



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Salud Humana

Carrera de Odontología

**El peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales
previos a la atención odontológica para la reducción de la carga viral
SARS-CoV- 2 en el aerosol dental. Revisión bibliográfica**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de odontóloga.

AUTORA:

Paula Elizabeth Loyola García

DIRECTORA:

Odt. Johanna Alexandra Riofrio Herrera Esp.

Loja -Ecuador

2022

Certificación

Odt. Jhoanna Alexandra Riofrio Herrera Esp.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que la tesis denominada **El peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales previos a la atención odontológica para la reducción de la carga viral SARS-COV- 2 en el aerosol dental. Revisión bibliográfica;** de la autoría de la Srta. Paula Elizabeth Loyola García, previa la obtención del título de Odontóloga, ha sido dirigida, analizado y revisado detenidamente en todo su contenido y desarrollo, por lo cual me permito autorizar su presentación para el respectivo trámite legal previo a la sustentación y defensa de su trabajo de titulación.

Loja, 31 de octubre del 2022



Firmado electrónicamente por:

JHOANNA
ALEXANDRA
RIOFRIO
HERRERA

.....
Odt. Jhoanna Alexandra Riofrio Herrera Esp.

DIRECTORA DE TESIS

Autoría

Yo, **Paula Elizabeth Loyola García**, declaró ser autora del presente trabajo de titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de identidad: 1105866261

Fecha: 11 de enero del 2023

Correo electrónico: paula.loyola@unl.edu.ec

Teléfono: 0978647802

Carta de autorización

Yo, **Paula Elizabeth Loyola García**, declaro ser autora del trabajo de titulación, denominado: **El peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales previos a la atención odontológica para la reducción de la carga viral SARS-COV- 2 en el aerosol dental. Revisión bibliográfica**; como requisito para optar el título de **Odontóloga**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional en las redes de información de país y del exterior de las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del trabajo de titulación que realice un tercero.

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



Firma:

Autor: Paula Elizabeth Loyola García

Cédula de identidad: 1105866261

Dirección: 24 de mayo y 10 de agosto

Correo electrónico: paula.loyola@unl.edu.ec

Teléfono: 0978647802

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora del trabajo de titulación: Odt. Johanna Alexandra Riofrio Herrera Esp.

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la vida, salud y fortaleza para permitirme superar cada obstáculo y llegar hasta este momento de mi formación profesional.

A mis padres, Pablo y Elizabeth, por su inmenso amor y apoyo incondicional que ha sido mi pilar más importante.

A mi hermano Pablo, por su amor y apoyarme en cada momento, compartiendo conmigo alegrías y fracasos.

-Paula Elizabeth Loyola García-

Agradecimiento

A Dios por acompañarme y guiarme durante estos años de vida, otorgándome sabiduría, paciencia y constancia para cumplir mis metas propuestas.

A mis padres y hermano por su apoyo, comprensión y cariño, que me ha permitido formarme académicamente.

Agradezco a mi directora de tesis por sus amplios conocimientos y paciencia para guiarme en el presente trabajo.

-Paula Elizabeth Loyola García-

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
1. Título	1
2. Resumen.....	2
2.1 Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1 Capítulo I: SARS-CoV-2 (covid-19)	6
4.1.1 Antecedentes:	6
4.1.2 Definición:	7
4.1.3 Origen:.....	8
4.1.4 Características generales del SARS-CoV-2:	9
4.1.5 Estructura y replicación del SARS- CoV-2:.....	10
4.1.6 Vías de transmisión:	11
4.1.6.1. Transmisión aérea.....	11
4.1.6.2 Transmisión por fómites.....	12
4.1.6.3 Otras vías de transmisión.....	12
4.1.7 Receptores e ingreso a las células:.....	13
4.1.8 Vías de ingreso al organismo:.....	14
4.1.9 Características clínicas:	16
4.1.10 Pruebas diagnósticas:	17
4.1.10.1 Prueba RT-PCR (detección del material genético).....	17

4.1.10.2 Prueba rápida de detección de antígenos (identificación del virus de forma individual)	18
4.1.10.3 Prueba serológica (identificación de anticuerpos producidos en el organismo humano infectado)	19
4.1.11 Variantes:	20
4.1.11.1 Variantes preocupantes (VOC):	20
4.1.11.2 Variantes preocupantes actualmente en circulación:	21
4.1.11.3 Variantes preocupantes en circulación anteriormente:	21
4.1.11.4 Variantes de interés (VOI):	22
4.2 Capítulo II: SARS-CoV-2 y la odontología.....	23
4.2.1 Protocolo de bioseguridad:	23
4.2.1.1 Evaluación del paciente	23
4.2.1.2 Higiene de manos	23
4.2.1.3 Medidas de protección personal	23
4.2.1.4 Procedimientos antes del tratamiento dental	23
4.2.1.5 Procedimientos durante el tratamiento dental.....	24
4.2.1.6 Desinfección de superficies	24
4.2.2 Receptores e ingreso a las células de la cavidad oral:	24
4.2.3 Carga viral en la saliva:	25
4.2.4 Aerosoles:	26
4.3 Capítulo III: enjuagues bucales y el SARS-CoV-2:	28
4.3.1 Definición:	28
4.3.2 Clasificación general de los enjuagues bucales:	29
4.3.2.1 Antibióticos:.....	29
4.3.2.2 Enzimas:.....	29
4.3.2.3 Compuestos de amonio cuaternario:.....	29
4.3.2.4 Aceites esenciales y fenoles:.....	30
4.3.2.5 Productos naturales:.....	30

4.3.2.6 Fluoruros:	30
4.3.2.7 Agentes oxigenados:	30
4.3.2.8 Biguanidas:	31
4.3.2.9 Otros antisépticos:	31
4.3.3 Enjuagues bucales antisépticos usados para la reducción del SARS-CoV-2	31
4.3.3.1 Peróxido de hidrógeno (H ₂ O ₂):	31
4.3.3.2 Clorhexidina (CHX):	32
4.3.3.3 Yodopovidona (PVP-I):	32
4.3.3.4 Cloruro cetilpiridino:	33
4.3.3.5 Ácido hipocloroso (HOCl):	33
4.3.4 Enjuague de peróxido de hidrógeno:	34
4.3.4.1 Generalidades:	34
4.3.4.2 Ventajas:	35
4.3.4.3 Desventajas:	36
4.3.4.4 Concentraciones:	36
4.3.4.5 Actividad viricida:	36
4.3.4.6 Actividad bactericida:	37
4.3.5 Enjuague de clorhexidina:	37
4.3.5.1 Generalidades	37
4.3.5.2 Ventajas	38
4.3.5.3 Desventajas	39
4.3.5.4 Concentraciones:	39
4.3.5.5 Actividad viricida	39
4.3.5.6 Actividad bactericida	40
5. Metodología	42
5.1 Enfoque	42
5.2 Diseño metodológico	42

5.3 Universo y muestra:	42
5.4 Criterios de inclusión:	43
5.5 Criterios de exclusión:	43
5.6 Instrumento	43
5.7 Estrategia de búsqueda:	43
5.8 Equipos y materiales:	44
5.9 Análisis de datos:	44
6. Resultados	45
7. Discusión	57
8. Conclusiones	59
9. Recomendaciones	60
10. Bibliografía	61
11. Anexos	66

Índice de tablas

Tabla 1: Eficacia viricida del peróxido de hidrogeno	45
Tabla 2: Eficacia viricida de la clorhexidina	49
Tabla 3: Promedio de la eficacia de reducción viral SARS-CoV-2 del peróxido de hidrogeno al 1.5% con un tiempo de contacto de 30 segundos y de la clorhexidina al 0,12% con un tiempo de contacto de 30 segundos.	53
Tabla 4: Valores utilizados para realizar la prueba estadística	54
Tabla 5: Procedimiento para hallar el valor de la t de student:.....	55

Índice de figuras

Figura 1: Eficacia del peróxido de hidrogeno (H ₂ O ₂) para la reducción viral SARS-COV-2	48
Figura 2: Eficacia de la clorhexidina (CHX) para la reducción viral SARS-CoV-2.....	52

Índice de anexos

Anexo 1: Matriz bibliográfica	66
Anexo 2: Pertinencia proyecto	75
Anexo 3: Asignación directora de trabajo de titulación	76
Anexo 4: Asignación tribunal de grado.....	77
Anexo 5: Certificación por parte del tribunal de haber realizado las correcciones.....	78
Anexo 6: Certificación de la traducción del resumen	79

1. Título

El peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales previos a la atención odontológica para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2 en el aerosol dental. Revisión bibliográfica

2. Resumen

La enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2 declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo del 2020 como pandemia, es una enfermedad respiratoria de tipo infecciosa viral que se transmite por medio del contacto directo e indirecto mediante fluidos contaminados como son principalmente la saliva, las secreciones y gotículas respiratorias. Provocando que la atención odontológica signifique un riesgo para el contagio con el virus SARS-CoV-2 tanto para el profesional como para los pacientes, debido a la generación de aerosoles provenientes de los instrumentos dentales los mismos que al combinarse con saliva o sangre infectada diseminan microorganismos patógenos al exterior de la boca del paciente. Dentro de las medidas de bioseguridad para la atención odontología en tiempos de pandemia se recomienda el uso de enjuagues bucales antisépticos previo a la atención para favorecer a la reducción del virus en la cavidad bucal. Es por ello, que la presente investigación tuvo como objetivo comparar la eficacia viricida de los enjuagues bucales de peróxido de hidrógeno y clorhexidina para la reducción de la carga viral SARS-COV- 2, a través de, una revisión bibliográfica. La investigación fue de tipo analítica, descriptiva y bibliográfica, con enfoque cuantitativo, para su estructuración se llevó a cabo la búsqueda de 20 artículos científicos en las bases de datos Medline/PubMed, Google Scholar, Scielo, Elsevier, Scopus y SpringerLink y repositorios nacionales e internacionales. Luego de realizar el análisis se concluyó que el enjuague bucal de peróxido de hidrógeno tiene una eficacia de 59,54% y el enjugue bucal de clorhexidina tiene una eficacia de 64,98% existiendo una diferencia que estadísticamente no es significativa por ende ambos enjuagues bucales son eficaces para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2.

Palabras Claves: “SARS-CoV-2”, “covid-19”, “antiséptico bucal”, “peróxido de hidrogeno”, “clorhexidina”, “odontología”, “aerosol”

2.1 Abstract

The COVID-19 disease caused by the SARS-CoV-2 virus, declared a pandemic by the World Health Organization (WHO) on March 11, 2020, is a viral infectious respiratory disease that is transmitted through direct contact and indirect through contaminated fluids such as saliva, secretions and respiratory droplets. Causing dental care to pose a risk for contagion with the SARS-CoV-2 virus for both professionals and patients, due to the generation of aerosols from dental instruments, which, when combined with infected saliva or blood, spread pathogenic microorganisms to the outside of the patient's mouth. Within the biosecurity measures for dental care in times of pandemic, the use of antiseptic mouthwashes prior to care is recommended to favor the reduction of the virus in the oral cavity. That is why the present investigation aimed to compare the virucidal efficacy of hydrogen peroxide and chlorhexidine mouthwashes for the reduction of the SARS-COV-2 viral load, through a bibliographic review. The research was analytical, descriptive and bibliographical, with a quantitative approach, for its structuring a search of 20 scientific articles and theses was carried out in the Medline/PubMed, Google Scholar, Scielo, Elsevier, Scopus and SpringerLink databases and national and international repositories. After performing the analysis, it was concluded that the hydrogen peroxide mouthwash has an efficacy of 59.54% and the chlorhexidine mouthwash has an efficacy of 64.98%, with a difference that is not statistically significant, therefore both mouthwashes are effective for the reduction of SARS-CoV-2 viral load.

Keywords: “SARS-CoV-2”, “covid-19”, “mouthwash”, “hydrogen peroxide”, “chlorhexidine”, “dentistry”, “aerosol”.

3. Introducción

En Wuhan provincia de China se reportaron varios casos de una neumonía atípica provocada por un nuevo coronavirus altamente infeccioso que no se pudo contener en el país por lo que el 31 de diciembre del año 2019 se notificó oficialmente a la OMS la existencia de esta enfermedad que se la identificó como síndrome respiratorio agudo grave coronavirus 2 denominada con sus siglas COVID-19 y para el 30 de enero del año 2020 declaró a la enfermedad COVID-19 como emergencia de salud pública. Debido a la rápida expansión mundial y el aumento de contagios el 11 de marzo del año 2020 el director general de la OMS declaró a la enfermedad COVID-19 como pandemia. (Suaréz et al., 2020)

La principal vía de transmisión del virus SARS-CoV-2 es por la inhalación de gotas respiratorias y aerosoles es decir mediante la vía aérea ocasionando así un alto riesgo de contagio a los profesionales del área de la salud. Entre los cuales se encuentran los neumólogos, otorrinolaringólogos, gastroenterólogos y especialmente los odontólogos debido al contacto directo con la cavidad oral y por los procedimientos clínicos que realizan durante la atención que generan aerosoles que contienen una mezcla de saliva, sangre y agua que pueden estar contaminados con el virus SARS-CoV-2, aumentando así el riesgo de contagio. (Gottsauer et al., 2020)

Los odontólogos son parte del personal de salud indispensable ya que tratan con enfermedades de la cavidad oral que están relacionadas con alteraciones sistémicas. En este sentido, la implementación y elaboración de un protocolo de bioseguridad efectivo es de gran importancia, para salvaguardar la salud del profesional sanitario y los pacientes que acuden a consulta. (Vergara & Castro, 2020)

Dentro del protocolo de bioseguridad se encuentra el uso de enjuagues bucales previo a la atención odontológica para reducir la carga viral SARS-CoV-2. Algunas sustancias que están siendo utilizadas en los protocolos de atención odontológica en tiempos de pandemia son el peróxido de hidrógeno, yodopovidona, ácido hipocloroso, cloruro cetilpiridino y clorhexidina.

A pesar de esto, son pocos los estudios sobre la eficacia de los enjuagues bucales utilizados en el protocolo de bioseguridad para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2 en la cavidad oral.

Es por ello que, la presente investigación tiene el propósito de comparar la eficacia viricida para la reducción de la carga viral SARS-COV- 2 de los enjuagues bucales más usados en la consulta odontológica que son el peróxido de hidrógeno al 1.5% y la clorhexidina al 0,12%, para así poder establecer cual de los dos enjuagues presenta mejor eficacia para la reducción de la carga viral SARS-COV- 2. De esta manera brindar información y sensibilizar a la comunidad odontológica sobre la importancia del uso de enjuagues bucales antisépticos previos a la consulta.

4. Marco teórico

4.1 Capítulo I: SARS-CoV-2 (covid-19)

4.1.1 Antecedentes:

En diciembre del año 2019, en China específicamente en Wuhan, se encontró por primera vez, un nuevo coronavirus causante de una enfermedad respiratoria desconocida. El 30 de enero del año 2020 fue declarado como situación de emergencia de salud pública internacional. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la declaró con el nombre de la enfermedad COVID-19. El gerente general de la OMS la declaró como pandemia el 11 de marzo de 2020. (Lima et al. 2020)

En Ecuador se reportó el 29 de febrero del año 2020 la primera transmisión transformándose en un importante desafío a nivel nacional de salud pública. El 16 de marzo del año 2020 se llevó a cabo un aislamiento obligatorio que duró 2. Actualmente estamos en una fase de distanciamiento social que comenzó el 18 de mayo del año 2020 en todo el país, no obstante, el número de contagios siguen presentes. Oficialmente se reporta 86.607 positivos al SARS-CoV-2, 5.951 fallecidos y 66.099 pacientes recuperados. El grupo etario con más afectación es de 20-49 años, seguido por el grupo de 50-64 años. (Lima et al. 2020)

Los trabajadores del sistema de salud se encuentran en contacto físico constante con los pacientes, presentando un riesgo elevado a contraer la infección por el virus SARS-CoV-2. Entre todo el personal de atención de salud, los odontólogos son aquellos con mayor riesgo según la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Durante los procedimientos odontológicos, se genera una gran cantidad de aerosoles y gotas, generado por instrumentos rotatorios existiendo un alto riesgo de infección cruzada entre el paciente y el profesional de salud. (Lima et al. 2020)

Por lo manifestado se requiere, el manejo de estrictos y efectivos protocolos para la práctica dental, especialmente en procedimientos donde el riesgo de transmisión del virus es extremadamente alto. (Lima et al. 2020)

4.1.2 Definición:

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), La enfermedad COVID-19 es una enfermedad de tipo infecciosa viral que es causada por el virus SARS-CoV-2. La mayor parte de las personas infectadas por el virus SARS-CoV-2 cruzan con una enfermedad respiratoria de grado leve a moderado y algunas se recuperan sin la necesidad de un tratamiento especializado. Sin embargo, algunas se enferman de gravedad y necesitan atención médica especializada personas mayores y aquellas que padecen enfermedades crónicas, de tipo cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas presentan mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad de forma grave. Aunque cualquier persona, independientemente de la edad y estado de salud, puede contraer la enfermedad COVID-19 y enfermar gravemente o fallecer.

Según el Instituto Nacional de Salud (NIH) la enfermedad COVID-19 es una enfermedad de tipo respiratoria extremadamente contagiosa provocada por el virus SARS-CoV-2. Existe la posibilidad que este virus se transmita entre las personas a través de las gotículas que se esparcen cuando la persona que está infectada habla, tose o estornuda. Ciertas personas no presentan síntomas pero tiene la capacidad de transmitir el virus. La mayoría de las personas infectadas con la enfermedad COVID-19 se recuperan sin un tratamiento; sin embargo, hay algunas personas que poseen un riesgo elevado de presentar esta enfermedad de forma grave especialmente como lo son los adultos de edad mayor y las personas con problemas crónicos de salud, como las afecciones del riñón, los pulmones, corazón, diabetes, cáncer y el sistema inmunitario comprometido. Esta enfermedad en un estado grave incluye incapacidad orgánica y respiratoria que son altamente mortales.

Según la Sociedad Torácica Estadounidense la enfermedad COVID-19 es una forma nueva en la que se presenta la enfermedad causada por el coronavirus debido al nuevo virus SARS-CoV2 que provoca una infección de características agudas con síntomas respiratorios leves o graves. Este virus nuevo es significativamente diferente a los virus que causan el MERS (Síndrome Respiratorio del Medio Oriente) o el SARS (Síndrome Respiratorio Agudo Severo).

