UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

Facultad de Ciencias de la Salud

Carrera Profesional de Estomatología

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHICULOS, CAJAMARCA, PERÚ, 2022.

Autoras

Bach. Mosqueira Llanos, Jenny Melina

Bach. Muñoz Bardales, Karen Lorena

Asesor:

Ms. CD. Pedro Torres Rojas

Cajamarca – Perú

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

Facultad de Ciencias de la Salud

Carrera Profesional de Estomatología

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHICULOS, CAJAMARCA, PERÚ, 2022.

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el título profesional de Cirujano Dentista

Autoras

Bach. Muñoz Bardales Karen Lorena

Bach. Mosqueira Llanos, Jenny Melina

Asesor:

Ms. CD. Pedro Torres Rojas

Cajamarca – Perú

COPYRIGTH © 2023 by

KAREN LORENA MUÑOZ BARDALES

JENNY MELINA MOSQUEIRA LLANOS

Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"DR. WILMAN RUÍZ VIGO"

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE

CIRUJANO DENTISTA

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHICULOS, CAJAMARCA, PERÚ, 2022.

JURADO EVALUADO

Lourdes Magdalena Yanac Acedo
PRESIDENTE

Cristian Omar Chambi Donayre
SECRETARIO

Pedro Torres Rojas
VOCAL-ASESOR

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a nuestros seres queridos, porque siempre estuvieron a nuestro lado brindándonos su apoyo y sus consejos para encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

De manera especial queremos dedicar este logro académico a nuestros padres por su apoyo incondicional, que nos inspiraron y nos motivaron a seguir nuestros sueños. Finalmente va dedicado esta tesis a nosotras por todo el esfuerzo y determinación que pusimos en el presente proyecto.

Las Autoras.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a Dios, por habernos dado la vida, quien nos a guiado y dado fortalezas para concluir nuestros estudios.

A la universidad UPAGU por permitirnos ser parte de esta prestigiosa institución, también a la Dra.: Lourdes Magdalena Yanac Acedo, por su constante y perseverante labor como decana de la cerrera de Estomatología.

Nuestro asesor de tesis el Dr.: Pedro Torres Rojas, por guiarnos en base a su experiencia y enseñanza de vida, ha sabido direccionar nuestros conocimientos.

A los docentes que nos guiaron y nos ayudaron en este camino, les agradecemos profundamente por tener sabiduría, paciencia y dedicación.

Las Autoras.

RESUMEN

Existen enfermedades bucodentales que suelen tener una alta prevalencia en la población, una de éstas es la presencia de caries dental, esta patología suele presentar diversos estadios y es en cada uno de ellos donde ocurre la desmineralización del tejido, suele infectar la zona pulpar ocasionando signos y síntomas que generan la incomodidad del paciente, es allí donde se realiza un procedimiento mucho más específico denominado endodoncia. Las bacterias que están presentes dentro de un conducto radicular generalmente son las anaerobias de origen polimicrobiano. La medicación intraconducto no solo ayuda a erradicar cualquier tipo de microorganismo dentro del conducto radicular, sino también actúa como un antiinflamatorio para los tejidos periapicales. **Objetivo:** evaluar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos en el estudio in vitro, Cajamarca, 2022. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio básico, explicativo, tuvo un enfoque cuantitativo y cuasi experimental. La muestra consistió en una bacteria *S. Mutans* asociado a dos vehículos (propilenglicol y suero fisiológico). **Resultados:** se observó una comparación entre dos vehículos asociados al hidróxido de calcio, donde el propilenglicol mostró una mayor sensibilidad a diferencia del suero fisiológico cuando fueron expuestos a la bacteria de *S. Mutans.* **Conclusión:** Se obtuvo una mayor eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a propilenglicol presentando una sensibilidad media (++).

Palabras claves: *S. Mutans*, propilenglicol, suero fisiológico, hidróxido de calcio.

ABSTRACT

There are oral diseases that tend to have a high prevalence in the population, one of these is the presence of dental caries, this pathology usually presents various stages and it is in each of them where tissue demineralization occurs, it usually infects the pulp area causing signs and symptoms that cause the patient discomfort, it is there where a much more specific procedure called endodontics is performed. The bacteria that are present within a root canal are generally anaerobic of polymicrobial origin. Intracanal medication not only helps to eradicate any type of microorganism within the root canal, but also acts as an anti-inflammatory for the periapical tissues. **Objective**: to evaluate the antimicrobial efficacy of calcium hydroxide associated with two vehicles in the in vitro study, Cajamarca, 2022. **Methodology**: A basic, explanatory study was carried out, it had a quantitative and quasi-experimental approach. The sample consisted of one *S. Mutans* bacteria associated with two vehicles (propylene glycol and physiological serum). **Results**: a comparison was observed between two vehicles associated with calcium hydroxide, where propylene glycol showed greater sensitivity than physiological saline when exposed to the *S. Mutans* bacterium. **Conclusion**: A greater antimicrobial efficacy of calcium hydroxide associated with propylene glycol was obtained, presenting a medium sensitivity (++).

Keywords: *S. Mutans*, propylene glycol, saline, calcium hydroxide.

INDICE

DEDICATORIA ..... **V**

AGRADECIMIENTO ..... **VI**

RESUMEN ..... **VIII**

ABSTRACT ..... **IX**

INDICE ..... **X**

CAPÍTULO I **1**

1. Planteamiento del problema **1**

1.1. Descripción de la realidad problemática **1**

1.2. Formulación del problema **4**

1.3. Objetivos **4**

1.3.1. Objetivo general **4**

1.3.2. Objetivos específicos **5**

1.4. Justificación de la investigación **5**

CAPÍTULO II **7**

2. Fundamentos teóricos de la investigación **7**

2.1. Antecedentes internacionales **7**

2.2. Antecedentes nacionales **10**

2.3. Marco teórico **12**

2.3.1. Patologías de origen endodóntico **12**

2.3.2. Medicación intraconducto 12

2.4. Bacterias presentes en la cavidad oral..... 15

2.5 bacterias presentes en el conducto radicular……..……..……17

2.6. Hidróxido de calcio..... 19

2.7. Acción antibacteriana 22

2.8. Propilenglicol 22

2.9. Vehículos 23

2.10. Vehículos asociados al hidróxido de calcio..... 23

2.10.1. **Acuosos 24**

2.10.2.Agua destilada..... 24

2.10.3.Suero fisiológico 25

2.10.4.Clorhexidina (CHX) en combinación con Ca (OH)2 25

2.10.5.Lidocaína 26

2.10.6.Oleosos 26

2.10.7.Ácido linoleico 27

2.10.8.Viscosos..... 27

2.10.9.Propilenglicol 27

2.10.10.Glicerol 28

3. Definición de términos básicos 28

3.1.1. Medicación intraconducto 28

3.1.2. Propilenglicol 29

3.1.3. Hidróxido de calcio **29**

3.2. Hipótesis **29**

3.2.1. Hipótesis alternativa **29**

3.2.2. Hipótesis nula **29**

3.3. "Operacionalización" de las variables **30**

CAPÍTULO III **31**

4.1. Tipo de investigación **31**

4.2. Diseño de investigación **31**

4.3. Área de investigación **31**

4.4. Población **31**

4.5. Muestra **31**

4.6. Unidad de análisis **32**

4.6. Criterios de selección **32**

4.6.1. Criterios de inclusión **32**

4.6.2. Criterios de exclusión **32**

4.7. Técnica de recolección de datos **33**

4.8. Instrumento de recolección de datos **33**

4.9. Procedimiento **33**

4.10. Análisis estadístico y procesamiento de datos **33**

4.11. Consideraciones éticas **33**

IV. RESULTADOS **35**

Tabla N° 1: Eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehiculos en el estudio in vitro..... 35

V. DISCUSIÓN..... 38

VI. CONCLUSIONES 40

VI. RECOMENDACIONES 41

LISTA DE REFERENCIAS 42

VII. ANEXOS 48

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA SECUENCIA BÁSICA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA..... 48

Objetivo general..... 48

Objetivos específicos..... 48

ANEXO 2: RESULTADOS BRINDADOS POR LABORATORIO 49

ANEXO 3: RESOLUCIÓN DE FACULTAD..... 53

ANEXO 3: REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS 54

CAPÍTULO I

1. Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

La profesión de odontología abarca diversos tratamientos que son realizados por un profesional, estos comprenden desde un procedimiento simple como una limpieza dental hasta procedimientos más complejos que se suelen realizarse por especialidades. Es indispensable que la población acuda al menos dos veces al año al odontólogo para poderse realizar una limpieza dental, ya que se utilizan instrumentos que eliminan tanto la placa blanda y dura, algo que no se realizaría con un simple cepillado dental. Así mismo, ayuda para poder prevenir el avance de enfermedades tal y como: caries dental, enfermedad periodontal, etc., ya que se detectaría un diagnóstico oportuno para una atención primaria.

Las enfermedades dentales que suelen tener una alta prevalencia en la población, una de éstas es la presencia de caries dental, esta patología suele presentar diversos estudios y es en cada uno de ellos donde ocurre la desmineralización del tejido; suele iniciar con la presencia de una mancha blanca en la superficie dental que presenta una textura rugosa, en algunas ocasiones cuando no se realiza un diagnóstico y tratamiento a tiempo, suele infectar la zona pulpar ocasionando signos y síntomas que generan la incomodidad del paciente, es allí donde se realiza un procedimiento mucho más específico denominado endodoncia.

La endodoncia es un procedimiento odontológico en el cual se realiza el tratamiento de los conductos radiculares de una pieza dental mediante la eliminación del órgano pulpar, asimismo, se realiza una desinfección de estos

para luego realizar una obturación con un material biocompatible, la realización de una endodoncia está sujeta a diversos diagnósticos, siendo alguno de ellos: pulpitis irreversible sintomática, pulpitis e irreversible asintomática, necrosis pulpar y en ocasiones presencia de un absceso apical.

El éxito de estos tratamientos depende de diversos factores que van desarrollándose durante éste, tal y como: la limpieza y desinfección total del conducto radicular acompañado de una buena técnica de instrumentación, es muy importante tener en cuenta los irrigantes que se van a usar para poder eliminar las bacterias, asimismo, se debe tener una buena obturación que cumpla con los parámetros establecidos.

