UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

TESIS

EFECTO ANTIBACTERIANO DEL HIPOCLORITO DE SODIO 4% Y DIGLUCONATO DE CLORHEXIDINA 2% SOBRE *ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC 29212.* PRUEBA PILOTO IN VITRO

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTOR:

Bach. Carhuajulca Jambo Estefani Xiomara
https://orcid.org/0000-0002-8818-6086

Asesor:

MG.CD. Juan Pablo Portocarrero Mondragón
https://orcid.org/0000-0001-5459-8034

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ciencias de la vida y cuidado de la salud humana

PIMENTEL – PERÚ

2022

APROBACIÓN DEL JURADO

MG. CD. Portocarrero Mondragón Juan pablo

MG. CD. Espinoza Plaza José José

MG. CD. La serna Solari Paola Beatriz

DEDICATORIA

A Dios por hacer posible la realización de esta investigación, a mi madre Alicia Mónica Jambo Burga, por ser el motivo y el pilar fundamental de mi vida, gracias, madre por tanto esfuerzo y dedicación, por demostrarme día a día tu amor y apoyo incondicional, por estar tan cerca a pesar de la distancia. Todos los logros siempre serán dedicados a su persona.

De la misma manera a mi segunda madre María Luisa Burga Rodas, por ser mi compañera, mi guía, mi motivación, por enseñarme con amor y paciencia, todas las cosas buenas que tiene la vida a pesar de las adversidades. Gracias a ambas por ser la parte más importante y fundamental de este lindo sueño.

A mi papa Eladio Vásquez Lara, por ser mi guía e inculcarme las ganas de siempre salir adelante, gracias papi por enseñarme con humildad y sencillez el valor y la perseverancia que se necesita para salir adelante, no hay personas que admire más en la vida que ha ustedes.

No podría dejar de mencionar a mi amada familia que con empuje y motivación me ayudaron a no darme por vencida por más oscuro que se observara el camino. Gracias Nilton, Richard, Nicsy, Wilder.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por darme salud, y ser la fuente de inspiración en mi día a día.

A mi amada madre Alicia Mónica Jambo Burga porque no me alcanzaría la vida para hacer todo lo que ella hace por mí, gracias, madre por tu fuerza, lucha, dedicación y tesón para sacarme adelante y hacerme una persona de bien, sin ti nada de esto sería posible, te amo.

Agradecer a mi asesor por su dedicación, paciencia y transmitirme la pasión por la investigación.

A mi casa de estudios por formarme con ética y permitirme adquirir todos los conocimientos necesarios para hacerme una profesional de bien y de éxito para mi superación personal y profesional

RESUMEN

Está presente investigación se realizó para identificar el resultado antibacteriano del hipoclorito de sodio 4% y clorhexidina 2% sobre *Enterococcus faecalis atcc 29212*. Dicho trabajo fue de enfoque cuantitativo, siendo así de diseño, retrospectivo, transversal y experimental. Estuvo formada por una población de cepas de *Enterococcus faecalis ATCC 29212.* Para el cálculo de la muestra se realizó un muestreo no aleatorios o no probabilísticos.

Debido a que estos tipos de muestreo emplean pautas con un nivel bajo sistematico que intentan aseverar que en la muestra haya un cierto grado de similitud. Este tipo de muestreos se utiliza en su mayoría debido a que no es factible llevar a cabo otros de tipo aleatorio, lo cual es muy común a causa del elevado precio de los métodos de control. Al comparar la reacción de la Clorhexidina al 2% en las cepas, el resultado arrojo un nivel de significancia menor al 0,05, en consecuencia, podemos decir que estas mostraron reacciones similares, el hipoclorito de sodio al 4% en las diferentes cepas de nuestra prueba piloto arrojo un grado de significancia menor a 0,05, por lo que podemos decir que hay evidencia estadística para decir que se mostraron reacciones similares en las diferentes cepas. Por lo tanto, al comparar el efecto de la Clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 4% sobre el *Enterococcus Faecalis*, aplicando el ANOVA se logró encontrar un nivel de significancia menor al 5% por lo cual llegamos a la conclusión que ambos irrigantes muestran reacciones similares en las diferentes cepas utilizadas para el estudio.