Según el Centro para Control y Prevención de enfermedades (CDC) El COVID-19 es una nueva enfermedad respiratoria ocasionada por el virus SARS-CoV-2, un nuevo tipo de coronavirus descubierto a finales del año 2019. La forma de transmisión de este virus es a

través de persona a persona por medio de las gotitas respiratorias producidas cuando la persona infectada con el virus habla, estornuda o tose. Hay casos en los que personas que se encuentran infectadas pueden no presentar síntomas. También hay casos en los que personas que se encuentran infectadas presentan síntomas leve o grave. Adultos en edad de 65 años en adelante y las personas con afecciones médicas subyacentes presentan un mayor riesgo de contraer la enfermedad gravemente.

4.1.3 Origen:

El origen del virus SARS CoV-2 responsable de la enfermedad Covid-19 según evidencias científicas es de tipo zoonótico producto de la selección natural entre el ser humano y animales silvestres. Los primeros casos de esta nueva enfermedad se encontraron en el mercado de Huanan en Wuhan China que se dedica a la comercialización de especies silvestres razón por la cual se considera que la especie de origen se encuentra en este mercado. (Torres, 2020)

El virus SARS CoV que de forma natural produce una infección en animales y que después de todos los procesos de adaptación ha logrado ser capaz de distinguir el ACE2 que es la proteína que funciona como receptor para la unión en las células humanas, esta proteína tiene un dominio de seis aminoácidos siendo el encargado del alto reconocimiento del ACE, de igual manera se encontró que este dominio se encuentra presente en las proteínas de animales como los hurones, gatos y en otras especies. Dicho proceso es el resultado de la selección natural que comienza en los animales que son el hospedador de virus siendo este el lugar donde se especializa para invadir las células humanas y posteriormente ya en las células humanas el virus se mejora siendo capaz de producir transmisión e infección. (Torres, 2020)

El genoma del SARS CoV-2 que infecta al ser humano presenta una elevada homología con el genoma del virus SARS CoV que infecta a los animales como es el murciélago siendo así una posible fuente originaria del virus aunque también se encontró que el pangolín un mamífero en peligro de extinción que se comercializaba en el mercado de Huanan, posee una proteína con dominio de seis aminoácidos que distingue con una mayor afinidad al ACE humano a diferencia del dominio que presentan los murciélagos que distingue con una menor afinidad al ACE humano. Siendo así que este el primer proceso de selección natural ocurrió en el pangolín y no en los murciélagos. (Torres, 2020)

Producida esta proteína que distingue el receptor en las células de los humanos, de esta manera el virus se encuentra preparado para pasar al nuevo huésped, y lo que se

necesitó eran diversos contactos animal-humano hasta que ocurriera la primera invasión en un ser humano; esta situación parece haber ocurrido en el mercado de Wuhan. El segundo proceso de selección natural posiblemente aconteció por medio de transmisiones indetectables entre humanos, hasta que se ocasionaron las mutaciones necesarias para que acontezca la pandemia. (Torres, 2020)

4.1.4 Características generales del SARS-CoV-2:

El virus SARS-CoV-2 no es único ni el primer virus que ha ocasionado una situación de pandemia paralizando a todo el mundo en una emergencia sanitaria, hasta la actualidad, existen cuatro cepas de coronavirus humanos como son: HKU1, 229E, OC43, NL63 y que son endémicos y que transitan en nuestro entorno, si este coronavirus sigue el patrón de la influenza H1N1 que igualmente provocó una situación emergente en el año 2009, se considera que este coronavirus se podría convertir en el quinto coronavirus humano endémico. (Suaréz et al. 2020)

La familia de los coronavirus se caracteriza por su capacidad para infectar al sistema gastrointestinal, hepático, pulmonar y al sistema nervioso central de los humanos y algunas especies animales como son las aves, mamíferos y roedores. La actual clasificación de los coronavirus distingue 39 especies, 5 géneros, 27 subgéneros y además tiene 2 subfamilias pertenecientes a la familia Coronaviridae subfamilia Coronidovirineae, orden Nidovirales y reino Riboviria. El SARS-CoV-2 es un virus de aparición posterior a los virus SARS-CoV y MERS-CoV y es el miembro séptimo de la familia de los coronavirus que infecta al ser humano. (Suaréz et al. 2020)

Los coronavirus tiene un genoma de tipo ARN monocatenario positivo (+ssARN), estructuralmente de 5 cápsulas y 3 colas. Este ARN posee un función de plantilla que traduce a la poliproteína 1a/1ab y clasifica a las proteínas no estructurales (NSPS) para construir el complejo replicacion-transcripción (RTC) en membranas de doble vesícula. Seguidamente, un conjunto subgenómicos de ARN (sgARN) son procesados por el complejo de replicacion-transcripción a manera de transcripción discontinua. La terminación de la transcripción y la seguida obtención de un ARN líder se da en las secuencias de la transcripción, situadas en el intermedio del marco de lectura abierta (ORF). (Suaréz et al. 2020)

El genoma y el subgenoma de los típicos coronavirus incluyen como mínimo seis marcos de lectura abierta (ORF). Los primeros ORF 1a/1b, que aproximadamente simbolizan dos terceras parte de la total longitud del genoma y el otro ORF representa una tercera parte

del extremo del genoma y codifica cuatro proteínas estructurales que son: membrana (M), envoltura (E), espícula (S), y proteínas de la nucleocapside (N). El virus SARS-CoV posee cuatro genes encargados de codificar para estas cuatro proteínas estructurales. (Suaréz et al. 2020)

La tasa de replicación y mutación de los virus de tipo ARN es extremadamente alta en comparación con la de los virus de tipo ADN y el genomas de los virus ARN comúnmente tienen un tamaño de menos de 10 kb; en cambio, el genoma de los coronavirus tiene una tamaño mayor de 30 kb. (Suaréz et al. 2020)

4.1.5 Estructura y replicación del SARS- CoV-2:

El virus SARS-CoV-2 es un coronavirus tipo beta que se encuentra cubierto y contiene un ARN de enlace sencillo no fragmentado que forma parte del subgénero sarbecovirus de la subfamilia Orthocoronavirinae. Se denomina coronavirus ya que microscópicamente se observa una corona de puntas que envuelve al virus estas puntas son la glicoproteína espiga (S), que están repartidas en la superficie viral. (Oliva, 2020)

Las dos terceras partes de este ARN viral, tienen codificadas 16 proteínas no estructurales, que se interponen con la respuesta del hospedero que es de tipo innata. La tercera parte del genoma del virus que sobra codifica un total de cuatro proteínas estructuralmente indispensables, aquí se encuentra introducida la glicoproteína espiga (Spike), encargada del enlace y fusión del virus con las membranas celulares; la proteína de membrana (M), se encarga de la movilización, liberación y formación de la transmembrana, partícula viral y envoltura; las proteínas de nucleocápside (N) y las proteínas de envoltura. (Oliva, 2020)

El proceso de unión al receptor dado por las células del ser humano es la primera parte del proceso de la infección vírica. La enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) es el receptor celular que reconoce a la glicoproteína espiga (Spike) del SARS-CoV-2 La cantidad de afinidad del receptor ECA2 a la glicoproteína espiga es mayor o igual a la que existió en el SARS-CoV hallado durante la epidemia del SARS entre los años 2002 y 2003. (Oliva, 2020)

La entrada del virus SARS-CoV-2, está mediada por la glicoproteína espiga (Spike) la cual utiliza subunidades funcionales para llevar a cabo este proceso estas subunidades son la subunidad S1 y subunidad S2. La subunidad S1 es la encargada de la unión con el receptor

ACE2 de la célula humana y la subunidad S2, es la encargada que el virus se fusione con las membranas de las células humanas. Cuando la glicoproteína espiga se enlaza al receptor ECE2, el conjunto resultante se procesa por la proteasa transmembrana tipo 2 ocasionando la división del receptor ECA2 y la estimulación de la glicoproteína espiga (S), empezando así el proceso de enlace y fusión del virus con las membranas de las células humanas, y esta entrada finaliza con la presencia del virus en la células del ser humano. (Oliva, 2020)

Completado el proceso de enlace virus-membrana de la célula, el ARN del genoma viral se dispersa por todo el citoplasma y se divide permitiendo así la formación de las poliproteínas 1a y 1ab, la transcripción y replicación de los ARNs subgenómicos. Posteriormente, estas glicoproteínas se introducen en el retículo en las membranas del aparato de Golgi o en los retículos rugosos. Luego, las proteínas de nucleocápside y el ARN mensajero se fusionan para desarrollar los viriones que son partículas virales formadas recientemente y que se desarrollan en el interior del Retículo Endoplásmico-Golgi. De este espacio, los viriones contenidos en vesículas surgen y se desplazan hacia la membrana plasmática celular con la cual se mezclan y constituyen partículas virales estructuralmente completas y son liberadas por toda la célula y continúan a infectar células nuevas, este es un ciclo repetitivo que finaliza ya sea con la sanación o defunción del ser humano infectado. (Oliva, 2020)

4.1.6 Vías de transmisión:

4.1.6.1. Transmisión aérea

El virus SARS-CoV-2 se transmite por medio del contacto indirecto, estrecho y directo mediante secreciones contaminadas como son principalmente la saliva, las secreciones y gotículas respiratorias que se arrojan cuando la persona que está infectada estornuda, tose, habla o canta. La transmisión aérea se da por la dispersión del virus SARS-CoV-2 ocasionado por la diseminación de los aerosoles que tienen la capacidad de producir infecciones después de mantenerse suspendidos en el aire y viajar durante tiempos prolongados además este virus es capaz de transmitirse durante procedimientos que generen aerosoles. El aerosol es una partícula ya sea sólida o líquida que se mantiene suspendida en el aire y esta puede ser visible o invisible. El virus SARS-CoV-2 que está aerosolizado se mantiene activo aproximadamente un periodo de 3 h cuando está en un ambiente con humedad del 65 % con capacidad de aumentar este periodo si la humedad del ambiente es del 50 %. (OMS, 2020)

Existen gotas con un diámetro menor a 5 micrómetros estas se las denomina como aerosoles o núcleos goticulares. También existen gotas con un diámetro de 10 micrómetros estas se las denomina como gotículas respiratorias. La transmisión por los distintos tamaños de gotas respiratorias tiene características dinámicas que consiste en la disminución del tamaño por la pérdida de agua ocasionado por la evaporación en un ambiente con temperatura estable o húmedo y así al reducirse el tamaño de estas gotas mejora su capacidad para diseminarse a través del aire, inhalar el aerosol del virus SARS-CoV-2 es una forma importante de infección viral y se da cuando una persona está en contacto estrecho en el interior de un espacio menor a un metro con una persona que este infectada, en esta condición, el virus contenido en estas partículas respiratorias tiene un alta probabilidad de llegar a los ojos, nariz y boca de la persona expuesta pudiendo así causar una infección. (OMS, 2020)

4.1.6.2 Transmisión por fómites

Las gotículas y secreciones generadas por las personas infectadas por el virus pueden contaminar superficies inanimadas, produciendo así fómites denominado así a aquellas superficies que se encuentran contaminadas por algún microorganismo patógeno y que tienen la capacidad de transmitir una infección. Distintas superficies han sido examinadas mediante la prueba RCP-RT en donde se han encontrado viriones activos del SARS-CoV-2 o ARN viral, durante periodos cortos de horas o periodos prolongados que incluyen días. Factores como el ambiente, humedad, temperatura y tipo de superficie influyen directamente en la presencia y concentración del virus. (OMS, 2020)

Establecimientos sanitarios en donde se da atención a personas infectadas con el virus se contabilizo altas concentraciones de partículas del virus SARS-CoV-2 en las superficies por ende se dice que el SARS-CoV-2 se transmite indirectamente al tener contacto con objetos contaminados por el virus derivado de una persona infectada, y, posteriormente, a ello tocarse la boca, la nariz o los ojos. (OMS, 2020)

4.1.6.3 Otras vías de transmisión

Muestras biológicas de orina, heces, plasma y leche materna han sido examinadas a través de la prueba RT-PCR y se ha encontrado la presencia de ARN viral del SARS-CoV-2, sin embargo, hasta la fecha continúan las distintas investigaciones para determinar con una evidencia científica clara estas posibles vías de transmisión. (OMS, 2020)

4.1.7 Receptores e ingreso a las células:

La enfermedad infecciosa causada por el virus del SARS-CoV-2 está mediada por la interacción de las proteasas y receptores que se ubican en la superficie de las células de la persona infectada. El virus SARS-CoV-2 identifica a la enzima 2 convertidora de angiotensina (ACE2) este proceso consiste en la unión de las proteasas de serina (TMPRSS2 y TMPRSS11D7). La ACE2 es un semejante de la enzima convertidora de angiotensina (ACE) del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS), encargado de la homeostasis electrolítica y regulación de la presión arterial, y los inhibidores característicos de esta enzima son los fármacos de mayor prescripción en la rama de cardiología usados para el tratamiento del fallo cardiaco e hipertensión arterial. (Suaréz et al. 2020)

La ACE es una de las enzimas que estimula la transformación de angiotensina I a angiotensina II, componente principal del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS). La ACE2 transforma la angiotensina II a angiotensina, produciendo así efectos de antifibróticos, antiinflamatorios y vasodilatación entre otros efectos. La ACE2 produce una retroalimentación por regulación negativa en la actividad del sistema RAAS. Sin embargo, existe evidencia que el ACE2 puede transformar el carboxilo terminal del extremo residual de varios péptidos que no tiene relación con el sistema, y la relevancia a nivel biológico aún no se encuentra clara y los efectos en la estimulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (RAAS) dependen del equilibrio tisular de los receptores ACE/ACE2. (Suaréz et al. 2020)

Las modificaciones a nivel genético en la manifestación de este receptor pueden establecer una relación con la presencia de poblaciones resistentes. El virus SARS-CoV-2 presenta una semejanza de unión al receptor ACE2 de diez a veinte veces más alta que la que posee el virus SARS-CoV, esto explica la transmisión tan alta y fácil del nuevo coronavirus, aumentando además la susceptibilidad de entrada a las células del hospedador. Además del proceso viral patológico encaminado por la infección, cuya principal manifestación es a nivel de los pulmones, últimamente nuevas alteraciones han sido estudiadas como expresiones de la infección por el virus SARS-CoV-2, en las que se encuentran alteraciones metabólicas del hierro e hipoxia anémica; sin embargo, el orden de aparición presentan de estas manifestaciones aún no está claro. (Suaréz et al. 2020)

Con la aparición de estas nuevas alteraciones especialmente la que ocurre en el metabolismo del hierro, la hipoxia y hemoglobinopatías manifiesta una comunicación del

virus con la hemoglobina a través de las proteínas CD26 y CD147, células sanguíneas y receptores que actúan sobre los eritrocitos. . La proteína CD26, llamada también como DPP4, se encuentra presente en los eritrocitos, epitelio y células hematopoyéticas La proteína CD147, llamada también como Basigin, su principal manifestación está dada sobre los eritrocitos, tejidos inflamados y tumorales y células infectadas por agentes patógenos. Estos receptores explican la cruzada reactividad con las células normales y la entrada fácil del virus en células inmaduras inmunes. (Suaréz et al. 2020)

4.1.8 Vías de ingreso al organismo:

La ACE2 se manifiestan en gran extensión en los distintos órganos humanos sanos; esto ha sido buscado por distintos métodos, de los cuales algunos indican la presencia del ADN o de transcritos que lo codifican, y otros métodos indican la expresión de la proteica y la ubicación en los distintos tejidos, que resulta más fácil de explicar las vías de ingreso del virus al organismo. El ARN mensajero y su manifestación para los receptores ACE2 ha sido localizado en tejidos del corazón, vasos sanguíneos, sistema renal, gastrointestinal y reproductor. A pesar de tener una limitada manifestación en el tejido nervioso, se encuentra en gran medida en las células gliales y neuronas, por lo que se puede entender una invasión neural de este virus y explicar los síntomas neurales de la enfermedad Covid-19. (Suaréz et al. 2020)

A través del método de inmunolocalización, se examina la presencia de la ACE2 en tejidos que han sido catalogados como los que mayor afección presentan por la presencia del virus SARS-CoV-2, tanto en monos como en humanos. Se localizó una manifestación mayor en la capa de las células endoteliales de arterias y venas, células de musculo liso y esto se asocia a la diseminación viral a los distintos órganos. Aunque no en todos los órganos existe la presencia del virus, puede entenderse que esto sucede por los cambios inflamatorios en los diferentes órganos y anomalías vasculares dado por los efectos sistémicos citotóxicos de la reacción inmune ocasionada por la infección. De la misma manera, esto es un indicador que, igual que con el virus VIH, el SARS-CoV-2 necesita de un receptor para ingresar a las células. (Suaréz et al. 2020)

La membrana de las células grasas y los miofibroblastos presentes en varios órganos fueron también positivas para la ACE2. La existencia del receptor ACE2 es elevada en células epiteliales que recubren los alveolos clase I y II en los pulmones sanos y en la clase II de pulmones fibroticos; la existencia del ACE2 es ligera a nivel del citoplasma de las células

del epitelio que recubre los bronquios. Se encontró una elevada existencia en los enterocitos de todo el intestino delgado, pero no en los enterocitos del intestino grueso. Tomando en consideración la existencia de la ACE2 en las células epiteliales del intestino delgado y los alveolos pulmonares y que son órganos que se comunican con el entorno exterior, se consideran como potenciales rutas de entrada del SARS-CoV-2. (Suaréz et al. 2020)

El ACE2 en la piel se encuentra en la capa más profunda o estrato basal de la epidermis, se considera que la capa más superficial o estrato corneo en piel protege la entrada del virus, ya que para que este localice al receptor ACE2 debería existir un daño en la superficie. La manifestación en la piel se propaga a la capa basal de las células de músculo liso y el folículo piloso. También, se ha encontrado manifestación del ACE2 en células de las glándulas sudoríparas, mientras que en el sistema inmune como es el timo, nódulos linfoides, bazo y células inmunes y en las estructuras hepato biliares no se ha encontrado la existencia del marcador. (Suaréz et al. 2020)