Existen múltiples tratamientos endodónticos fallidos los cuales generalmente están asociados a una escasa desinfección e instrumentación del conducto radicular, es en estas situaciones donde es necesario utilizar una medicación intraconducto para poder llegar a eliminar cualquier microorganismo. (1)

Las bacterias que están presentes dentro de un conducto radicular generalmente son las anaerobias de origen polimicrobiano. Cuando el tejido pulpar se encuentra inflamado generalmente está asociado a diversos agentes químicos físicos o bacterianos, sin embargo, cuando la inflamación es severa genera una proliferación de bacterias dentro del conducto radicular que conlleva a una liberación de enzimas que destruyen las fibras colágenas, siendo perjudicial para la pieza dental, sin embargo, en ocasiones estos microorganismos liberan toxinas que provocan una descomposición del tejido pulpar generando una necrosis. (2)

Cuando ocurre una necrosis pulpar se crea un hábitat que favorece la proliferación de los microorganismos ocasionando en casos severos la presencia de gangrena pulpar. De igual manera en este tipo de casos es muy difícil poder eliminar la presencia de éstos tan solo con sustancias utilizadas como irrigantes, por lo que, es necesario realizar un tratamiento de conducto para poder tener mayor posibilidad de éxito endodóntico. (3)

Es importante recalcar que la presencia de microorganismos también se da a nivel de conductos accesorios, delta apicales e ismos por lo que también los agentes irritantes se ven limitados a la desinfección total de estos.

La medicación intraconducto no solo ayuda a erradicar cualquier tipo de microorganismo dentro del conducto radicular, sino también actúa como un antiinflamatorio para los tejidos periapicales. Durante muchísimos años se han utilizado diversos agentes como medicamento intraconducto siendo los principales: eugenol, paramonoclorofenol alcanforado, formocresol, corticoides, glutaraldehído, hidróxido de calcio, penicilina, etc. de los cuales todos estos presentan una actividad bacteriostática y bactericida, sin embargo, el hidróxido de calcio debido a las propiedades que presenta también puede inducir la formación de tejido duro por lo que es generalmente el más utilizado con medicación intraconducto. (4)

Cuando se presenta una necrosis pulpar el fármaco de principal elección es el hidróxido de calcio debido a las propiedades, para estimular la reparación hística, generalmente se suele utilizar entre sesiones, y puede utilizarse a través de vehículos tales y como suero fisiológico y clorhexidina, propilenglicol,

lidocaína, glicerina, etc. Sin embargo, también suele ser utilizado el paramonoclorofenol alcanforado ya que incrementa los efectos antibacteriales. (5)

El hidróxido de calcio presenta una buena acción antimicrobiana, así como también bactericida y bacteriostática dentro de los conductos radiculares ya que destruye la membrana y el ADN de las bacterias, logrando la erradicación de microorganismos interradiculares, sin embargo, hasta la actualidad aún no se ha identificado cuál es el vehículo ideal para que pueda potenciar el efecto de este y lograr mejores resultados. (6)

El objetivo de esta investigación fue determinar la actividad microbiana del hidróxido de calcio frente al propilenglicol y suero fisiológico como vehículos en un estudio in vitro, de esta manera se logró identificar cuál es el más eficaz para obtener una mayor efectividad bactericida y bacteriostático dentro de los conductos radiculares.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál de los dos vehículos brinda mayor eficacia antimicrobiana al Hidróxido de Calcio en el estudio in vitro, Cajamarca 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos en el estudio in vitro, Cajamarca, 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con el suero fisiológico como vehículo en el estudio in vitro.
- Establecer la efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con propilenglicol como vehículo en el estudio in vitro.

1.4. Justificación de la investigación

Esta investigación tiene justificación social y metodológica porque nos brinda conocimiento científico en el área de la odontología, además los resultados obtenidos, nos servirán, para adquirir nuevos conocimientos que actualicen la parte clínica, y futuras investigaciones en terapias endodónticas y con ello disminuir fracasos de tratamientos, y así tener un mejor éxitos y poder preservar la pieza dentaria, creando así antecedentes bibliográficos, para profesionales y estudiantes, sirviendo como base para futuras investigaciones internacionales , nacionales y locales.

Según el objetivo de la investigación se busca establecer un vehículo adecuado para ser combinado al hidróxido de calcio y brinde mayor efectividad antimicrobiana en un estudio in vitro, frente a la bacteria *Streptococcus mutans.*

En esta investigación se realizó un estudio comparativo del hidróxido de calcio frente a dos vehículos (Propilenglicol y Suero fisiológico) que actúan frente a las bacterias resistentes a los antibióticos actuales. Los resultados obtenidos serán de acceso público para la comunidad social para generar un mejor éxito en la endodoncia, teniendo un medicamento intraconducto de elección que cumpla las

propiedades antimicrobianas y bacteriostática y así promover un nuevo conocimiento.

CAPÍTULO II

2. Fundamentos teóricos de la investigación

2.1. Antecedentes internacionales

Rodrigues A. et. al. (Brasil, 2021). Su objetivo fue investigar la presencia de *Streptococcus mutans* en los conductos radiculares de dientes que presentaban necrosis pulpar o abscesos apicales. Metodología: de tipo cuantitativa evaluando a 10 pacientes con necrosis pulpar y 10 con periodontitis apical la presencia de la bacteria se evalúa a través de una prueba PCR cuantitativa en tiempo real. Resultado: una alta prevalencia de *Streptococcus mutans* en el 70% de las muestras evaluadas. Conclusión: alta prevalencia de esta bacteria en infecciones endodónticas sintomáticas y asintomáticas. (7)

Reinoso S. (Ecuador, 2019). Su objetivo fue evaluar a *Enterococcus faecalis* frente al Hidróxido de Calcio como medicamento intraconducto. Metodología: de tipo experimental inocularon la bacteria en 15 caja Petri, que fueron analizados con hidróxido de calcio combinado con propilenglicol y suero fisiológico. Resultados: el tratamiento más efectivo para inhibir la bacteria fue Hidróxido de Calcio con propilenglicol presentando una eficacia del 68%. Conclusión: hidróxido de calcio en combinación con propilenglicol presenta mayor eficacia antimicrobiana que combinado con el suero fisiológico. (8)

Puspa G. et.al. (Indonesia, 2019). Teniendo como objetivo determinar la actividad antibacteriana de varios solventes de hidróxido de calcio contra *Fusobacterium nucleatum y Enterococcus faecalis.* Metodología: de tipo cuantitativa donde analizaron a 45 dientes que fueron evaluados de manera

in vitro con clorhexidina al 2%, glicerina, povidona yodada al 2% y agua destilada como disolventes de hidróxido de calcio. Resultados: se observó una notable inhibición del crecimiento bacteriano al agregar solvente de glicerina al hidróxido de calcio en el 68% de dientes estudiados. Conclusión: el disolvente de glicerina de hidróxido de calcio se puede utilizar para aumentar la actividad antibacteriana contra los microbios del conducto radicular. (6)

Vientimilla V. (Ecuador, 2019). El objetivo, evaluar el efecto de la medicación intraconducto con pasta de hidróxido de calcio el interior de los túbulos dentinarios. Metodología: 20 raíces distales de molares superiores divididas en dos grupos. Resultados: el hidróxido de calcio presentó una buena actividad antimicrobiana en todos los dientes evaluados (100%). Conclusión: el hidróxido de calcio tiene una gran acción antimicrobiana. (9)

Pereira C. (Brasil, 2018) Su objetivo fue, determinar la efectividad sustantividad de la acción microbiana y pH del hidróxido de calcio con diferentes vehículos para medicación intraconducto. Metodología: fue una revisión bibliográfica dónde evaluaron 30 artículos. Resultados: los vehículos que presentaron mejor pH fueron propilenglicol agua destilada y clorhexidina al 2% en un 52% y 48% respectivamente, siendo el propilenglicol el mejor en cuanto a efecto antimicrobiano. Conclusión: el propilenglicol tiene una gran acción antimicrobiana que aporta una desinfección eficaz dentro del conducto radicular. (10)

Alvear J. (Colombia, 2018) Teniendo como objetivo, evaluar la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio en combinación con omeprazol.

Metodología: tipo cuantitativa a través de un estudio experimental in vitro en 96 dientes evaluados con omeprazol. Resultado: el grupo de hidróxido de calcio con omeprazol al 10% tuvo mayor porcentaje de inhibición bacteriana. Conclusión: existe una buena actividad microbiana del hidróxido de calcio combinado con omeprazol. (11)

Muñoz J. et.al. (Ecuador, 2018) Su objetivo fue, describir los efectos del hidróxido de calcio los procedimientos clínicos y la aplicación en la terapia endodóntica. Metodología: tipo cuantitativa dónde se evalúa directamente al hidróxido de calcio. Resultado: el hidróxido de calcio tuvo una gran respuesta bactericida y antimicrobiana cuándo es combinada con suero fisiológico en un 71%. Conclusión: el suero fisiológico presenta grandes propiedades al ser utilizado como medicación intraconducto siempre y cuando sea combinado con hidróxido de calcio. (12)

Dutta B. et. Al. (India, 2017) Su objetivo fue, comparar la eficacia microbiana del hidróxido de calcio con clorhexidina al 2%. Metodología: tipo cualitativa evaluando un total de 48 dientes primarios no vitales. Resultado: el 80% de la muestra evaluada presentó un gran efecto antimicrobiano. Conclusión: la clorhexidina al 2% puede ser utilizada como un agente antimicrobiano acompañada del hidróxido de calcio. (13)

Srinivas et. al. (India, 2016) Teniendo como objetivo, determinar el factor más importante en la desinfección del conducto radicular. Metodología: tipo cualitativa al evaluar 89 dientes uniradiculares permanentes. Resultado: después de analizar por un intervalo es 168 horas se observó que los dientes

evaluados con hidróxido de calcio presentaron una buena acción antimicrobiana (63%) seguida del propilenglicol (37%). Conclusión: el propilenglicol puede ser utilizado como un vehículo en combinación con el hidróxido de calcio. (15)

2.2. Antecedentes nacionales

Chambi G. (Arequipa, 2018) Su objetivo fue, comparar los valores de pH del hidróxido de calcio con 2 vehículos. Metodología: tipo cuantitativo al evaluar 118 dientes divididos en dos grupos de estudio en función del tiempo inicial y tiempo final. Resultado: el grupo de hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio 1% obtuvo mejores resultados al obtener un PH alcalino. Conclusión: es uno de los medicamentos entre conductos que puede presentar mejores resultados. (16)

Castro Y. (Lima, 2018) El objetivo era, evaluar la efectividad antimicrobiana de tres asociaciones medicamentosas hidróxido de calcio con yodoformo hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado e hidróxido de calcio con clorhexidina al 2%. Metodología: tipo cuantitativa. Resultado: existen diferencias significativas en cada uno de los grupos analizados siendo el más completo la mezcla de hidróxido de calcio con clorhexidina al 2%, Conclusión: puede ser utilizado como medicamento intraconducto de manera exitosa. (17)

