	Los resultados demuestran que el riesgo de halitosis después de la terapia periodontal no quirúrgica por si sola puede reducir muy poco los niveles de VSC

Tumer, H., at col 2019.

Clorhexidina y
Aceites esenciales

Se dividió en 3 grupos. -El primero hubo instrumentación ultrasónica con agua destilada. -El segundo grupo se hizo instrumentación ultrasónica con CHX (Drogasan, Estambul, Turquía, 0,2%) -El tercer grupo se realizó instrumentación ultrasónica con aceite esencial (Iisterine, que entre sus ingredientes tiene timol y mentol.)

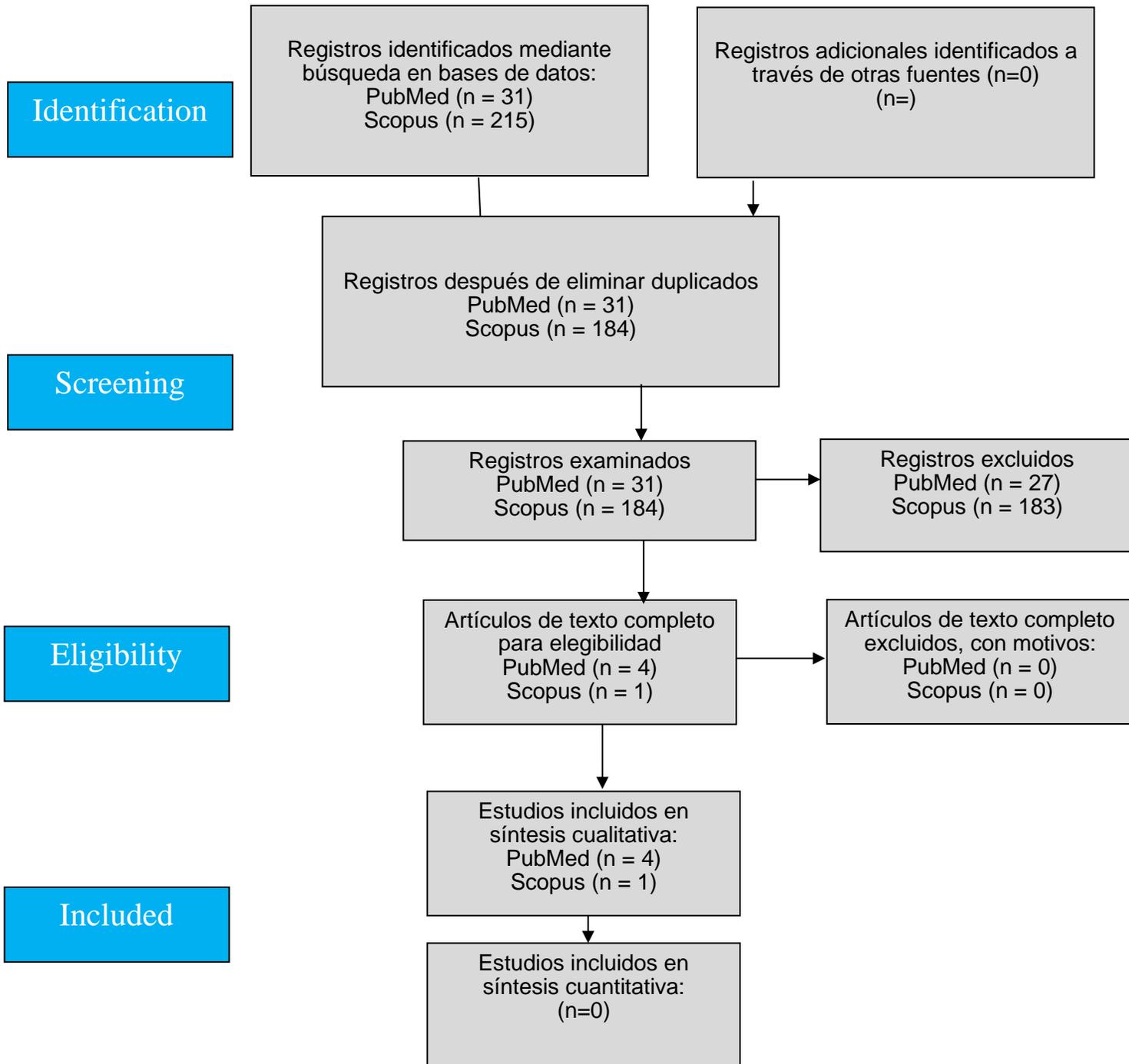
Estandarización de los pacientes
Evaluación de VSC-Halímetro
Examen periodontal

