



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

TÍTULO

Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos de la cavidad bucal. Revisión Bibliográfica

**Tesis previa a la obtención del
Título de Odontólogo**

AUTORA:

Stefania Carolina Arciniega Aguilar

DIRECTORA:

Odont. Claudia Stefanie Piedra Burneo, Esp.

**LOJA-ECUADOR
2021**

Certificación

Odont. Claudia Stefanie Piedra Burneo, Esp

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que la tesis denominada **“Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos de la cavidad bucal. Revisión Bibliográfica”**, de autoría del Srta. Stefania Carolina Arciniega Aguilar, previa a la obtención del título de Odontóloga, ha sido dirigida, analizada y revisada detenidamente en todo su contenido y desarrollo, por lo cual autorizo su presentación para la respectiva sustentación y defensa ante el tribunal correspondiente.

Loja, 17 de noviembre de 2021



Firmado electrónicamente por:

**CLAUDIA
STEFANIE PIEDRA
BURNEO**

.....

Odont. Claudia Stefanie Piedra Burneo, Esp.

DIRECTORA DE TESIS

Autoría

Yo, **Stefania Carolina Arciniega Aguilar**, con cedula de identidad N° **1104191067**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis: **“Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos de la cavidad bucal. Revisión Bibliográfica”** y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Stefania Carolina Arciniega Aguilar

Firma  Firmado electrónicamente por:
**STEFANIA CAROLINA
ARCINIEGA AGUILAR**

Cédula: 1104191067

Fecha: Loja, 17 de noviembre de 2021

Carta de autorización

Yo, Stefania Carolina Arciniega Aguilar, declaro ser autora de la tesis titulada: EFICACIA DE LA CLORHEXIDINA SOBRE MICROORGANISMOS DE LA CAVIDAD BUCAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA., como requisito para optar por el grado de Odontóloga; autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

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

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los diecisiete días del mes de noviembre del dos mil veinte y uno, firma la autora.

Firma:  Firmado electrónicamente por:
STEFANIA CAROLINA
ARCINIEGA AGUILAR

Autora: Stefania Carolina Arciniega Aguilar

Cédula: 1104191067

Correo electrónico institucional

stefania.arciniega@unl.edu.ec

Correo electrónico personal:

stefanyarciniega98@gmail.com

Celular: 0997184751

Director de tesis:

Odont. Claudia Stefanie Piedra Burneo, Esp.

Tribunal de grado

Presidente del tribunal: Odont. Jhoanna Alexandra Riofrío Herrera, Esp.

Miembro: Odont. Tatiana Isabel Luna Salinas, Esp.

Miembro: Odont. Jessica Nathali Calderón Eras, Esp.

Dedicatoria

A Dios y a la Santísima Virgen del Cisne, por sus infinitas bendiciones, amor y guía incondicional.

A mis padres, quienes siempre me han apoyado en cada paso dado y por su ejemplo de amor, trabajo y responsabilidad.

A mi hermana, por siempre ser mi mejor amiga y quien me ha apoyado y ayudado a forjar la persona que soy con su ejemplo de dedicación.

Asimismo, esta investigación va dedicada a todas las personas que siempre estuvieron conmigo, no solo en los buenos momentos, sino también en momentos difíciles de mi carrera y vida, sin su apoyo no hubiera podido realizar esta meta.

Stefania Carolina Arciniega Aguilar

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Loja, donde me he formado no solo como profesional sino también como persona, y por permitirme conocer a mis colegas y amigos, a los docentes de la carrera de Odontología, quienes además de formarme académicamente, también me han formado como ser humano y en especial a mi directora de tesis la Odont. Claudia Stefanie Piedra Burneo, Esp., quien ha guiado con paciencia, sabiduría y profesionalismo este trabajo de investigación.

Stefania Carolina Arciniega Aguilar

Índice

Carátula.....	i
Certificación	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
1. Título	1
2. Resumen.....	2
Summary.....	3
3. Introducción	4
4. Revisión de la literatura.....	6
4.1 Antisépticos Orales	6
4.1.1 Introducción	6
4.2 Clorhexidina.....	7
4.2.1 Concepto.....	7
4.2.2 Uso terapéutico.....	8
4.2.3 Mecanismo de acción	11
4.2.4 Concentración.....	13
4.2.5 Efectos adversos	14
4.3 Microbiota Oral.....	15
4.3.1 Ecosistemas de la cavidad bucal: composición microbiana.....	16
4.3.1.1 Saliva.....	17
4.3.1.2 Mucosa Bucal.	17
4.3.1.3 Lengua.....	18
4.3.1.4 Superficies dentarias	19
4.3.1.5 Surco gingival	19
4.3.2 Bacterias	20
4.3.2.1 Streptococcus mutans	20

4.3.2.2 Porphyromonas gingivalis.....	21
4.3.2.3 Lactobacilos	23
5. Materiales y métodos	24
6. Resultados	26
7. Discusión.....	29
8. Conclusiones	31
9. Recomendaciones.....	32
10. Bibliografía.....	33
11. Anexos	43
Anexo 1. Matriz de organización y análisis de estudios.....	43
Anexo 2. Proyecto de Tesis	53
Anexo 3. Certificación de Summary (abstract)	67

Índice de tablas

Tabla 1. Microorganismos bucales más sensibles a la clorhexidina	26
Tabla 2. Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos bucales comparada con otros antisépticos	27
Tabla 3. Concentración de la clorhexidina más eficaz sobre microorganismos bucales.....	28

1. Título

Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos de la cavidad bucal. Revisión bibliográfica

2. Resumen

La Clorhexidina es un antiséptico bucal considerado “gold standard”, por ser un agente de amplio espectro, bacteriostático, bactericida con una elevada sustantividad de 8 a 12h; utilizado como coadyuvante durante la higiene bucal mecánica. El objetivo de esta investigación fue analizar la eficacia de la clorhexidina al reconocer el o los microorganismos con más alta sensibilidad a la clorhexidina, comparar su eficacia frente a otros antisépticos e identificar su concentración más óptima sobre microorganismos bucales, realizando una revisión bibliográfica, descriptiva y comparativa por medio de la búsqueda de artículos o tesis indexados en bases de datos como PubMed, Scielo y Google Scholar; tomando como referencia 30 artículos científicos. En esta revisión se obtuvo que los microorganismos más susceptibles a la CHX (Clorhexidina) fueron el *Streptococcus mutans*, seguido de *Porphyromonas gingivalis*, *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus salivarius*, debido a que presentaban halos de inhibición mayores que los demás microorganismos. La CHX presentó una elevada eficacia frente a enjuagues comerciales (aceites esenciales, cloruro de cetilpiridinio, flúor y xilitol); como ante colutorios a base de compuestos naturales, ya que con una menor concentración mínima inhibitoria logró una mayor zona de inhibición frente a los microorganismos. Además, resultó ser más eficaz a una concentración de 0,2% pero con mayor posibilidad de efectos adversos. Concluyendo que la clorhexidina es un antiséptico muy efectivo al inhibir el crecimiento de microorganismos a nivel bucal.

Palabras Clave: Clorhexidina, Colutorio, Antiséptico bucal, Bactericida.

Summary

Chlorhexidine is an oral antiseptic considered "gold standard", due to it is a broad spectrum, bacteriostatic, bactericidal agent with a high substantivity of 8 to 12h; used as a coadjuvant during mechanical oral hygiene. This research aimed to analyze the efficacy of chlorhexidine recognizing the microorganism (s) with the highest sensitivity to chlorhexidine, compare its efficacy against other antiseptics and identify its most optimal concentration on oral microorganisms, conducting a descriptive and comparative bibliographic review by searching for articles or thesis indexed in databases such as PubMed, Scielo and Google Scholar; taking as reference 30 scientific articles. In this review, it was found that the most susceptible microorganisms to CHX (Chlorhexidine) were *Streptococcus mutans* followed by *Porphyromonas gingivalis*, *Lactobacillus acidophilus*, and *Streptococcus salivarius*, due to that these presented greater halos of inhibition than the other microorganisms. CHX was highly effective compared to commercial mouthwashes (essential oils, cetylpyridinium chloride, fluorine and xylitol,); as on mouthwashes based on natural compounds, since with a lower minimum inhibitory concentration CHX achieved a greater zone of inhibition against microorganisms. In addition, it was found that at a concentration of 0,2% was more effective but with a greater possibility of adverse effects. Concluding that chlorhexidine is a very effective antiseptic by inhibiting the growth of microorganisms at the oral level.

Key Words: Chlorhexidine, mouthwash, oral antiseptic, bactericide.

3. Introducción

El microbioma oral es una de las comunidades microbianas más diversas que habitan el cuerpo humano, y se encuentra siempre en interacción continua con los factores ambientales y su anfitrión. En condiciones homeostáticas, el microbioma oral es estable y en simbiosis con su anfitrión. Sin embargo, las perturbaciones ambientales pueden conducir a una disbiosis en las biopelículas, llegando a ser un factor causante de enfermedades bucales, como caries y enfermedad periodontal. (Chatzigianidou et al., 2020)

La biopelícula oral se encuentra entre las comunidades microbianas más complejas de la naturaleza. La biopelícula o biofilm dental afecta a todos los seres humanos en todo el mundo. La falta de tratamiento de la biopelícula dental en la etapa inicial de formación puede conducir al desarrollo de enfermedades bucales, de las cuales las más prevalentes son la caries dental, gingivitis y periodontitis. (Fernandez y Mostajo et al., 2017)

El control, la prevalencia, severidad y tratamiento de estas enfermedades se disminuye por remoción mecánica de la biopelícula dental. Sin embargo, estos métodos mecánicos para reducir la patogenicidad de la biopelícula dental, requieren mucho tiempo y las personas carecen de motivación para realizarla (Ozaki, et al, 2006) por lo cual los agentes químicos, antimicrobianos, como antibióticos y antisépticos son necesarios y ayudan al control bacteriológico de dicha patología. El uso de antimicrobianos tiene como objetivo disminuir la carga microbiana total para hacer frente a la enfermedad.

Uno de los antisépticos más utilizados en el cuidado de la salud bucal es la clorhexidina, considerado “gold standard” debido a que es un agente bacteriostático y bactericida, de amplio espectro y según algunos estudios que han comparado a la clorhexidina con otros agentes, concluyen que presenta mejores propiedades contra los distintos microorganismos asociados al biofilm dental, gingivitis y periodontitis. (Nagappan et al., 2020)

En un estudio comparativo de clorhexidina al 0,2% y gel de doxiciclina al 20% en pacientes con enfermedad periodontal crónica realizado en Quito, se obtuvo resultados positivos, concluyendo que la clorhexidina como antiséptico es una alternativa para eliminar bacterias encontradas en el interior de la bolsa periodontal, por lo que su uso es idóneo en el caso de pacientes con enfermedad periodontal. (Orbea Iturralde, 2014) Otro estudio demostró la inhibición del crecimiento de *Porphyromonas gingivalis*, al comparar la

efectividad de 4 antisépticos orales (clorhexidina 0.12%, aceites esenciales, perborato de sodio 78,7 g. y cloruro de cetilpiridinio), siendo la clorhexidina 0.12% el tratamiento de elección con una media en sus halos de inhibición de 17,89 mm de diámetro. (Rueda Moreira, 2017)

Así mismo, en un estudio acerca de la eficacia de colutorio de clorhexidina 0.12% sin alcohol en el tratamiento de gingivitis asociada al biofilm dental, realizado en la ciudad de Loja, se obtuvo una reducción significativa del 80% de la biopelícula dental en pacientes con gingivitis, comparado con el grupo control en donde se redujo un 48% con realizar únicamente un cepillado dental. (Ortiz Erazo, 2018)

Con los antecedentes previamente expuestos, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la eficacia de la clorhexidina como antiséptico de primera elección sobre microorganismos de la cavidad bucal, reconocer el o los microorganismos con más alta sensibilidad a la clorhexidina, comparar su eficacia frente a otros antisépticos e identificar su concentración más óptima sobre microorganismos bucales, mediante revisión bibliográfica. Permitiendo conocer acerca del efecto terapéutico de este antiséptico, utilizado en la prevención y tratamiento de enfermedades bucales asociadas a microorganismos.

4. Revisión de la literatura

4.1 Antisépticos Orales

4.1.1 Introducción

El uso de antisépticos para tratar y prevenir enfermedades bucales y mantener la salud dental se conoce desde la antigüedad. A partir del siglo XIX se despertó el interés por controlar los microorganismos que aparecen en la cavidad oral y que se suponen responsables de la caries y las enfermedades periodontales mediante agentes bactericidas. En la mayoría de los casos, estos productos se usaban en forma de colutorios y las preparaciones se basaban en conocimientos empíricos cuya efectividad no estaba avalada científicamente.

Estudios realizados en la población y sobre todo la experiencia clínica muestran que los métodos mecánicos para higienizar la cavidad bucal se utilizan de manera insuficiente por la gran mayoría de los pacientes. Además, existen personas con limitaciones físicas y/o mentales, pacientes ancianos, portadores de ortodoncia, etc., que no son capaces de realizar un correcto control de la biopelícula dental. La necesidad de una ayuda adicional en el control del biofilm dental, propone el uso racional de agentes antimicrobianos, como complemento a los regímenes de higiene oral mecánicos. (Aznar et al., 2007)

Este tipo de agentes son sustancias químicas naturales o artificiales, que se encargan de inhibir las bacterias que causan enfermedades en la cavidad oral como caries y enfermedades periodontales. Un buen antiséptico deberá tener un mecanismo de acción rápido y ser capaz de llegar a ciertas áreas de difícil acceso, sin embargo, para que su uso sea adecuado, se deberá seguir las dosis prescritas por el odontólogo con el fin de no lesionar la mucosa oral o desaparecer la microbiota. (Bustamante Omayra et al., 2020)

Los antisépticos orales más eficaces que inhiben el crecimiento bacteriano son aquellos cuya acción persiste en la boca durante el mayor tiempo posible; la persistencia de la acción o sustentividad va a depender de distintos factores:

Retención prolongada por adsorción en las superficies bucales, incluidos los dientes cubiertos por biofilm dental y conservación de la actividad antimicrobiana del antiséptico una vez adsorbidos.

Neutralización mínima o lenta de la actividad antimicrobiana en el medio bucal o lenta desaparición de las superficies bucales. (Bascones, A. S., & Morantes, 2006)

En el mercado existen un sin número de antisépticos orales entre los más importantes está la clorhexidina, la cual ha sido un gran avance en todos los campos de la odontología sobre todo en la prevención bucal, ya que ha demostrado una eficacia excelente al inhibir la formación del biofilm dental en los tejidos epiteliales que cubren superficialmente el interior de la boca, lengua y superficies dentarias, también ayuda al control de enfermedades periodontales, llegando a considerarse el antiséptico de primera elección en el campo estomatológico.

La clorhexidina se desarrolló por un grupo de científicos en la década de los 40 por Imperial Chemical Industries en Inglaterra en un estudio contra la malaria. En ese momento los investigadores fueron capaces de desarrollar un grupo de compuestos denominados polibisguanidas, que demostraron tener un amplio espectro antibacteriano, salió al mercado en 1954 como antiséptico para heridas de la piel; luego se empezó a utilizar en medicina y cirugía tanto en el paciente como para el cirujano. En odontología se utilizó principalmente para desinfección de la boca y en endodoncia. Løe y Schiott introdujeron a la clorhexidina en el mundo de la periodoncia con su estudio realizado en 1970, demostrando que un enjuague de 60 segundos dos veces al día con gluconato de clorhexidina al 0,2% en ausencia de cepillado normal, lograba inhibir la formación de biofilm dental y consecuentemente el desarrollo de gingivitis. (Bascones, A. S., & Morantes, 2006)

4.2 Clorhexidina

4.2.1 Concepto

La clorhexidina se considera un agente antiséptico con un efecto a largo plazo con actividad antibacteriana, amplio espectro de acción y ha demostrado un efecto antiplaca clave en el control químico del biofilm al disminuir la inflamación gingival y el sangrado. Es considerado un coadyuvante importante en la higienización oral mecánica, hilo dental y cepillado dental, especialmente en situaciones en que estas medidas no se pueden llevar a cabo de manera óptima. En el área odontológica presenta múltiples usos, sin embargo, más específicamente, es muy útil luego de procedimientos quirúrgicos o como enjuague preoperatorio antes de procedimientos quirúrgicos.