Palabras claves: hipoclorito de sodio, clorhexidina y *Enterococcus faecalis*

ABSTRACT

This research was carried out with the purpose of comparing the antibacterial effect of sodium hypochlorite 4% and chlorhexidine 2% on *Enterococcus faecalis atcc 29212*. This work was of a quantitative type, and in its design, retrospective, transversal and experimental. The Population consisted of all the strains of *Enterococcus faecalis ATCC 29212*. For the calculation of the sample, a non-random or non-probability sampling was carried out.

Because these types of sampling use guidelines with a low level of systematization that attempt to assert that the sample has a certain degree of representativeness. This type of sampling is mostly used when it is not feasible to carry out other random samples, which is very common due to the high price of control methods. When comparing the reaction of Chlorhexidine 2% in the strains, the result showed a level of significance less than 0.05, so we can say that these showed similar reactions, sodium hypochlorite 4% in the different strains of our Pilot test yielded a significance level of 0.05, so we can say that there is statistical evidence to say that similar reactions were shown in the different strains. Therefore, when comparing the effect of Chlorhexidine 2% and Sodium Hypochlorite 4% on Enterococcus Faecalis, applying the ANOVA it was possible to find a level of significance less than 5%, so we concluded that both irrigants show similar reactions in the different strains used for the study.

Key words: sodium hypochlorite, chlorhexidine and *Enterococcus faecalis*

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL JURADO II
DEDICATORIA III
AGRADECIMIENTO IV
RESUMEN V
ABSTRACT VI
INTRODUCCION 9
1.1 Realidad problemática..... 9
1.2. Antecedentes de estudio..... 11
1.3. Teorías relacionadas al tema. 15
1.3.1. Enterococcus faecalis..... 15
1.3.2. Hipoclorito de sodio 19
1.3.4 Digluconato de Clorhexidina 20
1.3.5. Efecto antimicrobiano del gluconato de clorhexidina contra hipoclorito 21
1.4. Formulación del Problema. 22
1.5. Justificación e importancia del estudio. 22
1.6 HIPOTESIS 22
1.7. Objetivos..... 23
1.7.1. Objetivos General. 23
1.7.2. Objetivos Específicos..... 23
MATERIAL Y METODO 23
2.1 Tipo y diseño de investigación: 23
2.2 Población y muestra. 24
2.2.1 Población..... 24
2.2.2. Muestra 24
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. 26
2.5 Procedimientos de análisis de datos. 28
2.6 Criterios éticos. 28
2.7. Criterios de Rigor Científicos..... 29
III.RESULTADOS 30
3.2. Discusión de resultados..... 33
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34

4.1. CONCLUSIONES **34**
4.2 RECOMENDACIONES **35**
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS **36**
ANEXOS **39**
Anexo 1 ..... **39**
Anexo 2 ..... **41**

INTRODUCCION

1.1 Realidad problemática.

Los microrganismo y sus productos establecen los agentes etiológicos que originan la propagación de infestaciones endodónticas y traumas periapicales, es por ello que su erradicación es uno de los fines con más importancia para la preparación de conductos radiculares, teniendo en cuenta la complejidad anatómica, la irrigación oportuna de estos, y una eficaz preparación siendo esta pieza clave y primordial en la disminución y esterminación de microorganismos de los lugares poco accesibles de los conductos[1].

En esta situación, la aparición del *Enterococcus faecalis* ha logrado obtener un protagonismo de un 77% en casos de piezas con lesiones endodónticas más duraderas, exponiendo su papel primordial en el origen de infecciones periradiculares de conductos radiculares previamente tratados. Analizamos que la destrucción plena de microorganismos de los conductos radiculares abarca una ardua tarea ya que su facilidad para atravesar los túbulos dentinarios y su adaptabilidad a lugares agresivos como la falta de nutrientes, elevadas cantidades de sal y ambiente alcalino extremo[2].

En los últimos años se ha desplegado una diversidad de soluciones de irrigación para patologias endodóntica. El NaOCl ha sido incluido como parte fundamental de estos tratamientos de conductos desde los años 30, se ha transformado en el irrigante de preferencia en estos tratamientos ya que su potente acción antibacteriana y su eficacia para la eliminación de tejido necrótico pulpar, debido a que su elevado pH interfiere en la integridad de la membrana citoplasmática de la bacteria, desatando variaciones en su metabolismo celular y fosfolípidos[3].