De la misma manera que en la piel, la mucosa nasal, nasofaringe y oral, la existencia del receptor ACE2 se encontró en la capa basal del epitelio escamoso no queratinizado, lo que puede señalar que, por no manifestarse en las capas externas de estos epitelios, este no podría ser un camino de entrada principal para el virus. Aunque no se explicaría los signos y síntomas que se presentan en las vías respiratorias altas, los cuales son muy comunes y que podría presentarse que los pacientes con coronavirus sean predisponentes a infecciones secundarias en estos tejidos. Contrario a los descubrimientos anteriormente encontrados, se ha mencionado que el virus puede usar de manera competente las células ciliadas del epitelio nasal como ruta de entrada. (Suaréz et al. 2020)

Análisis realizados sobre las secuencias del ARN de tejidos normales y tumorales, presentes en bases de datos, se estableció que las células positivas para el receptor ACE2 en la cavidad bucal es del 95,86 % y se encuentran localizadas en la lengua, siendo el porcentaje más alto en comparación a las células de los tejidos gingivales y mucosa oral. Además, la enzima furina tiene una manifestación elevada en el epitelio de la lengua y en los tejidos de los pulmones, la cual, sumada a las expresión del receptor ACE2, podría colocar al epitelio que recubre la lengua como una ruta de potencial entrada ya que se deduce que las células que expresan la furina poseen menores restricciones para el ingreso del virus, aunque esta teoría aún continua en estudio. En las glándulas salivales mayores y menores se ha reportado una elevada manifestación del ARNm del receptor ACE2 siendo esta expresión incluso

mayor de la que existe en los pulmones, Esto da a entender que las glándulas salivales puede hacer pensar que son una posible ruta replicación y entrada del SARS-CoV-2. (Suaréz et al. 2020)

En conclusión, principalmente el virus puede ingresar por medio de la membrana de la mucosa del tracto respiratorio alto, infectando el epitelio nasal o faríngeo, o de forma directa al tracto respiratorio bajo, infectando así a las células bronquiales y alveolares. Una vez comenzado este proceso, el virus tiene la capacidad de diseminarse desde los pulmones a la sangre e iniciar así una viremia, logrando alcanzar otros órganos que expresen la ACE2. (Suaréz et al. 2020)

4.1.9 Características clínicas:

La población general infectada por el virus SARS-CoV-2 presenta características clínicas que van desde infecciones asintomáticas que necesitan cuidados ambulatorios hasta infecciones de neumonía grave que necesitan cuidados intrahospitalarios y generalmente mortal, el tiempo de incubación va en un promedio de cinco a seis días hasta catorce días. La presentación asintomática y leve son más frecuentes en niños, adolescentes y adultos jóvenes, mientras que, la presentación grave es más común en adultos mayores de 65 años en adelante y en personas con enfermedades crónicas como la hipertensión arterial, enfermedades cerebrovasculares, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC), cáncer, sobrepeso, enfermedad renal crónica, hábito de fumar, asma, entre otras. (Díaz & Toro, 2020)

La sintomatología más frecuente, incluye tos y fiebre, estando presente en la gran parte de los pacientes, pero no en todos los pacientes con sintomatología. La fiebre puede ser elevada y de tiempo prolongado. La tos puede ser con flema o seca, y en algunas ocasiones puede estar acompañada de eliminación de sangre conocida como hemoptisis. La fatiga se presentan como un síntoma común, y la cefalea y dolor muscular ocurren entre un porcentaje del 10% al 20% de los casos. La disnea se ha presentado con una frecuencia, muy variada, desde un 8% hasta un porcentaje mayor del 60%, pudiendo manifestarse a partir del segundo día o hasta diez y siete días y en la mayor parte se asocia a finales más graves. Otros síntomas que también pueden presentarse son dolor de la garganta, rinorrea y congestión nasal los cuales se presentan en un promedio menor al 15%. (Díaz & Toro, 2020)

Las manifestaciones a nivel del sistema digestivo son vómito, malestar abdominal, náuseas, falta de apetito y diarrea, con un tiempo de aparición temprano y se da entre el 10% al 20% de los casos. En uno de cada cuatro casos, la anorexia se manifiesta como síntoma y

es más común desde la segunda semana de la infección. La sintomatología digestiva se relaciona con frecuencia de mayor carga viral y presencal en las heces. La alteración en el sentido del olfato (anosmia) y gusto (ageusia) se presentan con bastante frecuencia en la mayoría de los casos. (Díaz & Toro, 2020)

Las complicaciones que se observan con más frecuencia en la infección por el virus SARS-CoV-2 se encuentran, la neumonía que se presentan en todos los casos con complicaciones graves, miocarditis, el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), el daño agudo de los riñones, reinfecciones y sobreinfecciones bacterianas, a manera de choque séptico. Trastornos coagulativos, que se manifiestan por el aumento del tiempo de la protrombina, el incremento del dímero D y el descenso en el recuento plaquetario, siendo unos de las complicaciones más graves la coagulación intravascular diseminada, por lo que se sugiere el uso de anticoagulación de forma temprana. La invasión a los diversos órganos se manifiesta por la alteración de las pruebas químicas sanguíneas, como el aumento de las aminotransferasas, creatinina, deshidrogenasa lácticaproteína C reactiva, procalcitonina y troponinas. (Díaz & Toro, 2020)

4.1.10 Pruebas diagnósticas:

En general las pruebas diagnósticas utilizadas para la de detección virus SARS-CoV-2 se clasifican en tres categorías:

- Identificación del material genético viral (ARN contenido en la nucleocápside)
- Identificación del virus de forma individual, a través de la identificación de antígenos virales.
- Identificación de anticuerpos producidos en el organismo humano infectado (examen serológico). (NanoB2A, 2020)

4.1.10.1 Prueba RT-PCR (detección del material genético)

Aquí se utiliza el método del PCR (Reacción de la polimerasa en cadena). Es un método que tiene una estructura establecida y es muy utilizado en los laboratorios clínicos de manera rutinaria y que consiste en el aumento de las partes del ADN a través de ciclos repetitivos de aumento y disminución de temperatura, permitiendo así, que a partir de limitadas secuencias primarias de ADN (limitadas copias de material genérico) amplificar a grandes porciones que pueden ser identificadas a través de la fluorescencia. (NanoB2A, 2020)

En el caso del ARN viral se necesita primero transformarlo a ADN mediante la transcripción inversa, RT, para que luego de ese proceso iniciar con el método RT-PCR. Cuando el genoma es secuenciado es necesario hallar partes únicas que lo diferencien de otros virus pertenecientes a la misma familia. (NanoB2A, 2020)

Los pasos realizados para la detección mediante la prueba RT-PCR consisten en: la recolección de la muestra debido a que es un virus de afección respiratoria la mayor concentración viral provendrá de muestras de esputo o nasofaríngeas recolectadas mediante la utilización de un hisopo el cual es introducido en las fosas nasales y se mueve a través del piso de las fosas hasta llegar a la nasofaringe en donde se gira el hisopo durante 5 a 10 segundos, posteriormente, se realiza la extracción y purificación del ARN viral, la muestra purificada se le aplica la transcripción inversa para que se convierta en ADN, se reconoce como resultado positivo a la presencia de ARN viral en muestras que contengan un fluorescencia mayor a un umbral determinado y negativo en muestras que contengan un fluorescencia menor. (NanoB2A, 2020)

Esta prueba se basa en reconocer la carga vírica en el tracto respiratorio superior lo que es la nariz y faringe, la carga vírica va en aumento desde el momento de la infección alcanzando así el pico de infección al séptimo día, y a partir de allí empieza a disminuir, obteniéndose detectar ARN vírico después de la desaparición de la sintomatología luego de un tiempo indeterminado, tomado en cuenta que un resultado positivo, necesariamente no significa que la persona esta con la enfermedad, por tal razón la prueba puede detectar ARN vírico no viable, como sucede al finalizar la enfermedad. Actualmente es considerada como una prueba con alta veracidad del 95%, constituyéndose como una técnica de elección y referencia, para el diagnóstico de la enfermedad COVID-19. (NanoB2A, 2020)

4.1.10.2 Prueba rápida de detección de antígenos (identificación del virus de forma individual)

La identificación en este caso no es del material genético del ARN viral sino del virus completo mediante la identificación de los denominados antígenos virales que son las proteínas que conforman al virus. Este método de detección se basa en la identificación de las proteínas estructurales, la proteína S cuando al virus de lo identifica de forma completa se encuentra la, y la proteína N cuando al virus de lo identifica en fragmentos. (NanoB2A, 2020)

Una manera para identificarlo es utilizar los denominados Tests Rápidos de Detección de Antígenos. Esta prueba es sencilla, aunque depende de la cantidad de anticuerpos específicos para dar resultados con mayor sensibilidad y especificidad de análisis. (NanoB2A, 2020)

Actualmente en el mercado se encuentran a disposición un sin número de pruebas rápidas para la identificación del SARS-CoV-2. Las pruebas más comunes se basan en tiras reactivas o en ensayos de flujo lateral, saben estar fabricados de materiales adsorbentes procedentes de la celulosa y contienen varios reactivos como en este caso anticuerpos, que cuando tienen contacto con la sustancia diana a identificar, genera a un cambio generalmente visual de color en el lugar de identificación. Los pasos realizados para la detección mediante la prueba rápida de detección de antígenos consisten en: recolección de la muestra que puede ser sangre o muestra nasofaríngea de la persona infectada, combinación con la solución reactiva específicamente anticuerpos, paso directo de unas gotas de la combinación en la tira reactiva y lectura visual al cabo de un tiempo de 5 a 15 minutos minutos en el lugar de detección. (NanoB2A, 2020)

Esta prueba tiene una sensibilidad limitada, una alta posibilidad de falsos negativos ya que tiene ausencia de identificación cuando la carga vírica es poca y tiene una respuesta cualitativa que no aporta resultados sobre la cantidad presente del virus. (NanoB2A, 2020)

4.1.10.3 Prueba serológica (identificación de anticuerpos producidos en el organismo humano infectado)

Las pruebas serológicas consisten en la identificación indirecta del virus, a través de los anticuerpos producidos por el organismo de la persona infectada. Frente a la exposición de agentes infecciosos vírales el sistema inmunológico del ser humano responde fabricando anticuerpos que otorgan un cierto grado de inmunidad ante reinfecciones posteriores siendo este un mecanismo similar al generado por las vacunas. (NanoB2A, 2020)

Es una prueba de diagnóstico y también sirve para estudios epidemiológicos ya que no se necesita que la infección este activa ya que permite cuantificar la generación de anticuerpos a medida del paso del tiempo, también permite distinguir entre las diversas clases de anticuerpos que se generan en las diversas fases de la infección, es así como la inmunoglobulinas M (IgM) que se produce al inicio de la infección, y constituye un proceso infeccioso de tipo agudo, y la inmunoglobulina G (IgG) se genera como respuesta a la fase

aguda. Los pasos realizados para la detección mediante la prueba serológica consisten en: la recolección de muestra de la persona infectada, extracción de sangre y división del suero, se coloca en contacto el suero con los antígenos generados por el virus y así la presencia de anticuerpos es detectada. (NanoB2A, 2020)

En conclusión, las pruebas serológicas dan información en relación a una infección activa o a una infección previa. Considerándose así como herramienta para el diagnóstico importante del virus SARS-CoV-2, donde hay una gran cantidad de pacientes asintomáticos y el periodo de manifestación de la sintomatología puede alargarse hasta aproximadamente 14 días. (NanoB2A, 2020)

4.1.11 Variantes:

La OMS, en cooperación con redes de expertos, autoridades nacionales e internacionales y organizaciones de investigadores, se encuentran examinando y cuidando el desarrollo del virus SARS-CoV-2 desde la fecha de enero del 2020 que fue declarado como pandemia. La manifestación de las distintas variantes se considera un riesgo elevado para la salud pública mundial, y esto hizo que se iniciara a categorizar las variantes de acuerdo a: variantes preocupantes (VOC) y variantes de interés (VOI) con la finalidad de favorecer la investigación y seguimiento a escala internacional y, orientar el manejo de la pandemia de COVID-19. (OMS, 2022)

La nomenclatura utilizada para denominar y seguir a los linajes genéticos del SARS-CoV-2 está a cargo de los representantes de las organizaciones de Nextstrain, GISAID y PANGO, ellos buscaron denominaciones para las variantes VOI y VOC, la OMS sugirió usar nombres que se basen en las letras del alfabeto griego beta, alfa, gamma que son más sencillas de usar y que no generen estigmas sociales. (OMS, 2022)

4.1.11.1 Variantes preocupantes (VOC):

Las variantes del virus SARS-CoV-2 que cumplen con los requisitos para ser denominadas como una variante preocupante se caracterizan por:

- El incremento de la transmisión y alteran el transcurso epidemiológico de la enfermedad Covid-19.
- Incremento de la virulencia y modificaciones en la presentación clínica de la enfermedad.

- Reducen la eficacia de las medidas sociales, políticas de salud pública, vacunas y tratamientos. (OMS,2022)

4.1.11.2 Variantes preocupantes actualmente en circulación:

Variante delta: Linaje B.1.617 las primeras muestras fueron documentadas en el mes octubre del 2020 en India donde ocasionó una crisis sanitaria, esta engloba varios sublinajes: B.1.617.1, B.1.617.2 y B.1.617.3 y posee dos mutaciones. La OMS designó al linaje B.1.617.2 como variante de preocupación (Delta) el 11 de mayo del 2020 y al linaje B.1.617.1 como variante de interés (Kappa) el 4 de abril del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante ómicron: Linaje B.1.1.529, posiblemente surgió en Botsuana y las primeras muestras fueron documentadas en Sudáfrica en el mes noviembre de 2021. La OMS designó a esta variante como variante de preocupación el 26 de noviembre de 2021. En el continente Australiano se detectó en el mes de diciembre de 2021 la subvariante BA.2 , que se considera que pudo haber aparecido en India o en China, en el transcurso del año 2022, se dio la aparición de diversas subvariantes híbridas de ómicron, como es la subvariante XE. (Torres et al. 2021)

4.1.11.3 Variantes preocupantes en circulación anteriormente:

Variante alfa: Linaje B.1.1.7 frecuentemente denominada como la Variante Británica las primeras muestras fueron documentadas en el mes de octubre del año 2020 en Reino Unido. La OMS la designó como variante de preocupación el 18 de diciembre del 2020 y como variante anteriormente preocupante el 9 de marzo del 2022. Esta variante presenta un mayor porcentaje de transmisión del 30-90% que sus variantes anteriores se relaciona con un elevado riesgo de hospitalizaciones, unidades de cuidados intensivos y muerte. (Torres et al. 2021)

Variante beta: Linaje B.1.351 las primeras muestras fueron documentadas en el mes de mayo del año 2020 en Sudáfrica. La OMS la designó como variante de preocupación el 18 de diciembre del 2020 y como variante anteriormente preocupante el 9 de marzo del 2022. Esta variante presenta mayor riesgo en personas jóvenes sin condiciones de enfermedades y presenta un ritmo de transmisión mayor en comparación a otras variantes. (Torres et al. 2021)

Variante gamma: Linaje P1 frecuentemente denominada como la Variante Brasileña las primeras muestras fueron documentadas en el mes de noviembre del año 2020 en Brasil. La OMS la designó como variante de preocupación el 11 de enero del 2021 y como variante

anteriormente preocupante el 9 de marzo del 2022. Esta variante presenta 12 mutaciones en la proteína espiga siendo así de alta transmisión y propagación. (Torres et al. 2021)

4.1.11.4 Variantes de interés (VOI):

Son aquellas variantes del virus SARS-CoV-2 que en la actualidad ya no se encuentran en circulación. (OMS, 2022)

Variante épsilon: Linaje B.1.427 / B.1.429, las primeras muestras fueron documentadas en el mes de marzo del año 2020 en Estados Unidos. La OMS la designó como variante de interés el 5 de marzo del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante delta: Linaje P2, las primeras muestras fueron documentadas en abril del año 2020 en Brasil. La OMS la designó como variante de interés el 17 de marzo del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante eta: Linaje B.1.525, las primeras muestras fueron documentadas en varios países a nivel mundial en diciembre del 2020. La OMS la designó como variante de interés el 17 de marzo del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante zeta: Linaje P3, las primeras muestras fueron documentadas en enero del 2021 en Filipinas. . La OMS la designó como variante de interés el 24 de marzo del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante iota: Linaje B.1.526, las primeras muestras fueron documentadas en noviembre del 2020 en Estados Unidos. La OMS la designó como variante de interés el 24 de marzo del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante kappa: Linaje B.1.617.1, las primeras muestras fueron documentadas en octubre del 2020 en la India. La OMS la designó como variante de interés el 4 de abril del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante lambda: Linaje C.37, las primeras muestras fueron documentadas en diciembre del 2020 en Perú. La OMS la designó como variante de interés el 14 de junio del 2021. (Torres et al. 2021)

Variante mu: Linaje B.1.621, las primeras muestras fueron documentadas en enero del 2021 en Colombia. La OMS la designó como variante de interés el 30 de agosto del 2021. (Torres et al. 2021).

4.2 Capítulo II: SARS-CoV-2 y la odontología

4.2.1 Protocolo de bioseguridad:

4.2.1.1 Evaluación del paciente

Se lleva a cabo un triaje doble, el primer triaje es telefónico para conocer el estado de salud del paciente y los síntomas bucales, es de suma importancia categorizar al paciente previo a la atención.