En medicina general se ha utilizado desde 1953, por ser una bisguanida catiónica de amplio espectro. Ha demostrado tener una buena actividad antimicrobiana contra bacterias gram positivas, gram negativas y hongos. Su efecto es dependiente de la dosis, en donde puede ser bacteriostática a concentraciones bajas o ser bactericida en concentraciones más altas. Cabe mencionar, que ha manifestado tener la capacidad de penetrar el biofilm, así como alterar su formación o bien, tener un efecto bactericida directo sobre esta formación. (Cantu & Rodriguez-pulido, 2019)

4.2.2 Uso terapéutico

- **Biofilm y caries:** La biopelícula es una comunidad microbiana sésil caracterizada por un primer grupo de células que se unen irreversiblemente a un sustrato o interfase, se embeben en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares producidas por ellas mismas, y exhiben un fenotipo alterado respecto a su tasa de crecimiento y su expresión génica. La biopelícula puede desarrollarse a través de células planctónicas u otro biofilm, siendo la cavidad oral una de las localizaciones más fuertemente colonizadas del cuerpo, se puede ubicar en la lengua, amígdalas, dientes, surco gingival, etc.(Blanc, 2011) La caries dental se desarrolla debido a la acumulación de biofilm, que contiene bacterias como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus spp* que producen ácido láctico en presencia de carbohidratos provenientes de la dieta, provocando la disolución del esmalte dental y la dentina. Sin embargo, la clorhexidina no elimina la aparición de caries como lo comprueba un estudio que consideró ocho ensayos clínicos en adolescentes y niños, concluyendo que no reduce simultáneamente la caries, sino que debido a que esta ayuda en la reducción de placa bacteriana, previene la aparición de caries. (Walsh et al., 2015)
- **Gingivitis:** Se considera la primera etapa de la enfermedad periodontal; en esta existe inflamación reversible caracterizada por enrojecimiento e inflamación de las encías y una tendencia a que sangren con facilidad. Es causada por la acumulación y persistencia de biopelículas microbianas en los dientes. Estudios afirman que es muy común entre el 50% y el 90% de los adultos en el Reino Unido y EE. UU. En individuos susceptibles, esta puede conducir a la segunda etapa de enfermedad periodontal, que es la periodontitis. La clorhexidina puede conferir algún beneficio clínico en el manejo de la gingivitis, ya que una revisión sistemática demostró que 4-6 semanas de enjuague diario con CHX al 0,2% redujeron los signos clínicos como

complemento a los procedimientos mecánicos de higiene bucal (James et al., 2017), así mismo la Federación Europea de Periodoncia aclara que los productos antisépticos deben utilizarse como complemento de los métodos mecánicos como el cepillado de dientes y la limpieza interdental.

- **Periodontitis:** Es una afección irreversible, en la que la inflamación de las encías se acompaña de destrucción del tejido conectivo y pérdida del ligamento periodontal y del hueso alveolar que sostiene el diente. Si no se trata adecuadamente puede conducir a la pérdida de piezas dentarias. La periodontitis grave es la sexta enfermedad más prevalente del hombre con una prevalencia estandarizada por edad global del 11,2%. Además, varios estudios han confirmado que representa un impacto negativo en la calidad de vida relacionada con la salud bucal, que afecta tanto la función física como la interacción social. El control de placa dentobacteriana tanto cualitativamente, como cuantitativamente, constituye el principal factor crítico en la prevención y tratamiento de la periodontitis, ya que ha demostrado una actividad antimicrobiana contra algunos microorganismos periodontopatógenos como *Enterobacteria*, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Fusobacterium nucleatum*. (Cantu & Rodríguez-pulido, 2019) La federación Europea de Periodoncia sugiere que los enjuagues bucales de clorhexidina se pueden utilizar como complemento al tratamiento periodontal (desbridamiento mecánico) durante un período de tiempo limitado. Además, también establece que se puede considerar la administración local de CHX de liberación sostenida como un complemento de la instrumentación subgingival en pacientes con periodontitis. Esto ha sido respaldado por una revisión sistemática de diez estudios que demuestran que, utilizada como complemento del desbridamiento de la superficie radicular, también provocó pequeñas disminuciones tanto en la formación de bolsas periodontales como en la pérdida de inserción clínica (<1 mm) (Herrera et al., 2020)
- **Periimplantitis:** La clorhexidina tiene indicaciones en distintas etapas:
 - Como enjuague bucal prequirúrgico (0,12% o 0,2% de CHX) para reducir la carga microbiana oral durante 7 a 10 días antes de la cirugía e inmediatamente antes de la cirugía.
 - Protocolos postoperatorios que implican la aplicación de presión durante 30 minutos con gasa empapada en CHX y enjuague y durante 7-14 días después

de la cirugía para ayudar a la curación y para el tratamiento de infecciones postoperatorias.

- Reducción de la formación de biopelículas del implante después de la cirugía. Esto puede no necesariamente estar relacionado con resultados mejorados a largo plazo en términos de prevención o manejo de infecciones a largo plazo como la periimplantitis.
 - Como enjuague bucal durante el mantenimiento de los implantes y para el tratamiento de enfermedades periimplantarias, donde los altos niveles de control de la placa son importantes. Incluso, la irrigación con CHX al 0,12-0,2%, más gel de CHX tópico durante 10 días, como complemento del desbridamiento mecánico, puede ser beneficioso.
 - Como un complemento del sistema de administración local, donde las pruebas multicéntricas también han sugerido que durante 6 meses podría reducir la profundidad de formación de bolsas del implante. (Brookes et al, 2020)
- **Endodoncia:** Irrigante durante la terapia de conducto. La pulpitis irreversible y la periodontitis periapical son causadas por bacterias que ingresan al sistema del conducto radicular, incluido *Enterococcus faecalis* Gram- positivo, que es posiblemente la bacteria más resistente a la desinfección y las infecciones periapicales no resueltas. En un estudio la clorhexidina al 2% tuvo propiedades bactericidas superiores al hipoclorito de sodio (2,5%) en *Enterococcus faecalis*. Por el contrario, después de períodos más prolongados de irrigación de 20 minutos, el hipoclorito de sodio al 2,5% fue más eficaz para prevenir el crecimiento bacteriano que la CHX al 2%. El hipoclorito de sodio disuelve con más éxito la materia inorgánica en comparación con el CHX, que si se deja compromete la calidad del sello dentro del relleno del conducto radicular, lo que conduce a posibles fallas, pero también se sugiere utilizar la CHX al 0,2% para la desinfección oral de toda la boca, como complemento de la curación de las lesiones perio-endo después de que se haya completado el tratamiento de conducto. (Brookes et al, 2020)
 - **Manejo de la cirugía oral y complicaciones asociadas;** Las directrices establecen que el enjuague bucal CHX al 0,2% debe usarse dos veces al día durante la semana antes de las extracciones y luego 24 horas después de la operación, y dos veces al día durante un máximo de 2 meses para facilitar la cicatrización. (Rollason et al, 2016)

- **Manejo de la enfermedad de la mucosa oral:** La estomatitis de las dentaduras postizas es una enfermedad causada en gran parte por la presencia del hongo *Cándida albicans* dentro de la cavidad bucal debido a una mala higiene de las dentaduras postizas, por lo que las opciones para desinfectar las dentaduras postizas pueden incluir CHX. El gel CHX también se puede aplicar 1 o 2 veces al día en las áreas afectadas de la mucosa oral para tratar la candidiasis y las úlceras aftosas, particularmente en pacientes inmunodeprimidos que son más susceptibles al crecimiento excesivo de *Cándida albicans*.

En cuanto a ulceraciones aftosas se utiliza buches de CHX al 0,2% que reduce significativamente la incidencia, severidad y duración de las ulceraciones aftosas mientras que en forma de gel no se consigue reducir la incidencia, pero si se reduce la gravedad y duración. (Morante Mudarra, 2003)

Las directrices actuales recomiendan el uso de CHX dos veces al día para la inflamación y ulceración de la mucosa con infección bacteriana secundaria relacionada con el virus del herpes simple oral, debido a que es antiviral para muchos virus envueltos que pueden colonizar la cavidad oral, incluido el virus del herpes simple, el citomegalovirus, la influenza A, la parainfluenza y la hepatitis B. (Brookes et al, 2020)

- **Enjuague previo para reducir la aerosolización de microbios durante los procedimientos dentales:** En respuesta a los procedimientos dentales, incluido el uso de turbina, scaler y de aire 3 en 1, los microbios pueden aerosolizar y salpicar hasta 6 pies de distancia del sillón dental. El enjuague bucal con antisépticos antes del procedimiento puede reducir la aerosolización de microbios viables generada por los dientes. Esto incluye 0,2% de CHX que reduce el número de unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias producidas en aproximadamente el 70%. (Brookes et al, 2020). Lo que se respalda en un estudio en que la CHX logró reducir las UFC significativamente, logrando una protección adicional contra la contaminación cruzada en el entorno del consultorio dental. (Maruri et al, 2019)

4.2.3 Mecanismo de acción

La clorhexidina cuando está a un pH mayor a 3,5 es considerada una base dicatiónica con dos cargas positivas en cada extremo del puente de hexametileno, resultando ser

extremadamente interactiva con los aniones, lo cual es importante para su eficacia, seguridad, efectos secundarios y dificultad para formularla en productos. A bajas concentraciones produce un aumento de la permeabilidad con filtración de los componentes intracelulares incluido el potasio logrando un efecto bacteriostático y a concentraciones más elevadas produce precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular ocasionando un efecto bactericida cuando se une vigorosamente a la membrana celular bacteriana. (Cantu & Rodriguez-pulido, 2019)

El efecto antiplaca se produce a través de los siguientes mecanismos:

- La clorhexidina se encarga de bloquear los grupos ácidos libres de las glicoproteínas salivales (mucinas) que forman la película adquirida (primera capa) que permitirá la formación de la placa bacteriana.
- La carga iónica negativa de la superficie microbiana es atraída por la carga positiva de la clorhexidina, a lo que contribuye el PH del medio que es básico o neutro, permitiendo a los microorganismos no adherirse a la película adquirida y unirse a las moléculas de clorhexidina. Produce cambios electroforéticos que actúan sobre las bacterias produciendo precipitación de iones potasio y fosfato al actuar sobre la membrana de los microorganismos. A una elevada concentración la clorhexidina produce precipitación plasmática de los microorganismos, produciéndoles la muerte y por lo tanto un efecto bactericida.
- También se encarga de destruir la placa formada al competir con el ión calcio, factor coadyuvante de la formación y crecimiento de la placa bacteriana que permite a las bacterias fijarse a la película adquirida sin impedimentos, es decir actúa como una molécula de enlace, mientras que al unirse al ión calcio, va a impedir su unión a las bacterias. (Mette Waller, 1990)
- **Sustantividad:** Es la capacidad de los fármacos de absorberse y de unirse a los tejidos blandos y duros, esta se ve influida por la concentración de la medicación, pH, tiempo y temperatura de contacto de la solución con las estructuras orales. (Eley et al., 2012) La clorhexidina inhibe la formación de la biopelícula lo que explica el éxito en los tratamientos dentales, obteniendo una adhesión prolongada de esta a los túbulos dentinarios y paredes del canal radicular.

Una vez absorbida se libera gradualmente (8h-12h) en su forma activa y a las 24 horas aún se pueden recuperar concentraciones bajas, evitando la colonización bacteriana. Su pH óptimo está entre 5,5 y 7. (Bascones et al., 2006)

- **Espectro:** Según su pH actúa frente a diferentes bacterias. Es activa frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas a un pH entre 5 y 8, también puede reducir microorganismos aerobios y anaerobios de la biopelícula (54-97 %) en un periodo de seis meses. No desarrolla resistencia ni presencia de oportunistas o efectos adversos en la cavidad bucal en un tiempo de 2 años. Presenta amplio espectro de acción antibacteriana y antifúngica aplicadas en dentina, con capacidad de inhibir la actividad catalítica de MMP mediante la unión con zinc o calcio, logrando a niveles de pH entre 5,5 y 7 paredes reforzadas que permanecen en un PH neutro. (Utria Hoyos et al., 2018)

4.2.4 Concentración

- **Barnices:** 1% y 10% para sellado de los túbulos dentinarios y la prevención de caries. (Bascones et al., 2006)
- **Colutorios:** Las concentraciones de clorhexidina en colutorios aparecen en el mercado al 0,12%, 0,2% y en una menor medida en un 0,05%. Se usa a una concentración del 0.12 al 0.2% para enjuagar la cavidad bucal como complemento del cepillado dental durante medio minuto, dos veces al día con 10-15 ml de solución. Para el control de infecciones producidas por prótesis es recomendado lavar la dentadura y sumergirla en la solución de Clorhexidina durante 15 minutos, dos veces al día. Se recomienda su empleo con una frecuencia de 2 veces al día, contribuyendo así a la disminución de la formación de la placa bacteriana y prevención de presencia de enfermedades periodontales. (Burgos & Ortiz, 2010) (Inlago, 2014).
- **Solución Irrigadora:** se aplica al 2% para irrigar conductos radiculares tratamientos y retratamientos, ápices abiertos, e hipersensibilidad al hipoclorito de sodio. (Torres, Díaz, & Acosta, 2009)
- **Dentífricos:** se usa en concentraciones del 0.02%, 0.12 al 0.2%; y debido a su carga positiva, no debería incorporarse a los dentífricos tradicionales, ya que interfiere con el detergente tradicional de los dentífricos (Lauril Sulfato de Sodio), y el Monofluor Fosfato de Sodio, que tienen cargas eléctricas aniónicas (negativas); idealmente, un

dentífrico a base de Clorhexidina debe ser exclusivamente de Clorhexidina. (Torres, Díaz, & Acosta, 2009)

- **Gel:** en concentraciones de 1% - 2%. La clorhexidina en forma de gel en concentraciones de 0.2% y 0.12% son empleadas de manera fundamental en la prevención de infecciones bucales ya que su uso favorece la cicatrización de los tejidos orales. (Aguilar, 2015)

4.2.5 Efectos adversos

Aunque la clorhexidina no es tóxica a nivel bucal durante un largo periodo de tiempo puede presentar distintos efectos adversos como:

- Sabor desagradable: altera la sensación del gusto, estas alteraciones son relativamente infrecuentes, autolimitadas y tienden a persistir durante algunas horas. Han sido constatadas hipogeusia como disgeusia en la percepción del dulce. El sabor amargo es el que menor afectación presenta, seguido del sabor salado y ácido. (Eley et al., 2012)
- Produce pigmentación de color marrón en los dientes, es decir, puede alterar la estética de dientes anteriores; esta reacción se asocia con la interacción que existe entre la superficie del diente a los grupos catiónicos del antiséptico mientras se produce la unión de grupos no catiónicos hacia los sustratos ricos en taninos de las sustancias dietéticas, las cuales predominan ante el consumo de sustancias como el café, vino tinto y otras que aumentan las probabilidades de cambio de coloración las áreas teñidas son resistentes al pulido y solo se pueden eliminar por raspado. Tiene tendencia a teñir los márgenes y superficies de restauraciones de composite y de ionómero que son resistentes a la eliminación por raspado. (Bascones et al., 2006)
- Afecta a las membranas mucosas y la lengua que puede relacionarse con la precipitación de cromógenos de la dieta en los dientes y membranas mucosas.
- Favorece la formación de cálculo supragingival y las zonas calcificadas y teñidas resultantes se adhieren con fuerza a la superficie del diente o restauración, resultando difícil su eliminación.
- Erosión de la mucosa y aumento de volumen parotídeo, estos efectos son menos frecuentes. (Eley et al., 2012)

Es importante sugerir a los pacientes que están en tratamiento con clorhexidina eviten la ingesta de té, café y vino tinto; así mismo aquellos que presenten restauraciones anteriores visibles de composite y de ionómero de vidrio debe restringirse su uso. (Eley et al., 2012)

4.3 Microbiota Oral

Existe una variedad de microorganismos que habitan en la cavidad bucal y en muchos casos son exclusivos de este nicho ya que han desarrollado una exquisita especificidad para la colonización oral. Además, que no solo pueden ser colonizados por bacterias sino también por hongos, virus y protozoos, es decir microorganismos patógenos y no patógenos que tienen la capacidad de producir o no enfermedad en la cavidad bucal. (Negroni, 2009)

Dentro de la cavidad bucal, existen microambientes distintos, como las superficies duras que no se desprenden de los dientes y las superficies epiteliales de las membranas mucosas. Estas superficies están expuestas a una fase fluida de saliva, o si son subgingivales, al líquido crevicular gingival. Las comunidades microbianas que crecen en estas superficies también son distintas, y cualquier sitio contiene aproximadamente 50 especies, un subconjunto de 1000 especies que son capaces de colonización oral. Los tropismos específicos de tejido a menudo se definen por la especificidad y la avidez de la adherencia, que es una característica de muchos colonizadores orales exitosos, que proporciona resistencia a las fuerzas de cizallamiento mecánicas del flujo de líquido y la masticación. (Aas et al., 2005)

Los colonizadores primarios de las superficies bucales son predominantemente anaerobios facultativos, dentro de los límites del área subgingival, la reducción de las tensiones de oxígeno favorece los cambios de población con una mayor abundancia de anaerobios estrictos. Además de la composición microbiana, la organización espacial y estructural de las comunidades microbianas naturales se reconoce cada vez más como esencial para las interacciones físicas y metabólicas entre especies que pueden ser antagónicas o cooperativas.