Alata A. (Lima, 2018) Teniendo como objetivo, determinar la actividad antibacteriana in vitro del propilenglicol ozonizado y ultrasonido sobre *(E. faecalis)* en conductos radiculares de dientes de bovino. Metodología: tipo experimental y realizado en laboratorio de microbiología de UNA, las muestras

fueron sembradas en agar bilis esculina donde se aplicó Endozone® y ultrasonido en distintos tiempos. Resultado: la actividad antibacteriana del Endozone® fue del 92%, mientras que del ultrasonido por 10 segundos fue de 94,63%, observando que la actividad antibacteriana fue directamente proporcional al tiempo de su aplicación. Conclusión**:** Ambos materiales presentaron una buena actividad antimicrobiana. (18)

Gómez N. (Huánuco, 2017) Su objetivo fue, demostrar la eficacia del hidróxido de calcio más hipoclorito de sodio al 5% frente al hidróxido de calcio más clorhexidina al 2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar. Metodología: tipo cualitativo in vitro, prospectivo, 20 fueron las muestras, se obtuvo la muestra con las limas K de endodoncia estéril en el interior del conducto radicular. Resultado: el hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar presentó una sensibilidad media en un 35% y resistente en un 65%. Conclusión: el hidróxido de calcio más hipoclorito de sodio al 5% presentó mejor comportamiento clínico en comparación que el hidróxido de calcio con clorhexidina al 2%. (19)

Champa Y. (Lima, 2017) Teniendo como objetivo, determinar la actividad antimicrobiana del Hidróxido de calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas. Metodología: tipo cualitativa evaluando un total de 100 pozos Agar Schaedler. Resultados: el Hidróxido de calcio con Paramonoclorofenol alcanforado y el Hidróxido de calcio con Clorhexidina al 2% los que mostraron tener la mejor acción antimicrobiana en un 55% y 45% respectivamente. Conclusión: cualquiera de

los dos agentes puede ser utilizados ya que presentan una buena actividad antimicrobiana. (20)

2.3. Marco teórico

2.3.1. Patologías de origen endodóntico

Cuando existe la presencia de microorganismos dentro de los conductos radiculares desencadena un problema clínico el cual viene hacer complejo debido a la anatomía que presentan dichos conductos radiculares por las diversas formas y distribuciones que pueden tener, las cuales suelen ser la presencia de conductos amplios, curvos, rectos, atrésicos o la posibilidad de presentar conductos accesorios. De esta manera genera diversos hábitats para los microorganismos donde ocurre la proliferación al alimentarse te tejido necrótico. (21)

Dentro de cada pieza dentaria a nivel del esmalte izamiento existente diversas sustancias exógenas cuya principal función es la protección, por lo que si la dentina y/o pulpa llegara a contaminarse estas sustancias tratan de erradicar la presencia de los microorganismos, sin embargo, no siempre es exitoso. De esta manera si la infección a nivel pulpar no se elimina debido a la acción propia del diente, se necesitará la intervención mecánica realizada por un profesional, de esta manera los odontólogos evalúan que tipo de patología está presente en la pieza dentaria y de igual manera se le brinda el tratamiento adecuado. (22)

2.3.2. Medicación intraconducto

La medicación intraconducto suele ser utilizada de una manera continua cuándo se realiza una endodoncia debido a la presencia de alguna patología que provoca

la proliferación de microorganismos dentro de los conductos radiculares, el principal objetivo de utilizar una medicación intraconducto es erradicar la presencia de microorganismos por lo que de esta manera actúa como un material antiséptico al limitar la proliferación bacteriana. (23)

Es importante al momento de realizar la medicación intraconducto poder utilizar también medicamentos por vía oral tal y como el uso de corticoides o aines que van ayudar a disminuir la presencia del dolor y la inflamación y en algunos casos también el uso de antibióticos.

Para poder obtener una endodoncia exitosa es necesario seguir ciertos protocolos y pasos, dentro de los cuales uno de los más importantes es la irrigación y la instrumentación de los conductos radiculares, es importante recalcar que el uso de la medicación intraconducto se da posterior a la instrumentación de estos, generalmente suele dejarse el medicamento alrededor de 5 a 7 días dentro del conducto radicular.

Sin embargo, pese a lo ya mencionado algunos autores manifiestan que la medicación intraconducto también se puede utilizar cuando la endodoncia no suele terminarse en una sola sesión de esta manera se utiliza como un agente antimicrobiano y antisepsia para evitar el desarrollo de microorganismos para la futura sesiones de trabajo. (24)

En odontología el uso de medicación intraconducto generalmente es utilizado para evitar la proliferación de microorganismos ya que ayuda a evitar la presencia de flora microbiana durante la preparación de conducto, suele ser también utilizado ya que a diferencia de los irrigantes la medicación

intraconducto puede ingresar incluso en conductos accesorios, haciendo que de una u otra forma haya una remoción absoluta de microorganismos dentro del conducto radicular. (2)

El uso de esta medicación es uno de los pasos importantes en cuanto a una terapia endodóntica ya que nos dará una obturación en óptimas condiciones. Generalmente el uso de medicación intraconducto puede darse en los siguientes procedimientos: (25)

- Cuando debido a la anatomía complicada que puede presentar la pieza dentaria las lesiones se encuentran en una zona que es de difícil acceso para los instrumentos o irrigación.
- Cuando existe la presencia de periodontitis con reabsorción apical.
- Endodoncias con retratamiento por sobre instrumentación.
- Necrosis pulpar.

Uno de los objetivos fundamentales para realizar una medicación intraconducto es el combatir, disminuir y poder eliminar las bacterias que permanecen dentro de los conductos radiculares a pesar de que se realiza una buena instrumentación de esta manera se neutraliza la superficie, reduciendo la presencia de exudado en la zona periapical, generando una desinflamación total al establecer una barrera mecánica en el caso de que ocurra una filtración debido a la obturación.

Elegir la correcta medicación en un tratamiento endodóntico, requiere de una previa evaluación, para elegir el fármaco debe de ser eficaz como fungicida y germicida, no debe ser irritante para los tejidos blandos. (26)

1. Cantidad: Delimitar la condensación óptima para conseguir el efecto deseado, sin causar lesiones en los tejidos circundantes.
2. Localización: Considerar el mecanismo de acción del medicamento que se está aplicando, para diagnosticar el nivel de contacto con el conducto radicular.
3. Periodo de aplicación: Delimitar su tiempo de vida por fase prolongada y activo en presencia a diferentes vehículos.
4. Tensión superficial: En niveles bajos, no debe alterar la estructura dental, o inferir en la recuperación de los tejidos blandos.
5. Tener propiedades inocuas.
6. Propiedad radiopaca.

2.4. Bacterias presentes en la cavidad oral

En la boca existen diversas bacterias las cuales se clasifican en diversos grupos tal y como aerobia y anaerobias las cuales ambas presentan bacterias grampositivas y gramnegativas.

Dentro de los grupos que son más conocidos están los géneros de lactobacillus, *actinobacillus y Streptococcus.*

2.4.1 *Streptreptococcus oralis*

Se encuentra en la cavidad oral es una bacteria que pertenece al mitis y es parte del microbiota humano, es una bacteria oportunista y suele producir caries dental. (26)

2.4.2 *Streptococcus gordonii*

Bacteria gran positiva incluida entre algunos de los colonizadores iniciales del ambiente periodontal esta bacteria causa endocarditis infecciosa y faringitis neumonía y enfermedades periodontales. (27)

2.4.3 *Staphylococcus*

Estas bacterias de la clase bacili y pueden vivir en muchas superficies de la piel sin ocasionar daño alguno, sobre todo alrededor de la nariz, la boca, los genitales y el ano. (27)

2.4.4 *Streptococcus pyogenes*

Aunque son poco frecuentes puede generar infecciones graves, como neumonías, meningitis, infecciones del oído (mastoiditis), flemones de la garganta (periamigdalitis), bacteriemias (bacterias en sangre), osteomielitis (infección de huesos); y en raras ocasiones infecciones graves de la piel. (27)

2.4.5 *Streptococcus*

Estos patógenos se clasifican en:

Grupo Bacteriano	Sitio			
	Placa	Lengua	Saliva	Surco
Gingival				
Cocos G+ Facultativos	28.2	44.8	46.2	28.8
Estreptococos	27.9	38.3	41.0	27.1
S. *mutans*	(0-50)	(0-1)	(0-1)	(0-30)
S. *sanguis*	(40-60)	(10-20)	(10-30)	(10-20)
S. *mitior*	(20-40)	(10-30)	(30-50)	(10-30)
S. *salivarius*	(0-1)	(40-60)	(40-60)	(0-1)
S. *milleri*	(3-25)	(0-1)	(0-1)	(14-56)
Estafilococos	0.3	6.5	4.0	1.7
Cocos G+ anaerobicos	12.6	4.2	13.0	7.4
Cocos G- anaerobicos	6.4	16.0	15.9	10.7
Cocos G- facultativos	0.4	3.4	1.2	0.4
Bacilos G+ facultativos	23.8	13.0	11.8	15.3
Bacilos G+ anaerobicos	18.4	8.2	4.8	20.2
Bacilos G- facultativos	NDb	3.2	2.3	1.2
Bacilos G- anaerobios	10.4	8.2	4.8	16.1
Espiroquetas	ND	ND	ND	1.0

- ***S. Salivarius***

Está presente en bajo número en placa y es un colonizador primario de la boca después del nacimiento

- ***S. Mutans***

Es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativa, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas.

Suele provocar la fermentación de la glucosa lactosa insulina y salicina debido a la producción de ácido, dentro de la cavidad oral suele producir colonias que forman una adhesión a la superficie del diente provocando esta manera diversas patologías y siendo una de las bacterias más predominantes en la cavidad oral.

El vehículo a través del que se moviliza dentro de la cavidad oral es la saliva. El *S. mutans* se ha clasificado en diversos tipos de acuerdo a las propiedades inmunológicas y biológicas que cada bacteria presenta, estos subtipos son S. *mutans* c, e, f y k. Es importante recalcar que también existen *S. mutans* que cumplen la función de fagocitar siendo de esta manera beneficiosas para nuestra cavidad oral.

2.5. bacterias presentes en el conducto radicular

2.5.1 *Enterococos faecalis*

Bacteria Gram positiva comensal, que habita en el conducto de un diente y en el tracto gastrointestinal de humanos y otros mamíferos. Del género *E. faecalis*

puede causar infecciones comprometidas en humanos y tratamientos endodónticos fallidos. (28)

2.5.2 *Porphyromonas gingivales*

Genero gran negativo no formador de esporas, anaeróbico y se relaciona con los procesos patológicos como gingivitis, pulpitis, absceso periodontales y periapicales (28)

2.5.3 *Peptostreptococcus spp*

Bacterias gran positivas, no formadas de esporas, anaerobios su factor de virulencia esta enzima de la colagenasa y betalactamasa. Se aíslan en procesos infecciosos supurosos de carácter mixto, encontramos en caries de dentina, periodontitis, abscesos de origen dental, conductos radiculares infectados. (28)

2.5.4 *Prevotella*

Bacteria gran negativa y anaerobios, modernamente sacar olita por la vía embdem y carecen de enzimas glucosa -6. Son resistentes a la vancomicina.