- Sintomático positivo
- Asintomático positivo
- Recuperado que antes era sintomático,
- Recuperado que previamente era asintomático,
- Negativo SARS-CoV-2

El segundo triaje es en la sala de espera del consultorio, solo debe ingresar el paciente, se aplica en las manos una solución hidroalcohólica, se debe tomar temperatura corporal con el termómetro infrarrojo, luego colocar los zapatones desechables, se indica un lavado de manos con agua y jabón y debe volver a responder las preguntas sobre el estado de salud. (Lima et al. 2020)

4.2.1.2 Higiene de manos

El personal de atención debe lavarse las manos antes y después de los tratamientos dentales, después del contacto con el paciente, materiales y superficies contaminadas. (Lima et al. 2020)

4.2.1.3 Medidas de protección personal

Es obligatorio usar el equipo de protección personal, como es la mascarilla N95 O N99, guantes, gorro, gafas protectoras, ropa quirúrgica, batas quirúrgicas, protectores faciales y zapatones. Posterior a un tratamiento dental la mascarilla, bata y zapatones usados deben desecharse y el protector facial debe lavarse y desinfectarse. (Lima et al. 2020)

4.2.1.4 Procedimientos antes del tratamiento dental

Al iniciar cada tratamiento dental se deben colocar los instrumentos y equipos en una bandeja para evitar la contaminación durante el procedimiento. Se requiere usar un enjuague bucal previo a la atención que contenga peróxido de hidrógeno o yodopovidona debido a que son eficaces para reducir la carga viral en los fluidos orales. (Lima et al. 2020)

4.2.1.5 Procedimientos durante el tratamiento dental

Se debe disminuir las operaciones que puedan generar aerosoles o gotas debido a que se producen una contaminación microbiológica de aproximadamente 1 metro de la cavidad oral. Se recomienda la técnica de cuatro manos, eyectores de alto volumen, diques de goma, instrumentos manuales como curetas y sustancias químico-mecánicas para la eliminación de caries. (Lima et al. 2020)

4.2.1.6 Desinfección de superficies

Debido a que los procedimientos dentales generan aerosoles y gotas, pueden contaminar el entorno clínico por lo que se debe limpiar y desinfectar después de cada atención ya que el virus puede permanecer en superficies inanimadas hasta 9 días, sin embargo se pueden inactivarse mediante el uso de desinfectantes que contenga hipoclorito de sodio al 2,4%, etanol en concentraciones del 62 al 71% o amonio cuaternario, con un tiempo de contacto de 5 minutos. (Lima et al. 2020)

4.2.2 Receptores e ingreso a las células de la cavidad oral:

El receptor principal para el ingreso del virus SARS-CoV-2 a la célula hospedadora, es el receptor de la enzima convertidora de la angiotensina II (ACE2) provocando así la infección final. El ACE2 se encuentra presente en el tejido gingival y bucal, convirtiendo así a las células de la cavidad oral susceptibles a contraer la infección. De igual manera, las células epiteliales que recubren a las glándulas salivales tanto mayores, menores y la lengua, tiene un papel de anfitrionas del virus debido a la elevada expresión de ACE2, es así como se entiende que la cavidad oral funciona como anfitrión para comenzar la invasión vírica del SARS-CoV-2. (Villanueva et al. 2020)

Muestras de la cavidad oral indican la expresión del ACE2 por áreas anatómicas para establecer el sitio con más cantidad de expresión genética ACE2. En la mucosa oral específicamente en las células escamosas que recubren la lengua se presenta la mayor cantidad de receptores ACE2, seguido del piso de boca, la base de la lengua y finalmente las glándulas salivales; otro análisis realizó la evaluación individual celular en donde se observa una mayor cantidad expresión ACE2 en las células epiteliales, células T, células B, macrófagos, células endoteliales, mastocitos y fibroblastos. (Villanueva et al. 2020)

Pequeños viriones del virus SARS-CoV-2 ingresan a la cavidad oral; ya expuestos en la cavidad oral la proteína espiga busca al ACE2 para unirse a través del acoplamiento y ensamblaje; posteriormente a través de la activación de glicosilación y algunas proteasas

como la TMPRSS2 actuará como llave de ingreso para que el virión entre a la célula hospedadora; una vez en el citoplasma el virión hace un desensamblaje suprimiendo su núcleo y capsida diseminando el ARN vírico; diferente a otros virus que deben llegar al núcleo celular del hospedador para colocar la secuencia de aminoácidos. (Villanueva et al. 2020)

El SARS-CoV-2 no requiere buscar el núcleo es suficiente con liberar el ARN vírico y ubicar los ribosomas de las células del hospedador en donde con ayuda de varias enzimas como la replicasa comienza el ciclo de replicación, transcripción y traducción creando así una cantidad considerable de proteínas estructurales y accesorias que posibiliten el ensamblaje del virión inmaduro a través de una vesícula, hasta formarlo en su totalidad y mediante exocitosis transportarlo al exterior celular para invadir otros tejidos o ser altamente infeccioso en la saliva o aerosoles para poder así infectar a más individuos. (Villanueva et al. 2020)

4.2.3 Carga viral en la saliva:

Un sinnúmero de factores pueden relacionarse a la carga vírica, en particular el tiempo posterior a la infección y las fases de la enfermedad. El tiempo promedio de duración de la propagación viral es de 24 días. El tiempo de permanencia es menor en pacientes asintomáticos 22 días y es mayor en pacientes sintomáticos 25 días. (Rivas et al. 2020)

Se ha identificado cuatro diferentes vías mediante las cuales el SARS-CoV-2 se manifiesta en la saliva. En la primera vía, el virus se localiza en el tracto respiratorio superior e inferior relacionándose con la cavidad bucal por medio de la transferencia bidireccional de secreciones. En la segunda vía el virus que circula por torrente sanguíneo puede ingresar a la boca por medio del líquido crevicular gingival, el cual es un exudado de la cavidad bucal que está constituido por proteínas provenientes de la matriz extracelular y del suero. La tercera vía es por medio de la colonización viral de las glándulas salivales mayores y menores seguida de la liberación de las partículas virales en la saliva a través de las glándulas. La cuarta vía el virus entra a las células del hospedador a través de los receptores ACE2 los cuales se encuentran distribuidos en las células epiteliales de la cavidad oral y el tracto respiratorio. (Rivas et al. 2020)

La orofaringe recolecta secreciones procedentes de las glándulas salivales, secreciones respiratorias de la rama traqueal-bronquial y la nasofaringe, es así, como las pruebas pueden identificar presencia vírica proveniente del tracto respiratorio y de las glándulas salivales. En cuanto a las glándulas salivales, se hallado la presencia de ARNm vírico en saliva,

recolectada del agujero de apertura de los conductos de glándulas salivales, confirmando así la posibilidad de que este sea un lugar de replicación y liberación del virus por medio de la saliva. (Rivas et al. 2020)

Investigaciones en animales como son los monos de la especie *Macacus rhesus* en los cuales se llevaron a cabo hisopados orales encontrándose la presencia del virus, indicando de esta manera un incremento de la reproducción vírica en las vías respiratorias altas, que incluyen a los conductos salivales. Esta investigación también indica que las células epiteliales que recubren a los conductos de las glándulas salivales constituyen una fuente de viriones, pero también existe la posibilidad de que los viriones localizados en la saliva provengan de otras fuentes. (Suarez et al. 2020)

Estudios han indicado que la saliva presenta una tasa elevada de coincidencia con el 90% de muestras nasofaríngeas para la identificación de virus respiratorios que incluyen a los coronavirus. Se ha reportado que pacientes infectados por coronavirus reflejan la infección únicamente en muestras de saliva y no en muestras nasofaríngeas. Otros estudios indican una elevada carga vírica con presencia del ARN del virus SARS-CoV en muestras de saliva y nasofaríngeas, se utiliza la prueba RT-PCR para establecer la carga de SARS-CoV en las muestras de saliva, todo esto confirma que la saliva es un reservorio del virus SARS-CoV-2 y también puede ser utilizada como una muestra para el diagnóstico de la enfermedad. (Suarez et al. 2020)

4.2.4 Aerosoles:

El aerosol es definido como una suspensión de sólido o líquido en el aire, un aerosol procedente de un líquido, genera una gran variedad de tamaños de gotas que van desde gotas grandes con un tamaño mayor de 5 μm de diámetro que rápidamente se precipitan al suelo, generalmente a un metro de distancia del lugar de origen a manera de salpicadura, hasta gotas pequeñas con un tamaño menor 5 μm de diámetro que se mantienen suspendidas en el aire durante varias horas pudiéndose desplazarse por el flujo de aire. (Testorini et al. 2020)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y El Centro para el Control de Enfermedades (CDC) definen que los aerosoles engloban gotas de diferentes tamaños. No obstante, la mayor preocupación está en la producción de gotas pequeñas especialmente en las de tamaño de menos de 5 μm , que son capaces de desplazarse en los aerosoles y mantenerse horas suspendidas en el aire.

El estudio de la generación de aerosoles en la atención odontológica ha sido primordial durante el paso de los años para la implementación de medidas de prevención para evitar infecciones nosocomiales. Los estudios realizados han otorgado evidencia sobre la presencia de virus, tales como hepatitis B (VHB), inmunodeficiencia humana (VIH), herpes virus (VHS), e influenza contenidos en pequeñas gotas aerosolizadas y actualmente la presencia del virus SARS-CoV-2. (Testorini et al. 2020)

Los procedimientos de generación de aerosoles (AGP) se han definido como cualquier procedimiento que se realice en un paciente que pueda generar aerosoles de distintos tamaños. Los procedimientos dentales son catalogados como procedimientos de generación de aerosoles ya que se utilizan dispositivos de alta velocidad como los raspadores ultrasónicos y sónicos, motores quirúrgicos, jeringa triple aire-agua, instrumental rotatorio de alta y baja velocidad que generan aerosoles y que significan una amenaza para la transmisión de infecciones especialmente de tipo respiratorias. (Johnson et al. 2021)

Actualmente, los procedimientos dentales se clasifican de forma dividida como generadores de aerosoles o no generadores de aerosoles. La primera clasificación hace referencia a los procedimientos que producen gotas pequeñas menor de 5 μm y la segunda clasificación hace referencia a procedimientos que producen ninguna o gotas grandes mayores a 5 μm . (Johnson et al. 2021)

En la práctica odontológica, los aerosoles se producen cuando se utiliza dispositivos de alta potencia que funcionan con aire-agua y que al combinarse con sangre o saliva contaminada, pueden dispersar microorganismos patógenos al exterior de la boca del paciente, estas partículas de aerosol podrían mantenerse en el aire por un periodo de hasta 30 minutos luego de finalizar la atención odontológica, existiendo así la posibilidad de diseminar el virus SARS-CoV-2. La odontología es considerada por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) como una profesión de alto riesgo en la pandemia y post pandemia por la enfermedad COVID-19, debido a que presenta una gran amenaza de contraer y propagar el virus. (Testorini et al. 2020)

De tal manera, las personas que ejercen en el campo odontológico están expuestas a elevadas cantidades de aerosol generados por los distintos dispositivos odontológicos que son colocados en el interior de la boca del paciente, donde residen un sin número de microorganismos y dado que el virus SARS-CoV-2 posee una alta afinada no únicamente a las células epiteliales de los pulmones sino también las células epiteliales de la cavidad oral

como las que recubren a la lengua y a las glándulas salivales, así el virus es excretado continuamente en la saliva de las personas infectadas. A partir de allí, el aerosol generado durante los procedimientos puede pasar y ser inhalado por el operador y producirse una infección bilateral. (Testorini et al. 2020)

4.3 Capítulo III: enjuagues bucales y el SARS-CoV-2:

4.3.1 Definición:

Los enjuagues bucales son sustancias utilizadas posterior al cepillado para suprimir las bacterias causantes de algunas enfermedades como las caries, el mal aliento y la inflamación de las encías, cuyo objetivo es el conservar la cavidad oral sana y limpia. (Mendoza et al. 2020)

Un enjuague bucal es un antimicrobiano químico, con presentación en forma líquida que se utiliza para la desinfección de la cavidad bucal. Las sustancias antimicrobianas químicas poseen la capacidad de eliminar microorganismos, impidiendo su metabolismo y reproducción, existe de tipo bacteriostáticos y bactericidas. (Naverac, 2018)

Los enjuagues bucales son soluciones líquidas para realizar enjuagues alrededor de dientes, encías y lengua, que ayudan a promover la higiene oral, reducir el malestar bucal, hidratar los tejidos y aliviar el mal aliento. (Gómez, 2020)

El enjuague bucal es una sustancia líquida de higiene oral que está compuesta por soluciones antisépticas que eliminan los agentes patógenos que existen en la cavidad oral. (Sáenz, 2020)

Un enjuague bucal es un compuesto medicinal líquido que incluye una variedad de soluciones antisépticas como la clorhexidina, alcohol, mentol, etc., que eliminan microorganismos que provocan enfermedades en la cavidad oral. (Herrera, 2017)

El enjuague bucal o también denominado como colutorio es una sustancia que se usa de manera habitual, después del cepillado como complemento a la higiene oral y de esta forma elimina microorganismos que ocasionan el mal aliento y las caries, además también se usan para el tratamiento de patologías como la gingivitis y candidiasis. (SEPA, 2020)

El enjuague bucal es una sustancia que se utiliza para disminuir los microorganismos y conservar la higiene bucal siendo efectivos y necesarios para disminuir la cantidad de microorganismos que se encuentran en los aerosoles orales. (Pedraza & Lévano, 2020)

Los enjuagues bucales curativos contienen ingredientes que ayudan al control y la disminución de enfermedades de la cavidad oral y a su vez su efectividad depende de su composición, mecanismo de acción, marca y sus ventajas y desventajas. (Calderón & Jiménez, 2020)

Los enjuagues bucales presentan una extensa variedad, cuyo efecto esta dado según su composición. De esta manera existen enjugues que contienen flúor efectivos durante la calcificación dental, para la prevención de la caries, para reducir y eliminar la placa bacteriana. La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estado Unidos (FDA) los ha categorizado a los enjuagues bucales como terapéuticos, cosméticos y combinados. (Abarca, 2017)

4.3.2 Clasificación general de los enjuagues bucales:

4.3.2.1 Antibióticos:

Son sustancias que tiene la capacidad de eliminar o detener el desarrollo de microorganismos patógenos. En este grupo como los más usados se encuentran el metronidazol y las tetraciclinas, no obstante a la positiva evidencia de su eficacia contra las enfermedades de la cavidad oral, su uso no es recomendado de manera preventiva por el riesgo a la sobreinfección, resistencia bacteriana y a los cambios de la flora que constituye a los intestinos. Esta clasificación está constituida por la tetraciclina, metronidazol, vancomicina, penicilina, espiramicina, kanamicina, etc. (Romo et al. 2020)

4.3.2.2 Enzimas:

Son partículas que tienen actividad proteolítica que pueden lograr la inhibición de los microorganismos patógenos, aunque esta actividad no se ha logrado demostrar en la cavidad bucal. Actualmente se carece de estudios y por ende no se utilizan. Esta clasificación está constituida por la lipasa, proteasa, dextranasa, nucleasa, glucosa oxidasa, amiloglucosidasa, mutanasa. (Romo, 2020)

4.3.2.3 Compuestos de amonio cuaternario:

Son sustancias que impiden el desarrollo de microorganismos tienen la capacidad de incorporarse a los tejidos que constituyen la cavidad oral debido carga positiva elevada. La

sustancia más conocida de esta clasificación es el cloruro cetilpiridinio, se caracteriza por su sustentividad de 3 horas aproximadamente. Esta clasificación está constituida por el cloruro de benzalconio y el cloruro cetilpiridinio (Romo et al. 2020)

4.3.2.4 Aceites esenciales y fenoles:

Son sustancias antisépticas con capacidad de impedir el desarrollo y crecimiento de microorganismos patógenos. En los aceites esenciales el enjuague más conocido es el Listerine el cual está compuesto por una mezcla de aceites como el eucalipto, timol, mentol, aceites fenólicos y el metilsalicilato. En los Fenoles la sustancia más conocida es el triclosán que es un antiséptico no iónico bis-fenol, posee una carga positiva baja requiriendo así unirse a otras sustancias que incrementen su acción, su sustentividad es de 5 horas aproximadamente. Esta clasificación está constituida por el hexilresorcinol, eucaliptol, timol y triclosán. (Romo et al. 2020)

4.3.2.5 Productos naturales:

Durante años productos como extractos de plantas y hierbas se han usado para reducir la carga de microorganismo en la cavidad oral. No obstante, su uso no ha sido certificado por estudios científicos por lo que siguen siendo de uso empírico. Entre las sustancias que se han comercializado está la sanguinarina, aloe vera, manzanilla y el propolio aún no existen estudios que comprueben su efectividad. (Romo et al. 2020)

4.3.2.6 Fluoruros:

Son sustancias antisépticas que tienen actividad preventiva contra la caries y la formación de la placa así también para reducir la sensibilidad dental mediante la obstrucción de los túbulos dentinarios. Su mecanismo consiste en la alteración metabolismo y agregación de los microorganismos. Esta clasificación está constituida el monofluorofosfato sódico, fluoruro sódico, fluoruro de amima y fluoruro estañoso. (Romo et al. 2020)

4.3.2.7 Agentes oxigenados:

Son Agentes germicidas efectivos para inhibir el desarrollo de microorganismo en la cavidad oral, constituidos únicamente de oxígeno y agua, combate directamente a microorganismos anaerobios debido a la relación con la enzima catalasa que se encuentra en los tejidos, generando oxígeno, dificultando la producción de partículas anaerobias. Esta clasificación está constituida el peroxiborato sódico, peróxido de hidrógeno y el peroxicarbonato sódico. (Romo et al. 2020)

4.3.2.8 Biguanidas:

Son sustancias químicas que poseen un espectro de acción extenso, con actividad contra las bacterias gram negativas y gram positivas, hongos, virus y levaduras. La sustancia más reconocida de esta clasificación es la clorhexidina. La Asociación Dental Americana (ADA) en 1954 la reconoció como el mejor agente antiplaca y antigingivitis. Entre sus características destaca la sustentividad, actuando como un depósito en la superficie bucal que se libera lentamente durante 7 horas aproximadamente. Esta clasificación está constituida por la alexidina, clorhexidina y la octenidina (Romo et al. 2020)

4.3.2.9 Otros antisépticos:

La povidona iodada es una sustancia virucida, fungicida y bactericida. Su actividad germicida es rápida cuando se encuentra en bajas concentraciones. Ha sido utilizada como un enjuague para evitar la presencia y el desarrollo de enfermedades en la cavidad bucal.

La hexitidina proviene de la pirimidina la cual es una sustancia con propiedades antisépticas de gran efectividad en la cavidad específicamente en la cicatrización de tejidos blandos que han sido intervenidos quirúrgicamente. Esta clasificación está constituida por los Alcoholes aminados: delmopinol, octapinol, detergentes: laurilsulfato sódico, compuestos yodados: povidona iodada y la hexitidina. (Romo et al. 2020)

4.3.3 Enjuagues bucales antisépticos usados para la reducción del SARS-CoV-2

4.3.3.1 Peróxido de hidrógeno (H₂O₂):

El peróxido de hidrógeno o también llamado como agua oxigena con su fórmula H₂O₂ es utilizado en el campo odontológico ya sea de forma única o combinada con sales. Se presenta como un enjuague bucal de consistencia líquida transparente, incoloro e inodoro.