De igual importancia tenemos el CLX, este surge siendo una alternativa de irrigante de conductos gracias a su amplia acción antimicrobiana y su potente sustantividad al confrontado con el hipoclorito de sodio, sus beneficios siendo estos la falta de olor y cero citotoxicidades; sin embargo, es manifiesta su poca capacidad para la eliminación los tejidos pulpares necróticos y la capa de barro dentinario de los conductos radiculares[4].

La falta de un acuerdo relacionado a la sustancia idónea entrelazada, a las diferentes propiedades, cualidades, tales sean positivas o negativas, no permite definir la existencia de un único irrigante apropiado para tratar los conductos radiculares durante en tratamiento de conductos.

Así, la finalidad primordial del procedimiento endodóntico es alcanzar la exterminación de los residuos de microbios.

1.2. Antecedentes de estudio.

Caballero (2016) realizo un estudio pretendiendo “confrontar la efectividad de las distintas soluciones que se manejan como irrigantes en endodoncia, ya que esto conlleva a la erradicación del *Enterococus facelis* en pacientes que presentaron patologías apicales crónicas”. Para la realización de la ya mencionada evaluación hizo uso de 21 dientes que tenían como diagnostico periodontitis apical crónica no supurativas se logró la identificación de microrganismos, donde se tasaron las áreas que se formaron por el *Enterococus Faecalis* y posterior a ello de la utilización de las sustancias de irrigación. Para realizar la contratación de las hipótesis se aplicó la prueba de “Kruskal wallis”. Los hallazgos arrojaron que las sustancias fueron eficientes en cuanto a la exterminación de la cepa fueron igual de efectivas. Posterior a ello se llegó a la conclusión que pueden ser empleadas en personas con periodontitis apical .[7]

Por otro lado, Echeverri en el 2015 realizo un estudio con la finalidad de “registrar si el impacto antibacteriano de CHX 2% contra *Enterococcus faecalis* en dentina puede encontrarse perjudicado por una previa irrigación con NaClO5%”. Para llevar a cabo dicho análisis experimental, se fragmentaron adhesivos dentales que llegaron hacer compuestos de acuerdo con los diversos protocolos de irrigación.

Al finalizar la indagación, se observó que los diferentes conjuntos experimentales apreciaron una reducción del crecimiento de cepa. El estudio la solución más efectiva fue CHX 2% ($P<0.05$). Para los grupos en los que utilizaron clorhexidina e hipoclorito mostraron inhibición significativamente inferior a la observada con CHX sola. Luego de contrastas la hipótesis planteada de llego a la conclusión que el efecto antimicrobiano de la clorhexidina al 2% contra *E. faecalis* fue reducido[8].

Estudio similar fue el realizado por Encalada en el año 2017.

Aplicando un estudio probabilistico doble ciego en 46 militares en Cuenca. Se lo logro encontrar que no hubo discrepancia estadística relevantes entre grupos, clínicamente la placa se redujo. Se mostró una disminución en los sitios de sangrado al sondaje, menor 2,13% % en el grupo CLX y 6,06% en el grupo NaOCl. En conclusión, el enjuague bucal con hipoclorito de sodio al 0,0 5% muestra la producción de efectos similares a la clorhexidina. Siendo efecto para la eliminación de inflamación gingival y acumulación de placa bacteriana. Esto beneficia a una población de bajos recursos ya que el precio es más accesible

Siguiendo la línea de investigación experimental, se hace referencia al estudio elaborado por Pardina en el año 2017, que trato de "comprobar la efectividad de la irrigación con NaClO (4%) y con clx (2%)". Dientes que fueron inoculados se particionaron en 3 grupos: el grupo I se irrigó con NaClO, el grupo II con clx y el grupo III con suero salino estéril. En conclusión, el 83,3% de los dientes inoculados con bacteria y tratados con hipoclorito de sodio y clorhexidina quedaron libres de la bacteria, demostrando así, la eficacia parcial de ambos irrigantes[10].