Encontramos en infecciones pulpares, abscesos periapicales, alveolitis y enfermedades periodontales. (28)

2.5.5 *Actinomyces*

Bacterias gran positivo algunas son anaerobias esta bacteria vive en las grietas entre los dientes y encías en las amígdalas y en las mucosas, podemos encontrar en infecciones periapicales. (28)

2.5.6. *Lactobacillus*

Son bacilos Grampositivos, anaerobios facultativos, acidógenos y acidúricos, pH cercanos a 5 favorecen su crecimiento, así como el inicio de su actividad proteolítica. (27)

Este microorganismo se ha considerado desde 1940 como uno de los principales agentes que causan necrosis pulpar y la presencia de caries dental ya que se proliferan sobre las lesiones ya cavitadas, desarrollando esta patología con mayor rapidez, por lo que, de esta manera suelen encontrarse a nivel del caries de dentina siendo los principales L.casei, L.paracasei, L.rhamnosus, L.gasseri, *L.ultunensis. L.salivarius, L.crispatus, L.fermentum, L.panis, L.nagelli L.delbrueckii y L.gallinarum.*

2.5.7. *Actinobacillus*

Este tipo de microorganismos suelen presentarse en las patologías de enfermedad periodontal y gingivitis ya que afecta las estructuras de soporte del diente dentro de las más comunes se encuentra la presencia de *Actinobacillus actinomycetemcomitans y Porphyromonas gingivalis*. Se caracterizan por ser cortos, pequeños, gramnegativos, *capnofílicos,* no-móvil y *sacarolíticos.*

Este patógeno suele tener un gran efecto dentro de la salud sistémica también ya que por presencia de enfermedad periodontal se puede desarrollar una endocarditis infecciosa. (27)

2.6. Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio es un compuesto químico que por primera vez fue utilizado en el año 1920, fue desde allí dónde se observaron las primeras

propiedades bactericidas que obtenía el medicamento al ser introducido dentro de los conductos radiculares. (28)

Se caracteriza por presentar una consistencia sólida a través de un polvo blanco que tiene una alta basicidad química, esto se origina a través de la combustión de dos materiales que son el anhidrido carbónico y el óxido de calcio, por lo que cuando se mezcla con algunas sustancias principalmente agua se convierte en hidróxido de calcio debido a la liberación de cationes de calcio y aniones de hidroxilo que generan una propiedad antibacteriana. Presenta un gran poder bactericida ya que ayuda la desinfección de los conductos radiculares debido a la disociación química entre los iones de hidróxido y de calcio actuando de esta manera sobre los tejidos donde se encuentran los microorganismos provocando la reparación de estos mediante la mineralización. (13)

Entre los beneficios del hidróxido de calcio en el uso de la práctica odontológica se puede mencionar: (29)

- Se puede administrar como una medicación intraconducto.
- Por sus características físicas es una eficiente solución irrigadora.
- Efectivo en el tratamiento de reabsorciones.
- Puede ser combinado con otros vehículos para usarse como un sellador en forma de cemento.
- Efectivo en la reparación de perforaciones.
- Efectivo en el tratamiento de pulpotomía y recubrimiento pulpar, conocido este proceso como apicogénesis.
- También efectivo en el tratamiento apicoformación.

Se han realizado diversas investigaciones en donde se observa la reparación de lesiones ubicadas en el ápice del diente debido a la eliminación progresiva de los microorganismos que están presentes en los conductos radiculares. (2)

Es por ello que al hidróxido de calcio se le atribuyen diversas propiedades tales y como: (30)

- ***Acción antibacteriana:*** cuándo existe la presencia de un pH elevado provoca que los enlaces iónicos de las proteínas se rompan. Es allí donde actúa el hidróxido de calcio y a que altera el metabolismo de las bacterias provocando su erradicación.

- A***cción antiinflamatoria*** el hidróxido de calcio forma puentes de calcio proteínas provocando la inhibición de la fosfolipasa disminuyendo de esta manera la liberación de prostaglandinas.

- Control de hemorragia

- Desnaturaliza e hidroliza proteínas.

- Control de abscesos y de conductos húmedos con drenaje persistente de exudado.

- Disminuye la filtración apical.

A pesar de las propiedades ya mencionadas algunos autores certifican que el óxido de calcio también actúa como moderador del dolor posoperatorio debido a la propiedad antiinflamatoria y antibacteriana que presenta, sin embargo, en algunos estudios se evidenció la presencia de microorganismos que provocan una irritación química. (28)

2.7. Acción antibacteriana

El hidróxido de calcio se caracteriza por presentar una acción antibacteriana que presenta mucha potencia debido a que se encuentra entrelazado a las bacterias dentro del conducto radicular. El hidróxido de calcio actúa sobre la célula bacteriana mediante tres mecanismos: (24)

1. Oxidación de los ácidos grasos insaturados de la membrana celular: Esto principalmente ocurre debido a la generación de radicales libres que reaccionan a diversas moléculas.
2. PH elevado: De esta manera se induce la prevención de las rupturas de los enlaces icónicos de las proteínas provocando una pérdida en la actividad biológica de las enzimas alterando el metabolismo celular. (30)
3. Daños en las cadenas de ADN: Se provoca por la desnaturalización de estas debido a la inhibición de la multiplicación celular.

Cuando se empezó a utilizar hidróxido de calcio en la odontología que descubrió que es uno de los fármacos mejores utilizados al momento de utilizar medicamento intraconducto, ya que garantiza también la posibilidad de obtener una obturación completamente hermética. También se le añade una acción antiinflamatoria ya que forma puentes de calcio proteína dónde ayuda a disminuir la inflamación que puede presentar los conductos radiculares. (12)

2.8. Propilenglicol

Se considera ser un vehículo acuoso que presenta diversas propiedades dentro de ellas es bactericida y fungicida ya que viene hacer el líquido que no presenta color y suele ser higroscópico, se caracteriza por tener la capacidad de poder

absorber la humedad del lugar donde es colocado. Debido a estas propiedades se considera un vehículo eficaz en cuanto a la distribución del medicamento dentro de los conductos radiculares siendo utilizado generalmente en los tratamientos de apicoformacion, también muchos autores han añadido que el propilenglicol con el hidróxido de calcio evidencia una liberación controlada iones que genera un equilibrio los valores de pH. (9)

2.9. Vehículos

En odontología se denomina vehículo aquella sustancia que se utiliza para transportar una sustancia externa de esta manera se hace una aplicación sencilla y en ocasiones potencian la acción de algún medicamento generando así el éxito de este. (5)

2.10. Vehículos asociados al hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio un excelente medicamento debido a las diversas propiedades que presentan por lo que se le han atribuido diversos vehículos que en combinación con este material puede aumentar las propiedades que posee y llevar a un mejor tratamiento. Al ser mezclado con algún vehículo generalmente suele convertirse en una pasta que es utilizada dentro de los conductos radiculares. (31)

Las principales características de estas pastas alcalinas son: (15)

- No endurecen.
- Se solubilizan y reabsorben en los tejidos vitales.
- Facilita su uso clínico, mantiene sus propiedades biológicas (pH elevado, disociación iónica), mejora su fluidez e incrementa la radio acidad.

Se considera que el vehículo ideal debe:

- Acceder una disociación lenta y gradual de los iones calcio e hidroxilo.
- Facultar una liberación lenta en los tejidos, con una solubilidad baja en sus fluidos.
- Alta acción antimicrobiana.
- Adecuada turbidez que permita mejor calidad del producto.
- Durabilidad lenta y sostenida.
- pH alcalino compatible.
- Tensión superficial baja para adecuada difusión dentro del tejido.

2.10.1. Acuosos

Sustancias que suelen ser solubles en agua o también en alguna solución salina, se caracterizan por ser detergentes anestésicos y aniónicos de esta manera permiten un alto grado de seguridad cuando está mezcla es colocada directamente en los fluidos y los tejidos provocando de esta manera una rápida reabsorción ocasionada por los macrófagos al dilatar el mecanismo de apexificacion. (5)

2.10.2. Agua destilada

Generalmente es el vehículo que se ha utilizado con mayor frecuencia debido a su baja viscosidad ya que provoca que tenga una alta seguridad al entrar en contacto directo con los fluidos o tejidos, al ser mezclado con hidróxido de calcio los te he presentan una descomposición inmediata por lo que de esta manera no es muy favorable debido a que retarda el proceso de desinfección. (6)

2.10.3. Suero fisiológico

Es uno de los vehículos que tiene mayor accesibilidad debido al bajo costo generalmente se utiliza en la medicación intraconducto cuando se presenta algún tratamiento de bio pulpectomía, cuando es mezclado el hidróxido de calcio se presenta una solución que viene a ser compatible debido a las propiedades que presenta como la es la presión osmótica y fuerza iónica por la misma propiedad del sudor al presentar los electrolitos.

Estas pastas que suelen ser producto del hidróxido de calcio y solo fisiológico no presentan mucha estabilidad en cuanto al PH por lo que provoca una rápida liberación de iones que es soluble en los tejidos. (32)

2.10.4. Clorhexidina (CHX) en combinación con Ca (OH)2

La clorhexidina se caracteriza por ser utilizada con frecuencia en odontología debido a la acción antimicrobiana que presenta al tener un pH que va desde el 5,5 a 7,0. Al ser mezclado con el hidróxido de calcio suele ser muy eficiente para la eliminación principal de *Streptococcus* que se ubican dentro de los túbulos dentinarios, esto pudo ser observado a través de diversos estudios donde analizaron la dentina bovina y la dentina humana. (33)

Está solución también suele ser utilizada como irrigadora al momento de la terapia endodóntica generalmente es aplicada diluida al 2%.

La clorhexidina se caracteriza por ser un agente que presenta propiedades antimicrobianas por lo que no solo se utiliza en el ámbito endodoncia sino también en la prevención de caries y tratamientos periodontales ya que logran estabilizar y penetra las membranas de las células bacterianas por lo que de esta

manera inhibe la utilización de oxígeno ocasionando la erradicación de los microorganismos generalmente cuando es utilizado la clorhexidina libera un afecto antimicrobiano por al menos 72 horas después de haber sido aplicado. (31)

2.10.5. Lidocaína

La lidocaína viene hacer un fármaco que se utiliza como anestésico oral, suele ser no muy soluble en agua y actúa como bloqueador del sistema nervioso. Al ser mezclada con el hidróxido de calcio se puede obtener un pH alcalino que ayuda a permanecer dentro del conducto radicular de esta manera reduce la tensión superficial. Generalmente suele ser utilizado como material en una terapia de recubrimiento pulpar.