El peróxido de hidrógeno libera radicales libres de oxígeno y va directamente a la envoltura viral afectando la parte lipídica. Concentraciones del 0,5% tiene actividad virucida para los virus que presentan estructuras envueltas, esto incluye al coronavirus. Muchos estudios seguidos durante años realizados con enjuagues de peróxido de hidrogeno en concentraciones de 1 a 1,5% se ha encontrado que no produce efectos adversos como irritación o quemaduras en los tejidos blandos que recubren la cavidad oral, Las concentraciones mayores al 5% pueden causar daño a los tejidos. (Chen & Chang, 2021)

Estudios que han sido realizados de manera in vitro han señalado que el peróxido de hidrógeno en una concentración del 3% ha desactivado efectivamente los virus

adenoasociado tipo 4, los adenovirus tipos 3 y 6, mixovirus, influenza A y B, virus respiratorio sincitial, rinovirus 1A, 1B y tipo 7 cepa larga y coronavirus cepa 229E con una exposición de tiempo de 1 a 30 minutos, señalando así que los virus de la influenza y los coronavirus son los más sensibles a este compuesto. Debido a que el virus SARS-CoV2 posee vulnerabilidad a la oxidación, el uso de enjuagues bucales con soluciones oxidantes como el peróxido de hidrógeno al 1% durante 30 segundos previo procedimiento son altamente aconsejados para reducir la carga viral presente en la saliva. (Suaréz et al. 2020)

4.3.3.2 Clorhexidina (CHX):

La clorhexidina es una solución de tipo biguanida de carga catiónica positiva que posee propiedades de amplio espectro antimicrobianas y es catalogada como la mejor sustancia para el control de la placa bacteriana. Las concentraciones de la clorhexidina en enjuague bucal son del 0,12 al 0, 20% y los efectos adversos comprenden la pigmentación dental y alteración del gusto. (Vergara & Castro, 2020)

Al estar cargada positivamente interacciona con microorganismos cargados negativamente, su mecanismo virucida está relacionado con la envoltura viral cuya interacción causa su destrucción. Existe evidencia de estudios con efecto in vitro para virus que estructuralmente tienen una envoltura lipídica como la parainfluenza, el citomegalovirus, influenza A, hepatitis B, el virus del herpes y también el virus del SARS-CoV-2 que posee una envoltura lipídica.

Su uso como enjuague bucal para la disminución de la carga del virus SARS-CoV-, consiste en una exposición de 30 segundos con clorhexidina al 0,12% ya inactiva significativamente una parte del virus SARS-CoV-2 reduciendo así su carga viral. (Vergara & Castro, 2020)

4.3.3.3 Yodopovidona (PVP-I):

La yodopovidona es una solución de yodo solubilizado en agua que se utiliza extensamente como antiséptico de amplio espectro para hongos, protozoos, bacterias y virus se usa para la desinfección de la piel en procedimientos quirúrgico y también como enjuague bucal, no ocasiona tinción de los dientes o lengua ni alteraciones en el gusto. Las concentraciones disponibles de la yodopovidona son del 0,23 al 10%, concentraciones menores al 1% no producen ningún efecto nocivo y concentraciones entre el 4 al 5% producen toxicidad en las células humanas. (Chen & Chang, 2021)

Generalmente es usado en una concentración del 1% para profilaxis de las infecciones orales, prevención de la neumonía y mucositis, su actividad vírica se da luego de que el yodo libre se separa de la polivinilpirrolidona, posteriormente el yodo se introduce velozmente en los microorganismos para provocar una oxidación de las estructuras de ácido nucleico y alteración en las proteínas ocasionando la desestabilización de la estructura lipídica y por ende su respectiva muerte. Su eficacia ha sido comprobada en diversos estudios in vitro contra una variedad de virus, incluidos el MERS-CoV, SARSCoV, el virus de la influenza A (H1N1) y también para el virus SARS CoV-2. Es así como estudios han propuesto realizar un enjuague con yodopovidona al 0,23% durante 15 segundos antes de cualquier procedimiento para reducir la carga viral. (Vergara & Castro, 2020)

4.3.3.4 Cloruro cetilpiridino:

Es una sustancia perteneciente a los compuestos de amonio cuaternario son soluciones antisépticas extensamente usadas ya que interfieren y alteran los compuestos lipídicos que constituyen la superficie bacteriana, alteran la integridad de la envoltura, inhiben la multiplicación viral y eliminan la cápside vírica. Es considerada como segura para su aplicación y uso en humanos, es utilizado para la gingivitis y disminuir la placa dental y como una opción cuando existe irritación de mucosas y manchas causadas por la clorhexidina. Se usa como un enjuague bucales medicinal en una concentración del 0,02 al 0,075%. (Vergara & Castro, 2020)

Su eficacia contra el virus SARS-CoV-2 consiste en su mecanismo de acción lisosomotrópico que consiste en la inhibición de la multiplicación viral y su potencial para destruir las cápsides virales. Es así como estudios han propuesto realizar un enjuague con cloruro cetilpiridino al 0,07% durante 30 segundos antes de cualquier procedimiento para reducir la carga viral. (Chen & Chang, 2021)

4.3.3.5 Ácido hipocloroso (HOCl):

El ácido hipocloroso denominado también como ácido clorhídrico, hipoclorito de hidrógeno, e hidróxido de cloro, es una sustancia que posee un efecto antiviral y antimicrobiano. Fisiológicamente se genera de manera natural en la inmunidad innata o inespecífica, a través de una cadena de respuestas dependientes del oxígeno este proceso es conocido como explosión respiratoria, cuya finalidad es eliminar los microorganismos patógenos y controlar la infección. El poder de destrucción del ácido hipocloroso HOCl como solución oxidante radica en su capacidad para activar enzimas, dividir proteínas, afectar el

método de movilización de electrones, oxidar nucleótidos y fragmentar membranas basales y celulares. (Vergara & Castro, 2020)

El mecanismo de acción viricida del ácido hipocloroso ocurre mediante la producción de cloruro de sodio (NaCl) y es recomendado su uso como enjuague bucal y para lavados nasales a través de la solución salina con una concentración del 1,5 al 3 %, tomando en consideración que las células que constituyen la de la mucosa oral y nasofaríngea transforman al cloruro de sodio (NaCl) en ácido hipocloroso (HOCl) siendo este la solución con efecto antivírico

El uso de la solución salina como enjuague bucal y para lavados nasales ha revelado en estudios clínicos una mejoría en enfermedades virales, es como la influenza y sinusitis aguda evidenciando menor carga viral y tasas de transmisión.

De esta manera el ácido hipocloroso (HOCl) cumple un efecto viricida contra varios virus, y por ende también es efectivo contra el virus SARS-CoV-2, su acción y efecto está reservado al establecer un contacto con la saliva contribuyendo así a la disminución de la carga viral y a su vez en la transmisión del virus. (Vergara & Castro, 2020)

4.3.4 Enjuague de peróxido de hidrógeno:

4.3.4.1 Generalidades:

El peróxido de hidrogeno (H_2O_2), el peroxicarbonato y el peroxiborato de sodio son recomendados como soluciones oxigenadas antisépticas, especialmente el peróxido de hidrogeno es usado como desinfectante natural debido a que posterior a su uso velozmente se desintegra en oxígeno y agua que son productos de origen no tóxico. (Suaréz et al. 2020)

Fue elaborado en 1818 por primera ocasión por el químico Louis Thenard, obtenido a través de una reacción entre el peróxido de bario y el ácido nítrico y, actualmente se lo obtiene de la antrahidroquinona la cual bajo presión reacciona con el oxígeno generando así antraquinona y peróxido de hidrogeno . El peróxido de hidrogeno es una sustancia líquida azulada clara y diluida es incolora; es hidrosoluble y está constituida por oxígeno e hidrogeno, su formulación química es H_2O_2 . (Suaréz et al. 2020)

El peróxido de hidrogeno es un oxidante que reacciona al relacionarse con metales, materia orgánica y soluciones alcalinas por los radicales libres hidroxilo que reaccionan con proteínas ADN y lípidos. La acción germicida de esta solución se basa en la libertad del oxígeno, posterior a ser desintegrado por la actividad de las enzimas provenientes de la

catalasa; este oxígeno libre tiene una acción nociva frente a microorganismos de tipo anaerobios. (Suaréz et al. 2020)

Existen hallazgos que el peróxido de hidrógeno puede ocasionar daños por la oxidación al ADN, esto se da por las especies reactivas del oxígeno que se liberan en el momento que peróxido de hidrógeno es siendo degradado, estos radicales libres son moléculas constituidas por electrones no apareados que contienen oxígeno. Generalmente el peróxido de hidrógeno se reduce a agua (H₂O), pero hay casos en que la presencia de iones metálicos como el cobre, hierro y titanio, apoyan a la generación de radicales libres hidroxilo (OH⁻) que son reactivos y pueden ocasionar daños en los tejidos. (Suaréz et al. 2020)

Dentro de las características del peróxido de hidrógeno la más destacada es su elevada inestabilidad debido a que se puede degradar por exponerse a la luz, la temperatura, el movimiento y por catálisis. A pesar de ello sus propiedades oxidantes son utilizadas habitualmente en detergentes, cosmética y dentífricos. También es usado como sustancia antiséptica para la desinfección de las heridas. (Suaréz et al. 2020)

En el campo odontológico es usado extensamente para el clareamiento dental y como solución antiséptica para el cuidado luego a cirugías orales por su efecto antibacteriano y viricida, al usarse como enjuague bucal en conjunto con el cepillado dental ayuda al control de la placa e inflamación de las encías ya que reduce la cantidad de microorganismos presentes en la cavidad oral. (Suaréz et al. 2020)

4.3.4.2 Ventajas:

- Sustancia anticaries, antihalitosis y antiplaca que ataca a bacterias y hongos que provienen de la degradación de los azúcares y alimentos en la cavidad oral.
- Sustancia que a concentraciones elevadas posee un efecto aclarante sobre los dientes.
- Antiséptico que reduce la cantidad de microorganismos que se encuentran en la cavidad oral.
- Sustancia utilizada para la limpieza de los elementos de higiene oral como es el cepillo dental.
- Ayuda a curar lesiones de los tejidos blandos como son las llagas y aftas. (Méndez & Villasanti, 2020)

4.3.4.3 Desventajas

- Lesiones descamativas de la mucosa que recubre la cavidad oral.
- Concentraciones altas pueden producir quemaduras en la cavidad oral. (Méndez & Villasanti, 2020)

4.3.4.4 Concentraciones:

El peróxido de hidrogeno se presenta en cinco concentraciones que son al 0,5 %, 1 %, 1,5 %; 3%; 5% y se sugiere realizar un enjuague de la sustancia a una concentración superior al 0,5% en un tiempo de entre 15 segundos a 1 minuto. (Méndez & Villasanti, 2020)

4.3.4.5 Actividad viricida:

Existen hallazgos que el virus MERS, SARS y el CoV humano perduran en las superficies de los objetos tales como el plástico, vidrio y metal alrededor de nueve días y pueden ser inactivados a través de la desinfección con sustancias antisépticas tales como el hipoclorito, etanol y el peróxido de hidrogeno. Su uso es esencial para prevenir la propagación del virus SARS-CoV-2. Estudios realizados han hallado que el peróxido de hidrógeno produce una inactivación eficaz cuando se lo usa en concentraciones de 0,001 a 1 % con una exposición de tiempo de 1 a 10 minutos para el coronavirus humano cepa 229E, el coronavirus canino cepa I-71 y el SARS-CoV que se encuentra en el aislamiento FFM-1 de superficies sin vida. (Suaréz et al. 2020)

La utilización del peróxido de hidrogeno para la inactivación del SARS-CoV-2 podría estar mediada por la oxidación de la estructura viral y también por la respuesta innata inmune del organismo frente a los virus disminuyendo así la extensión de la infección al tracto respiratorio inferior. Con esta finalidad se recomienda el uso del peróxido de hidrógeno al 1 % para realizar enjuagues bucales y lavados nasales en personas infectadas por el virus SARS-CoV-2 que presentan la sintomatología inicial de la infección, personas que presentan sintomatología avanzada de la infección y para personas que se encuentran hospitalizadas y que no necesitan cuidados intensivos. (Suaréz et al. 2020)

El enjuague bucal debe ser realizado con una frecuencia de tres veces al día y para los lavados nasales se recomienda realizarse a través de nebulizaciones debido a la sensibilidad de la mucosa nasal. Así mismo el peróxido de hidrógeno es recomendado en la atención odontológica para la prevención y control del virus SARS-CoV-2 por medio de la generación

de aerosoles, tomando en consideración su eficacia contra otros tipos de coronavirus, su biocompatibilidad con las membranas mucosas y la efectiva desinfección de superficies inanimadas. La evidencia que apoya la eficacia del uso de los enjuagues bucales previos a la consulta dental está restringida únicamente a estudios in vitro presentando resultados contrapuestos sobre su eficacia y siendo este un tema que continua en investigación. (Suaréz et al. 2020)

4.3.4.6 Actividad bactericida:

El peróxido de hidrógeno tiene una actividad antimicrobiana y antiséptica de amplio espectro para bacterias grampositivas, gramnegativas, levaduras y bacterias esporuladas, aunque posee más eficacia para microorganismos grampositivos. Los diversos niveles de otras peroxidases y catalasas presentes en los microorganismos indican los diferentes estadios de tolerancia que esta solución presenta, en particular a bajas concentraciones por lo que la concentración utilizada establece el efecto antiséptico. Concentraciones bajas 3 al 6 % poseen un efecto disminuido contra las esporas y requieren más tiempo de contacto, al contrario, las concentraciones altas de 10 al 30 % han evidenciado efecto in vitro contra las esporas. (Suaréz et al. 2020)

El peróxido de hidrógeno como germicida a concentraciones bajas de 0.5 % tiene eficacia bactericida contra el *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Concentraciones de 0,25 al 3 % tiene eficacia contra *Enterococcus hirae* y *Staphylococcus aureus* siendo así más efectiva al combinarlo con concentraciones bajas de alcohol grasoso, etoxilado, alcohol etílico y cloruro de benzalconio, de igual manera, al combinarlo con soluciones como el benzoato de sodio, polímero catiónico, ácido láctico y ácido salicílico, aumentando su acción contra bacterias positivas catalasas. (Suaréz et al. 2020)

4.3.5 Enjuague de clorhexidina:

4.3.5.1 Generalidades

Las sales bisbiguanidas fueron detalladas por un equipo británico por primera vez en el año de 1954 reportándose así varias funciones farmacológicas siendo la principal su capacidad antiséptica. La clorhexidina estructuralmente se encuentra constituida por dos grupos biguanida y por dos anillos cuatro-clorofenil, que se unen mediante una cadena central de hexametileno, otorgándole una carga positiva que la convierte en una sustancia altamente alcalina. Su mecanismo de acción está dado por la unión del conjunto biguanida con los

aniones situados en la pared celular y membrana de los microorganismos especialmente ácidos, proteínas y fosfolípidos, en una baja concentración se enlazan a pares de fosfolípidos distribuidos uno para media biguanida trasladando cationes bivalentes alterando la regulación osmótica, metabolismo y la fluidez de la membrana de la célula. En una alta concentración los enlaces a los pares de fosfolípidos son aún más fuertes provocando que la membrana celular adquiera una apariencia fluida cristalina perdiendo su estabilidad y permitiendo la filtración de material celular. (Suaréz et al. 2020)

La clorhexidina es una solución antiséptica usada de forma habitual para el control y prevención de infecciones. Se usa en concentraciones que van desde 0,003 hasta el 4 %, se encuentra presente en varios productos de higiene para la desinfección de la piel, manos, heridas y cavidad oral. Como antiséptico oral su característica principal es la sustantividad, ya que, realizado el enjuague el 30% del producto se mantiene en la cavidad oral por medio de relaciones electrostáticas con el grupo ácido, sobre las macromoléculas de las secreciones que se encuentran sobre las superficies de la mucosa oral. La clorhexidina asociada a la mucosa oral da como resultado un mecanismo denominado liberación lenta que se evidencia en la gran sustantividad de la sustancia que es de aproximadamente entre 8 a 12 horas. (Suaréz et al. 2020)

La explicación de la acción antiplaca de la clorhexidina incluyen mecanismos como son: la disminución del número de bacterias presentes en saliva, bloquear al gruposácidos de las glicoproteínas salivares, mediar el enlace de la sustancia a las superficies de las bacterias, interferir el mecanismo de absorción bacteriana en los dientes, inducir mediadores de aglutinación en saliva y diseminar el calcio que mantiene la placa adherida, a concentraciones altas es bactericida y a concentraciones bajas es bacteriostático.

Microorganismos como la *klebsiella pneumoniae*, *Providencia spp*, *enterobacter spp*, *proteus spp*, *Pseudomonas spp*, *providencia spp*, *enterococcus spp* y *acinetobacter spp* evidencian resistencia y acción cruzada con ciertos antibióticos razones por la que su uso debe efectuarse cuando genere un beneficio para el paciente. (Suaréz et al. 2020)

4.3.5.2 Ventajas

- Previene y cura afecciones muy frecuentes de la cavidad oral como es la gingivitis y la periodontitis ayudando a controlar la formación de la biopelícula.