Al inicio de la terapia y 1 mes después

El grupo que uso CHX no fue estadísticamente significativo a comparación del grupo con] aceites esenciales, aunque el grupo con aceites esenciales demostró mejores resultados en cuanto a la inflamación, mas no a la formación de placa, sin embargo, no hay ningún estudio que pruebe la eficacia de CHX y aceite esencial como uso de agente refrescante En una instrumentación ultrasónica en el tratamiento de la halitosis.

El uso de la clorhexidina por si sola después del tratamiento periodontal no quirúrgico, reduce significativamente el mal olor bucal.

Cuadro 4
PRISMA 2009 Diagrama de flujo



9. Discusión

De las nuevas terapias coadyuvantes que se mostraron en los estudios revisados, la que más se aplicó fue la Inmunoglobulina de la yema de huevo apareciendo en 2 artículos, ya que resulta ser la técnica más efectiva para inhibir el crecimiento de *F. nucleatum* en la saliva artificial de acuerdo con los resultados obtenidos.^{11, 12.}

Esto se debe a que dentro de los tubos que contienen las bacterias cultivadas se añadieron diferentes concentraciones de IgY causando así que disminuya significativamente el crecimiento de *F. Nucleatum* en las dosis más altas de la aplicación.

IgY mostró inhibición sobre los efectos en el crecimiento bacteriano de *P. gingivalis* y la producción de metabolitos bacterianos bajo condiciones in vitro e in vivo, como moderados efectos inhibitorios sobre el desarrollo de la inflamación periodontal y halitosis. IgY redujo la velocidad de crecimiento de *P. gingivalis* y disminuyó las concentraciones de sus metabolitos en mayor grado, mientras que los síntomas clínicos de inflamación periodontal y halitosis también fueron suprimidos. Estos resultados sugieren que la IgY tiene múltiples efectos supresores sobre la inflamación periodontal y la halitosis inducida por *P. gingivalis*.

Estudios in vitro han investigado que la IgY específica tiene actividad antimicrobiana contra una serie de bacterias orales, como *Salmonella enteritidis*, *F. nucleatum*. Chen X et al. (2016). Por lo tanto, IgY puede unirse de manera efectiva a los componentes de la superficie celular, incluido al exterior de las proteínas de la membrana o lipopolisacáridos para inhibir el crecimiento de *F. nucleatum*. Wong L et al. (2001).

La terapia periodontal no quirúrgica aparece en 1 resultado de los estudios analizados²² como propuesta del tratamiento de estándar de oro para combatir la enfermedad periodontal, mostro que las características periodontales en pacientes que fueron tratados con esta terapia mejoraron significativamente las medidas en las profundidades de sondaje periodontal, los niveles de inserción clínica aumentaron y hubo una disminución de sitios con placa y sangrado, y se registró un nivel más bajo de compuestos volátiles de sulfuro.

Diversos estudios definieron que el principal abordaje terapéutico para la enfermedad periodontal es el tratamiento no quirúrgico de las superficies radiculares mediante el raspado y alisado radicular Silveira, J.O. at col (2017).

La instrumentación mecánica con raspadores ultrasónicos es un método eficaz para eliminar el biofilm bacteriano supra y subgingival, así como para reducir los parámetros clínicos. El fracaso del tratamiento puede ser la remoción incompleta de biopelícula bacteriana, debido a las áreas inaccesibles y limitaciones anatómicas Calderini, A. at col. (2013). Los principales factores etiológicos en el desarrollo de la enfermedad son las bacterias locales, por lo tanto, la eliminación de la biopelícula microbiana por medios mecánicos como la instrumentación, es necesaria para el control de la enfermedad periodontal inflamatoria, Iatropoulos, A. at col (2016).

Un estudio realizado por Liu et al. (2006), en una población de 2000 participantes, informó una correlación significativa entre los niveles de VSC y la profundidad de la bolsa, sin embargo, el revestimiento de la lengua se destacó como la variable más significativa relacionada con las medidas de mal olor oral. Yaegaki y Sanada (1992) mostraron la relación entre una mayor concentración de metil-mercaptano en pacientes con profundidades de bolsa superiores a 4 mm y sangrado al sondaje.