Los microorganismos tienden a formar comunidades de biopelículas de múltiples especies que a menudo están incrustadas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares en la superficie de los dientes. Por otro lado, el desprendimiento de superficies epiteliales más transitorias requiere una estrategia de colonización especializada, y aunque los organismos forman biopelículas en estas superficies, hay menos tiempo para la

maduración de la biopelícula que con las superficies abióticas o dentales. (Lamont et al., 2018)

Las bacterias penetran y crecen dentro de los tejidos epiteliales e incluso intracelulares. La mayoría de las veces, existe un equilibrio homeostático entre el huésped y las comunidades microbianas, y se cree que la microbiota residente compite con patógenos exógenos y los excluye como un componente de la estabilidad del ecosistema, además de contribuir al desarrollo normal del tejido y del sistema inmunológico.

La cavidad oral humana presenta la segunda microbiota más abundante después del tracto gastrointestinal. La base de datos ampliada del microbioma oral humano, contiene la información de aproximadamente 772 especies procariotas, de las cuales el 70% es cultivable y el 30% pertenece a la clase de microorganismos no cultivables junto con secuencias genómicas completas de 482 taxones. Del 70% de las especies cultivables, el 57% ya ha sido asignado a sus nombres. (Verma et al., 2018)

4.3.1 Ecosistemas de la cavidad bucal: composición microbiana

Las superficies orales son colonizadas en pocas horas después del parto por los microorganismos. Además, en el proceso de crecimiento existen cambios fisiológicos que alteran los hábitats microbianos que se traduce a cambios de composición de la comunidad microbiana en las distintas fases de vida de las personas como la erupción de los dientes primarios y sustitución de la dentición primaria por la permanente. Es importante considerar que la microbiota oral ha de ser definida siempre en base a la edad y nichos orales, ya que la estructura filogenética microbiana varía con el envejecimiento. (Cruz Quintana et al., 2017)

Las bacterias orales colonizan diferentes superficies en la cavidad bucal como resultado de adhesinas específicas en la superficie bacteriana que se unen a receptores específicos complementarios en una superficie bucal determinada. De hecho, en un estudio realizado por Aas et al, se presentó que las especies de bacterias cultivables diferían notablemente en diferentes superficies de tejidos blandos orales, saliva y placas supragingivales y subgingivales de sujetos sanos. (Aas et al., 2005)

La cavidad bucal constituye un medio ecológico de un sin número de microorganismos, por lo que es conveniente destacar que esta puede ser el punto de partida de las distintas enfermedades respiratorias y gastrointestinales, por lo que conocer la

interacción de los microorganismos que componen la flora bucal permite comprender la forma en que estas especies mantienen en equilibrio el medio interno, así como las alteraciones que en este pueden suscitarse. (Montaguano & Breedy, 2018)

Un factor fundamental para la inducción, la formación y la función del sistema inmune del huésped es la microbiota, ya que cuando el sistema inmune- microbiota funciona de manera óptima, existe la inducción de respuestas protectoras a los patógenos y las vías de regulación que actúan en el mantenimiento de la tolerancia a antígenos inocuos.(Cruz Quintana et al., 2017)

4.3.1.1 Saliva

La saliva está compuesta por bacterias indígenas que son específicas para cada persona teniendo estabilidad a largo plazo, pero debido a cambios estructurales en la cavidad bucal como pérdida dental, gingivitis, alveolitis o enfermedad periodontal pueden producir cambios ecológicos que pueden afectar la microbiota salival. La cavidad bucal se encuentra expuesta, por lo tanto, la microbiota también se puede ver influenciada por factores externos como fumar o mala higiene bucal. Así mismo, la presencia de enfermedades sistémicas como la obesidad se encuentra asociada a cambios en la microbiota de la saliva. (Cruz Quintana et al., 2017)

Takeshita et al, en un estudio realizado a personas de 40 años acerca de la composición bacteriana salival que analizó el gen 16S rRNA, se demostró que las secuencias encontradas corresponden a: *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Granulicatella adiacens*, *Neisseria flavescens*, *Rothia mucilaginosa* y *Prevotella melaninogenica*, en personas sanas, *Fusobacterium nucleatum* en la placa dental; periodontopatógenos como *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Filifactor alocis* y *Treponema denticola*; así como patógenos cariogénicos como el *Streptococcus mutans*. (Takeshita et al., 2016)

4.3.1.2 Mucosa Bucal.

Los *Streptococcus viridans* pertenecientes a los cocos grampositivos anaerobios facultativos se consideran casi específicos de la microbiota de la mucosa bucal, excepto en las encías y los labios. Los labios, por otro lado, se encuentran colonizados por una microbiota cutánea de *Staphylococcus epidermidis* y por especies de *Micrococcus* y

Kocuria, ya que representan una zona de transición de piel a mucosas; además, también se manifiestan *Streptococcus viridans* procedentes de la saliva y dorso de la lengua debido la acción de la humectación labial. La microbiota predominante en la mucosa yugal son los *Streptococcus viridans*, *Streptococcus mitis*; seguido de *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius*. A su vez, una microbiota estreptocócica similar a la de la mucosa yugal existe en el paladar duro, mientras que bacterias propias de las vías respiratorias altas existen a nivel del paladar blando como *Neisseria*, *Haemophilus* y *Corynebacterium*, *Streptococcus pyogenes* y *Streptococcus viridans*. En la encía, la microbiota existente se encuentra relacionada con la de unión dentogingival y de localización subgingival de la placa coronal lisa. (Liébana, J., 2002)

Estudios realizados por Aas, concluyeron que hubo la presencia de *Streptococcus mitis*, *S. mitis* bv. 2, y *Gemella hemolysans* son las especies predominantes del epitelio bucal; en el vestíbulo anterior maxilar predominó, *S. mitis*, *Granulicatella* spp. y *Gemella* spp.; y en el paladar duro, las especies bacterianas predominantes incluyeron *S. mitis*, *S. mitis* biovar 2, *Streptococcus* sp. clon FN051, *Streptococcus infantis*, *Granulicatella elegans*, *G. hemolysans* y *Neisseria subflava*; y en el paladar blando predominaron *S. mitis*, otras especies cultivables y no cultivables de *Streptococcus*, *G. adiacens* y *G. hemolysans*. (Aas et al., 2005)

4.3.1.3 Lengua

La lengua al tener criptas y papilas ofrece amplias posibilidades para la colonización bacteriana, debido a que el biofilm que se forma en su superficie está compuesto por células epiteliales de la mucosa, bacterias, leucocitos de las bolsas periodontales, diferentes nutrientes y metabolitos de la sangre.

Aas, en sus estudios concluye que se encontró en el dorso de la lengua, varias especies de *Streptococcus*, como *Streptococcus mitis*, *Streptococcus parasanguinis*, *Streptococcus australis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus* sp. clon FP015 y *Streptococcus* sp. clon FN051, *Granulicatella adiacens* y *Veillonella* spp. fueron las especies predominantes. En la superficie lateral de la lengua, *S. mitis*, *S. mitis* bv. 2, *Streptococcus* sp. clon DP009, *Streptococcus* sp. clon FN051, *S. australis*, *G. adiacens*, *G. hemolysans* y *Veillonella* spp. Así mismo, recalca que hubo diferencias entre las bacterias que se encontraron en los perfiles de la lengua. (Aas et al., 2005)

4.3.1.4 Superficies dentarias

El lugar de anclaje para el desarrollo de biopelículas a largo plazo es facilitado por las superficies dentarias. Sin embargo, las superficies dentales resultan ser más complejas como un sustrato para la formación de biopelículas, el esmalte de los dientes en la boca se recubre con una película salival, mientras que proteínas salivales y de suero recubren las raíces. Las películas ricas en proteínas son los sitios reales de adhesión inicial de los microorganismos colonizadores y en aquellos dientes libres de caries se asocian géneros como *Campylobacter*, *Granulicatella*, *Kingella*, *Leptotrichia* y *Streptococcus* (*Streptococcus sanguinis*). (Cruz Quintana et al., 2017)

Enfermedades bucales como caries dental o periodontitis se encuentran asociadas a los cambios en la composición de los biofilms. Las comunidades se encuentran formadas por variadas y muchas interacciones entre distintas especies y géneros dentro del biofilm, que incluyen fenómenos físicos conocidos como coagregación, señalización entre especies, asociaciones célula-célula, la secreción y la rotación de compuestos antimicrobianos y el intercambio de una matriz extracelular.

En respuesta a una exposición frecuente a carbohidratos fermentables, los microorganismos se incrustan en una matriz de biopelícula rica en sustancias poliméricas extracelulares mientras producen constantemente ácidos que están físicamente protegidos de la rápida amortiguación de la saliva. Se produce un estado de acidificación repetido y prolongado, encaminado hacia la desmineralización del esmalte alterando el equilibrio mineral homeostático.

Se reconocen *Streptococos mutans* y *Lactobacilos* desde hace mucho tiempo como patógenos asociados con la caries; sin embargo, análisis recientes han revelado la existencia de una comunidad patógena que incluye bacterias como *Bifidobacterium* spp, *Scardovia* spp, *Actinomyces* spp. y *Candida albicans*. (Lamont et al., 2018)

4.3.1.5 Surco gingival

Las Proteobacterias en particular el *gammaproteobacteriae* de género *Acinetobacter*, *Haemophilus* y *Moraxella* predominan en los surcos gingivales sanos, es decir, en aquellos de menos de 4 mm de profundidad. Por otro lado, dentro del filo *Firmicutes*, los bacilos que

comprende el género *Streptococcus*, *Granulicatella* y *Gemella* se encuentran asociados a estados de salud. Además, estos géneros regresan a las bolsas periodontales en elevada proporción después de un tratamiento periodontal, pudiendo ser considerados simbios. Estudios realizados afirman que se encuentran frecuentemente varias especies de *Streptococcus* y *Gemella*. (Aas et al., 2005)

En un estado de disbiosis, según enfoques convencionales basados en cultivos identificaron una tríada patógena de *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* y *Treponema denticola*, y estudios moleculares independientes del cultivo han ampliado la lista de patógenos candidatos para incluir las bacterias grampositivas *Filifactor alocis* y *Peptoanaerobacter stomatis*; miembros gramnegativos del filo Firmicutes (*Dialister* spp., *Megasphaera* spp. y *Selenomonas* spp.); especies de los géneros *Prevotella*, *Desulfobulbus* y *Synergistes*. (Lamont et al., 2018)

4.3.2 Bacterias

Las enfermedades orales más prevalentes a nivel mundial son causa de la compleja microbiota considerada placa dental, que contiene especies bacterianas diferentes, entre ellas las más prevalentes que causan caries dental son *Streptococcus Mutans* y *Lactobacilos*; mientras que las *Porphyromonas gingivales* son las principales responsables de la enfermedad periodontal. (S et al., 2019)

4.3.2.1 Streptococcus mutans

Los estreptococos se encuentran en casi todos los lugares del cuerpo humano y son la especie dominante en la cavidad oral humana y las vías respiratorias superiores. En la microbiota normal de la boca se encuentra el *Streptococcus mutans* el cual aparece junto con la erupción de las piezas dentarias, sin embargo, su capacidad patogénica aumenta al aumentar su proporción relativa en la boca. (Francisca et al., 2010)

Es un microorganismo Gram positivo, perteneciente a una especie de bacterias cocáceas, aerobio facultativo, agrupadas en cadena. Estas cepas de *Streptococcus mutans* se pueden clasificar en cuatro grupos serológicos diferentes (c, e, f y k) en función de la composición del polisacárido rhamnosa-glucosa de la superficie célula (Lemos et al., 2019):

- 75% de las cepas aisladas de placa dental pertenecen al serotipo c,
- 20% al serotipo e,

- 5% restante al serotipo f o k

Factores de Virulencia

- ***Producción de glucosiltransferasas***: durante el desarrollo virulento de la placa dental desempeñan papeles críticos y son principalmente responsables de la formación de glucanos de la sacarosa. Los glucanos sintetizados proporcionan la posibilidad de adhesión bacteriana al esmalte dental y microorganismos entre sí. Gracias a este proceso, se forman microcolonias que favorecen la formación de biopelículas.
- ***Capacidad de adherencia y formación de biopelícula***: esto se logra a través de la unión a glucanos de proteínas, la cual media la unión de bacterias a los glucanos, que reconoce 4 tipo de proteínas (GbpA, -B, -C, y -D) que desempeñan un papel en la adhesión de microorganismos y la formación de biopelículas.(Krzyściak et al., 2014)
- ***Producción de alta cantidad de ácidos orgánicos (acidogenicidad)***: una exposición frecuente a los carbohidratos dietéticos crea un ambiente disbiótico, en el cual la generación de ácidos orgánicos tales como ácido láctico como subproductos de la fermentación permite que los *Streptococcus mutans*. y otras especies acidúricas superen a las bacterias comensales menos ácido-tolerantes presentes en la placa dental.(Abranches et al., 2018)
- ***Capacidad para sobrevivir a pH bajo (aciduricidad)***: capaz de crecer a pH 5.2 y carácter acidúrico, que le permite mantenerse metabólicamente activo a un pH bajo.(Francisca et al., 2010)

4.3.2.2 *Porphyromonas gingivalis*

Es un anaerobio oral gramnegativo que está implicado en la patogénesis de la periodontitis, una enfermedad inflamatoria que destruye los tejidos que sostienen el diente que puede llevar eventual a la pérdida del diente.(Mysak et al., 2014) Se trata de una bacteria gramnegativa; que a menudo se encuentra en forma de una cocobacteria, o varilla. Forma parte del grupo de los Bacteroides de pigmentación negra y forman colonias negro-marrones en placas de agar sangre.(Fiorillo et al., 2019)

Porphyromonas gingivalis poseen varios factores de virulencia relevantes para su persistencia en los tejidos y resistencia al tratamiento que les permiten iniciar el proceso infeccioso a través de mecanismos como la colonización, invasión y su replicación en células

epiteliales y fibroblastos para luego evadir y manipular el sistema inmunológico del huésped y así poder establecer una infección crónica y finalmente destruir los tejidos del huésped a través de diversas proteasas, colagenasas y enzimas.(Moreno & Contreras, 2013)