- Antiséptico pre y post quirúrgico disminuye la cantidad de microorganismos que se encuentran en la cavidad oral.
- Antiséptico que ayuda a mantener una higiene minuciosa en pacientes con un alto índice de caries, pacientes inmunodeprimidos y en pacientes con quimioterapia/radioterapia.
- Ayuda a curar lesiones de los tejidos blandos como son las llagas y aftas. (Méndez & Villasanti, 2020)

4.3.5.3 Desventajas

- Pigmentación marrón de los dientes y mucosas especialmente el dorso de la lengua
- Alteraciones en el gusto
- Lesiones descamativas de la mucosa que recubre la cavidad oral.
- Uso no mayor a 15 días. (Méndez & Villasanti, 2020)

4.3.5.4 Concentraciones:

La clorhexidina se presenta en dos concentraciones que son al 0,12 % y al 0,2%, se sugiere realizar un enjuague con 15 ml de la sustancia a una concentración del 0,12% y un enjuague de 10ml de la sustancia al 0,20%, esto se debe a la dosis de la clorhexidina total ya que 15 ml al 0,12% genera 18 mg y 10 ml al 0,2 % genera 20 mg, obteniéndose que los resultados con ambas concentraciones poseen igual eficacia. (Méndez & Villasanti, 2020)

4.3.5.5 Actividad viricida

En el año de 1990 se llevaron a cabo algunos estudios para determinar la eficacia viricida de la clorhexidina in vitro, la cual fue expuesta y probada con virus que producen alteraciones en la cavidad bucal, estos virus son el citomegalovirus (CMV), virus de la Influenza A, virus del herpes simple, parainfluenza, poliovirus y virus de la hepatitis B, obteniéndose como resultados que el enjuague bucal de clorhexidina es efectivo contra todos estos virus y que su acción es mayor en relación al tiempo de exposición. (Suaréz et al. 2020)

Los estudios demostraron que el efecto viricida se da de forma rápida transcurrido 30 segundos ya que se evidenciaba una disminución del 99,7% para el citomegalovirus y el 59% para la parainfluenza siendo este virus el mejor ejemplo de que la actividad viricida de la clorhexidina aumenta con el tiempo ya que a los 30 segundos se redujo el 59%, a los 5 minutos se redujo un 91% y a los 15 minutos se redujo un 99%. (Suaréz et al. 2020)

Se establece que su eficacia puede tener variaciones con respecto a la envoltura estructural fisicoquímica de los virus debido a que la clorhexidina ejerce su eficacia viricida en la envoltura viral y la carencia de envoltura en algunos virus como el poliovirus y norovirus produce que su eficacia viricida sea nula. (Suaréz et al. 2020)

Una investigación realizada de forma in vitro comparo la eficacia antiviral de dos formulaciones de clorhexidina de diferente marca comerciales, en dos virus que presentan envoltura como son el virus de inmunodeficiencia humana (VIH-1) y el virus del herpes simple (VHS-1). Se obtuvo que las formulaciones de clorhexidina diluida inhibe al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH-1) y formulaciones de clorhexidina concentrada inhibe en su totalidad al virus del herpes simple 1 VHS-1, pero no formulaciones de clorhexidina diluidas. (Suaréz et al. 2020)

Teniendo en cuenta que la eficacia viricida de la clorhexidina está ligada con la envoltura viral y que el SARS-Cov-2 es un virus que presenta envoltura se han propuesto protocolos preoperatorios durante la pandemia por el COVID-19 para mejorar el control de las infecciones en los quirófanos esto incorpora el uso de la clorhexidina en forma de enjuagues y paños desechables, antes, durante y después de la intervención. (Suaréz et al. 2020)

Un estudio llevado a cabo en dos pacientes con resultado positivo para el COVID-19 que se encontraban hospitalizados, se puso a prueba la eficacia viricida de la clorhexidina para el virus SARS-CoV-2 presente en la saliva. Se utilizó la clorhexidina en enjuague bucal en una concentración al 0,12 % durante 30 segundos en una cantidad de 15 ml segundos, durante el día 3 y 6. Se recogieron muestras de saliva en un periodo de 1 a 4 horas posterior al uso del enjuague. Los resultados indican una gran reducción de la carga vírica hasta por un periodo de 2 horas, posterior a este tiempo se eleva nuevamente la cantidad viral presente en la saliva. Este estudio da un resultado prometedor pero es necesario que se realicen más estudios en relación a la eficacia viricida de la clorhexidina. (Suaréz et al. 2020)

4.3.5.6 Actividad bactericida

La clorhexidina tiene acción contra las bacterias gramnegativas y grampositivas aerobias, anaerobias facultativas, levaduras, hongos y virus que estructuralmente poseen envoltura y no tiene acción contra micobacterias y esporas debido a que poseen una capa impermeable que la clorhexidina no puede transpasar. Algunas colonias bacterianas que constituyen la biopelícula pueden sobrevivir a su acción. (Suaréz et al. 2020)

Se ha establecido que la actividad bactericida de la clorhexidina en biopelículas antiguas con grosores de menos de 65 μ m es superficial y superficial, pero la cantidad de bacterias se reduce significativamente, y su sustentividad en la biopelícula es elevada con un tiempo de 5 a 7 horas proporcionando una reducción en la tasa de crecimiento. En cuanto a la reducción de la carga bacteriana presente en los aerosoles producidos en la atención odontológica, se ha demostrado que la clorhexidina en concentraciones de 0,12 a 0,20 % es efectiva cuando se utiliza previo a procedimientos en los que se utilizan equipos de pulido con aire y raspadores ultrasónicos. Se identificó que su uso disminuye la cantidad del *Fusobacterium* spp. (Suárez et al. 2020)

5. Metodología

Para efectuar esta revisión bibliográfica se realizó la recolección y el análisis de diversos artículos científicos relacionados con el peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales previos a la atención odontológica para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2. Se llevó a cabo la indagación de la información de fuentes fiables, comprensibles, concretas, que posibilitaron ejecutar la investigación con los objetivos indicados

5.1 Enfoque

La presente investigación tuvo un enfoque de carácter cuantitativo ya que se expresó en porcentaje la eficacia de reducción de la carga viral SARS-CoV-2, de los enjuagues bucales de peróxido de hidrógeno y clorhexidina.

5.2 Diseño metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación, fue de carácter:

Analítico: Porque se analizó la información concerniente sobre la eficacia de reducción viral SARS-CoV-2 de los enjuagues bucales de peróxido de hidrógeno y clorhexidina y cuál de estos presenta mejor eficacia para la reducción.

Descriptivo: Es un estudio descriptivo ya que detalla la eficacia de reducción viral SARS-CoV-2 del enjuague de peróxido de hidrógeno y la eficacia de reducción viral SARS-CoV-2 del enjuague de clorhexidina

Bibliográfico: Porque se realizó la recopilación de la información en artículos científicos de alto impacto, libros, revistas, acerca la eficacia de reducción viral SARS-CoV-2 de los enjuagues bucales de peróxido de hidrógeno y clorhexidina.

5.3 Universo y muestra:

Se realizó el análisis de los artículos científicos que presentaron concordancia con el tema de estudio, descartando mediante los criterios de exclusión a los artículos que no contribuían de manera relevante a la investigación. El Universo estuvo constituido por 300 trabajos de investigación conformados por artículos científicos, tesis y libros que abordaban con la temática del peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales previos

a la atención odontológica para la reducción de la carga viral SARS-CoV- 2. El tipo de muestreo fue por conveniencia, del universo se tomó una muestra 20 artículos científicos seleccionados mediante la filtración de artículos y aplicando los criterios de búsqueda, permitieron la ejecución de la revisión bibliográfica.

5.4 Criterios de inclusión:

- Artículos que contenían la estrategia de búsqueda
- Idioma español o inglés
- Artículos publicados desde el 2017 hasta el 2022
- Artículos que se encontraron en las bases de datos escogidas

5.5 Criterios de exclusión:

- Artículos en otros idiomas que no sean inglés o español
- Artículos que no tengan referencia al tema de investigación.
- Artículos mayores a 5 años

5.6 Instrumento

Se elaboró una matriz bibliográfica mediante el programa informático Excel, en el cual consta la siguiente información de los documentos seleccionados: Objetivos, título del artículo, autor, año de publicación, base de datos, resultados, conclusiones y enlace web.

5.7 Estrategia de búsqueda:

El tema de investigación se realizó mediante una revisión bibliográfica de revisiones sistemáticas, publicaciones y estudios sobre el tema a investigar.

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos: Pubmed/ Medline, Scielo, Scopus, Sciencedirect, Google Scholar, Medigraphic y en Repositorios de Universidades Nacionales e Internacionales.

El método de búsqueda para reconocer los diversos artículos se realizó utilizando palabras claves: “SARS-CoV-2”, “covid-19”, “enjuague bucal”, “peróxido de hidrógeno”, “clorhexidina”, “odontología”, “aerosol”.

5.8 Equipos y materiales:

- Computadora portátil
- Programa informático Word
- Programa Informático Excel
- Gestor Bibliográfico Mendeley
- Base de datos como: Medline/PubMed, Google Scholar, Scielo, Elsevier y Springer
- Libros y Repositorios de Universidades Nacionales e Internacionales

5.9 Análisis de datos:

Se utilizó la matriz bibliográfica donde se clasificó todos los documentos de acuerdo con las categorías o variables a investigar.

Se aplicó la prueba estadística t de student para establecer si la diferencia de los promedios obtenidos es significativa.

6. Resultados

Objetivo 1: Establecer la eficacia viricida del peróxido de hidrógeno para la reducción de la carga viral SARS-COV 2.

Tabla 1: Eficacia viricida del peróxido de hidrogeno

TITULO	AUTOR/AÑO	CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE CONTACTO	EFFECTIVIDAD VIRICIDA DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS CoV-2	PROMEDIO EFICACIA VIRICIDA
Uso de antisépticos orales y su efecto inhibitorio frente al Sars CoV- 2.	(Lescano & Luna, 2021)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno disminuye la carga viral SARS CoV-2 en un 35,72%	
Reducir la transmisión y propagación del coronavirus humano	(Meyers et al. 2021)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce 90% de la carga viral SARS CoV-2	
Eficacia in vitro inactivación de SARS-CoV-2 por enjuagues bucales disponibles	(Davies et al. 2021)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce 5% de la carga viral SARS CoV-2	

Eficacia virucida de diferentes enjuagues bucales frente al síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2	(Meister et al., 2020)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce 90% de carga viral SARS CoV-2
Efectos diferenciales de DH de los enjugues bucales antisépticos sobre la infectividad in vitro del SARS-CoV-2	(Xu et al., 2021)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce el 99% de carga viral SARS CoV-2
La efectividad del enjuague bucal contra la infección por SARS-CoV-2: una revisión de la evidencia científica y clínica	(Chen & Chang, 2021)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce el 99,9% de carga viral SARS CoV-2
Persistencia de coronavirus en superficies inanimadas y su inactivación con agentes biocidas	(Kampf et al., 2020)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce el 75 % de carga viral SARS CoV-2
Antisépticos orales en la reducción de la carga viral del SARSCOV-2 en odontología	(Guerra et al., 2021)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce el 99,9% de la carga viral SARS CoV-2

54,59%

Un estudio prospectivo sobre los efectos de un enjuague bucal de peróxido de hidrógeno sobre la carga viral intraoral de SARS-CoV-2	(Gottsauer et al.2020)	1,5%	30 segundos.	El peróxido de hidrógeno reduce el 0 % de carga viral SARS CoV-2
Inactivación del SARS-CoV-2 mediante el tratamiento con las soluciones de enjuague bucal	(Koch-Heier et al. 2021)	1,5%	30 segundos	El peróxido de hidrógeno reduce el 0 % de carga viral SARS CoV-2

Fuente: análisis bibliográfico realizado por la autora.

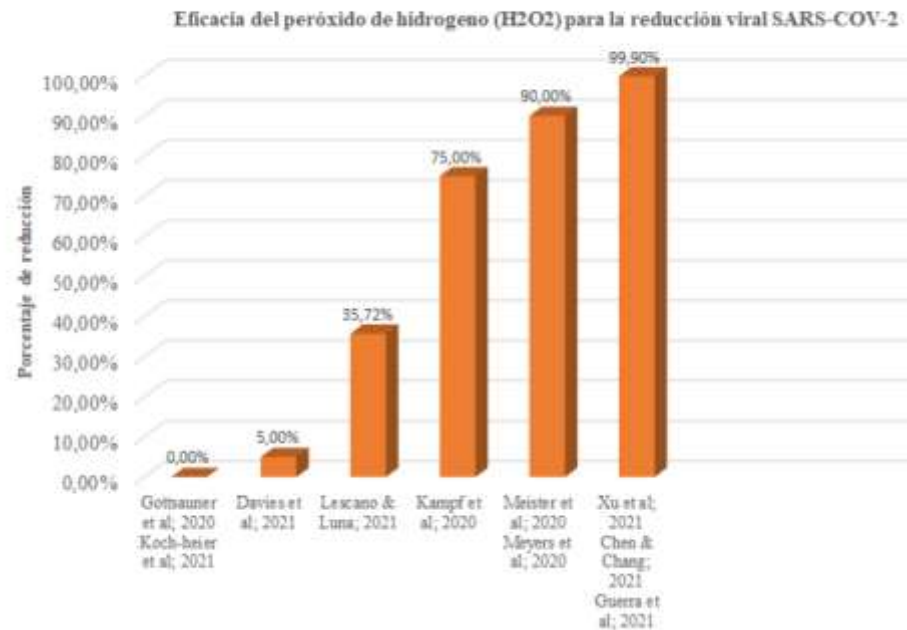


Figura 1: eficacia del peróxido de hidrogeno (H2O2) para la reducción viral SARS-COV-2

Fuente: análisis bibliográfico realizado por la autora.

En la tabla I se describen los resultados en relación al objetivo n°1, establecer la eficacia viricida del peróxido de hidrógeno para la reducción de la carga viral SARS-COV 2. Se realizó el análisis de 10 trabajos de investigación que representan el 100%, de este total, el promedio de eficacia del peróxido de hidrógeno al 1,5 % durante 30 segundos en estudios in vitro es el 54,59 %. Dentro de los reportes se observa que el 20% de los autores establecen que el peróxido de hidrógeno reduce el 0% de la carga viral SARS-CoV-2 y el 30% de los autores establecen que el peróxido de hidrógeno reduce el 99,9% de la carga viral SARS-CoV-2. El 100% de los autores coinciden en una concentración de 1,5% de peróxido de hidrogeno y un tiempo de contacto de 30 segundos.

Objetivo 2: Establecer la eficacia viricida de la clorhexidina para la reducción de la carga viral SARS-COV 2.

Tabla 2: Eficacia viricida de la clorhexidina

TITULO	AUTOR/AÑO	CONCENTRACIÓN	TIEMPO DE CONTACTO	EFFECTIVIDAD VIRICIDA DE LA CLORHEXIDINA PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS CoV-2	PROMEDIO EFICACIA VIRICIDA
Clorhexidina un enjuague anticovidico eficaz	(Ashish Jain et al. 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 99,9 % del virus SARS CoV-2	
Uso de antisépticos orales y su efecto inhibitorio frente al Sars CoV- 2.	(Lescano & Luna, 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 57.89 de la carga viral SARS CoV-2	
Eficacia virucida de diferentes enjuagues bucales frente al síndrome respiratorio	(Meister et al.2020)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 90% de la carga viral SARS CoV-2	

agudo severo coronavirus 2				
Actividad virucida de los productos para el cuidado bucal frente al SARS-CoV-2 in vitro	(Komine et al.2020)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 42,5% de la carga viral SARS CoV-2
Efectos diferenciales de los enjuagues bucales antisépticos sobre la infectividad in vitro del SARS-CoV-2	(Xu et al., 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 70% de la carga viral SARS CoV-2
La efectividad del enjuague bucal contra la infección por SARS-CoV-2: una revisión de la evidencia científica y clínica	(Chen & Chang. 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 99, 9% de la carga viral SARS CoV-2
Efectividad de enjuagues bucales en el tratamiento dental durante la pandemia COVID-19	(Pedraza & Levano. 2020)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 64, 8% de la carga viral SARS CoV-2
Comparación de la eficacia in vitro de	(Steinhauer et al. 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 25 %

64,98%

diferentes soluciones de enjuague bucal contra el SARS-CoV-2

de la carga viral SARS CoV-2

La eficacia de varias formulaciones para hacer gárgaras y agua salada contra el SARS-CoV-2	(Tiong et al. 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 99,9 % de la carga viral SARS CoV-2
Inactivación del SARS-CoV-2 mediante el tratamiento con las soluciones de enjuague bucal	(Koch-Heier et al. 2021)	0,12%	30 segundos	La clorhexidina reduce el 0% de la carga viral SARS CoV-2

Fuente: análisis bibliográfico realizado por la autora.

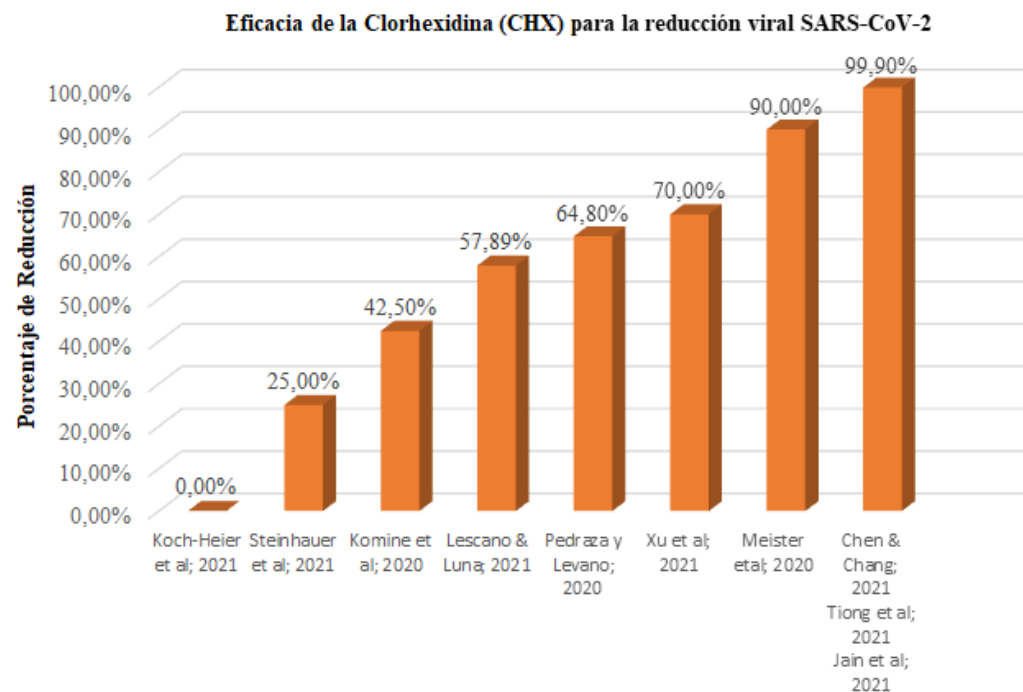


Figura 2: eficacia de la Clorhexidina (CHX) para la reducción viral SARS-CoV-2

Fuente: análisis bibliográfico realizado por la autora.