Obteniendo 1 resultado sobre los aceites esenciales en este estudio en donde se aplican a personas solo durante 1 mes, la medida en el índice de placa, índice gingival, sangrado al sondeo, nivel de inserción clínica si disminuyen, del inicio del estudio a el día 30 no hubo un cambio significativo, solo en profundidad al sondaje y en el nivel de inserción clínica el uso de aceites esenciales si marcó una diferencia significativa a como apareció inicialmente, los niveles en los compuestos volátiles de sulfuro no mostraron alguna diferencia significativa.⁹

Los valores de halitosis disminuyeron estadísticamente después del tratamiento en ambos grupos, pero hubo poca contribución del aceite esencial a valores de halitosis. En un estudio reciente el uso de CHX y aceite esencial como agente refrescante redujo los valores de VSC, pero el resultado no fue estadísticamente significativo. Se muestra que la terapia periodontal inicial fue más efectiva contra los VSC.

Rosenberg et al. (1991) afirmó que los valores de VSC disminuyen un 43-47% después de una semana de uso de CHX como enjuague bucal. Sin embargo, ningún estudio ha investigado la eficacia de CHX y aceite esencial usándolo como agente refrescante con instrumentación ultrasónica en el tratamiento de la halitosis.

Kozlovsky et al. (1996) compararon los efectos del cloruro de cetilpiridinio y aceites esenciales como enjuague bucal en el tratamiento de halitosis y mostró que el cloruro de cetilpiridinio disminuye las puntuaciones organolépticas en un 70-80%, y los aceites esenciales en un 59-77% después de 6 semanas.

Pizzo, G., et col. (2007) Sekino, S. (2005) mencionan que los aceites esenciales también son una alternativa efectiva en términos de contribuir a la salud oral.

Rosin, M. et col. (2009). La causa de la diferencia en el grupo de aceites esenciales puede deberse al hecho de que el efecto sobre la gingivitis es más fuerte que el efecto sobre la formación de placa. Asimismo, Rosin, M. et col. (2009), Preus, H.R. et col (2013) mencionan que la eficacia de los agentes antimicrobianos puede verse afectada debido

a la contaminación de agentes antimicrobianos con sangre y contenido de líquido crevicular gingival.

Respecto a la terapia fotodinámica con dosificaciones de Irradiaciones con el diodo láser rojo con método de aplicación puntual y en contacto directo con la lengua, se hace una evaluación a los pacientes luego de cumplir 1 semana aplicado el tratamiento y 3 meses después.¹³ Hay una reducción en los niveles de halitosis cuando se utiliza el dispositivo OralChroma®, pero ya no aparecen resultados a largo plazo con solo esta terapia, ya que después de los 3 meses reportan que, si aún había resultados positivos a la presencia de halitosis, se aplicaba la terapia periodontal no quirúrgica.

La TFD para el tratamiento de la halitosis es conocida por provocar efectos que resultan en un olor desagradable que emana de la boca. Lopes RG et al (2016). Sin embargo, un estudio muestra que la halitosis regresa en una semana después del tratamiento con TFD. Costa da Mota AC et al (2016).

Probablemente, las bacterias que residen en el surco periodontal podrían recolonizar el dorso de la lengua, por lo que diseñamos este estudio promoviendo una limpieza bucal completa a la vez, con el fin de verificar el seguimiento a 1 semana y 3 meses después del tratamiento. Pensamos que los efectos inmediatos de la TFD deben prolongarse por completo después de una sesión de descontaminación de la boca con el tratamiento periodontal inicial.

La TFD ha mostrado buenos resultados en el tratamiento de la halitosis, López RG, et al. (2016) no hay informes de efectos adversos o toxicidad.

10. Conclusiones

En esta revisión de artículos sobre los nuevos tratamientos coadyuvantes para la disminución de la halitosis en los pacientes con enfermedad periodontal, se revisaron 4 tratamientos, el raspado y alisado radicular como terapia periodontal no quirúrgica, la inmunoglobulina de la yema de huevo, terapia fotodinámica y los aceites esenciales.