Cuando es mezclado con el hidróxido de calcio se obtiene una alta solubilidad al momento de entrar en contacto con los fluidos tisulares o con los tejidos sin embargo no suele ser muy recomendable ya que químicamente no son muy compatibles. (34)

2.10.6. Oleosos

Vienen a ser muy solubles en agua al igual que las soluciones acuosas debido a que presentan un peso molecular permitiendo de esta manera a una activación de los iones por lo que retardan el proceso de proliferación de bacterias generando que los guiones que van a revitalizar los conductos radiculares se den de una manera graduada y durante un tiempo prolongado, por lo que al ser mezclado con el hidróxido de calcio puede quedarse dentro del conducto radicular por tiempos prolongados que pueden ser de dos a cuatro meses. (25)

2.10.7. Ácido linoleico

Este ácido viene desde un origen animal y vegetal ya que pertenece a gran variedad de los aceites vegetales siendo uno de los ácidos grasos primordiales debido al aporte energético que presenta al liberar proteínas y carbohidratos, en odontología al ser mezclado con hidróxido de calcio retarda la liberación iónica y permite la acción antibacteriana por un período también largo. (32)

2.10.8. Viscosos

Son las sustancias que presentan una baja difusión y solubilidad en los tejidos, de esta manera al ser mezclado con el hidróxido de calcio inhibe la acción de este por lo que no viene a ser un vehículo que pueda apoyar como medicamento intraconducto. (35)

2.10.9. Propilenglicol

El propilenglicol viene hacer un solvente que ha sido utilizado con bastante frecuencia debido a las propiedades que presenta ya que químicamente son solubles en agua, se presenta de una manera incolora siendo un líquido viscoso. Suele ser utilizado en la industria de la cosmetología y farmacéutica debido a la baja toxicidad que presenta. (21)

Al ser mezclado con el hidróxido de calcio disminuye el efecto antimicrobiano que presenta el propilenglicol por lo que liberan lentamente y iones de hidroxilo, dentro de los conductos radiculares existe la presencia de estreptococos fecales que suele ser resistente cuando se presenta un PH de 11, por lo que el propilenglicol actúa de una manera favorable a presentar un pH de 6 que viene a ser beneficioso como efecto antibacteriano. (26)

Suele ser higroscópico debido a la fusión de agua que presenta que provoca la liberación de iones en un período largo, por lo que está pasta preparada en combinación con algún otro vehículo que suele ser viscoso debe permanecer dentro del conducto radicular por un período de 2 meses ya que es después de este tiempo donde la alcalinidad del hidróxido de calcio disminuye, sin embargo, si es utilizado como vehículo puede tener un pH alcalino durante al menos 25 días. (26)

2.10.10. Glicerol

Se caracteriza por ser una sustancia espesa que no presenta color y es parte de la descomposición de los lípidos, suele ser conocida también como glicerina formada por tres oxígenos 13 carbonos y 8 hidrógenos, viene hacer también un precursor para la síntesis de fosfolípidos y triglicéridos en el tejido adiposo y el hígado.

En cuál de medicación intraconducto suele ser utilizada como vehículo al ser combinado con el hidróxido de calcio debido a la liberación de iones de hidróxido que presenta, de esta manera penetra los túbulos dentinarios de una manera efectiva y rápida siendo uno de los mejores vehículos para la medicación intraconducto. (26)

3. Definición de términos básicos

3.1.1. Medicación intraconducto

Viene a ser el uso de medicamentos que son colocados dentro del conducto radicular para poder ayudar con la eliminación de las bacterias y la desinflamación de los tejidos adyacentes causados por una inflamación dental.

Muchas veces se coloca antibióticos betalactámicos como penicilina amoxicilina o cefalosporina, en caso de lincosaminas se utiliza la clindamicina. (2)

3.1.2. Propilenglicol

Sustancia acuosa que presenta diversas propiedades dentro de ellas es bactericida y fungicida ya que viene hacer el líquido que no presenta color y suele ser higroscópico, se caracteriza por tener la capacidad de poder absorber la humedad del lugar donde es colocado. (5)

3.1.3. Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio es un compuesto químico que por primera vez fue utilizado en el año 1920, fue desde allí dónde se observaron las primeras propiedades bactericidas que obtenía el medicamento al ser introducido dentro de los conductos radiculares. (28)

3.2. Hipótesis

3.2.1. Hipótesis alternativa

Ha: Si existe efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con dos vehículos en el estudio in vitro.

3.2.2. Hipótesis nula

Ho: No existe efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con dos vehículos en el estudio in vitro.

3.3. “Operacionalización” de las variables

Variable	Definición	Indicadores	Valores	Escala de medición
Hidróxido de calcio con propilenglicol y suero fisiológico (Variable independiendiente)	Medicamento muy utilizado en tratamientos endodónticos y su efectividad antimicrobiana que va asociado a sus vehículos, suero fisiológico y propilenglicol. (23)	Medición del halo	limite Media Sensible	Ordinal
		Efectividad antimicrobiana		
Streptococcus mutans (dependiente)	Bacteria gran positiva anaeróbica facultativa que se encuentra en la cavidad bucal y en el conducto dental asociado a necrosis pulpar etc.	Efectividad antimicrobiana	limite Media Sensible	Ordinal

CAPÍTULO III

4.1.Tipo de investigación

La presente investigación fue básica ya que presenta como base el marco teórico, explicativa ya que se evalúa una relación causal, tuvo un enfoque cuantitativo porque los resultados se expresaron en datos y porcentajes y cuasi experimental ya que nuestra muestra no se eligió de manera aleatoria sino con una bacteria definida, a la vez fue transversal porque se evaluará en un momento determinado y prospectiva.

4.2.Diseño de investigación

La presente investigación fue explicativa ya que describió la investigación y la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos (suero fisiológico y propilenglicol).

4.3. Área de investigación

4.4. Población

- Bacterias *S. mutans.*

4.5. Muestra

La muestra estuvo conformada por bacterias *S. mutans.*

$$\mathbf{n} = \frac{\boldsymbol{NZ^2{}_{1-\alpha}\,PQ}}{\boldsymbol{d2(N-1)} + \boldsymbol{Z^2{}_{1-\alpha}\,PQ}}$$

Donde:

Total, de la población	N = 4
Nivel de confianza o seguridad (1-α): 95%	$Z_{1-\alpha}$ = 1.96
Precisión (d)	d = 0,05
Proporción (Proporción estimada del nivel de conocimiento	P = 0,95
Complemento de P	Q = 0,05
Tamaño muestral (n)	n = 2

- 01 bacteria de *S. mutans* en contacto con suero fisiológico.
- 01 bacteria de *S. mutans* en contacto con propilenglicol.

4.6. Unidad de análisis

Conformado por cada una de las bacterias de *S. mutans*, que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.6. Criterios de selección

4.6.1. Criterios de inclusión

- Bacterias de *S. mutans* en buen estado y/o sin contaminación.
- Suero fisiológico en buen estado y/o sin contaminación.
- Propilenglicol en buen estado y/o sin contaminación.

4.6.2. Criterios de exclusión

- Bacterias de *S. mutans* en mal estado y/o contaminadas.
- Suero fisiológico en mal estado y/o contaminado.
- Propilenglicol en mal estado y/o contaminado.

4.7. Técnica de recolección de datos

La presente investigación recolectó la información aplicando como técnica una guía de observación, que buscó encontrar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos.

4.8. Instrumento de recolección de datos

Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos.

4.9. Procedimiento

a. Se evaluó el comportamiento de *S. mutans* frente a los 2 vehículos (suero fisiológico y propilenglicol)

b. Fueron evaluados en un laboratorio InvBiomed

c. Se realizó la primera observación a los 3 días.

d. Observación a los 7 días.

e. Resultados obtenidos después de 10 días de cultivo.

4.10. Análisis estadístico y procesamiento de datos

El análisis bivariado se realizará con el programa Microsoft Excel, para luego ser procesados por el programa SPSS versión 25. El análisis de varianza será evaluado mediante la prueba post hoc de Tukey, siendo estadísticamente significativo el valor de $p<0.05$.

4.11. Consideraciones éticas

- La presente investigación no involucró a seres humanos o animales, por lo que, no se requirió de consideraciones que protejan sus derechos.

- La presente investigación fue aprobada a través de la Resolución de Facultad **N° 0492-2022-D-FCS-UPAGU**

IV. RESULTADOS

Los presentes resultados fueron analizados mediante una escala brindada por Duraffourd L. (36) quien evaluó el efecto microbiano y su equivalencia con diámetros de halos de inhibición.

SIMBOLOGÌA	DIÀMETRO
Nula (-)	Inferior o igual a 8 mm
Sensibilidad limite (+)	9 a 14 mm
Sensibilidad media (++)	15 a 19 mm
Sumamente sensible (+++)	Igual o superior a 20 mm

Duraffourd L. Cuadernos de Fitoterapia Clínica 1983

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos en el estudio in vitro, Cajamarca, 2022.

Tabla N° 1: Eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos en el estudio in vitro.

VEHÍCULO	SIMBOLOGÍA
Hidróxido de calcio con Propilenglicol	Sensibilidad media (++)
Hidróxido de calcio con Suero fisiológico	Sensibilidad límite (+)

En la Tabla N° 1, se observa una comparación entre dos vehículos asociados al hidróxido de calcio, donde propilenglicol mostró una mayor sensibilidad a diferencia del suero fisiológico cuando fueron expuestos a la bacteria de *S. Mutans,* por lo que presenta una mayor eficacia antimicrobiana.

Tabla N° 2: Efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con el suero fisiológico como vehículo en el estudio in vitro.

SIMBOLOGÍA	DIÁMETRO
Sensibilidad límite (+)	12 mm

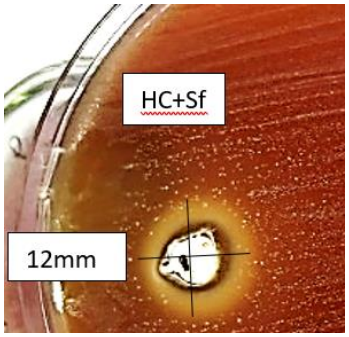


Imagen N°1: Resultados mostrados a los 12 días de

En la Tabla N° 2 se observa que, a los 12 días de incubación donde se obtuvieron los resultados finales, se observó que el diámetro del halo de hidróxido de calcio + suero fisiológico fue de 12mm demostrando sensibilidad.

Tabla N° 3: Efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con propilenglicol como vehículo en el estudio in vitro.