En la tabla II se describen los resultados en relación al objetivo n°2, establecer la eficacia viricida de la clorhexidina para la reducción de la carga viral SARS-CoV- 2. Se realizó el análisis de 10 trabajos de investigación que representan el 100%, el promedio de eficacia de la clorhexidina al 0,12% durante 30 segundos en estudios in vitro es el 64,98 %, de este total, el 10% de los autores establecen que la clorhexidina reduce el 0% de la carga viral SARS-CoV-2 y el 30% de los autores establecen que la clorhexidina reduce el 99,9% de la carga viral SARS-CoV-2. El 100% de los autores coinciden en una concentración de 0,12% de clorhexidina y un tiempo de contacto de 30 segundos.

Objetivo 3: Determinar cuál de los dos enjuagues presenta mejor eficacia para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2

Tabla 3: Promedio de la eficacia de reducción viral SARS-CoV-2 del peróxido de hidrogeno al 1.5% con un tiempo de contacto de 30 segundos y de la clorhexidina al 0,12% con un tiempo de contacto de 30 segundos.

Enjuague Bucal	Concentración	Tiempo de Contacto	Promedio
Peróxido de hidrógeno	1,5%	30 segundos	59,54%
Clorhexidina	0,12%	30 segundos	64,98%

Fuente: Análisis bibliográfico realizado por la autora.

En la tabla III se describen los resultados en relación al objetivo n°3, determinar cuál de los dos enjuagues presenta mejor eficacia para la reducción de la carga viral SARS-CoV 2. Se promedió los resultados obtenidos del objetivo 1 y del objetivo 2 representando el 100% de la información total. Obteniéndose que el porcentaje de eficacia para la reducción del SARS-CoV-2 del peróxido de hidrógeno es de 59,54% y el porcentaje de eficacia para la reducción del SARS-CoV-2 de la clorhexidina es de 64,98%. Estableciendo que entre ambos promedios existe una diferencia de 5,44% se aplicó la prueba estadística t de student para determinar si esta diferencia es significativa, con un nivel de significación del 5 %, 18 grados de libertad y el valor tabular de la t de student de 2,101. Aplicada la fórmula para hallar el valor de t se obtuvo el valor absoluto de 0,313 y puesto que el valor absoluto de t es menor que el valor tabular no hay diferencias significativas entre el porcentaje del peróxido de hidrógeno 59,54% y el porcentaje de la clorhexidina 64,98%. De tal forma tanto el peróxido de hidrógeno como la clorhexidina son eficaces para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2.

Prueba Estadística

Para determinar si la diferencia entre el promedio del peróxido de hidrógeno y el promedio de la clorhexidina es significativa se ha escogido el contraste de prueba estadística t de student, con un nivel de significación del 5 % y 18 grados de libertad.

Tabla 4: Valores utilizados para realizar la prueba estadística

X	Valores de la variable del peróxido de hidrógeno.
Y	Valores de la variable de la clorhexidina.
μ_1	Media aritmética del porcentaje del peróxido de hidrógeno.
μ_2	El valor de la t de Student.
T	Nivel de significación
α	Nivel de significación
g.l.	Grados de libertad.

Fuente: Análisis realizado por el estadista.

Se utilizan los siguientes símbolos:

Hay tres posibles resultados:

- a) $\mu_1 = \mu_2$
- b) $\mu_1 < \mu_2$
- c) $\mu_1 > \mu_2$

En el caso a) no hay diferencias significativas. En el caso b) hay diferencias significativas a favor del porcentaje con clorhexidina. En el caso c) hay diferencias significativas a favor del porcentaje con peróxido de hidrógeno.

El nivel de significación es de 0,05 y los grados de libertad son 18, por lo que el valor de la t de Student, según la tabla, es de 2,101.

Tabla 5: Procedimiento para hallar el valor de la t de student

X	Y	X ²	Y ²
35,72	99,9	1 275,918 4	9 980,01
90	57,89	8 100	3 351,2521
5	90	25	8 100
90	42,5	8 100	1 806,25
99	70	9 801	4 900
99,9	99,9	9 980,01	9 980,01
75	64,8	5 625	4 199,04
99,9	25	9 980,01	625
0	99,9	0	9 980,01
0	0	0	0
Σ X = 594,52	Σ Y = 649,89	Σ X ² = 52 886,938 4	Σ Y ² = 52 921,572 1
$\bar{x} = 59,452$	Y = 64,989		
Σ x ² = 17 541,5354	Σ y ² = 10 685,8709		
N = 10	N = 10		

Fuente: Análisis realizado por el estadista.

La fórmula para hallar Σx^2 es: $\Sigma x^2 = \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / N$, por lo que:

$$\Sigma x^2 = 52 886,938 4 - (594,52)^2 / 10 = 17 541,535 4$$

$$\Sigma y^2 = 52 921,572 1 - (649,89)^2 / 10 = 10 685,870 9$$

Aplicamos ahora la fórmula para hallar el valor de t:

$t = (\mu_1 - \mu_2) / S_{d\bar{x}}$, en donde $S_{d\bar{x}} = \sqrt{(\sum x^2 + \sum y^2) / N(N - 1)}$. Por lo que $S_{d\bar{x}} = \sqrt{(17\,541,535\,4 + 10\,685,870\,9) / 10(9)} = 17,71$

Entonces $t = (59,452 - 64,989) / 17,71 = -0,313$ cuyo valor absoluto es 0,313. Puesto que el valor absoluto de t es menor que el valor tabular, tomamos el primer resultado posible, es decir, $\mu_1 = \mu_2$ con un nivel de significación del 5 % y 18 grados de libertad. Es decir, no hay diferencias significativas entre el porcentaje del peróxido de hidrógeno 59,54% y el porcentaje de la clorhexidina 64,98%.

7. Discusión

Dentro de los protocolos de bioseguridad para la prevención y reducción de la transmisión del virus SARS-CoV-2 se establece el uso de los enjuagues bucales previos a la atención odontológica debido a la generación de aerosoles durante la atención.

En la presente investigación se encontró que la eficacia viricida del peróxido de hidrógeno al 1,5% en un tiempo de contacto de 30 segundos es de 59,54%.

El estudio realizado por Cheng & Chang (2021) en el que se utilizó la técnica de cultivo viral en medio de Eagle y las células Vero E6 establecieron que la eficacia viricida del peróxido de hidrógeno al 1,5% en un tiempo de contacto de 30 segundos es del 99,9%, concordando así con las investigaciones realizadas por los autores Guerra et al (2021) y Xu et al (2021) y analizadas en esta investigación manifestaron que se requiere realizar más estudios que evalúen la eficacia viricida del enjuague bucal para respaldar los resultados encontrados y establecer el tiempo de reducción viral en la cavidad bucal para garantizar la duración del efecto en los procedimientos dentales.

Por el contrario Según los estudios realizados por Gottsauner et al (2020) y Koch-Heier et al (2021) concuerdan que la eficacia viricida del peróxido de hidrógeno al 1,5% en un tiempo de contacto de 30 segundos es de 0%, lo que pudo deberse a un inadecuado aislamiento viral. Manifestaron que la recomendación de uso previo a la consulta dental de un enjuague bucal con peróxido de hidrógeno es discutible y, por lo tanto, no debe respaldarse, sin embargo, se requiere realizar más investigaciones.

Esta investigación estableció que la eficacia viricida de la clorhexidina al 0,12% en un tiempo de contacto de 30 segundos es de 64,98%.

Según Toing et al (2021) en su estudio mediante la técnica de manipulación del virus con seguridad microbiológica y aplicación en placas de pocillos de células vero E6 que la eficacia viricida de la clorhexidina en una concentración de 0,12% y un tiempo de contacto de 30 segundos es del 99.9 % esta actividad viricida in vitro sugiere que se puede reducir la carga de virus SARS-CoV-2 en el interior de la cavidad oral y la orofaringe al atacar las partículas del virus. Pareciendo ser una buena alternativa, mientras se espera lograr un mayor control de la enfermedad a través de la inmunización global coincidiendo con los autores Cheng & Chang (2021) y Jain et al (2021).

En cambio Koch-Heier et al (2021) mediante la siembra de células Vero E6 en pocillos y exposición del virus establecieron que la eficacia de la clorhexidina al 0,12% y un tiempo de contacto de 30 segundos es de 0%, lo que pudo deberse por una inadecuado aislamiento viral. Indicaron que se requiere realizar más investigaciones.

Esta investigación demostró que el peróxido de hidrógeno al 1,5% tiene una eficacia de reducción viral de 59,54% y la clorhexidina al 0,12% tiene una eficacia de reducción viral de 64,98% existiendo una diferencia que estadísticamente no es significativa, por ende ambos son eficaces para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2. Concordando con la investigación realizada por Moreno et al (2021) ya que, en su investigación la eficacia viricida del peróxido de hidrógeno al 1,5% es de 64% y la eficacia viricida de la clorhexidina al 0,12 % es de 70% en un tiempo de contacto de 30 segundos.

8. Conclusiones

- La eficacia viricida del Peróxido de hidrógeno (H₂O₂) ante el virus SARS CoV-2, fue de 59,54% al ser aplicado en un concentración del 1,5% en un tiempo de contacto de 30 segundos.
- La eficacia viricida de la clorhexidina (CHX) ante el virus SARS CoV-2, fue de 64,98% al ser aplicado en un concentración del 0,12% en un tiempo de contacto de 30 segundos.
- Se determinó que el peróxido de hidrógeno tiene una eficacia de reducción viral de 59,54% y la clorhexidina tiene una eficacia de reducción viral de 64,98% existiendo una diferencia que estadísticamente no es significativa, por ende ambos son eficaces para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2.

9. Recomendaciones

- Realizar estudios adicionales, comparando el efecto inhibitor de más antisépticos orales ante el SARS CoV-2 y sus nuevas variantes.
- A pesar de que los enjuagues orales parecen reducir considerablemente cargas virales, su significancia clínica no es clara frente a la posibilidad de infección, por lo que se deben realizar en un futuro estudios clínicos aleatorizados controlados que prueben la superioridad de uno u otro antiséptico en la disminución de la carga viral, así como su impacto en la transmisión por saliva y fluidos respiratorios durante la consulta odontológica.
- Incluir en todos los protocolos de bioseguridad el uso del enjuague bucal previo a la atención dental.
- Es necesario que los profesionales de odontología, actualicen sus conocimientos en relación a los antisépticos orales, con el objetivo de poder aplicar este conocimiento en la atención odontológica.

10. Bibliografía

- Ávila, I. (2020). COVID-19: Manifestaciones clínicas y diagnóstico. Revista Mexicana de Trasplantes. 6(5), 10-20. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94505>
- Cabrera, F., Rivera, J., Atoche, K., Peña, C., Arriola, L. (2020). Medidas de bioseguridad en el consultorio odontológico tras la aparición del COVID-19: una revisión sistemática. Revista preparación de salud pública para desastres médicos. 3(5), 3-9. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.269>
- Calderón Eras, J. & Jiménez Ramírez, A. (2021). Enjuagues bucales efectivos en la Covid19. Recimundo, 5(2), 46-53. <https://doi.org/10.26820>
- Davies, K., Buczkowski¹, H., Welch¹, S., Verde¹, N., Mawer, D., Woodford. Roberts¹, A., Nixon, P., D. Killip. (2021). Inactivación in vitro eficaz del SARS-CoV- 2 por enjuagues bucales disponibles comercialmente. Revista de Virología General, 3(6), 56-65. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001578>
- Díaz, F. & Toro, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. Revista de revisión, 48(2), 208-212. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>
- Falcón, B. (2020). La cavidad bucal como fuente de transmisión del SARSCoV-2. Archivo Médico Camagüey, 24(6), 23-25. <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7616/3903>
- Gottsauer, M., Michaelides, I., & Schmidt, B. (2020). Un estudio piloto clínico prospectivo sobre los efectos de un enjuague bucal. Investigaciones clínicas orales, 6(7), 77-99. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7464055/>
- Guerra, R., Brañez, L., Domínguez, B., Mattos, M. (2021). Antisépticos orales en la reducción de la carga viral del SARS-CoV-2 en la consulta odontológica. Revista Kiru, 10(3), 50-75. <https://doi.org/10.24265/kiru.%202021.v18n3.07>.

- Innes, N., Johnson, I., Yaseen, W., Harris, R., Jones, R., McGregor, S., Robertson, M., Wade, W., Gallegher, J. (2020). Una revisión sistemática de la generación de gotas y aerosoles en odontología. *Revista de odontología*, 13(8), 23-25.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571220303043?via%3Dihub>
- Jain, A., Grover, V., Singh, C., Sharma, A., Das, DK, Singh, P., Thakur, KG y Ringe, RP (2021). Clorhexidina: Un enjuague bucal eficaz contra la coagulación. *Revista de la Sociedad India de Periodoncia*, 25 (1), 86–88.
https://journals.lww.com/jisp/Fulltext/2021/25010/Chlorhexidine_An_effective_anti_covid_mouth_rinse.19.aspx
- Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, D. (2020). Persistencia de coronavirus y su inactivación con agentes biocidas. *Revista de infección hospitalaria Elsevier*, 5(1), 4-26. [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext)
- Koch Heier, J., Hoffman¹, H., Schindler, M., Lussi, A., Planz¹, O. (2021). Inactivación del SARS-CoV-2 mediante el Tratamiento con las Soluciones de Enjuague Bucal. *Revista Microorganismos*, 6(3), 76-98.
<https://doi.org/10.3390/microorganismos9030521>
- Komine, A., Yamaguchi, E., Okamoto, N., Yamamoto, K. (2021). Actividad virucida de los productos para el cuidado bucal frente al SARS-CoV-2 in vitro. *Revista de Cirugía Oral y Maxilofacial, Medicina y Patología*, 20(4).
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212555821000387>
- Meister, T., Bruggemann, Y., Todt, D., Conzelmann, C., Muller, J., Gross, R., Munch, J., Krawczyk, A., Steinmann, J., Pfaender, E. (2020). Eficacia virucida de diferentes enjuagues bucales contra el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2. *Revista de enfermedades infecciosas*, (22)2 80-110.
<https://academic.oup.com/jid/article/222/8/1289/5878067?login=true>
- Méndez, J., & Villasanti, U. (2020). Uso de peróxido de hidrógeno como enjuague bucal previo a la consulta dental para disminuir la carga viral de Covid-19. *Revisión de la Literatura. Int. J. Odontostomat*, 4(1), 30-45.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v14n4/0718-381X-ijodontos-14-04-544.pdf>

- Meyers, C., Alam, S., Kass, R. (2020). Reducir la transmisión y propagación del coronavirus humano. *Revista virológica de medicina Wiley*, 5(3), 48-90. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmv.26514>
- Ming-Hsu, C., & Po-Chun, C. (2021). La efectividad del enjuague bucal contra la infección por SARS-CoV-2: una revisión de la evidencia científica y clínica. *ScienceDirect*, 26(8), 65-78. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664621004691?via%3Dihub>
- Moreno, M., Mirab, A., Ausina, V., Márquez, C., Ferrer, B. (2021). Antisépticos orales contra el coronavirus: evidencia in vitro y clínica. *Revista de infección hospitalaria. Elsevier*, 76(9). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8046704/>
- Ortega, K., Rech, B., El Haje, G., Gallo, C., Pérez, M., Braz, H. (2020). Los enjuagues bucales de peróxido de hidrógeno tienen un efecto virucida. Una revisión sistemática. *Revista de Infección Hospitalaria Elsevier*, 86(4), 34-89. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7548555/>
- Pedraza, K. & Lévano, C. (2020). Efectividad de los enjuagues bucales en el tratamiento dental durante la pandemia Covid-19. *Revista Odontológica Basadrina*, 4 (1) 48-53. <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/915>
- Rivas, A., Calcumil, P., Boin, C., Carrasco, Soto. (2020). Detección de COVID -19 (SARS-CoV-2) Mediante la Saliva: Una Alternativa Diagnostica poco Invasiva. *Revista Internacional Odontostomat.* 5(6), 23-67. <http://jjodontostomatology.com/es/articulo/deteccion-de-covid-19-sars-cov-2-mediante-la-saliva-una-alternativa-diagnostica-poco-invasiva/>
- Romo, A., Mendoza, S., Cepeda, J., Aragón, J., Othoniel, H. (2020). Antisépticos orales, los estamos utilizando de manera correcta. *Revista Digital Universitaria.* 21 (2), 5-15. https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v21_n2_a6.pdf
- Steinhauer, K., Meister, TL., Todt, D., Krawczyk, A., Paßvogel, L., Becker, B., Paulmann, D., Bischoff, B., Pfaender, S., Brill, FHH., Steinmann, E. (2021). Comparación de la eficacia in vitro de diferentes soluciones de enjuague bucal contra el SARS-CoV-2 según la norma europea EN 14476. *Revista de infección hospitalaria. Elsevier*, 88 (4), 34-45. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33582201/>

- Suárez, L., Martínez, M., Arce, R., & Rodríguez, A. (2020). Antisépticos orales para la disminución del riesgo de transmisión del COVID-19. *Revista bases biológicas*, 10 (5), 6-90. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/51304>
- Taboada, M., Neyra, C., Ruiz, E. (2021). Relación del uso de colutorios bucales con la disminución de la carga viral del SARS-CoV-2 en la práctica odontológica: revisión de tema. *Revista Facultad Odontología Universidad Antioquia*, 12(8). <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/346257>
- Testorini, T., Wang, H.-L., Basso, M., Bordini, G., Dian, A., & Vitelli, C. (2020). COVID-19 y cirugía oral: una revisión narrativa de los enjuagues bucales. *Acta Estomatológica Croatica*, 32(7), 64-78. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33642607/>
- Torres, J. (2020). Cuál es el origen del SARS-CoV2. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 15(9), 77-80. <https://www.redalyc.org/journal/4577/457763216001/>
- Vergara, A. & Castro, B. (2020). Uso de los enjuagues bucales contra el Covid-19 en odontología. *Revista Británica de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 5(2), 77-83. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0266435620304034>
- Verónica Lima, Abigail Mora, Sebastián Romero, Sebastián Valdez, Liliana Lima. (2020). Sars cov-2 y control de la transmisión en la práctica odontológica. Revisión de la literatura. *Revista de asociación de endodoncistas del Azuay*. 5(8). <http://reportaendo.com/index.php/reportaendo/article/view/74>
- Villanueva, A. (2021). Vías de transmisión del SARS-CoV-2. *Revista de la Academia de Ciencias de Cuba*, 6(5), 1-10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062021000200026
- Villanueva, F., Avelar, K., Cruz, E. (2020). Expresión génica de receptores ECA2 en cavidad bucal y glándulas salivales y su papel en la infección por SARS CoV2. *Revista Internacional de Ciencias Odontológicas*, 4(5). <https://doi.org/10.15517/IJDS.2020.42167>
- Xu, C., Wang1, A., Hoskin, E., Cugini, C., Markowitz, K., Chang, T., Fine, D. (2020). Efectos diferenciales de los enjuagues bucales antisépticos sobre la infectividad in vitro del SARS-CoV-2. *Revista MDPI Patógenos*, 4(5), 22-35. <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/3/272>