- **Cápsula:** Factor anti fagocítico, compuesto por polisacáridos, esta estructura es importante ya que permite la adherencia de la bacteria a las superficies y ayuda a la evasión del sistema inmunológico, es decir que evade el proceso de fagocitosis, opsonización y evita la activación del sistema de complemento. (Ramos Perfecto et al., 2014)
- **Endotoxinas:** Se encuentra en la membrana externa constituida por el lípido A. Su acción virulenta produce la inflamación gingival, la cual se asocia a la destrucción del tejido conectivo y a la vez activa a los osteoclastos para producir una reabsorción del hueso alveolar. (Ramos Perfecto et al., 2014)
- **Vesículas de membrana externa:** contienen numerosas enzimas en su interior como: fosfolipasa C, proteasas, fosfatasa alcalina y hemolisinas, las cuales son liberadas y producen daño a las células periodontales y neutrófilos. (Ramos Perfecto et al., 2014)
- **Hemagglutininas:** son proteínas que favorecen la colonización, codificadas por el gen hag y pueden ser 5 A-E. Por lo tanto, la histatina 5 puede atenuar las respuestas de las quimiocinas que pueden ayudar a controlar la inflamación oral.
- **Fimbrias:** compuestas de monómeros de fimbriolina, permiten que las bacterias se adhieran a las células epiteliales mediante quimiotaxis. Además, son extremadamente importantes en eventos invasivos de este organismo bacteriano a las células huésped. (Mysak et al., 2014)
- **Proteinasas cisteinproteasas:** conocidas como gingipainas, proporcionan nutrientes para el crecimiento de la bacteria y producen degradación del colágeno en el huésped. Estas proteinasas tienen actividad similar a la de la tripsina, que se ha implicado como factor de virulencia en la periodontitis de inicio en la edad adulta. Estas enzimas también participan en la destrucción de los tejidos periodontales y la alteración de los mecanismos de defensa del huésped a través de la degradación de inmunoglobulinas y factores del complemento que, en última instancia, conducen a la progresión de la enfermedad. (Mysak et al., 2014)
- **Proteinasas no cisteinproteasas:** se encuentran enzimas tipo: convertora de endotelina como la hemagglutinina. La periodontaina que es una enzima que degrada

y desnaturaliza las proteínas y polipéptidos. También se encuentra la colágenasa proteasa y una dipeptidil peptidasa. (Ramos Perfecto et al., 2014)

4.3.2.3 Lactobacilos

Es un microorganismo anaerobio facultativo Gram-positivo que pertenece a la familia Lactobacillaceae, existen más de cuarenta especies que, según sus actividades metabólicas sobre los carbohidratos (Goldstein et al., 2015), se clasifican en tres grupos:

- **Homofermentativos:** las especies más importantes del grupo en la cavidad oral son *L. acidophilus*, *L. salivarius*, *L. gasseri* y *L. crispatus*. La glucosa sigue la vía de la glucólisis y el piruvato, a través de la lactato deshidrogenasa, origina solo lactato sin producción de CO₂. (Liébana Ureña, 2002)
- **Heterofermentativos estrictos:** en la cavidad oral las especies más representativas son *L. fermentum* y *L. brevis*. Estas utilizan la ruta de las pentosas fosfato o la conexión con la glucólisis a través de la transcetolasa. El resultado final es la producción de acetato, etanol, formiato, lactato y CO₂. (Liébana Ureña, 2002)
- **Heterofermentativos facultativos:** en la cavidad bucal, las especies más representativas son *L. casei* y *L. plantarum*. En presencia de gluconato se comportan como heterofermentos estrictos produciendo acetato, etanol, formiato, lactato y CO₂, mientras que en presencia de glucosa lo utilizan como homofermentarios, produciendo lactato sin CO₂. (Liébana Ureña, 2002)

Factores de virulencia

- **Poder acidógeno y acidúrico:** su crecimiento inicia a 5 pH, son especialmente acidófilos y ejercen una débil y constante actividad proteolítica.
- **Sintetizan polisacáridos intra y extracelulares:** Algunas cepas de *Lactobacillus* lo realizan a partir de la sacarosa, pero se adhieren muy poco a superficies lisas, por lo que utilizan otros mecanismos para colonizar el diente; como unión física por atrapamiento ya que a través de esta unión quedan retenidos en superficies de retención como fosas, fisuras oclusales y cavidades cariadas, o en la malla adherente que otras bacterias constituyen cuando forman las placas dentales. (Goldstein et al., 2015)

5. Materiales y métodos

5.1 Tipo de estudio

- **Bibliográfico:** Se recopiló información bibliográfica de artículos, libros, tesis y revistas referentes al tema que sirvieron para el desarrollo de la investigación.
- **Descriptivo:** Se describieron las características de la clorhexidina, su eficacia como colutorio, la sensibilidad de ciertos microorganismos frente a esta, y su eficacia dependiendo de su concentración.
- **Comparativo:** Se realizó una comparación de la clorhexidina con otros antisépticos, frente a la sensibilidad de microorganismos a nivel bucal.

5.2 Universo y Muestra

Estuvo conformado con aproximadamente 400 estudios encontrados utilizando las palabras claves en las bases de datos Pubmed, Google Scholar, Scielo desde el año 2016 a 2021. Se seleccionaron estudios a partir de los criterios de inclusión y exclusión del total de artículos encontrados, de los cuales 30 estudios se tomaron como muestra.

5.4 Estrategia de búsqueda

- Se realizó una recopilación bibliográfica de fuentes y bases de datos biomédicas: Pubmed, Google Scholar, Scielo y tesis para investigar la eficacia del uso de la clorhexidina como antiséptico de primera elección en la destrucción de microorganismos a nivel bucal; con palabras claves como “clorhexidina”, “microorganismos bucales”, “colutorio”, “comparación” “gold standard”, y las que tuvieron concordancia con el tema según los descriptores de salud DeCS/MeSH.
- Se utilizaron operadores booleanos “OR” o “AND”; combinados con las palabras claves: (((chlorhexidine) AND (mouthwash)) AND (oral microorganisms)); ((chlorhexidine) AND (mouthwash)) AND (comparison); (((chlorhexidine) AND (mouthwash)) OR (oral microorganisms)) OR (comparison); (((chlorhexidine) AND (mouth wash)) OR (gold standard)) AND (oral microorganisms)
- Se seleccionaron artículos y documentos más relevantes publicados desde 2016 hasta 2021, relacionados con el tema de estudio en los idiomas español e inglés.

5.5 Criterios de Selección

Criterios de Inclusión:

- Estudios, tesis de pregrado y post grado publicados entre 2016 a 2021 en inglés y español.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado que analizaron la eficacia de la clorhexidina como colutorio en personas mayores a 18 años.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado que analizaron la acción de la clorhexidina como colutorio en microorganismos de la cavidad bucal.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado que comparen a la clorhexidina como colutorio con otros enjuagues orales sobre microorganismos de la cavidad bucal.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado in vitro, de cohorte, clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y casos clínicos relacionados con el tema.

Criterios de Exclusión

- Estudios, tesis de pregrado y post grado publicados antes del 2016
- Estudios, tesis de pregrado y post grado en un idioma distinto al español e inglés.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado realizados en animales.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado que analizaron la eficacia de la clorhexidina en microorganismos distintos a la boca.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado que comparen a la clorhexidina como colutorio con otros enjuagues orales sobre microorganismos distintos a la cavidad bucal.
- Estudios, tesis de pregrado y post grado que analizaron la eficacia de la clorhexidina como colutorio en personas menores a 18 años.

5.6 Análisis de datos e información

Para analizar la información se organizó y ubicó los datos recolectados en una matriz de resultados en el programa EXCEL, tanto para reconocer el o los microorganismos más susceptibles, identificar la concentración con mayor eficacia frente a estos y comparar la eficacia de la clorhexidina con otros antisépticos.

6. Resultados

Tabla 1.

Microorganismos bucales más sensibles a la clorhexidina

Variable	Microorganismo sensible	Nº Artículos	Porcentaje
Clorhexidina 0.2%	Streptococcus Mutans	10	33,33%
	Lactobacillus acidophilus	2	6,68%
	Porphyromonas gingivalis	1	3,33%
	Streptococcus salivarius	1	3,33%
Clorhexidina 0,12%	Streptococcus mutans	9	30%
	Porphyromonas gingivalis	6	20%
	Lactobacillus acidophilus	1	3,33%
TOTAL		30	100%

Fuente: Base bibliográfica

Elaboración: Arciniega Stefania

Interpretación: De un total de 30 estudios analizados que corresponden al 100% responden al primer objetivo acerca de reconocer el o los microorganismos con más alta sensibilidad a la clorhexidina; se obtuvo que a una concentración de 0,2%: en 10 estudios (33,33%) el Streptococcus mutans fue más sensible, mientras que 2 estudios (6,68%) indican que el Lactobacillus acidophilus resultó ser más sensible; 1 estudio (3,33%) indica que Porphyromonas gingivalis resultó ser más sensible, y otro estudio (3,33%) determina una alta sensibilidad de Streptococcus salivarius a la Clorhexidina. Por otro lado, a una concentración del 0,12%: 9 estudios (30%) afirman que el Streptococcus mutans fue más sensible, en 6 estudios (20%) indican que Porphyromonas gingivalis fue más sensible y 1 estudio (3,33%) manifiesta que Lactobacillus acidophilus fue muy sensible a la clorhexidina.

Tabla 2.

Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos bucales comparada con otros antisépticos

Variable	Nº Artículos	Colutorios comparados	Bacterias	Eficiente	Sin diferencias	No eficiente	Porcentaje
Clorhexidina 0,12%	12	Naturales	Streptococcus	X			48%
	2	Listerine	mutans	X			8%
Clorhexidina 0,2%	7	Naturales	Streptococcus mutans	X			28%
	2	Cloruro de cetilpiridinio	Lactobacillus acidophilus	X		X	8%
	2	Flúor y xilitol	Porphyromonas gingivalis		X		8%
TOTAL	25						100%

Fuente: Base bibliográfica

Elaboración: Arciniega Stefania

Interpretación: De 30 estudios analizados. Un total de 25 estudios corresponden al 100% de acuerdo al segundo objetivo acerca de comparar la eficacia de la clorhexidina con otros antisépticos frente a microorganismos a nivel bucal, y se obtuvo que a una concentración de 0,12%: en 12 estudios (48%) la CHX logró inhibir el crecimiento de streptococcus mutans con mayor eficacia que los enjuagues a base de compuestos naturales (aceite esencial de Minthostachys Mollis, extracto de ajo, extracto de llantén y manzanilla, enjuague herbal, enjuague de aloe vera, extracto de sangre de drago, aceite esencial de caléndula officinalis, aceite esencial de canela, psidium guajava); mientras que en 2 estudios (8%) la CHX mostró mayor inhibición de crecimiento bacteriano de streptococcus mutans comparada con el Listerine. Por otro lado, a una concentración de 0,2% se obtuvo que: en 7 estudios (28%) la CHX resultó más eficaz que los enjuagues a base de compuestos naturales (cáscara de cacao y jengibre, agua salina, extracto de cítricos, extracto de Cyperus rotundus, extracto de café, aceite de girasol ozonizado) sobre Streptococcus mutans, Lactobacillus acidophilus y Porphyromonas gingivalis; 2 estudios (8%) comparan a la CHX con el cloruro de cetilpiridinio, de los cuales 1 de los artículos afirma que el cloruro de cetilpiridinio resultó más eficaz, y 1 afirma que la CHX resultó ser más eficaz sobre las mismas cepas antes mencionadas; así mismo en 2 artículos (8%) la CHX no demostró diferencias significativas

respecto a enjuagues que contienen flúor y xilitol contra los microorganismos testados (Streptococcus mutans, Lactobacillus acidophilus y Porphyromonas gingivalis).

Tabla 3.

Concentración de la clorhexidina más eficaz sobre microorganismos bucales

Variable	Microorganismos	Nº Artículos	Zona de Inhibición	Porcentaje
Clorhexidina 0,12%	Streptococcus Mutans	16	Menor	53, 33%
	Lactobacillus acidophilus			
Clorhexidina 0,2%	Porphyromonas gingivalis	14	Mayor	46, 66%
	Streptococcus salivarius			
TOTAL		30		100%

Fuente: Base bibliográfica

Elaboración: Arciniega Stefania

Interpretación: De un total de 30 estudios analizados que corresponden al 100% responden al tercer objetivo de identificar a qué concentración la clorhexidina tiene mayor eficacia sobre microorganismos bucales, se obtuvo que a una concentración de 0,12%: en 16 estudios (53,33%) la clorhexidina fue eficaz al inhibir el crecimiento de los microorganismos utilizados (Streptococcus Mutans, Lactobacillus acidophilus, Porphyromonas gingivalis, Streptococcus salivarius) y al utilizar una concentración de 0,2%, 14 estudios (46,66%) manifiestan la eficacia de la CHX para inhibir las mismas cepas, sin embargo se debe tener en cuenta que a una concentración de CHX al 0,2% presentó una mayor zona de inhibición del crecimiento de los microorganismos que al 0,12%.

7. Discusión

Los antisépticos orales han demostrado su eficacia en el control de la biopelícula y son una herramienta útil en manos del profesional y del paciente como complemento de la eliminación mecánica de la biopelícula en el cuidado bucal diario, además que se encuentran como productos de venta libre (S et al., 2019). La presente investigación tuvo como objetivo analizar mediante revisión bibliográfica la eficacia de la clorhexidina frente a microorganismos de la cavidad bucal, en la cual la mayor parte de los estudios coinciden que el microorganismo más sensible a la clorhexidina fue el *Streptococcus mutans*, sin embargo, según estudios realizados por Haghgoo se determinó que el más sensible fue el *Lactobacillus acidophilus*, ya que requería una concentración mínima inhibitoria que el *Streptococcus mutans* (Haghgoo, Mehran, Afshari, et al., 2017), resultados que difieren con estudios realizados por Uzer et al y Panpaliya et al, quienes encontraron que el microorganismo más sensible a la CHX fue el *Streptococcus mutans* antes que el *Lactobacillus acidophilus* (Uzer et al., 2016) (Panpaliya et al., 2019). Por otro lado, en los estudios analizados no todos estudiaron los mismos microorganismos, ya que se menciona que otro microorganismo que resultó ser más sensible fue el *Streptococcus Salivarius* (Saleem et al., 2016) (Rostamifar et al., 2021), pero ninguno de ellos lo comparó con la sensibilidad de los *Lactobacillus acidophilus* o *Streptococcus mutans*. Así mismo, las cepas de *Porphyromonas Gingivales* fueron susceptibles a la CHX (Müller et al., 2017) (Kohli et al., 2018), pero tampoco se las comparó con los demás microorganismos que resultaron ser sensibles en los estudios ya mencionados.

En la presente revisión se corrobora que la CHX al ser comparada con distintos antisépticos fue más eficaz que otros enjuagues tanto comerciales como a base de compuestos naturales, a pesar de que estos últimos son muy efectivos y se pueden utilizar como alternativa a los agentes antisépticos químicos. El Listerine, uno de los enjuagues más utilizados comercialmente a base de aceites esenciales, a pesar de inhibir el crecimiento bacteriano, cuando se lo comparó con la CHX al 0,12%, esta última resultó ser más efectiva al exhibir zonas de inhibición más elevadas para los distintos microorganismos (Moein et al., 2020), resultado que coincide con Ardizzoni, quien afirma que la CHX independientemente de su concentración junto con el cloruro de cetilpiridinio resultaron ser más eficaces que el enjuague de aceites esenciales (Listerine)(Ardizzoni et al., 2018).

El cloruro de cetilpiridinio es un agente muy eficaz contra los distintos microorganismos bucales; sin embargo, como resultado de esta revisión al comparar su eficacia contra la CHX, el cloruro de cetilpiridinio fue menos eficaz sobre todo para *Streptococcus Mutans*; lo que contradice al estudio de Schwarz, quien determinó que el cloruro de cetilpiridinio resultó ser más eficaz al reducir las unidades formadoras de colonias para *Streptococcus Mutans*, *Veillonella* y *Actinomyces*.(Schwarz et al., 2021). A diferencia de otro estudio donde se analiza tanto la clorhexidina como el cloruro de cetilpiridinio y no se obtuvo diferencias significativas al reducir e inhibir a los microorganismos bucales, recomendando que cualquier colutorio que presente estos dos antisépticos resultará eficaz a nivel bucal (Cieplik et al., 2019). Sin embargo, una de las características principales que presenta un antiséptico es la sustentividad y el cloruro de cetilpiridinio presenta baja sustentividad de 3 a 5 h comparada con CHX que presenta alta sustentividad de 8 a 12h luego de ser absorbida, por lo que se considera el agente antiséptico de elección (Lindhe & Karring, 2005) (Bascones et al., 2006).