La terapia periodontal no quirúrgica al eliminar la acumulación de placa bacteriana y por ende acumulación de bacterias, disminuye de una manera notoria la producción de compuestos volátiles de azufre, que son responsables del mal aliento, esta terapia tiene como ventaja de ser menos invasiva y más accesible, dando resultados satisfactorios al paciente pero podría variar la eficacia en los resultados cuando el paciente no es cooperador y cuando el doctor que fue responsable de la técnica no tiene la mejor habilidad.

La IgY teniendo propiedades antibacterianas y que es efectiva para la reducción e inhibición de las bacterias relacionadas a la halitosis y a la enfermedad periodontal, su investigación está en sus primeras etapas, pero los resultados preliminares ya obtenidos han mostrado resultados prometedores, por lo tanto, se tomaría en cuenta como un potencial tratamiento complementario.

Los aceites esenciales se han investigado por sus propiedades antimicrobianas y refrescantes, lo cual lo convierte en otro posible tratamiento, los aceites esenciales, como, por ejemplo, el aceite de menta, el aceite de árbol de té, el aceite de clavo, poseen propiedades antibacterianas que pueden ayudar a reducir la carga bacteriana en la cavidad oral, estos aceites pueden actuar inhibiendo el crecimiento de bacterias de una forma muy moderada, así como la neutralización de los compuestos volátiles de sulfuro en el estudio mostrado se ve que los resultados solo son durante un corto plazo, pareciendo un enmascaramiento del mal olor.

Se requieren investigaciones adicionales para comprender mejor sus mecanismos de acción, concentraciones más efectivas y la duración del tratamiento.

Con los aspectos ya mencionados, otra área de interés es el tratamiento con la terapia fotodinámica, que utiliza la combinación de una luz con un fotosensibilizador para combatir la infección bacteriana en la cavidad oral. Este tipo de terapia mostro resultados prometedores teniendo un impacto positivo en la reducción de la halitosis, la interacción entre el fotosensibilizador y la luz desencadena una serie de reacciones fotoquímicas que resultan en la destrucción selectiva de las bacterias, aun así, es importante también destacar que la terapia fotodinámica se encuentra en etapas de investigación y desarrollo, necesitando más evidencia científica para establecer sus resultados a largo plazo.

11. Bibliografía

- 1) Wu J, Cannon RD, Ji P, Farella M, Mei L. Halitosis: prevalence, risk factors, sources, measurement and treatment - a review of the literature. *Aust Dent J* [Internet]. 2020;65(1):4–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/adj.12725>
- 2) Tungare S, Zafar N, Paranjpe AG. Halitosis. 2021 Aug 27. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 30521280.
- 3) Lindhe J. *Textbook of clinical periodontology*. 2a ed. Copenhagen, Dinamarca: Munksgaard International; 1989.
- 4) Kwon T, Lamster IB, Levin L. Current concepts in the management of periodontitis. *Int Dent J* [Internet]. 2021;71(6):462–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/idj.12630>
- 5) Fischer RG, Lira Junior R, Retamal-Valdes B, Figueiredo LC de, Malheiros Z, Stewart B, et al. Periodontal disease and its impact on general health in Latin America. Section V: Treatment of periodontitis. *Braz Oral Res* [Internet]. 2020;34(supp1 1):e026. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0026>
- 6) Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2018;45 Suppl 20:S1–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jcpe.12935>
- 7) Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* [Internet]. 2018;89 Suppl 1:S313–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/JPER.17-0739>

- 8) Cobb CM, Sottosanti JS. A re-evaluation of scaling and root planing. *J Periodontol* [Internet]. 2021;92(10):1370–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jper.20-0839>
- 9) Dobler D, Runkel F, Schmidts T. Effect of essential oils on oral halitosis treatment: a review. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2020;128(6):476–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/eos.12745>
- 10) Wylleman A, Vuylsteke F, Dekeyser C, Teughels W, Quirynen M, Laleman I. Alternative therapies in controlling oral malodour: a systematic review. *J Breath Res* [Internet]. 2021;15(2):026009. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1752-7163/abcd2b>
- 11) Qiao W, Wang F, Xu X, Wang S, Regenstein JM, Bao B, et al. Egg yolk immunoglobulin interactions with *Porphyromonas gingivalis* to impact periodontal inflammation and halitosis. *AMB Express* [Internet]. 2018;8(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13568-018-0706-0>
- 12) Wang F, Qiao W, Bao B, Wang S, Regenstein JM, Shi Y, et al. Effect of IgY on Periodontitis and Halitosis Induced by *Fusobacterium nucleatum*. *J Microbiol Biotechnol* [Internet]. 2019;29(2):311–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4014/jmb.1810.10044>
- 13) Romero S dos S, Schalch TO, do Vale KL, Ando ES, Mayer MPA, Feniar JPG, et al. 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 (Baltimore)* [Internet]. 2019;98(39):e16976. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/md.0000000000016976>
- 14) Morita M, Wang ML. Relationship of sulcular sulphide level and oral malodor in subjects with periodontal disease. *J Periodontol*. 2001;72:74–8.
- 15) Rosenberg M. En: *Bad Breath: Research perspectives*. Rosenberg Ed M, editor. 1995;1–12.