Zhang T, Wu. & Zhang, Z. (2020). Homología de pangolín asociada con 2019-nCoV. Revista BioRxiv, 6(3), 15-25. <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.19.950253v1>

11. Anexos

Anexo 1: Matriz bibliográfica

El peróxido de hidrógeno y la clorhexidina como enjuagues bucales previos a la atención odontológica para la reducción de la carga viral SARS-CoV-2 en el aerosol dental. Revisión bibliográfica								
Objetivos	Base de datos	Idioma	Palabras claves	Enlace Web del artículo	Título	Año de publicación	Tipo de estudio	Autor
El objetivo de este estudio fue evaluar la evidencia disponible que prueba los efectos in vitro e in vivo de los antisépticos orales para inactivar o erradicar los coronavirus.	Elsevier	Inglés	enjuague bucal, povidona yodada, peróxido de hidrógeno, Covid-19, SARS-CoV-2, coronavirus	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33865974/	Antisépticos orales contra el coronavirus: evidencia in vitro y clínica	2021	In vitro In vivo	MV Mateos Moreno, A. Mira, V. Ausina-Márquez, MD Ferrer
El objetivo de este estudio fue de realizar una revisión sobre la eficacia antiviral de los enjuagues bucales sobre el SARS-CoV-2 como medida preventiva ante el riesgo de transmisión en la	Latindex	Español	Covid-19; Enjuagues bucales; Odontología; Saliva; Antiviral	https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2176	Antisépticos orales en la reducción de la carga viral del SARSCO V-2 en la consulta odontológica	2021	Descriptivo	Shirley Suley Guerra-Robalino, Lizbeth Milagros Brañes Huamán, Brenda Anait Domínguez-Calle, Manuel Antonio

consulta odontológica.								Mattos-Vela
El objetivo de este estudio fue de determinar si hacer gárgaras con una formulación antiséptica puede tener un papel potencial en la eliminación del virus en la garganta.	PubMed	Inglés	Enjuague bucal, gárgaras, peróxido de hidrógeno, clorhexidina, SARS-CoV-2	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34654867/	La eficacia de varias formulaciones para hacer gárgaras y agua salada contra el SARS-CoV-2	2021	In vitro	Vunjia Tion, Pouya Hassandarvis h, Sazali Abu Bakar, Nurul Azmawati Mohamed, Wan Shahida Wan Sulaimán, Nizam Baharom, Farishah Nur Abdul Samad
El objetivo de este estudio fue recopilar la información existente en los últimos años sobre los criterios para el uso de enjuagues bucales en la práctica dental, que puede coadyuvar en la necesidad de prevención de los odontólogos a nivel mundial.	Latindex	Español	Enjuague bucal, COVID-19, transmisión de infección, SARS-CoV-2 y coronavirus.	https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/articulo/view/915	Efectividad de enjuagues bucales en el tratamiento dental durante la pandemia COVID-19	2020	Descriptivo	Karla Ivozhne Pedraza Maquera, Caroll Johana Uberlinda Lévano Villanueva

El objetivo de este estudio fue probar los enjuagues nasales y los enjuagues bucales/gargarismos comunes de venta libre para determinar su capacidad para inactivar altas concentraciones de HCoV usando tiempos de contacto de 30 s, 1 min y 2 min.	Wiley	Inglés	Agentes antivirales, coronavirus, diseminación, epidemiología, transmisión horizontal, patogenicidad, desprendimiento, clasificación de virus	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmv.26514	Reducir la transmisión y propagación del coronavirus humano	2020	In vitro	Craig Meyers, Samina Alam, Rena Kass.
El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la inactivación del SARS-CoV-2 mediante siete enjuagues bucales de con una variedad de ingredientes	PubMed	Inglés	Eficacia, enjuagues bucales, in vitro	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33913803/	Eficacia in vitro inactivación de SARS-CoV-2 por enjuagues bucales	2021	In vitro	Katherine Davies, Hubert Buczkowski, Stephen R. Welch, Nicole Verde, Damián Mawer, Neil Woodford3,

activos.								Allen DG Roberts, Peter J. Nixon, David W. Seymour, Marian J. Killip,
El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de un enjuague bucal de peróxido de hidrógeno sobre la reducción de la carga intraoral de SARS-CoV-2.	PubMed	Inglés	SARS-CoV-2., Covid-19, peróxido de hidrógeno, enjuague bucal	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7464055/	Un estudio piloto prospectivo sobre los efectos de un enjuague bucal de peróxido de hidrógeno sobre la carga viral intraoral de SARS-CoV-2	2020	In vivo In vitro	Maximilian Gottsauner, Ioannis Michaelides, Barbara Schmidt, Konstantin J. Scholz, Wolfgang Buchalla, Matthias Widbiller, Florian Cieplik
El objetivo de este estudio fue proporcionar una revisión exhaustiva de las recomendaciones actuales sobre el uso de enjuagues bucales contra la pandemia de	Elsevier	Inglés	Coronavirus, Covid-19, Odontología, enjuagues bucales, Salud bucal	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266435620304034	Uso de colutorios contra el COVID-19 en odontología	2020	Descriptivo	A. Vergara-Buenaventura, C. Castro-Ruiz

COVID-19.								
El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad potencial del enjuague bucal para reducir la carga orofaríngea del SARS-CoV-2 según la evidencia disponible.	PubMed	Inglés	Covid-19, enjuagues bucales, povidona yodada, cetilpiridinio cloruro, clorhexidina	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34666923/	La efectividad del enjuague bucal contra la infección por SARS-CoV-2: una revisión de la evidencia científica y clínica	2021	In vivo In vitro	Ming-Hsu Chen, Po-Chun Chang
El objetivo de este fue evaluar la actividad viricida de diferentes enjuagues bucales disponibles contra el SARS-CoV-2 en condiciones que simulan las secreciones nasofaríngeas	PubMed	Inglés	SARS-CoV-2, enjuagues bucales; inactivación, suspensión prueba, transmisión.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7454736/	Eficacia viricida de diferentes enjuagues bucales contra el SARS-CoV-2	2020	In vitro	Toni Luise Meister, Yannick Brüggemann, Daniel Todt, Carina, Conzelmann, Janis A. Müller, Rüdiger Groß, Jan Münch, Adalbert Krawczyk
El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la clorhexidina actual	PubMed	Inglés	Enjuagues bucales, covid-19, clorhexidina,	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33642749/	Clorhexidina: un eficaz enjuague	2021	In vitro	Ashish Jain, Vishakha Grover, Char

estándar de oro y la povidona yodada como agente de control, a través de un análisis in vitro.			yodopovidona		bucal anticovid			andeep Singh, Anshul Sharma, Deepjyoti Kumar Das, Prashant Singh, Krishan Gopal Thakur, Rajesh Pring
El objetivo de este estudio fue demostrar el efecto virucida de las soluciones de enjuague bucal investigado in vitro	PubMed	Inglés	SARS-CoV-2, solución de enjuague bucal, cloruro de cetilpiridino, peróxido de hidrogeno, clorhexidina	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8002120/	Inactivación del SARS-CoV-2 mediante el Tratamiento con las Soluciones de Enjuague Bucal	2021	In vitro	Julia Koch Heier1, Helen Hoffman, Michael Schindler, Adrián Lussi, Oliver Planz1,
El objetivo de este estudio fue investigar los enjuagues bucales antisépticos disponibles comercialmente basados en los ingredientes activos digluconato de Clorhexidina y dihidrocloruro de octenidina con	PubMed	Inglés	Coronavirus SARS-CoV-2, enjuague bucal, dihidrocloruro de octenidina, antiviral	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33582201/	Comparación de la eficacia in vitro de diferentes soluciones de enjuague bucal contra el SARS-CoV-2 según la norma	2021	In vitro	K.Steinbauer, TL Meister, D.Todt, A.Krawczyk, L. Passvogel, B. Becker, D.Paulmann, B. Bischoff, S. Pfaender, FHH brillante E.Steinmann

respecto a su eficacia contra el SARS-CoV-2.					europea EN 14476			
El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de los enjuagues bucales disponibles comercialmente y la povidona yodada antiséptica sobre la infectividad de los virus SARS-CoV-2 competentes para la replicación y de los virus SARS-CoV-2 pseudotipados	PubMed	Inglés	Enjuagues bucales; antisépticos; SARS-CoV-2	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33299988/	Efectos diferenciales de los enjuagues bucales antisépticos sobre la infectividad in vitro del SARS-CoV-2	2021	In vitro	Chuan Xu, Annie ang ¹ , Eileen R. Hoskin, Carla Cugini, Kenneth Markowitz, Teresa L. Chang ¹ y Daniel H. Fine,
El objetivo de este estudio fue proporcionar una revisión narrativa de los protocolos de enjuague bucal previos al procedimiento sugeridos para la cirugía oral a fin de contrastar la presencia de SARS-CoV-2 en aerosol.	PubMed	Inglés	Aerosol, odontología, enjuagues bucales, cavidad oral	https://moh-it.pure.elsevier.com/en/publications/covid-19-and-oral-surgery-a-narrative-review-of-preoperative-mout	COVID-19 y cirugía oral: una revisión narrativa de los enjuagues bucales preoperatorios	2020	Descriptivo	Tiziano Testori ¹ , Hom-Lay Wang, Matteo Basso, Giordano Bordini, Arturo Dian, Carlo Vitelli, Ivana Miletic, Massimo Del Fabbro

El objetivo de este estudio fue determinar el uso de enjuague oral con contenido de peróxido de hidrógeno para reducir la carga viral preconsulta dental	Scielo	Español	Peróxido de hidrogeno, enjuague bucal, eficacia	https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v14n4/0718-381X-ijodontos-14-04-544.pdf	Uso del Peróxido de Hidrógeno como Enjuague Bucal Previo a la Consulta Dental para Disminuir la Carga Viral de COVID-19.	2020	Descriptivo	Mendez, J., Villasanti, U.
El objetivo de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica es tratar todo acerca sobre el Covid-19 y la importancia del uso de los enjuagues bucales previo a la atención odontológica	Repositorio Universidad Javeriana	Español	Covid-19, odontologia, aerosoles, enjuagues bucales	https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/51304	Antisépticos Orales para la disminución del riesgo de transmisión del Covid-19	2020	Descriptivo	Lina j. Suarez Londoño María Cecilia Martínez Pabón Roger m. Arce Adriana Rodríguez

El objetivo de este estudio fue de comparar el efecto inhibitorio de antisépticos orales ante el patógeno SARS COV-2	Repositorio de la Universidad Antonio Guillermo Urrelo	Español	Aerosol, odontología, enjuagues bucales, cavidad oral	http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1734	Uso de antisépticos orales y su efecto inhibitorio frente al Sars CoV-2. revisión de la literatura	2021	Descriptivo	Estefanía Lescano; Atalaya Yohanna
--	--	---------	---	---	--	------	-------------	------------------------------------

Anexo 2: Pertinencia proyecto



CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA

Loja, 21 de marzo del 2022

Dra.
Susana González Eras
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH-UNL
Ciudad.-

De mi consideración:

Con un atento saludo me dirijo a usted, para dar atención al MEMORANDUN No. 090-DCO-FSH-UNL, recibido el 18 de marzo del presente, en el cual me solicitan emitir informe sobre la estructura y coherencia del proyecto de la autoría de *Paula Elizabeth Loyola García*, estudiante de la Carrera de Odontología, con el tema de tesis titulado "EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y LA CLORHEXIDINA COMO ENJUAGUES BUCALES PREVIOS A LA ATENCIÓN ODONTOLÓGICA PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS-COV 2 EN EL AEROSOL DENTAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA".

Al respecto debo informar que después de realizar las modificaciones planteadas el mencionado proyecto de investigación, cuenta con los elementos estructurales establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Art.134, además se encuentra bien fundamentado, por lo tanto lo declaro **PERTINENTE**, para su ejecución.

Sin más que mencionar, le extiendo mis más altos sentimientos de consideración y estima.

Atentamente



Escaneado digitalmente por:
JHOANNA ALEXANDRA
RIOFRÍO HERRERA

Od. Esp. Jhoanna A. Riofrío H.
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA FSH/UNL

Anexo 3: Asignación directora de trabajo de titulación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Odontología

OF. 203-DCO-FSH-UNL
Loja, 11 de mayo de 2022

Odt. Esp. Jhoanna Riofrio Herrera
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA DE LA UNL

Presente. -

En atención a la petición presentada por la estudiante **Paula Elizabeth Loyola García**, y, de acuerdo a lo establecido en el Art. 136 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, una vez emitido el informe favorable de pertinencia del Proyecto de tesis titulado **"EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y LA CLORHEXIDINA COMO ENJUAGUES BUCALES PREVIOS A LA ATENCIÓN ODONTOLÓGICA PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS-COV 2 EN EL AEROSOL DENTAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA"** de autoría de **Paula Elizabeth Loyola García**, me permito designar a usted **DIRECTORA DE TESIS**.

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

Particular que comunico para los fines pertinentes,

Atentamente







SUSANA
PATRICIA
GONZÁLEZ ERAS

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

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

Anexo 4: Asignación tribunal de grado

		Universidad Nacional de Loja	Carrera de Odontología
			OF. No. 522-DCO-FSH-UNL Loja, 25 de noviembre de 2022
<p>Dra Daniela Calderón Carrión PhD, DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLÓGÍA, DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. Presente.</p> <p>En la ciudad de Loja, a los veinticinco días del mes de noviembre de dos mil veintidós, a las 12h50 en atención a la petición presentada por el Srta. Paula Elizabeth Loyola García, quien solicita se le designe el tribunal de grado para la sustentación de la tesis titulada "EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y LA CLORHEXIDINA COMO ENJUAGUES BUCALES PREVIOS A LA ATENCIÓN ODONTOLÓGICA PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS-COV 2 EN EL AEROSOL DENTAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA", en cumplimiento a lo establecido en el Art. 153 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, la Directora de la Carrera de Odontología procede al sorteo del tribunal de grado, el mismo que se encuentra integrado por los señores docentes: Dra Daniela Calderón Carrión PhD, quien lo presidirá, y, señoras/es Odt. Esp. Juan Peñafiel Vintimilla y Odt. Esp. Maria Gabriela Valladares Sotomayor, en calidad de miembros del Tribunal de Grado, y, en concordancia con el Art. 155 de la misma Normativa que dice "los miembros del tribunal de sustentación y calificación serán notificados de su designación por el Coordinador de la carrera, recibirán un ejemplar de la tesis para su calificación que deberá realizarse dentro de los ocho días laborales siguientes".- Acto seguido la señora Directora de la Carrera dispone que para efectos de Ley se proceda a notificar a los integrantes del Tribunal de Grado de Sustentación y Calificación, enviándoles a cada uno la notificación y un ejemplar de la tesis.</p> <p>Particular que comunico para los fines correspondientes.</p>			
<p>Atentamente,</p>  <p>SUSANA PATRICIA GONZÁLEZ ERAS</p> <p>Odt. Esp. Susana González Eras DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLÓGÍA DE LA FSH.</p>			
<p>SGE/ Elaborado Dra. Elsa Pineda Pineda Mgs. ANALISTA DE APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICA C.c Archivo</p>			
 <p>DANIELA CARRIÓN CALDERÓN CARRIÓN</p> <p>.....</p>  <p>JUAN PEÑAFIEL VINTIMILLA</p> <p>.....</p>  <p>MARIA GABRIELA VALLADARES SOTOMAYOR</p> <p>.....</p>			
<p>Dra Daniela Calderón Carrión PhD PRESIDENTA</p> <p>Odt. Esp. Juan Peñafiel Vintimilla MIEMBRO DEL TRIBUNAL</p> <p>Odt. Esp. Maria Gabriela Valladares S. MIEMBRO DEL TRIBUNAL</p>			
<p>Calle Manuel Monteros tras el Hospital Isidro Ayora - Loja - Ecuador 072 -57 1379 Ext. 102</p>			

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



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Salud
Humana

Loja, 14 de diciembre de 2022

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad del tribunal calificador del trabajo de titulación titulado “EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y LA CLORHEXIDINA COMO ENJUAGUES BUCALES PREVIOS A LA ATENCIÓN ODONTOLÓGICA PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS-CoV-2 EN EL AERSOL DENTAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”, de autoría de la Srta. Paula Elizabeth Loyola Garcia de la cédula de identidad Nro. 1105866261 previo a la obtención del título de **Odontóloga**, certificamos que se ha incorporado las observaciones realizadas por los miembros del tribunal, por tal motivo se procede a la aprobación y calificación del trabajo de titulación de grado y la continuación de los trámites pertinentes para su publicación y sustentación pública.

APROBADO



Firmado digitalmente por
DANIELA JANETH
CALDERON
CARRION

Dra. Daniela Calderón Carrión PhD

PRESIDENTA



Firmado digitalmente por
JUAN MANUEL
PEÑAFIEL
VINTIMILLA

Odt. Esp. Juan Peñafiel Vintimilla
VOCAL PRINCIPAL

MARIA GABRIELA
VALLADARES
SOTOMAYOR

Firmado digitalmente por
MARIA GABRIELA
VALLADARES SOTOMAYOR
Fecha: 2022.12.15 18:39:58
-0500

Odt. Esp. María Gabriela Valladares
VOCAL PRINCIPAL

English Speak Up Center


Nosotros "English Speak Up Center"

CERTIFICAMOS que

La traducción del resumen de tesis titulada "EL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y LA CLORHEXIDINA COMO ENJUAGUES BUCALES PREVIOS A LA ATENCIÓN ODONTOLÓGICA PARA LA REDUCCIÓN DE LA CARGA VIRAL SARS-COV- 2 EN EL AEROSOL DENTAL. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA." documento adjunto solicitado por la señorita Paula Elizabeth Loyola García con cédula de ciudadanía número 1105866261 ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "English Speak Up Center"

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

Loja, 12 de diciembre de 2022


Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo
DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECCIÓN: SUCRE 207-46 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RÍOFRÍO

TELÉFONO: 099 5263 254