A pesar de que la clorhexidina se puede encontrar en diferentes concentraciones, se obtuvo que al 0,2% esta presenta resultados significativos elevados en cuanto a su eficacia al exhibir una mayor zona de inhibición del crecimiento bacteriano, sin embargo, estudios demuestran que esta presenta mayores efectos secundarios que a concentraciones más bajas, por lo que su uso se debe limitar a unas pocas semanas a fin de evitar todos los efectos que esta pudiera provocar, sobre todo la tinción que puede ser difícil de contrarrestar después del tratamiento (Saleem et al., 2016)(Haydari et al., 2017)(Eley et al., 2012). Además, en el estudio de (Saleem et al., 2016) se menciona que con el uso prolongado de CHX al 0,2% puede existir resistencia a largo plazo por parte de algunos microorganismos de la placa dental al antiséptico, así como también menciona que la resistencia a la clorhexidina puede surgir como co-efecto debido a la sobreexposición a otros antimicrobianos. Es decir, que es posible que la exposición a largo plazo a los antimicrobianos presentes en los productos para el cuidado bucal pueda dar lugar al desarrollo de resistencia a otros antimicrobianos, incluidos los antibióticos. Brookes et al., en su revisión determinaron que el uso de la clorhexidina se emplea en diferentes áreas de la odontología, pero para tratamiento como complemento al cepillado dental se recomienda su uso al 0,12% debido a que a esta concentración se evita sus efectos adversos a largo plazo, sobre todo la tinción que constituye un problema estético para el paciente; es decir al 0,2% se emplea siempre y cuando el tratamiento sea en corto tiempo para evitar todos los efectos adversos, la resistencia

antimicrobiana emergente y las reacciones anafilácticas raras a la CHX que conlleva su uso a una elevada concentración. (Brookes et al, 2020) (Brookes et al, 2020).

La presente revisión bibliográfica tuvo como limitación la falta de información encontrada respecto a que los microorganismos estudiados en cada estudio analizado no fueron los mismos y además que no se encontró estudios sobre enjuagues bucales comerciales para una revisión bibliográfica exhaustiva durante los últimos cinco años.

8. Conclusiones

La Clorhexidina es un antiséptico muy efectivo al inhibir el crecimiento de microorganismos a nivel bucal, el *Streptococcus mutans* fue el microorganismo más sensible a la clorhexidina, seguido de *Porphyromonas gingivalis*, *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus salivarius*, ya que todos estos presentaron halos de inhibición mayores en comparación a los microorganismos testados en cada uno de los estudios.

La eficacia de la clorhexidina es superior a otros enjuagues comerciales que tienen en su composición aceites esenciales, cloruro de cetilpiridinio, flúor y xilitol; así como también frente a los enjuagues que son desarrollados a base de compuestos naturales (aceite esencial de *Mentha piperita*, extracto de ajo, extracto de llantén y manzanilla, enjuague herbal, enjuague de aloe vera, extracto de sangre de drago, aceite esencial de *Calendula officinalis*, aceite esencial de canela, *Psidium guajava*, cáscara de cacao y jengibre, agua salina, extracto de cítricos, extracto de *Cyperus rotundus*, extracto de café, aceite de girasol ozonizado). Ya que la Clorhexidina con una menor concentración mínima inhibitoria consigue una mayor zona de inhibición frente a los distintos microorganismos.

La clorhexidina a una concentración del 0,2% tiene mayor eficacia, ya que exhibe halos mayores de inhibición de crecimiento bacteriano que a una concentración más baja del 0,12%, sin embargo, al 0,2% presenta mayores efectos secundarios (tinción dental, erosión de mucosas, sabor desagradable).

9. Recomendaciones

La Clorhexidina en comparación con otros colutorios se recomienda como agente antiséptico de elección por sus características y propiedades antimicrobianas. Sin embargo, se debe tener en cuenta que su uso y concentración cambian dependiendo del objetivo del tratamiento, de igual manera es importante considerar el periodo de tiempo a utilizarla con la finalidad de evitar efectos secundarios como tinción dental, reacciones anafilácticas o resistencia bacteriana.

Se recomienda realizar estudios in vitro o in vivo utilizando distintos colutorios comerciales para obtener información precisa y local frente a un mismo microorganismo como *Lactobacillus acidophilus* o *Streptococcus mutans*, así como también comparar un antiséptico sobre ambos microorganismos. Además de ensayos clínicos sobre la resistencia bacteriana en relación con la clorhexidina.

10. Bibliografía

- Aas, J. A., Paster, B. J., Stokes, L. N., Olsen, I., & Dewhirst, F. E. (2005). Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *Journal of clinical microbiology*, 43(11), 5721–5732. <https://doi.org/10.1128/JCM.43.11.5721-5732.2005>
- Abranches, J., Zeng, L., Kajfasz, J., Palmer, S., Chakraborty, B., Wen, Z., Richards, V., Brady, L., & Lemos, J. (2018). Biology of Oral Streptococci. *Microbiology Spectrum*, 6(5). <https://doi.org/10.1128/MICROBIOLSPEC.GPP3-0042-2018>
- AGUILAR. GAP. Reducción de la carga bacteriana oral en niños de séptimo de básica de la Escuela Mauela Saenz, utilizando Flúor barniz, flúor fosfato acidulado, barniz de clorhexidina y clorhexidina en gel Quito: Universidad Central de Ecuador; 2015.
- Akhlaghi, N., Sadeghi, M., Fazeli, F., Akhlaghi, S., Mehnati, M., & Sadeghi, M. (2019). The antibacterial effects of coffee extract, chlorhexidine, and fluoride against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus plantarum*: An in vitro study. *Dental Research Journal*, 16(5), 346. [/pmc/articles/PMC6749852/](https://pmc/articles/PMC6749852/)
- Ardizzoni, A., Pericolini, E., Paulone, S., Orsi, C. F., Castagnoli, A., Oliva, I., Strozzi, E., & Blasi, E. (2018). In vitro effects of commercial mouthwashes on several virulence traits of *Candida albicans*, viridans streptococci and *Enterococcus faecalis* colonizing the oral cavity. *PLOS ONE*, 13(11), e0207262. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0207262>
- Aznar, M. N., Cabanilles, P. D. G., & Loscos, F. G. (2007). Periodoncia para el Higienista Dental Uso de colutorios en la clínica periodontal. *Periodoncia Y Osteointegración*, 17(Nº 1), 41–52.
- Barrientos, L. (2018). *Actividad antibacteriana del aceite esencial de canela (cinnamomum zeylanicum) en comparación a la clorhexidina al 0.12% sobre cepas de streptococcus mutans atcc 25175. Estudio in vitro. Lima 2017* [Universidad Privada Norbert Wiener]. In *Repositorio institucional - WIENER*. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/3722%0Ahttp://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1471>

- Bascones, A. S., & Morantes, S. (2006). Antisépticos orales. Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Avances En Periodoncia*, 18(1), 31–59.
- Blanc, V. (2011). La clorhexidina una gran aliada en la consulta dental. *Dentaid*, 15, 1–24. www.cege.es
- Borja, V., & Jaramillo, J. (2017). *Efecto inhibitorio del extracto de manzanilla (Matricaria Chamomilla), extracto de llantén (Plantago major L.) y la combinación del extracto de manzanilla y llantén comparado con la clorhexidina sobre cepa de Porphyromona gingivalis* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12747>
- Brookes, Z., Bescos, R., Belfield, L. A., Ali, K., & Roberts, A. (2020). Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. *Journal of dentistry*, 103, 103497. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103497>
- Burgos, M., & Ortiz, A. (2010). Aplicaciones del Gluconato de Clorhexidina. *Revista de la Asociación de Odontología Restauradora y Biomateriales*, 2-10.
- Bustamante Omayra, C., Troncos, P., Gabriel, L., Perea, :, Araceli, P., Rojas, :, Cesia, L. K., Sime, H., & Luisa Del Carmen, C. (2020). Antisépticos Orales: Clorhexidina, Flúor Y Triclosán Oral Antiseptics: Chlorhexidine, Fluorine and Triclosan. *Rev. Salud & Vida Sipanense*, 7(1), 4–16.
- Caicedo, M., & Guala Montaguano, J. M. (2018). *Evaluación comparativa del aceite de girasol ozonizado a diferentes concentraciones frente a la clorhexidina al 0,12% y 0,2%, sobre cultivos de Streptococcus Mutans: Estudio In Vitro* [Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16762>
- Canalda, C., & Brau, E. (2006). *Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona: MASSON ELSEVIER.
- Cantu, O. E., & Rodriguez-pulido, J. (2019). Propiedades y uso de la clorhexidina en el tratamiento periodontal no quirúrgico y quirúrgico. *Odontología Actual*, 96(116), 56–60.
- Chatzigiannidou, I., Teughels, W., Van de Wiele, T., & Boon, N. (2020). Oral biofilms exposure to chlorhexidine results in altered microbial composition and metabolic

profile. *Npj Biofilms and Microbiomes*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41522-020-0124-3>

Cieplik, F., Kara, E., Muehler, D., Enax, J., Hiller, K., Maisch, T., & Buchalla, W. (2019). Antimicrobial efficacy of alternative compounds for use in oral care toward biofilms from caries-associated bacteria in vitro. *MicrobiologyOpen*, 8(4). <https://doi.org/10.1002/MBO3.695>

Cuyan Milian, M. E. (2019). Comparación entre el efecto del extracto hidroetanólico de semillas de *caesalpinia spinosa* (tara), hipoclorito al 5,25% y gluconato de clorhexidina al 2% en la desinfección in vitro de conos de gutapercha contaminados con *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. Repositorio Institucional - USS. <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5832> Use the "Insert Citation" button to add citations to this document.

Cruz Quintana, S. M., Díaz Sjöström, P., Arias Socarrás, D., & Mazón Baldeón, G. M. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología*, 54(1), 84–99.

Dona, M., & Yasig Verduga, B. A. (2019). *Efecto antimicrobiano in vitro del extracto de Croton lechleri (sangre de drago) sobre la Porphyromona gingivalis*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18313>

Eley, B. M., Soory, M., & Manson, J. D. (2012). Periodoncia. In *Periodoncia* (Sexta Ed).

Eskandarian, T., Motamedifar, M., Arasteh, P., Eghbali, S. S., Adib, A., & Abdoli, Z. (2017). Comparison of antimicrobial effects of titanium tetrafluoride, chlorhexidine, xylitol and sodium fluoride on streptococcus mutans: An in-vitro study. *Electronic Physician*, 9(3), 4042. <https://doi.org/10.19082/4042>

Fernandez y Mostajo, M., Exterkate, R. A. M., Buijs, M. J., Crielaard, W., & Zaura, E. (2017). Effect of mouthwashes on the composition and metabolic activity of oral biofilms grown in vitro. *Clinical Oral Investigations*, 21(4), 1221–1230. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1876-2>

- Fiorillo, L., Cervino, G., Laino, L., D'Amico, C., Mauceri, R., Tozum, T. F., Gaeta, M., & Cicciù, M. (2019). Porphyromonas gingivalis, Periodontal and Systemic Implications: A Systematic Review. *Dentistry Journal*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/DJ7040114>
- Francisca, M., Romo, F., Gómez, L., & Schulz, R. (2010). Estudio comparativo de la técnica de cepillado dental convencional y la técnica de cepillado dental Streptococcus mutans.
- Fura, Y. (2017). *Efecto antibacteriano in vitro del Croton Lechleri (Sangre de Grado) y Gluconato de Clorhexidina al 0.12% sobre Lactobacillus Acidophilus. Arequipa-2016.* [Universidad Alas Peruanas]. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/998>
- Goldstein, E. J. C., Tyrrell, K. L., & Citron, D. M. (2015). Lactobacillus species: Taxonomic complexity and controversial susceptibilities. *Clinical Infectious Diseases*, 60(May), S98–S107. <https://doi.org/10.1093/cid/civ072>
- Haghgoo, R., Mehran, M., Afshari, E., Zadeh, H. F., & Ahmadvand, M. (2017). Antibacterial Effects of Different Concentrations of Althaea officinalis Root Extract versus 0.2% Chlorhexidine and Penicillin on Streptococcus mutans and Lactobacillus (In vitro). *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 7(4), 180. https://doi.org/10.4103/JISPCD.JISPCD_150_17
- Haghgoo, R., Mehran, M., Zadeh, H. F., Afshari, E., & Zadeh, N. F. (2017). Comparison Between Antibacterial Effect of Chlorhexidine 0.2% and Different Concentrations of Cyperus rotundus Extract: An In vitro Study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 7(5), 242. https://doi.org/10.4103/JISPCD.JISPCD_157_17
- Haydari, M., Bardakci, A. G., Koldslund, O. C., Aass, A. M., Sandvik, L., & Preus, H. R. (2017). Comparing the effect of 0.06% -, 0.12% and 0.2% Chlorhexidine on plaque, bleeding and side effects in an experimental gingivitis model: a parallel group, double masked randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/S12903-017-0400-7>

- Herrera, D., Matesanz, P., Martín, C., Oud, V., Feres, M., & Teughels, W. (2020). Adjunctive effect of locally delivered antimicrobials in periodontitis therapy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(S22), 239–256. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13230>
- Huaman Asis, E., & Jamanca Sanchez, L. P. G. (2021). *Efecto antibacteriano in vitro de tres colutorios orales comerciales sobre Streptococcus mutans ATCC 25175*.
- Inlago, M. (2014). Determinación de la actividad antimicótica in vitro del extracto del tomillo en comparación con la nistatina y el gluconato de clorhexidina al 0.2% sobre cepas de candida albicans. Proyecto previo a la obtención del título de Odontólogo. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Irigoyen, J. (2021). Actividad antibacteriana in vitro del psidium guajava en comparación a la clorhexidina al 0.12% sobre el streptococcus mutans (atcc 25175)-2019[Universidad Privada Norbert Wiener]. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/4833>
- James, P., Worthington, H. V., Parnell, C., Harding, M., Lamont, T., Cheung, A., Whelton, H., & Riley, P. (2017). Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008676.pub2>
- Jaramillo, J. P., & Gómez Amoroso, E. P. (2017). *Efecto inhibitorio del extracto de Allium sativum (ajo) en diferentes concentraciones comparado con la clorhexidina sobre la cepa de Porphyromona gingivalis* [Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12503>
- Kohli, Hugar, S. M., Bhat, K. G., Shah, P. P., Mundada, M. V., & Badakar, C. M. (2018). Comparative evaluation of the antimicrobial susceptibility and cytotoxicity of husk extract of *Cocos nucifera* and chlorhexidine as irrigating solutions against *Enterococcus Faecalis*, *Prevotella Intermedia* and *Porphyromonas Gingival*. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 36(2), 142. https://doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD_1176_17
- Krzyściak, W., Jurczak, A., Kościelniak, D., Bystrowska, B., & Skalniak, A. (2014). The virulence of *Streptococcus mutans* and the ability to form biofilms. *European*

- Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 33(4), 499.
<https://doi.org/10.1007/S10096-013-1993-7>
- Lamont, R. J., Koo, H., & Hajishengallis, G. (2018). The oral microbiota: dynamic communities and host interactions. *Nature reviews. Microbiology*, 16(12), 745–759. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0089-x>
- Lemos, J., Palmer, S., Zeng, L., Wen, Z., Kajfasz, J., Freires, I., Abranches, J., & Brady, L. (2019). The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiology Spectrum*, 7(1).
<https://doi.org/10.1128/MICROBIOLSPEC.GPP3-0051-2018>
- Liébana J. Microbiología Oral. 2a ed. Granada: Mc Graw Hill Interamericana; 2002. p. 515-26.
- Lindhe, J., & Karring, T. (2005). Periodontología clínica e implantología odontológica. In *Avances en periodoncia e implantología oral* (4a ed.).
- Manayalle, B., & Valenzuela, M. (2018). *Comparaciòn del efecto antibacteriano de colutorios comerciales herbales vs colutorios a base de gluconato de clorhexidina 0.12% sobre cepas de streptococcus mutans atcc 25175* [Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7644>
- Marui, V. C., Souto, M., Rovai, E. S., Romito, G. A., Chambrone, L., & Pannuti, C. M. (2019). Efficacy of preprocedural mouthrinses in the reduction of microorganisms in aerosol: A systematic review. *Journal of the American Dental Association* (1939), 150(12), 1015–1026.e1. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.06.024>
- Moein, N., Alavi, F. N., Salari, A., Mojtahedi, A., & Tajer, A. (2020). Effect of Listerine Mouthwash with Green Tea on the Inhibition of *Streptococcus Mutans*: A Microbiologic Study. *Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 20, 1–6. <https://doi.org/10.1590/PBOCI.2020.106>
- Montaguano, J. M., & Breedy, M. F. C. (2018). *Evaluación comparativa del aceite de girasol ozonizado a diferentes concentraciones frente a la clorhexidina al 0,12% y 0,2%, sobre cultivos de Streptococcus Mutans: Estudio In Vitro*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.