SIMBOLOGÍA	DIÁMETRO
Sensibilidad media (++)	15 mm

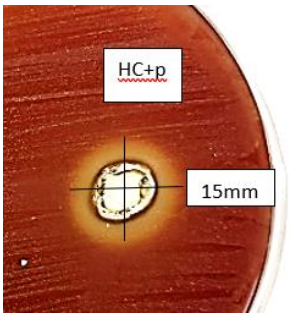


Imagen N°1: Resultados mostrados a los 12 días de incubación

En la Tabla N° 3 se observa que, a los 12 días de incubación donde se obtuvieron los resultados finales, se observó que el diámetro del halo de hidróxido de calcio + propilenglicol fue de 15mm demostrando una alta sensibilidad.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos en el estudio in vitro, Cajamarca, 2022. Se logró identificar que el mejor vehículo en combinación con el hidróxido de calcio fue el propilenglicol al tener contacto directo con la bacteria de *S. Mutans.*

Coincidimos con los resultados presentados por Pereira C. (29) donde se evidencio una gran acción antimicrobiana que provoca una desinfección eficaz dentro del conducto radicular debido al pH que presenta el hidróxido de calcio combinado con el propilenglicol, dicho resultados presentaron que ambos materiales son biocompatibles tiene una buena eficacia en un 52%, por lo que, se asemeja a la relación encontrada en nuestra investigación.

Discrepamos los resultados obtenidos por Muñoz J. et.al. (12) ya que ellos determinaron que el hidróxido de calcio frente al suero fisiológico tuvo una gran respuesta bactericida y antimicrobiana en un 71%, sin embargo, en nuestra investigación obtuvo una mayor sensibilidad el hidróxido de calcio con el propilenglicol por lo que no concordamos con dichos resultados. De igual manera no coincidimos con los resultados obtenidos por Castro Y. (17) ya que determinaron que el hidróxido de calcio en combinación con la clorhexidina al 2% es el mejor material biocompatible que puede ser utilizado como medicamento intraconducto y antibacteriano de manera exitosa, y no el propilenglicol, no concordamos con los resultados.

Coincidimos con los resultados de Sririnivas (india 2016) (15) quien evaluó la acción antimicrobiana del hidróxido de calcio con propilenglicol, en los conductos

radiculares, como resultado es recomendado uso del hidróxido de calcio con el propilenglicol como vehículo de primera elección y concordamos con dichos resultados.

Finalmente, coincidimos con los resultados obtenidos por Alata A. (18) quién evalúa el propilenglicol ozonizado, encontrando una excelente actividad antibacteriana en un 94.6%, si bien es cierto nuestra investigación no abordó exactamente al propilenglicol ozonizado hubo una relación entre los resultados de ambas investigaciones.

VI. CONCLUSIONES

- Se obtuvo una mayor eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a propilenglicol.
- La eficacia antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con el suero fisiológico como vehículo en el estudio in vitro fue sensibilidad límite (+).
- La eficacia antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con propilenglicol como vehículo en el estudio in vitro fue sensibilidad media (++).

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más investigaciones que evalúen la eficacia de hidróxido de calcio en combinación con el propilenglicol y suero fisiológico, de esta manera se obtendrán resultados con mayor exactitud de la acción de cada uno.
- Se recomienda realizar mayores investigaciones con diversos tipos de bacterias, ya que incluso hay algunas que pueden comprometer sistémicamente.
- Se recomienda a los cirujanos dentistas el uso del hidróxido de calcio con el propilenglicol al momento de realizar los tratamientos endodónticos ya que tiene un alto porcentaje de éxito.
- Se recomienda realizar investigaciones para desarrollar nuevas técnicas para brindar una mejor calidad de tratamiento a los pacientes, especialmente al momento de realizar una buena desinfección de los conductos radiculares.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Celi V. Necropulpectomía en Dentición Temporaria.. Tesis. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

2. Cohen S, Richard C. Vías de la pulpa. En: Madrid; 2004

3. López L.. Técnicas para el tratamiento de necropulpectomía en dientes caducos. Tesis. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

4. García S. Fracturas Radiculares Verticales: Diagnóstico y Pronóstico Clínico. Rev. Kiru. 2011; 8(11).

5. De souza F, Soares J, Vianna M, Zaia A, Ferraz C, y Gomes B. B. Antimicrobial effect and pH of chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone and associated with other materials. Rev. Braz Dent. ; 19(1).

6. Pusoa, S. Santoso, R. Sujatmiko, B. Wibowo, I. Antibacterial activity of varius calcium hidroxyde solvents against *Fusobacterium Nucleatum* and *Enterococcus Faecalis.*. Journal of physic: Conference seres. 2019.

7. *Rodrigues A, Herrera D, Amanda F, Cardoso A, Lemos J, Abranche J. Detection of Streptococcus mutans in symptomatic and asymptomatic infected root canals. Clin Oral Investig. 2021; 25(6).*

8. Reinoso S. Susceptibilidad del *Enterococcus faecalis* ATCC-29212 frente a la combinación de medicamentos antimicrobianos con Hidróxido de Calcio, 2018. UNACH. 2019; 4(1).

9. Veintimilla V. Influencia de la medicación intracanal con pasta de hidróxido de calcio en la penetración del cemento obturador. Dialnet. 2019; 21(2).

10. Pereira, C. Silva, L. Graeff, M. Riveiro, M. Hungaro, M. Bombarda, F. Intratubular the contamination hability and physochemical properties of calcium hidroxy pasteS. Clinical oral investigationS. 2018.

11. P. A. Evaluación de la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio combinado con diferentes concentraciones de omeprazol frente a *enterococcus faecalis*. Uninorte. 2018; 34(3).

12. Muñoz, J., Arteaga, S. y Alvarado, A.. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. ISSN. 2018.

13. Dutta B, Dhull K, Das D, Samir P. Evaluation of Antimicrobial Efficacy of various Intracanal Medicaments in Primary Teeth: An in vivo Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2017; 10(3).

14. Fernandez J. Dental usage of Costa Rican propolis. Odontología Vital. 2016; 24(1).

15. Siva S, NG Jibhkate, Rashmi B, Alok A, Yogesh T, Shravan R. Propylene Glycol: A New Alternative for an Intracanal Medicament. Siva S, NG Jibhkate, Rashmi B, Alok A, Yogesh T, Shravan R. 2016; 8(5).

16. G C. Comportamiento del ph del hidróxido de calcio, con vehículos de hipoclorito de sodio,paramonoclorofenol alcanforado y yodo povidona, Arequipa 2018. Tesis. Arequipa: Universidad Alas Peruanas.

17. Y. C. Efectividad antimicrobiana de tres asociaciones medicamentosas, sobre *enterococcus faecalisspde* pacientes del servicio de endodoncia –Hospital Hipólito Unanue –2017. Lima: Universidad Federico Villareal.

18. Alata A. Reyes O. Ramos G. Ortega H. Actividad antibacteriana in vitro del propilenglicol ozonizado (Endozone®) sobre *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares de dientes de bovino. Odontol. Sanmarquina. 2018; 21(2).

19. Gómez N. Eficacia del hidróxido de calcio con hipoclorito de sodio al 5% frente al hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% como medicación intraconducto en dientes con necrosis pulpar en la Clínica Odontológica De Launiversidad De Huánuco 2017. Tesis. Huánuco.

20. Y. C. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes conPeriodontitis Apical Asintomática. Tesis. Lima.

21. Sukawat C ST. A comparison of the antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with *Enterococcus faecalis*...

22. Solak H., Oztan M. The pH changes of four different calcium hydroxide mixtures used for intracanal medication. Rev Journal of Oral Rehabilitation..

23. Dotto R, Travassos R, Ferreira R, Santos R, Wagner M. Avaliação da ação antimicrobiana de diferentes medicações usadas em endodontia.. Rev. Odonto Ciencia. 2016.

24. Andreas P. Additive antimicrobial activity of calcium hydroxide and chlorhexidine on common endodontic bacterial pathogens.. Rev. Journal of Endodontic. 2003.

25. Berthel CR, Zimmer S, Zilliges S, Schiller R, Gobel UB, Roulet JF.. In situ antimicrobial effectiveness of chlorhexidine and calcium hydroxide: gel and paste versus gutta-percha points. Rev. Journal of Endodontic. 2014.

26. Silva F, Luz M, Andrade V, Lainfiesta R.. Comparación del Hidróxido de calcio como medicamento intraconducto, utilizando vehículos viscosos y acuosos. Rev. Asociación Dental, Mexicana. 2005; 62(4).

27. Byun R, Nadkarni MA, Chhour K-L, Martin FE, Jacques NA, Hunter N. Quantitative Analysis of Diverse Lactobacillus Species Present in Advanced Dental Caries. J Clin Microbiol. ; 4(7).

28. De la Casa ML, Bulacio MA.. Pastas de Hidróxido de calcio Preparadas con Diferentes Soluciones. Acción Solvente.. Endodoncia. 2009.

29. Calderón C, Ximénez F, Chávez B. Estudio comparativo in vitro de la capacidad antibacteriana de la clorhexidina, hidróxido de calcio y yoduro de potasio yodado contra Fusobacterium nucleatum. Rev. Odontológica mexicana. 2007; 11(1).

30. Torabinejad, M y Walton, R. Principios y prácticas. Cuata edición ed. Barcelona; 2010.

31. Lopreite G, Rodríguez R, Lenarduzzi A, Sierra L. Variación de los niveles de pH del Hidróxido de calcio mezclado con distintos vehículos. Rev. de la Facultad de Odontología. 2009.

32. A. G. Antimicrobial effectiveness of different preparations of calcium hidroxy. Rev. Indian J Dent. ; 22(1).

33. V. B. Medicación intraconducto utilizando paramonoclorofenol alcandorado vs. Hidróxido de calcio en necropulpectomias, realizando un cultivo final antes de la obturación final del conducto. Tesis. Guayaquil.

34. Ferreira N, Martinho , Cardoso F, Nascimento G, Carvalho C. Microbiological profile resistant to different intracanal medications in primary endodontic infections. Rev. Journal of endodontic. 2015; 41(6).

35. Georpoulou M, Kontakiotis E, Naku M. In vitro Evaluation of the Effectiveness of Calcium Hydroxide and Paramonochlorophenol on Anaerobic Bacteria From the Root Canal. Endodontics & Dental Traumatology. 1993.

36. Durafflourd C, Hervicourt L, Lapraz J. Cuadernos de Fitoterapia Clínica. 1st ed. París: Masson SA; 1983.

37. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2002.

38. Fulzele B SPTNPD. Evaluation of calcium Ion Hidroxyl Ion Release and pH Levels in Various Calcium Hidroxide based Intracanal Medicaments: An in Vitro Study. Contemporary Clinic Dentistry. 2011; 2(4).

39. González G IM. Eficiencia de diferentes técnicas de irrigación en la remoción de Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto. Revisión crítica de literatura. Valparaíso. 2021; 12(1).