- 16) Bosy A, Kulkarni GV, Rosenberg M, Mcculloch C. Relationship of oral malodour to periodontitis: evidence of independence in discrete subpopulations. *J Periodontol*. 1994;65:37–46.
- 17) Loesche WJ, Boever D. Strategies to identify the main microbial contributors to oral malodor. Rosenberg Ed M, editor. 1995;41–69.
- 18) Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2017;3(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2017.38>
- 19) Ortiz V, Filippi A. Halitosis. En: *Oral Biofilms*. S. Karger AG; 2021. p. 195–200.
- 20) Newman MG, Takei H, Klokkevold PR, Carranza FA. *Carranza's Clinical Periodontology*. Saunders; 2015
- 21) Fernández Amézaga J, Rosanes González R. Halitosis: diagnóstico y tratamiento en Atención Primaria. *Medifam* [Internet]. 2002;12(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s1131-57682002000100005>
- 22) Liu S-S, Fu E, Tu H-P, Fu M-W, Lin C-T, Shen E-C. Comparison of oral malodors before and after nonsurgical periodontal therapy in chronic periodontitis patients. *J Dent Sci* [Internet]. 2017;12(2):156–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jds.2016.12.004>.
- 23) Musić L, Par M, Peručić J, Badovinac A, Plančak D, Puhar I. Relationship between halitosis and periodontitis: A pilot study. *Acta Stomatol Croat* [Internet]. 2021;55(2):198–206. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15644/asc55/2/9>
- 24- Lee Y-H, Shin S-I, Hong J-Y. Investigation of volatile sulfur compound level and halitosis in patients with gingivitis and periodontitis. *Sci Rep* [Internet]. 2023 [citado el 24 de agosto de 2023];13(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37580412/>

- 25- Rodrigues NCP, Abrão Neto A, Nadanovsky P. Accuracy of two methods to detect the presence of halitosis: the volatile sulfur compounds concentration in the mouth air and the information from a close person. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2023 [citado el 24 de agosto de 2023];31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37132667/>
- 26- Briceag R, Caraiane A, Raftu G, Horhat RM, Bogdan I, Fericean RM, et al. Emotional and social impact of halitosis on adolescents and young adults: A systematic review. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2023 [citado el 24 de agosto de 2023];59(3):564. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36984565/>
- 27- Izidoro C, Botelho J, Machado V, Reis AM, Proença L, Alves RC, et al. Revisiting standard and novel therapeutic approaches in halitosis: A review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 24 de agosto de 2023];19(18):11303. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36141577/>
- 28- Kwon I-J, Jung T-Y, Son Y, Kim B, Kim S-M, Lee J-H. Detection of volatile sulfur compounds (VSCs) in exhaled breath as a potential diagnostic method for oral squamous cell carcinoma. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022;22(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-022-02301-3>
- 29- Achimón F, Brito VD, Pizzolitto RP, Ramirez Sanchez A, Gómez EA, Zygadlo JA. Chemical composition and antifungal properties of commercial essential oils against the maize phytopathogenic fungus *Fusarium verticillioides*. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2021 [citado el 24 de agosto de 2023];53(4):292–303. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33546971/>
- 30- Aguilar-Ancori EG, Aguilar-Ancori KV, Garay B, Mamani V, Quispe-Flórez MM. Actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans* de aceites esenciales de cinco plantas altoandinas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2018 [citado el 24 de agosto de 2023];35(1):161. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpmesp/2018.v35n1/161-163/es/>

31- Woźniak A, Matys J, Grzech-Leśniak K. Effectiveness of lasers and aPDT in elimination of intraoral halitosis: a systematic review based on clinical trials. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2022;37(9):3403–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-022-03656-3>