- Montenegro, D., & Bermejo, A. (2019). Efectividad antibacteriana de la hoja de la Guayaba y clorhexidina sobre el *Streptococcus mutans*, la libertad, trujillo, 2017 [Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10199>
- Morante Mudarra, S. (2003). *Valoración Cruzada Y a Doble Ciego, Mediante El Modelo De Gingivitis Experimental, De La Eficacia De Tres Colutorios De Clorhexidina Sin Alcohol Frente a La Prevención De Gingivitis Y a La Neoformación De Placa Supragingival*. <http://eprints.ucm.es/tesis/odo/ucm-t26866.pdf>
- Moreno, S., & Contreras, A. (2013). Factores de virulencia de *Porphyromonas gingivalis*. *Rev. Fundac. Juan Jose Carraro*, 16–27. http://www.fundacioncarraro.org/descarga/revista37_art2.pdf
- Müller, H.-D., Eick, S., Moritz, A., Lussi, A., & Gruber, R. (2017). Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of Oral Rinses In Vitro. *BioMed Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/4019723>
- Mysak, J., Podzimek, S., Sommerova, P., Lyuya-Mi, Y., Bartova, J., Janatova, T., Prochazkova, J., & Duskova, J. (2014). *Porphyromonas gingivalis*: Major Periodontopathic Pathogen Overview. *Journal of Immunology Research*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/476068>
- Nagappan, N., Valliappan, S., & Gundlapalle, P. (2020). *CHLORHEXIDINE- A GOLD STANDARD*. 7(14), 1217–1222.
- Negroni, M. (2009). *Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica* (2a ed). Médica Panamericana.
- Orbea Iturralde, C. G. (2014). “*Estudio comparativo entre los efectos clínicos de la aplicación de gel de doxiciclina al 20% y solución de clorhexidina al 0.2%, en pacientes con enfermedad periodontal crónica después de la terapia periodontal básica*” (Vol. 7).
- Ortiz Erazo, R. D. (2018). *Eficacia del colutorio de clorhexidina 0.12 % sin alcohol en el tratamiento de gingivitis asociada a placa dentobacteriana en pacientes de*

18 a 25 años de edad que asisten a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Loja en el periodo octubre.

- Ozaki, F., Pannuti, C. M., Imbronito, A. V., Pessotti, W., Saraiva, L., de Freitas, N. M., Cabral, V. N. (2006). *Efficacy of a herbal toothpaste on patients with established gingivitis a randomized controlled trial. Braz. Oral Res*, 20(2):172-7.
- Panpaliya, N. P., Dahake, P. T., Kale, Y. J., Dadpe, M. V., Kendre, S. B., Siddiqi, A. G., & Maggavi, U. R. (2019). In vitro evaluation of antimicrobial property of silver nanoparticles and chlorhexidine against five different oral pathogenic bacteria. *The Saudi Dental Journal*, 31(1), 76. <https://doi.org/10.1016/J.SDENTJ.2018.10.004>
- Pupo, S., Díaz, A., Catellanos, P., & Simancas, V. (2014). *Eliminación de Enterococcus faecalis por medio del uso de hipoclorito de sodio, clorhexidina y MTAD en conductos radiculares.* https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-12852014000500004&script=sci_arttext&lng=en
- Puttipan, R., Wanachantararak, P., Khongkhunthian, S., & Okonogi, S. (2017). Effects of Caesalpinia sappan on pathogenic bacteria causing dental caries and gingivitis. *Drug Discoveries & Therapeutics*, 11(6), 316–322. <https://doi.org/10.5582/DDT.2017.01055>
- Quichca Mendoza, J. C. (2017). Grado de eficacia del aceite esencial de minthostachys mollis (muña) y clorhexidina al 0,12% en la inhibición del crecimiento de porphyromonas gingivalis. Estudio comparativo in vitro. Lima 2016 [Universidad Privada Norbert Wiener]. In *Universidad Privada Norbert Wiener*. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1203>
- Ramos Perfecto, D., Moromi Nakata, H., & Martínez Cadillo, E. (2014). Porphyromonas gingivalis: patógeno predominante en la periodontitis crónica. *Odontología Sanmarquina*, 14(1), 34. <https://doi.org/10.15381/OS.V14I1.2907>
- Reinoso, S., & Rosero, J. (2021). *Efecto antimicrobiano de la mezcla del extracto de llantén y manzanilla comparado con clorhexidina en cepas de porphyromona gingivalis* [Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7459>

- Rollason, V., Laverrière, A., MacDonald, L. C., Walsh, T., Tramèr, M. R., & Vogt-Ferrier, N. B. (2016). Interventions for treating bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ). The Cochrane database of systematic reviews, 2(2), CD008455. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008455.pub2>
- Rueda Moreira, S. S. (2017). Inhibición del crecimiento de porphyromonas 0. 12 %, aceites esenciales, perborato de sodio 78, 7 g. Y cloruro de cetilpiridinio”. In *Universidad Central del Ecuador*.
- S, S., Kemparaj, U., Umesh, S., Karuppaiah, M., Pandian, P., & A, K. (2019). Comparative Evaluation of Cocoa Bean Husk, Ginger and Chlorhexidine Mouth Washes in the Reduction of Streptococcus Mutans and Lactobacillus Count in Saliva: A Randomized Controlled Trial. *Cureus*, 11(6). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.4968>
- Saleem, H. G. M., Seers, C. A., Sabri, A. N., & Reynolds, E. C. (2016). Dental plaque bacteria with reduced susceptibility to chlorhexidine are multidrug resistant. *BMC Microbiology*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/S12866-016-0833-1>
- Schwarz, S. R., Hirsch, S., Hiergeist, A., Kirschneck, C., Muehler, D., Hiller, K.-A., Maisch, T., Al-Ahmad, A., Gessner, A., Buchalla, W., & Cieplik, F. (2021). Limited antimicrobial efficacy of oral care antiseptics in microcosm biofilms and phenotypic adaptation of bacteria upon repeated exposure. *Clinical Oral Investigations*, 25(5), 2939. <https://doi.org/10.1007/S00784-020-03613-W>
- Takenaka, S., Ohsumi, T., & Noiri, Y. (2019). Evidence-based strategy for dental biofilms: Current evidence of mouthwashes on dental biofilm and gingivitis. *The Japanese Dental Science Review*, 55(1), 33. <https://doi.org/10.1016/J.JDSR.2018.07.001>
- Takeshita, T., Kageyama, S., Furuta, M., Tsuboi, H., Takeuchi, K., Shibata, Y., Shimazaki, Y., Akifusa, S., Ninomiya, T., Kiyohara, Y., & Yamashita, Y. (2016). Bacterial diversity in saliva and oral health-related conditions: The Hisayama Study. *Scientific Reports*, 6(February). <https://doi.org/10.1038/srep22164>
- Tapia, G., & Farinango, D. (2017). *Aceite esencial de minthostachys mollis “tipo” como agente inhibitorio en comparación al gluconato de clorhexidina al 0.12%*

sobre cepas de streptococcus mutans – in vitro [Quito: UCE].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12796>

Thejeswar, E., & Joseph, J. (2020). *Comparison of Anti-Bacterial Activity between Commercial and Herbal Mouthwash*. www.ijdsr.org

Torres, M., Díaz, M., & Acosta, A. (2009). La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. *Gaceta Médica Espirituana*, 1-11.

Utria Hoyos, J., Pérez Pérez, E., Rebolledo Cobos, M., & Vargas Barreto, A. (2018). Características de las soluciones de clorhexidina al 2% y al 0,2% en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. *Duazary*, 15(2), 181.
<https://doi.org/10.21676/2389783x.2103>

V, A., MB, A. N., SG, R. K., AL, S., & A, S. (2017). Comparative evaluation of salt water rinse with chlorhexidine against oral microbes: A school-based randomized controlled trial. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 35(4), 319–326. https://doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD_299_16

Vallejo Villagrán, D. M., & Dona, M. (2019). *Efecto antibacteriano del aceite esencial de (caléndula officinalis) vs clorhexidina al 0,12% sobre cepas de Porphyromona gingivalis: estudio in vitro* [Universidad central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17330>

Verma, D., Garg, P.K. & Dubey, A.K. Insights into the human oral microbiome. *Arch Microbiol* 200, 525–540 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00203-018-1505-3>

Walsh, T., Oliveira-Neto, J. M., & Moore, D. (2015). Chlorhexidine treatment for the prevention of dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008457.pub2>

Zajkani, E., Norian, O., Haghi, F., Faghihzadeh, S., & Gholami, N. (2018). Comparison of the Effect Of 0.2% Chlorhexidine and Xylitol Plus 920 Ppm Fluoride Mouthwashes on Count of Salivary Streptococcus Mutans, a Pilot Study. *Journal of Dentistry*, 19(4), 301. [/pmc/articles/PMC6338685/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6338685/)

11. Anexos

Anexo 1. Matriz de organización y análisis de estudios

TÍTULO	TIPO DE ESTUDIO	AUTOR/AÑO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of Oral Rinses In Vitro	Comparativo	Müller, H. D., Eick, S., Moritz, A., Lussi, A., & Gruber, R. 2017	A una concentración de 0,2%, la clorhexidina presentó una elevada efectividad al inhibir el crecimiento bacteriano de las cepas <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> y <i>Tannerella forsythia</i> .	En este estudio los efectos antibacterianos se investigaron utilizando cinco microorganismos orales diferentes asociados con la enfermedad periodontal, entre los cuales al 0,2% la clorhexidina presentó una elevada actividad antibacteriana de las cepas <i>Porphyromonas gingivalis</i> , <i>Fusobacterium nucleatum</i> y <i>Tannerella forsythia</i> ; sin embargo, tuvo una mayor zona de inhibición sobre la cepa de <i>Porphyromonas gingivalis</i> .
Dental plaque bacteria with reduced susceptibility to chlorhexidine are multidrug resistant	Experimental	Saleem, HG, Seers, CA, Sabri, AN y Reynolds, EC 2016	El crecimiento de <i>Streptococcus. salivarius</i> y <i>Pseudomonas. Stutzeri</i> fue completamente inhibido por el gluconato de clorhexidina puro.	En este estudio se obtuvo que la clorhexidina al 0,2% logró inhibir el crecimiento de <i>Streptococcus salivarius</i> , el cual resultó ser más sensible a la CHX.
Effects of Caesalpinia sappan on pathogenic bacteria causing dental caries and gingivitis	Comparativo	Puttipan R, Wanachantara rak P, Khongkhunthi an S, Okonogi S. 2018	La zona de inhibición fue entre 15 y 16 mm para <i>S. Mutans</i> , mientras que para <i>S. Intermedius</i> fue de 10 mm, respectivamente.	La CHX al 0,12% logró inhibir todos los microorganismos testeados pero la zona de inhibición fue mayor para <i>S. Mutans</i> que para <i>Streptococcus intermedius</i> , por lo que se puede considerar a los <i>S. Mutans</i> el microorganismo más susceptible frente a la CHX.

Antibacterial Effects of Different Concentrations of <i>Althaea officinalis</i> Root Extract versus 0.2% Chlorhexidine and Penicillin on <i>Streptococcus mutans</i> and <i>Lactobacillus</i> (In vitro)	Comparativo	Haghgoo, R., Mehran, M., Afshari, E., Zadeh, H. F., & Ahmadvand, M. 2017	La CMI fue de 0,5 mm para <i>S. Mutans</i> y <i>Lactobacillus</i> , sin embargo, la CMB fue de 0,5 mm para <i>Lactobacillus</i> y de 1mm para <i>S. Mutans</i> .	Según la CMI. La CHX al 0,2% logró reducir el crecimiento bacteriano de los microorganismos <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Lactobacillus acidophilus</i> , siendo bactericida a una mínima concentración contra <i>Lactobacillus acidophilus</i> .
The antibacterial effects of coffee extract, chlorhexidine, and fluoride against <i>Streptococcus mutans</i> and <i>Lactobacillus plantarum</i> : An in vitro study	Comparativo	Akhlaghi, N., Sadeghi, M., Fazeli, F., Akhlaghi, S., Mehnati, M., & Sadeghi, M. 2020	CHX con menor concentración mostró mayores efectos bactericidas y bacteriostáticos, particularmente contra <i>S. mutans</i> , en comparación con otros materiales probados.	En este estudio la CMI de la CHX al 0,2% tuvo efectos tanto bacteriostáticos como bactericidas para ambos microorganismos, sin embargo, se obtuvieron mejores resultados de la CHX al inhibir el crecimiento del <i>S. Mutans</i> en una menor concentración de la misma.
Comparative Evaluation of Cocoa Bean Husk, Ginger and Chlorhexidine Mouth Washes in the Reduction of <i>Streptococcus Mutans</i> and <i>Lactobacillus</i> Count in Saliva: A Randomized Controlled Trial	Comparativo	Kemparaj U, Umesh S, Karuppaiah M, Pandian P 2019	El grupo en el que se utilizó solución de clorhexidina tuvo una mayor reducción en los recuentos de <i>S. mutans</i> (media, $0,52 \pm 1,04$) que de <i>Lactobacillus</i> (media, $0,45 \pm 1,04$).	Según las Unidades formadoras de colonias, se obtuvo que la CHX al 0,2% redujo significativamente las UFC tanto para <i>S. Mutans</i> como para <i>Lactobacillus acidophilus</i> , pero en mayor cantidad de <i>S. Mutans</i> antes que <i>Lactobacillus acidophilus</i> .
Comparative evaluation of salt water rinse with chlorhexidine against oral microbes: A school-based randomized controlled trial	Comparativo	Aravinth, V., Aswath Narayanan, M. B., Ramesh Kumar, S. G., Selvamary, A. L., & Sujatha, A. A.	El grupo en el que se utilizó solución de clorhexidina tuvo una mayor reducción en los recuentos de <i>S. mutans</i> (media, $4,7 \pm 0,7$) que de <i>Lactobacillus</i> (media, $4,1 \pm 1,1$).	En este estudio la CHX al 0,2 redujo significativamente las Unidades formadoras de colonias de <i>S. Mutans</i> , seguido de <i>Lactobacillus</i> y <i>porphyromonas gingivalis</i> .