VII. ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA SECUENCIA BÁSICA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Título de investigación	**COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHICULOS, CAJAMARCA, PERÚ, 2022.**		
Formulación del problema de investigación científica	¿Cuál de los dos vehículos brinda mayor eficacia antimicrobiana al Hidróxido de Calcio en el estudio in vitro, Cajamarca 2022?		
Objetivos para resolver el problema de investigación tecnológica	**Objetivo general** - Evaluar la eficacia antimicrobiana del hidróxido de calcio asociado a dos vehículos en el estudio in vitro, Cajamarca, 2022. **Objetivos específicos** − Establecer la efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con el suero fisiológico como vehículo en el estudio in vitro. − Establecer la efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con propilenglicol como vehículo en el estudio in vitro.		
Hipótesis científica (Alternativa)	Ha: Existe efectividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio al ser combinado con dos vehículos en el estudio in vitro		
Hidróxido de calcio con Propilenglicol y Suero fisiológico (Variable independiente)	Crecimiento bacteriano Efectividad antimicrobiana	Cuantitativo	Ordinal
***Streptococcus mutans* (Variable dependiente)**	Efectividad antimicrobiana	Cuantitativo	Ordinal

ANEXO 2: RESULTADOS BRINDADOS POR LABORATORIO

Nivel de Investigación: Descriptivo

Tipo y diseño de estudio: Tipo de estudio: Descriptivo

Diseño de estudio: Observacional

Población

- Dos placas Petri con agar sangre y la cepa

Material biológico

✓ Cepa de referencia de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175)

Material laboratorio

- ✓ Espátula estéril
- ✓ Platina de vidrio
- ✓ Mechero bunsen
- ✓ Asa estéril
- ✓ Jarra anaerobiosis para cultivo.
- ✓ Balanza digital
- ✓ Gotero
- ✓ Estufa
- ✓ Espátula de cemento

Materiales químicos

- ✓ Hidróxido de calcio
- ✓ Propilenglicol

- ✓ Suero fisiológico

Área de Estudio o Lugar de muestreo

✓ El estudio in vitro se realizó en centro de investigaciones inv biomed, ubicado en av. Mario urteaga 361 en el departamento de Cajamarca.

✓ s. *Mutans* fue cultivado para activar en centro de investigaciones inv biomed ,av. Mario urteaga 361 en Cajamarca.

Muestras del cultivo

La Cepa de referencia de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) Las muestras fueron compradas y nosotros en laboratorio lo reactivamos.

Se colectaron las cepas en las dos placas Petri dos de agar sangre

Reactivación de cepa de referencia *Streptococcus mutans* ATCC 25175

- la cepa llegó embolsado, nosotros en laboratorio lo reactivamos, los hisopos fueron depositados en dos tubos de ensayo con tapa rosca, el mismo que contenía 5mL de caldo BHI estéril, luego llevamos a la estufa a 37 °C por 24 horas.
- Después de 24 horas retiramos de la estufa los tubos con la activación de la bacteria *Streptococcus mutans* Siembra de cepas por estría en dos placas Petri con agar sangre para luego incubación de las cepas en anaerobiosis a 37 °C por 24 horas.

Siembra de la bacteria

Después de 24 horas retiramos de la estufa las dos placas Petri con la siembra colonias, comparación visual hasta la turbidez (1x106-5 x106 UFC/mL) equivalente al tubo Nº 0,5 en la escala de Mac Farland y sacamos con el asa estéril 4 colonias, luego colocamos a los dos tubos de ensayo con suero fisiológico y diluimos y colocamos dos hisopos estériles.

Evaluación de efecto antibacteriano:

- En dos placas Petri con agar sangre le hacemos la técnica de sacabocado con un asa estéril para luego agregar la bacteria.
- Después de tener en los dos tubos de ensayo con suero fisiológico con el hisopo se dispersó con la técnica estriada y se empleó en todas las direcciones en ambas placas.
- Después de hacer el sacabocado y sembrar la bacteria en las dos placas Petri, Luego preparamos el hidróxido de 0.10gr y de suero 100ul microlitros una mezcla homogénea y en la placa Petri de agar sangre hacemos con la técnica del sacabocado
- En la otra placa agar sangre después de haber colocado la bacteria, preparamos hidróxido de calcio de 0.10 gr y 100 ul de propilenglicol mezclamos con la espátula y colocamos a la placa Petri con la técnica del sacabocado.
- posteriormente se incubaron en jarras de anaerobiosis a 37 °C por 4 días se realizó la lectura de las placas Petri. luego lectura a los 7 y a los 12 días.

- Para evaluar el efecto antibacteriano del hidróxido de calcio con sus vehículos, suero y el propilenglicol y se observó de manera individual.
- en la evaluación de tipo cuantitativa se tomó como referencia los halos de inhibición

Se tomó como referencia las pautas establecidas por Duraffourd en 1983, utilizadas en estudios microbiológicos

- **Alos 4 días** sensible al hidróxido de calcio con el propilenglicol y menor al hidróxido de calcio con el suero fisiológico.
- **A los 7 días** muy sensible al hidróxido de calcio con el propilenglicol y menor al hidróxido de calcio con el suero fisiológico.
- **A los 12 días** sumamente sensible al hidróxido de calcio con el propilenglicol y menor al hidróxido de calcio con el suero fisiológico.

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Resultados

Evaluación del efecto antibacteriano

Se determinó las principales medidas descriptivas de los valores de halos de inhibición de las diferentes medicaciones y el control frente a S. *mutans*. El hidróxido de calcio y el propilenglicol, presentó una mayor actividad antibacteriana con halos en hc + p de 15 mm.

ANEXO 3: RESOLUCIÓN DE FACULTAD

UPAGU

Jr. José Sabogal N° 913
Cajamarca – Perú
Telf.: (076) 365819
www.upagu.edu.pe

Resolución de Facultad N° 0492-2022-D-FCS-UPAGU

Cajamarca, 20 de octubre del 2022

Visto: El informe de revisión y evaluación del Proyecto de Tesis intitulado **"COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHICULOS, CAJAMARCA, PERÚ, 2022"**, revisado por la responsable de investigación Ms., C.D. Lourdes Magdalena Yanac Acedo, en el cual se solicita la emisión de la resolución correspondiente a la aprobación del proyecto en mención presentado por los bachilleres **MUÑOZ BARDALES KAREN LORENA Y MOSQUERA LLANOS, JENNY.**

CONSIDERANDO:
Que, los interesados referidos en el visto han presentado y solicitado la aprobación del Proyecto ante el Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Que, la responsable de investigación luego de la revisión y determinación de la viabilidad ha dado por Aprobado el Proyecto de Tesis en mención mediante Formato de Evaluación.

Estando lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas al Decanato en el estatuto de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo,

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR el proyecto de Tesis **"COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHICULOS, CAJAMARCA, PERÚ, 2022",** presentado por los bachilleres **MUÑOZ BARDALES KAREN LORENA Y MOSQUERA LLANOS, JENNY.**

ARTÍCULO SEGUNDO. – DECLARAR, a los bachilleres **MUÑOZ BARDALES KAREN LORENA Y MOSQUERA LLANOS, JENNY,** expeditos para iniciar y desarrollar el proyecto de tesis mencionado en el ARTÍCULO PRIMERO.

ARTÍCULO TERCERO. - ORDENAR, la inscripción del Proyecto de Investigación de Tesis en el Registro de Proyectos de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud con **VIGENCIA** de hasta **UN AÑO** a partir de la fecha de la presente resolución.

ARTÍCULO CUARTO. - DESIGNAR como asesor del mencionado proyecto de tesis a la **MG. CD. ERICK BOY LAZONI.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

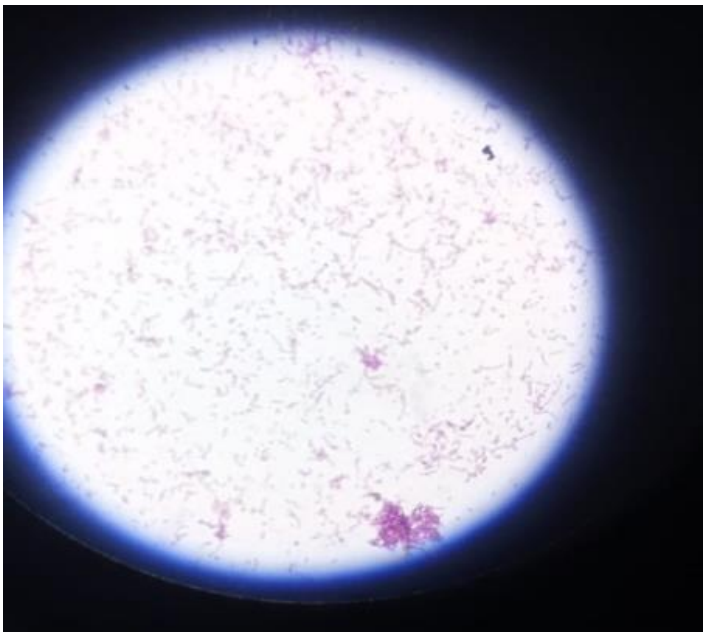
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO
Facultad de Ciencias de la Salud

Dr. Christian Fernando Tantaleán Odar
DECANO (e)

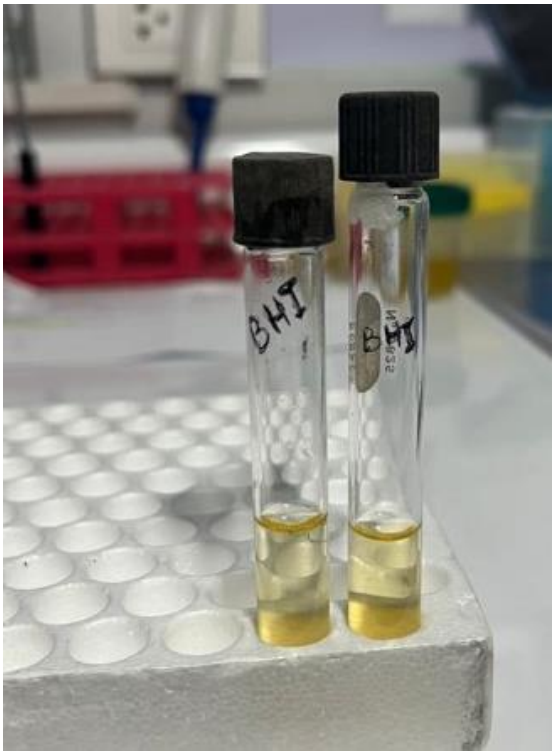
Cc.
Interesados
Archivo

ANEXO 3: REGISTRO DE FOTOGRAFÍAS

- Reconocimiento de la bacteria

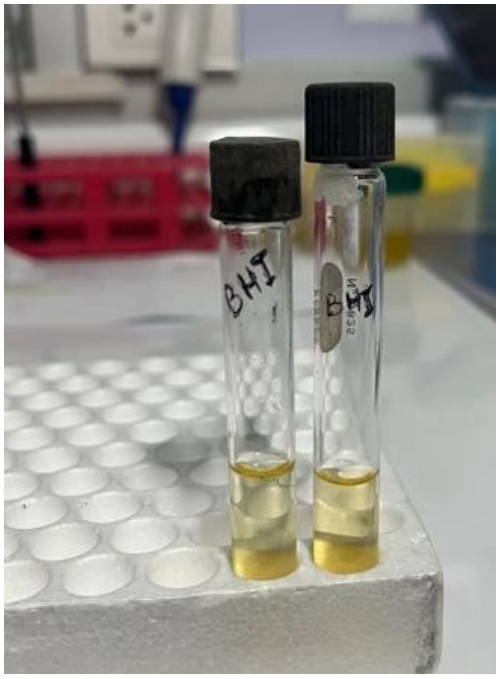


- Reactivación de cepa de referencia de S. *mutans* ATCC® 25175 ™
- Los hisopos fueron depositados en dos tubos de ensayo con tapa rosca, el mismo que contenía 5mL de caldo BHI estéril, luego llevamos a la estufa a 37 °C por 24 horas.