		2017		
<p>Comparación entre el efecto antibacteriano de la clorhexidina al 0,2% y diferentes concentraciones de extracto de <i>Cyperus rotundus</i>: un estudio in vitro</p>	Comparativo	<p>Haghgoo, R., Mehran, M., Zadeh, HF, Afshari, E. y Zadeh, NF</p> <p>2017</p>	<p>Se obtuvo que la CHX tuvo una zona de inhibición mayor para <i>Lactobacillus acidophilus</i> con 14,23 mm que para <i>Streptococcus mutans</i> con 13,85 mm</p>	<p>En este estudio no se estudió la inhibición de crecimiento bacteriano por separado de <i>S. mutans</i> y <i>L. acidophilus</i>, sin embargo, sí se pudo medir la zona de inhibición que fue ligeramente diferente entre los distintos microorganismos con 13,85 mm para <i>S. Mutans</i> y 14,23 mm para <i>Lactobacillus acidophilus</i>. Por lo que los <i>Lactobacillus acidophilus</i> fueron más sensibles a la CHX</p>
<p>Comparing the effect of 0.06% -, 0.12% and 0.2% Chlorhexidine on plaque, bleeding and side effects in an experimental gingivitis model: a parallel group, double masked randomized clinical trial</p>	Comparativo	<p>Haydari, M., Bardakci, AG, Koldslund, OC, Aass, AM, Sandvik, L. y Preus, HR</p> <p>2017</p>	<p>Entre los productos comerciales, el 0,2% de CHX tuvo un efecto inhibidor de placa significativamente mejor que el 0,12% de CHX y el 0,06% de CHX, que no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ellos en la prevención de placa en este grupo de personas de prueba</p>	<p>Se puede concluir que en el caso de la placa dental la clorhexidina arrojó resultados significativos, por lo que esta estaría actuando con mayor eficacia al 0,2% en <i>Streptococcus mutans</i> debido a que es el microorganismo que se encuentra en mayor cantidad a nivel de placa dental.</p>
<p>Aceite Esencial De <i>Minthostachys Mollis</i> “Tipo” Como Agente Inhibitorio En Comparación Al Gluconato de Clorhexidina Al 0.12% Sobre Cepas De <i>Streptococcus Mutans</i> – In Vitro.</p>	Comparativo In Vitro	<p>Tapia, G Farinango, D</p> <p>2020</p>	<p>El Gluconato de clorhexidina al 0.12% presentó un efecto inhibitorio in vitro sobre <i>Streptococcus mutans</i>, produciendo un halo de inhibición promedio de 17 mm.</p>	<p>La CHX al 0,12% presentó una inhibición de <i>S. Mutans</i> superior al aceite esencial de <i>minthostachys mollis</i>, por lo tanto, la CHX resultó ser más eficaz.</p>

Antimicrobial efficacy of alternative compounds for use in oral care toward biofilms from caries-associated bacteria in vitro	Comparativo	Cieplik, F., Kara, E., Muehler, D., Enax, J., Hiller, K. A., Maisch, T., & Buchalla, W. 2019	El extracto de cítricos al 0,25%, CHX al 0,2% y CPC al 0,05% fueron los únicos compuestos que mostraron una pronunciada eficacia antimicrobiana reduciendo las UFC (unidades formadoras de colonias) en casi el 99.999 %	La clorhexidina al 0,2% fue uno de los antisépticos con una mayor eficacia en dañar la membrana de la biopelícula de S Mutans , junto con el extracto de cítricos y cloruro de cetilpiridinio.
Effect of Listerine Mouthwash with Green Tea on the Inhibition of Streptococcus Mutans: A Microbiologic Study	Comparativo	Niloofar Moein, Fereshteh Naser Alavi, Ashkan Salari, Ali Mojtahedi, Amir Tajer 2020	En este estudio la clorhexidina al 0,12%, exhibió las propiedades antibacterianas más altas frente al streptococcus mutans, seguido del Listerine con té verde y Listerine Zero que tuvo menor efecto.	Al comparar los distintos enjuagues, se corroboró que la Clorhexidina al 0,12% presentó una significativa actividad inhibitoria del crecimiento de Streptococcus Mutans frente a los demás enjuagues comerciales.
Comparison of antimicrobial effects of titanium tetrafluoride, chlorhexidine, xylitol and sodium fluoride on streptococcus mutans: An in-vitro study	Comparativo	Eskandarian, T., Motamedifar, M., Arasteh, P., Eghbali, S. S., Adib, A., & Abdoli, Z. 2017	La CMI de TiF ₄ , NaF y Chx para S. Mutans fueron 12,5%, 12,5% y 6,25%, respectivamente.	En este estudio se demostró que la CHX al 0,2% obtuvo mejores resultados comparados con los demás enjuagues bucales, que en su gran mayoría mostraron una baja inhibición de los S. Mutans a una mínima concentración.

<p>Evaluación comparativa del aceite de girasol ozonizado a diferentes concentraciones frente a la clorhexidina al 0,12% y 0,2%, sobre cultivos de Streptococcus Mutans: Estudio In Vitro</p>	Comparativo	<p>Caicedo, M Guala, J 2018</p>	<p>El aceite de girasol en concentraciones de 89 mg/ml, 178 mg/ml y 285 mg/ml presenta promedios de halos de inhibición sobre las cepas de Streptococcus mutans sin diferencia significativa en relación a la clorhexidina al 0,12% y 0,2%.</p>	<p>En estudio se corroboró que la CHX al 0,2 % logró inhibir el crecimiento del S. Mutans en mayor grado que el aceite de girasol ozonizado, debido a que presentó una CMI menor que el aceite de girasol que pese a aumentar su concentración logró inhibir el crecimiento en menor medida.</p>
<p>Efecto inhibitorio del extracto de Allium sativum (ajo) en diferentes concentraciones comparado con la clorhexidina sobre la cepa de Porphyromona gingivalis</p>	Comparativo	<p>Gómez, E 2017</p>	<p>La cepa de Porphyromona gingivalis, demostró ser sensible a la clorhexidina al 0.12% cuyo halo de inhibición promedio fue de 18mm. Además, presentó resistencia al extracto de Allium sativum al 100% - 75% y al suero fisiológico con un halo de inhibición de 6mm.</p>	<p>En este estudio la CHX inhibió el crecimiento de la P. Gingivalis con mayor eficacia y en una concentración menor, comparado con el extracto de Allium sativum el cual necesitó de mayor concentración para lograr inhibir el crecimiento de la cepa en cuestión.</p>
<p>Efecto antimicrobiano de la mezcla del extracto de llantén y manzanilla comparado con clorhexidina en cepas de porphyromona gingivalis</p>	Comparativo (in vitro)	<p>Reinoso, S, Rosero, J 2021</p>	<p>Se demostró la susceptibilidad de Porphyromona gingivalis frente a la clorhexidina al 0.12%, antiséptico de mayor elección en el campo odontológico específicamente en el área de la periodoncia, comparando los halos de inhibición se reporta un promedio de 25.55 ± 0.50 mm siendo sumamente sensible</p>	<p>La CHX comparada con el efecto antimicrobiano de la mezcla de extracto de llantén y manzanilla, resultó inhibir a P. Gingivales en una menor concentración, mientras que el otro antiséptico necesitó una elevada concentración para inhibir su crecimiento.</p>

			según la escala de Duraffourd.	
Grado de eficacia del aceite esencial de minthostachys mollis (muña) y clorhexidina al 0,12% en la inhibición del crecimiento de porphyromonas gingivalis. Estudio comparativo in vitro.	Comparativo (in vitro)	QUICHCA, J 2017	La Clorhexidina al 0.12 % demostró un rango superior de sensibilidad frente a Porphyromonas gingivalis a las 24 y 48 horas, comparado con el aceite esencial de Minthostachys mollis (muña).	Al 0,12% la CHX logró inhibir el crecimiento de P. Gingivalis siendo estas más sensibles a las 24 y 48h, que con el aceite esencial de Muña.
Efecto antibacteriano in vitro de tres colutorios orales comerciales sobre Streptococcus mutans ATCC 25175	Comparativo (in vitro)	Huaman, E Jamanca, L Donayre, J 2021	En este estudio el grupo control (CHX 0,12%) logró inhibir el crecimiento bacteriano con un halo de inhibición de 15,50 mm, comparado con los enjuagues Vitis encías (12,15 mm), Dentodex (13,61 mm) y Listerine (13,45 mm) respectivamente.	Se determinó que el efecto antibacteriano de los 3 colutorios comerciales (Dentodex, Listerine, Vitis Encías) lograron un efecto bactericida, sin embargo, no superan el efecto bactericida de la Clorhexidina al 0,12%(Control) contra los S. Mutans .
Comparison of Anti-Bacterial Activity between Commercial and Herbal Mouthwash	Comparativo (in vitro)	Thejeswar, E Joseph, J 2020	En este estudio ambos colutorios causaron inhibición del crecimiento bacteriano, sin embargo, según el porcentaje de reducción bacteriana fue mayor para la clorhexidina con el 85, 52% comparado con el colutorio Hiora herbal con 74,09 % de reducción bacteriana.	La CHX al 0,12% tuvo mayor actividad anti bacteriana al inhibir el crecimiento bacteriano de S. Mutans comparado con el enjuague herbal.

Efecto inhibitorio del extracto de manzanilla (Matricaria Chamomilla), extracto de llantén (Plantágo major l.) y la combinación del extracto de manzanilla y llantén comparado con la clorhexidina sobre cepa de Porphyromona gingivalis	Comparativo	Borja, V Jaramillo, J 2017	El efecto inhibitorio de la Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de Porphyromonas gingivalis fue mayor con una media de 17,60 mm, seguida de la combinación del extracto de manzanilla y llantén con una media 16,47mm,	En este estudio la clorhexidina al 0,12% resulto ser más eficaz al exhibir halos de inhibición mayores que el extracto de manzanilla y llantén sobre Porphyromonas gingivalis .
Comparación del efecto Antibacteriano de colutorios Comerciales herbales vs colutorios a Base de gluconato de clorhexidina 0.12% sobre cepas de streptococcus Mutans atcc 25175	Comparativo	Manayalle, B Valenzuela, M 2019	La clorhexidina al 0,12% obtuvo una media de halos superior con 10, 67 mm superior a los demás colutorios a base de aloe vera con una media de halos de inhibición de 9,15 mm	En este estudio la CHX al 0,12% logró inhibir las cepas de streptococcus mutans con halos de inhibición mayores que los colutorios a base de aloe vera.
Efecto antimicrobiano in vitro del extracto de Croton lechleri (sangre de drago) sobre la Porphyromona gingivalis	Comparativo (in vitro)	Dona, M Yasig, B 2019	La clorhexidina al 0,12% tuvo un mejor efecto inhibitorio sobre la cepa Porphyromona gingivalis con una formación de un halo de 12 mm, seguido de las disoluciones de sangre del drago de 25 % con un halo de 11 mm y al 50 % y 100 % con un halo de 8 mm	En este estudio la CHX al 0,12% fue más eficaz contra la cepa testada con un halo de inhibición mayor que las disoluciones de sangre de drago que fueron más bajas sobre Porphyromonas gingivalis .

Efecto antibacteriano del aceite esencial de (caléndula officinalis) vs clorhexidina al 0,12% sobre cepas de Porphyromona gingivalis: estudio in vitro	Comparativo	Vallejo, D Dona, M 2019	La Clorhexidina al 0.12% tuvo un halo de inhibición mayor con un valor del 14,6 mm, seguido de la caléndula al 70% con una media de 11,53 mm, luego la caléndula al 60% con una media de 9,73 mm.	Se corroboró que la CHX al 0,12% tuvo un efecto bacteriano superior que el aceite esencial de caléndula officinalis sobre Porphyromonas gingivalis .
Actividad antibacteriana del aceite esencial de canela (cinnamomum zeylanicum) en comparación a la clorhexidina Al 0.12% sobre cepas de streptococcus mutans atcc 25175. Estudio in vitro. Lima 2017	Comparativo	Barrientos, L 2017	La clorhexidina tuvo un halo de inhibición de $47,65 \pm 4,6$ mm superior al aceite esencial de canela que tuvo un halo de inhibición de $36,22 \pm 5,6$ mm.	En este estudio la clorhexidina al 0,12% inhibió el crecimiento bacteriano de streptococcus mutans con una mayor zona de inhibición que el aceite esencial de canela.
Efecto antibacteriano in vitro del croton lechleri (sangre de grado) y gluconato de clorhexidina al 0.12% sobre lactobacillus acidophilus. Arequipa- 2016	Comparativo	Fura, Y 2016	La clorhexidina al 0,12% tuvo un mejor efecto inhibitorio sobre la cepa Lactobacillus acidophilus con una formación de un halo de inhibición de 21.42 mm a las 24 horas y 48 horas de 20.15 mm, seguido de las disoluciones de sangre del drago de 75 % con un halo de a las 24 horas de 16.55 mm y a las 48	En este estudio se corroboró que el gluconato de clorhexidina al 0,12% logró inhibir el crecimiento de lactobacillus acidophilus con una mayor zona de inhiición que las disoluciones de sangre de grado.

			<p>horas de 15.99 mm y al 50 % con un halo a las 24 horas</p> <p>de 15.13 mm y a las 48 horas de 14.55 mm</p>	
<p>Efectividad antibacteriana de la hoja de la Guayaba y clorhexidina sobre el <i>Streptococcus mutans</i>, la libertad, trujillo, 2017</p>	Comparativo	<p>Montenegro, D Bermejo, A 2019</p>	<p>La clorhexidina al 0.12 % obtuvo mayor efectividad antibacteriana dando unos halos de inhibición de 14mm, 13mm y 10mm, mientras que los halos de inhibición del extracto de la hoja de guayaba fueron menores.</p>	<p>Al 0,12% la clorhexidina resultó ser más eficaz sobre <i>streptococcus mutans</i> que el extracto de la hoja de guayaba</p>
<p>Limited antimicrobial efficacy of oral care antiseptics in microcosm biofilms and phenotypic adaptation of bacteria upon repeated exposure</p>	Comparativo	<p>Schwarz, S. R., Hirsch, S., Hiergeist, A., Kirschneck, C., Muehler, D., Hiller, K. A., Maisch, T., Al-Ahmad, A., Gessner, A., Buchalla, W., & Cieplik, F. 2020</p>	<p>El tratamiento antiséptico durante 1 minuto no produjo reducciones relevantes de UFC a pesar del CPC. Cuando se trató durante 10 minutos, el CPC fue más efectiva seguida de BAC, ALX, CHX y DQC.</p>	<p>El microorganismo con mayor presencia tanto en la biopelícula de caries como de gingivitis fue el <i>Streptococcus mutans</i>. Siendo el Cloruro de cetilpiridinio el antiséptico con mayor eficacia que la clorhexidina al 0,2% en reducir estas bacterias en ambos cultivos.</p>

<p>Actividad antibacteriana in vitro del psidium Guajava en comparación a la clorhexidina al 0.12% Sobre el streptococcus mutans (atcc 25175) - 2019</p>	Comparativo	Irigoyen, J 2021	<p>Los resultados mostraron que la Chx obtuvo mayores halos de inhibición con una media de 15,0 mm \pm 0,79 mm, y con halos de inhibición más bajos para el Psidium Guajava al 15% y 20% con valores de 14,30 mm \pm 0,66 mm y 14,70 mm \pm 0,57 mm respectivamente</p>	<p>En este estudio la CHX al 0,12% resultó ser más eficaz al exhibir halos de inhibición superiores al Psidium Guajava contra Streptococcus mutans.</p>
<p>Comparison of the Effect Of 0.2% Chlorhexidine and Xylitol Plus 920 Ppm Fluoride Mouthwashes on Count of Salivary Streptococcus Mutans, a Pilot Study</p>	Comparativo	Zajkani, E., Norian, O., Haghi, F., Faghihzadeh, S., & Gholami, N. 2018	<p>Los resultados de este estudio mostraron que tanto CHX como FX provocaron una reducción en el recuento de S. mutans y no se observaron diferencias significativas en la eficacia antimicrobiana de los dos enjuagues bucales.</p>	<p>Al momento de aplicar la clorhexidina al 0,2% en este estudio, hubo una reducción significativa del recuento de S. Mutans, junto con el enjuague a base de flúor, sin embargo, se debe tomar en cuenta que el tamaño de la muestra de estudio no fue tan grande.</p>
<p>Evidence-based strategy for dental biofilms: Current evidence of mouthwashes on dental biofilm and gingivitis</p>	Revisión	Takenaka, S., Ohsumi, T., & Noiri, Y. 2019	<p>Los Enjuagues dentales que contienen clorhexidina y aceite esencial proporcionan reducciones significativas en las puntuaciones de biofilm dental y gingivitis.</p>	<p>Los enjuagues bucales que se compararon arrojaron resultados significativos a partir de los 6 meses comparado con la clorhexidina al 0,2% que arrojó una reducción significativa sobre Streptococcus mutans en un periodo corto de tiempo.</p>

Fuente: Base bibliográfica

Elaboración: Arciniega Stefania

Anexo 2. Proyecto de Tesis

**TEMA: “Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos de la cavidad bucal.
Revisión bibliográfica”**

PROBLEMA

La microbiota de la cavidad bucal es uno de los ecosistemas microbianos más antiguos en ser reconocido, existiendo entre 600 y 700 especies de bacterias. Muchas bacterias de la boca intervienen en enfermedades dentales como consecuencia de una disbiosis. El desequilibrio entre los diferentes tipos de bacterias favorece a los microorganismos que pueden ser nocivos al desempeñar una función esencial en el proceso patológico. (Cardona-castro, 2015)

La caries dental es una de las enfermedades bucales más comunes a nivel mundial, así como las enfermedades periodontales como gingivitis y periodontitis, las cuales se producen por los diferentes microorganismos como *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis* y lactobacilos, que están presentes en la cavidad bucal.

Streptococcus mutans y lactobacilos están presentes en la caries que constituye el trastorno bucal más frecuente a nivel mundial; según la OMS se estima que, en todo el mundo, 2300 millones de personas padecen caries en dientes permanentes y que más de 530 millones de niños sufren de caries en los dientes de leche. (Cardona-castro, 2015)

Porphyromonas gingivalis es el microorganismo presente en la enfermedad periodontal que alcanza un 85% de la población; es una patología de origen multifactorial, ocasionada por el crecimiento de microorganismos en la placa subgingival y de una respuesta inmuno inflamatoria en un huésped susceptible, esta enfermedad no tratada o tratada incorrectamente es la principal causa de pérdida de piezas dentarias en el adulto. (Rueda Moreira, 2017)

El sistema inmunológico puede controlar los microorganismos e impedir el avance de la enfermedad periodontal, alterando la cantidad y/o calidad de la placa supra y subgingival; el tratamiento de estas enfermedades se basa en la disminución del biofilm bacteriano, como principal terapia en la higiene oral, sin embargo, debido a técnicas mecánicas deficientes por parte del paciente, se incorpora como complemento el control químico con antisépticos orales antimicrobianos que facilitan la reducción de la placa bacteriana y actúan por acción quimiomecánica. (Kemparaj et al., 2020)

En el mercado existen variedad de productos con principios activos antimicrobianos o antiplaca como la clorhexidina (antiséptico ideal), aceites esenciales, perborato de sodio y

cloruro de cetilpiridinio, utilizados en la cavidad oral, con principios activos disponibles en diferentes concentraciones.

Existen varios estudios que comparan el uso de la clorhexidina con otros antisépticos, en los cuales el uso de la clorhexidina como antiséptico es una alternativa para eliminar bacterias que se encuentran en el interior de bolsas periodontales, siendo idóneo en pacientes con enfermedad periodontal (Orbea Iturralde, 2014), así mismo en otro estudio se concluyó que la clorhexidina redujo la placa bacteriana en pacientes con gingivitis. (Ortiz Erazo, 2018)

Ante el contexto descrito, es esencial realizar la presente investigación, con el fin de analizar la eficacia del uso de la clorhexidina como antiséptico oral, su eficacia frente al microorganismo que más inhibe, así como las consecuencias de la misma, mediante revisión bibliográfica.

JUSTIFICACIÓN

En la búsqueda del control y prevención de las enfermedades de la cavidad oral, se han empleado distintos métodos y estrategias, sin embargo, no se ha conseguido una reducción de la incidencia de las mismas; debido a que se presentan en cualquier época de la vida, y sin un tratamiento temprano, pueden ocasionar el deterioro de la unidad dentaria y posterior pérdida de la misma.

Hay distintos factores que desencadenan el progreso de las enfermedades bucales como fisiológicos y bacterianos, sumado a esto el deficiente control mecánico, una técnica incorrecta de cepillado y un deficiente cuidado de la cavidad; por lo que el personal de salud dedicado a tratar estos factores como prevención indica un agente antimicrobiano que complemente el control y disminución del acúmulo de placa bacteriana de forma eficaz y por ende la inhibición de los distintos microorganismos que desencadenan este tipo de enfermedades y prevenirlas. (Rueda Moreira, 2017)

La clorhexidina ha sido considerada el gold standard como coadyuvante en la higiene oral mecánica sobre todo en situaciones en las que no se pueden llevar a cabo de forma óptima, debido a que es un agente con un efecto antimicrobiano a largo plazo contra bacterias gram positivas, gram negativas y hongos, presenta amplio espectro de acción y ha demostrado tener un efecto antiplaca, el cual ayuda al control químico de la biopelícula al reducir de manera indirecta la inflamación gingival y el sangrado. (Cantu & Rodriguez-pulido, 2019)

Así mismo, su efecto depende de la dosis, ya que la clorhexidina puede ser bacteriostática a concentraciones bajas o presentar capacidad bactericida en concentraciones más altas. A pesar de considerarse el gold standard, varios estudios han encontrado efectos secundarios como la pigmentación en dientes, materiales de restauración y dentaduras a base de acrílico y parte dorsal de la lengua, disgeusia temporal, sensación de ardor y resequedad bucal. (James et al., 2017)

La presente investigación tiene como propósito analizar la eficacia de la clorhexidina como el antiséptico de primera elección para destruir microorganismos presentes a nivel bucal, así mismo reconocer el o los microorganismos con más alta sensibilidad a la clorhexidina, e identificar su concentración más óptima sobre microorganismos bucales; mediante la búsqueda y revisión bibliográfica.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar la eficacia del uso de la clorhexidina como antiséptico de primera elección para destruir microorganismos a nivel bucal, mediante revisión bibliográfica.

Objetivos específicos

- Reconocer el o los microorganismos con más alta sensibilidad a la clorhexidina.
- Comparar la eficacia de la clorhexidina con otros antisépticos frente a microorganismos a nivel bucal.
- Identificar a qué concentración la clorhexidina tiene mayor eficacia sobre microorganismos bucales.

METODOLOGÍA

La siguiente investigación es de tipo cualitativo no experimental la cual se realizará mediante revisión sistemática en base de datos bibliográficos, como artículos, tesis, revistas libros que se encuentran relacionados con el tema de investigación y sirvan de apoyo para su desarrollo.

1. Tipo de estudio

- **Bibliográfico:** Se recopilará información bibliográfica de artículos, libros, tesis y revistas referentes al tema que servirán para el desarrollo de la investigación.
- **Descriptivo:** Se describirán las características de la clorhexidina, su eficacia como colutorio, la sensibilidad de ciertos microorganismos frente a esta, y su eficacia dependiendo de su concentración.
- **Comparativo:** Se realizará una comparación de la clorhexidina con otros antisépticos, frente a la sensibilidad de microorganismos a nivel bucal.

2. Universo

Estudios encontrados utilizando las palabras claves en las bases de datos Pubmed, Google Scholar, Scielo desde el año 2016 a 2021.

3. Muestra

Estudios seleccionados a partir de los criterios de inclusión y exclusión del total de artículos encontrados, al menos 30 artículos.

4. Estrategia de búsqueda (técnica para recolectar información)

- Se realizará una recopilación bibliográfica de fuentes y bases de datos biomédicas: Pubmed, Google Scholar, Scielo y tesis para investigar la eficacia del uso de la clorhexidina como antiséptico de primera elección en la destrucción de microorganismos a nivel bucal; que tengan palabras claves como “clorhexidina”, “microorganismos bucales”, “colutorio”, “comparación” “gold standard”, y las que correspondan a los descriptores de salud DeCS/MeSH.
- Se utilizará los operadores booleanos “OR” o “AND”; combinados con las palabras claves: (((chlorhexidine) AND (mouthwash)) AND (oral microorganisms)); ((chlorhexidine) AND (mouthwash)) AND (comparison); (((chlorhexidine) AND

(mouthwash)) OR (oral microorganisms)) OR (comparison); (((chlorhexidine) AND (mouth wash)) OR (gold standard)) AND (oral microorganisms)

- Se seleccionarán artículos y documentos más relevantes publicados desde 2016 hasta 2021, relacionados con el tema de estudio en los idiomas español e inglés.

5. Criterios de Selección

Criterios de Inclusión:

- Estudios publicados entre 2016 a 2021 en cualquier idioma.
- Estudios que analicen la eficacia de la clorhexidina como colutorio en personas mayor a 18 años.
- Estudios que analicen la acción de la clorhexidina en microorganismos de la cavidad bucal.
- Estudios de cohorte, clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y casos clínicos relacionados con el tema a investigar.

Criterios de Exclusión

- Estudios publicados antes del 2016
- Estudios clínicos realizados en animales.
- Estudios que analicen la eficacia de la clorhexidina en microorganismos distintos a la boca.

6. Análisis de datos e información

Para analizar la información se ha de organizar los datos recolectados y ubicarlos en una matriz de resultados en el programa EXCEL, tanto para reconocer el microorganismo más susceptible, identificar la concentración con mayor eficacia frente a estos y la comparación con otros antisépticos de la clorhexidina.

7. Variables

Variables	Definición	Ámbito (dimensión)	Tipo	Indicador	Escala
DEPENDIENTES (Microorganismos bucales)					
Microbiota Oral	Es el conjunto de microorganismos que se encuentran presentes en la cavidad bucal.	Bacterias Gram positivas Bacterias Gram negativas Hongos	Cuantitativa	Sensibilidad 0- 100%	Continua
INDEPENDIENTES					
Clorhexidina	Es un agente antiséptico que tiene un efecto a largo plazo con actividad antibacteriana, amplio espectro de acción, efecto antiplaca y disminución indirecta de inflamación gingival y sangrado.	Concentración	Cualitativa	0,12% 0,2%	Ordinal

ESQUEMA DE MARCO TEÓRICO

1. Antisépticos Orales

1.1 Introducción

1.2 Clorhexidina

1.2.1 Concepto

1.2.2 Uso terapéutico

1.2.3 Mecanismo de acción

1.2.4 Concentración

1.2.5 Efectos adversos

2. Microbiota Oral

2.1 Ecosistemas de la cavidad bucal: composición microbiana

2.1.1 Saliva.

2.1.2 Mucosa Bucal.

2.1.3 Lengua

2.1.4 Superficies dentarias

2.1.5 Surco gingival

2.2 Bacterias

2.2.1 Streptococcus mutans

2.2.2 Porphyromonas Gingivalis

2.2.3 Lactobacilos

CRONOGRAMA

MAYO - NOVIEMBRE

2021

ACTIVIDAD	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ORGANIZACIÓN LOGÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN																				
2. RECONOCIMIENTO DE CAMPO																				
3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN																				
4. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN/ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS																				
5. ELABORACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN																				
6. LEVANTAMIENTO DE TEXTO DE INFORME FINAL																				
7. PRIMER BORRADOR DE LA TESIS																				
8. TRÁMITE ADMINISTRATIVO PARA LA TITULACIÓN																				

PRESUPUESTO

RUBROS / ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (USD)	COSTO TOTAL (USD)	FUENTES DE FINANCIAMIENTO
COSTOS DIRECTOS					
MATERIALES DE OFICINA	1,00	Notas de papel, Esferos, Lápices, Borradores, etc	50,00	50,00	AUTOFINANCIADO
COMPUTADOR	1,00	GLOBAL	900,00	900,00	AUTOFINANCIADO
TOTAL COSTOS DIRECTOS				950,00	
COSTOS INDIRECTOS					
INTERNET	14,00	MENSUAL	21,00	294,00	AUTOFINANCIADO
IMPRESIÓN DOCUMENTOS FINALES	1,00	GLOBAL	80,00	80,00	AUTOFINANCIADO
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				374,00	
TOTAL COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS				1324,00	
IMPREVISTOS				30,00	
TOTAL				1354,00	

BIBLIOGRAFÍA

- Cardona-castro N. cavidad oral a través de la metagenómica Revisiones Tema Revisiones Tema. 2015;28(2):112–8.
- Rueda Moreira SS. “Inhibición del crecimiento de porphyromonas 0.12 %, aceites esenciales, perborato de sodio 78,7 g. Y cloruro de cetilpiridinio”. Universidad Central del Ecuador. 2017.
- Kemparaj U, Umesh S, Karuppaiah M, Pandian P, Dentistry PH. Evaluación comparativa de enjuagues bucales de cáscara de cacao, jengibre y clorhexidina en la reducción del recuento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en la saliva: un ensayo controlado aleatorizado. 2020;11(6):1–9.
- Orbea Iturralde CG. “Estudio comparativo entre los efectos clínicos de la aplicación de gel de doxiciclina al 20% y solución de clorhexidina al 0.2%, en pacientes con enfermedad periodontal crónica después de la terapia periodontal básica.” Vol. 7. 2014.
- Ortiz Erazo RD. Eficacia del colutorio de clorhexidina 0.12 % sin alcohol en el tratamiento de gingivitis asociada a placa dentobacteriana en pacientes de 18 a 25 años de edad que asisten a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Loja en el periodo octubre. 2018.
- James P, Worthington H V., Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. Cochrane Database Syst Rev. 2017;2017(3):1–148.
- Cantu OE, Rodriguez-pulido J. Propiedades y uso de la clorhexidina en el tratamiento periodontal no quirúrgico y quirúrgico. Odontol Actual. 2019;96(116):56–60.

ANEXOS



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

OF. No. 009-DCO-FSH-UNL

Loja, 11 de enero de 2021

Odt. Esp. Claudia Piedra

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Estimada docente, por medio del presente me permito hacerle conocer que se designa a usted **asesora científica** de la señorita **Arciniega Aguilar Stefania Carolina**, a quien dará acompañamiento para el establecimiento del tema titulado **Comprobar la eficacia del uso de la clorhexidina como antiséptico para destruir microorganismos en el período octubre 2020-diciembre 2021. Mediante revisión bibliográfica**, hasta la revisión final del borrador del proyecto de trabajo de titulación, cabe señalar que la designación se realizó tomando en cuenta el tema de estudio y las horas de AD8 constantes en su distributivo docente.

Por la favorable atención que se digna dar al presente, le expreso mi agradecimiento

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
SUSANA
PATRICIA
GONZALEZ ERAS

Odt. Esp. Susana González Eras

GESTORA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

SGE/ep
Cc Archivo



Loja, 25 de marzo del 2021

Od. Esp. Diana Gahona

Docente de Proyecto de titulación de Noveno ciclo

Ciudad. -

De mi especial consideración:

Con un cordial saludo, por medio del presente certifico que las estudiantes Nataly Dayana Pilco Ruiz y Stefania Carolina Arciniegas Aguilar, quienes me fueron asignadas mediante oficio por la dirección de carrera para dar la asesoría científica en la elaboración del proyecto de tesis, cumplieron con todas las asistencias y recomendaciones en la elaboración del mismo, por lo tanto de mi parte como tutora quedo muy complacida con el trabajo de las estudiantes.

Por la atención brindada le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente:



Firma digitalizada por:
CLAUDIA
STEFANIE PIEDRA
BURNEO

Od. Esp. Claudia Piedra Burneo

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Anexo 3. Certificación de Summary (abstract)

CERTIFICADO

Ariana Mishell Faicán Córdova
Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Idioma Inglés

Certifico:

Que he realizado la traducción de español a inglés del resumen de tesis y artículo científico: **“Eficacia de la clorhexidina sobre microorganismos de la cavidad bucal. Revisión bibliográfica”**, de autoría de la señorita STEFANIA CAROLINA ARCINIEGA AGUILAR, con cédula 1104191067, estudiante de la carrera de Odontología de la Facultad de Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente en lo que considere conveniente.



Firmado electrónicamente por:

**ARIANA MISHELL
FAICAN CORDOVA**

Lcda. Ariana Mishell Faicán Córdova

C.I: 1105233124

Registro Senescyt: 1008-2021-356178