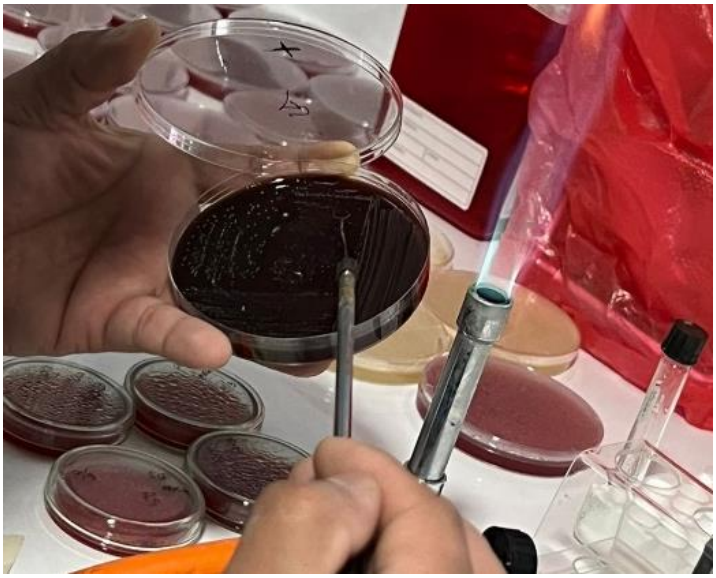
- **Aislamiento de las colonias de S. *mutans***

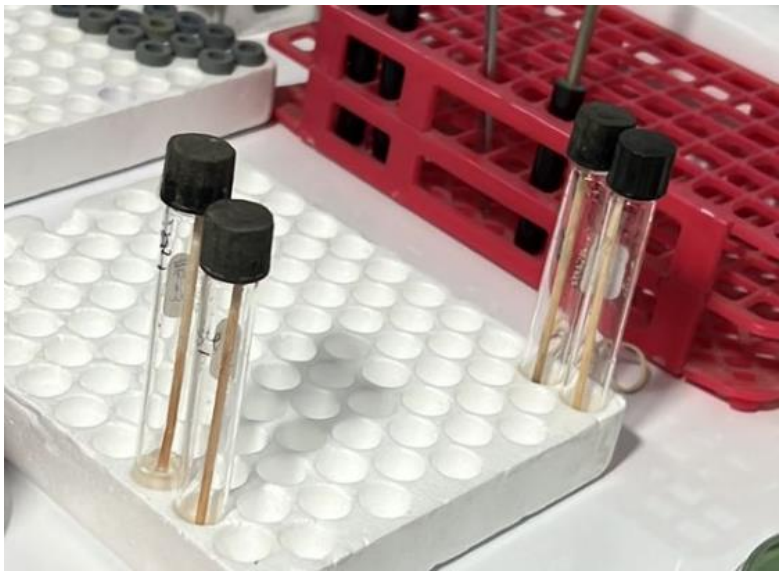
- Después de 24 horas retiramos de la estufa los tubos con la activación de la bacteria *Streptococcus mutans*
- Siembra de cepas por estría en dos placas Petri con agar sangre



- Incubación de las cepas en anaerobiosis a 37 °C por 24 horas.

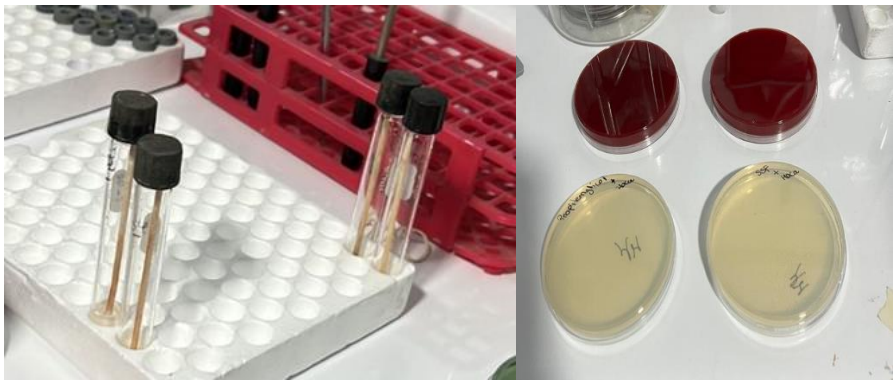
- Después de 24 horas retiramos de la estufa las dos placas Petri con la siembra colonias y sacamos con la asa estéril 4 colonias con el método de mac farland; luego colocamos a los dos tubos de ensayo con suero fisiológico y diluimos y colocamos dos hisopos estériles.





- Preparación de las pastas de hidróxido de calcio con sus vehículos.

- Colonias de *Streptococcus mutans* en suero fisiológico

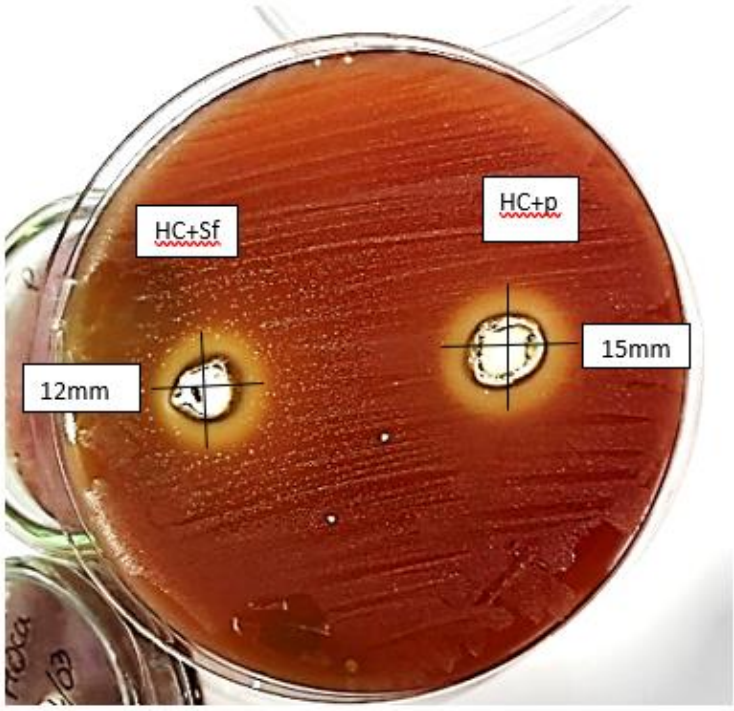


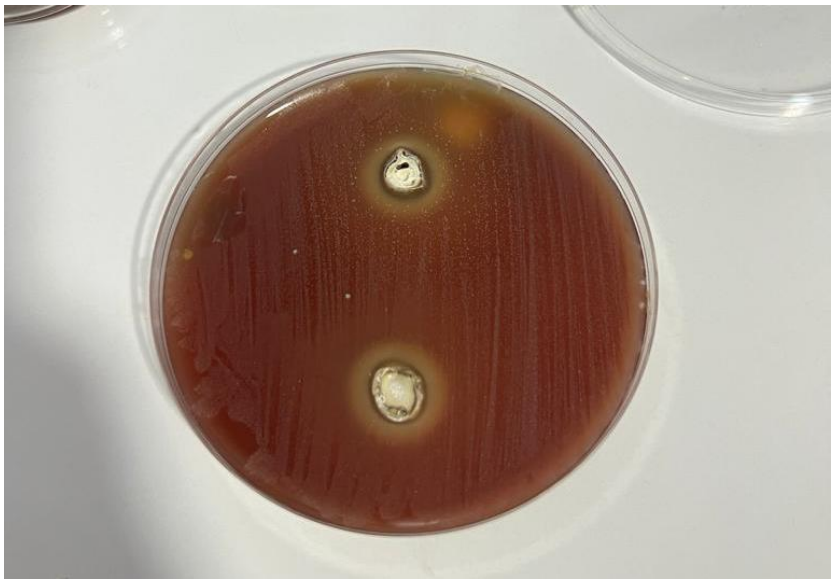
- Preparación de las placas para el sembrado del hidróxido de calcio + propilenglicol e hidróxido de calcio + suero fisiológico con la técnica del sacabocado.

- Después de haber colocado las mesclas del hidróxido de calcio con sus dos vehículos.

- Colocamos en la jarra anaerobiosis para llevar al horno a Incubación a 36.5 °C x 12 días

- Resultado final el diámetro del halo de hidróxido de calcio + propilenglicol fue de 15mm muy sensible y el hidróxido de calcio + suero fisiológico solo sensible y el diámetro fue menor de 12 mm.





- Luego al finalizar nuestro proyecto, las bacterias lo colocamos en autoclave para eliminar y evitar contaminación.

COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA ANTIMICROBIANA DEL HIDROXIDO DE CALCIO ASOCIADO A DOS VEHÍCULOS - CAJAMARCA 2023

DIA DE LECTURA	BACTERIA	HIDROXIDO DE CALCIO + PROPILENGLICOL	HIDROXIDO DE CALCIO + SUERO FISIOLOGICO
06/03/2023	Streptococcus mutans	> SENSIBLE	< SENSIBLE
09/03/2023	Streptococcus mutans	> SENSIBLE	< SENSIBLE
14/03/2023	Streptococcus mutans	> SENSIBLE	< SENSIBLE

Interpretación: Se evidenció mayor sensibilidad del Hidróxido de Calcio utilizando como vehículo al Propilenglicol, con un halo de 15mm de diámetro frente al suero fisiológico con halo de 12 mm de diámetro.

Jorge Enrique Bazán Mayra
GERENTE GENERAL
Centro de Investigaciones Biomédicas S.R.L.
Laboratorio Clínico

Dirección: Mario Urteaga N° 361 - Interior 1
Frente al Colegio "Santa Teresita"
Teléfono: (076)260219
WhatsApp: 938 250152
Correo: atencionalusuario@invbiomed.com
web: https://invbiomed.com/

Nº 026566