Así mismo, Pinzón en el año 2018 *logro* "relacionar la eficacia en la eliminación de *E. faecalis* con NaClO al (5%), clx al (2%) y sin ésta como sustancia quelante". Para llevar a cabo de forma satisfactoria el análisis, se efectuó una preparación biomecánica rotatoria a 30. El uso de EDTA al 1,4% redujo la eficacia de las irrigadoras. Ambos, NaClO y clx en la remoción de *E. faecalis*[11]

Por otro lado, en el año 2017 Saavedra, elaboró una investigación enfocada en "evaluar el efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico sobre *E. faecalis ATCC 29212"*, se emplearon varias concentraciones desde 10 mg/ml - 100 mg/ml; se tomó

como método la difusión en discos donde. Finalmente, se concluye los siguiente: Prosopis pallida sobre "*E.faecalis ATCC 29212"* tiene un impacto antibacteriano en 80 y 90 mg/ml similar a la clx al 2% creando un halo de inhibición de 16.9 mm[12].

En el año 2017 Gonzales, quiso "Descubrir su eficacia antimicrobiana de la clorhexidina al 2% dental, para pacientes de una clínica en Huancayo". Escogió una muestra adecuada de 40 preparaciones cavitarias Cl, se llegó a la conclusión que el impacto antimicrobiano de la clx al 2% como esterilizante cavitario fue muy alto, y redujo en un 99,99% de las UFC [13].

Haciendo referencia a una investigación del ámbito local, como lo es el trabajo de Estela en el año 2019, al realizar la comparación del "efecto antibacteriano in vitro del hipoclorito de sodio y extracto hidroetanólico de propóleo contra *Enterococcus faecalis ATCC 29212".* Se escogieron 5 agrupaciones distribuidas en diferentes concentraciones, en este caso de 100 %, 50% y 25 % de extracto hidroetanólico de propóleo e NaClO al 5 % y al 3 %. Se elaboraron 5 reproducciones por sector experimental. La susceptibilidad de la bacteria se determinó mediante el procedimiento de Kirby-Bauer. El prototipo bacteriológico fue estimulado mediante un caldo nutritivo. Por ello, al confrontar el microorganismo con los extractos hidroetanólicos, se produjeron halos promedios de inhibición de 7,3 mm para el propóleo al 100 % y 10.05 mm para el NaClO al 5%. Se llegó a concluir en cuanto a los extracto hidroetanólicos del propóleo al 100 % se revelo una sensibilidad nula y el hipoclorito de sodio al 5% mostro una susceptibilidad linde sobre *E. faecalis ATCC 29212*[14]

Finalmente se tomó como referencia a Lima en el año 2018**,** dicha investigación se encamino en "comparar la eficacia antibacteriana de dos cementos endodónticos unidos con agua destilada y clx al (2%) ante las cepas *de Enterococcus faecalis",* se contabilizo

un total de 80 prototipos separados en 8 sectores, en consecuencia 4 estuvieron colocados en placas Petri que poseían Agar Mueller Hinton inoculado con *Enterococcus Faecalis* y por otro lado un segundo grupo con 4 repeticiones se situaron en placas Petri que había un solo contenido del Agar sin la inoculación bacteriana que se tomó en cuenta para obtener resultados negativos". Por consiguiente, se halló que no existen margen de diferencias estadísticas significativas en la etapa de predifusión, la mayor extensión antibacteriana ($p<0,05$) se mostró a las 24 horas de medición observándose así de manera distinta en los controles negativos previamente mencionados. "La mezcla del cemento Portland en unión con gluconato de clorhexidina al 2 % tuvo significancia estadística al ser confrontado con los otros grupos de evaluación. Se concluyo que todos los cementos endodónticos evidenciaron eficacia antibacteriana, destacando que el Cemento Portland presento mayores halos de inhibición de desarrollo bacteriano, al confrontarse con el Agregado de Trióxido Mineral (MTA) untado con clx al 2% y agua destilada respectivamente"[15].

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. Enterococcus faecalis.

Enterococcus faecalis es el encargado de originar endocarditis infecciosa (EI), tanto así que su causa generada por esta bacteria es la tercera más común en todo el mundo. Su repercusión ascendente se debe a que su variación epidemiológica perjudica de manera específica a pacientes de elevado riesgo. *E. faecalis* es microorganismos fundamentales de la flora intestinal responsabilizados en la enfermedad de los seres humanos. Es ubicada en la pared del colon, en donde interactúa en múltiples procesos, como la translocación que conlleva a la infección sistémica. Sin embargo, la puerta de acceso que acompaña al E. *faecalis* (EIEF) explicada en las revisiones literarias con más repetición es el aparato genitourinario, sucesivo de un inicio extraño. Alguna información preliminar muestra que *E. faecalis* podría influir en la mutagénesis de las células del colon y que la aparición de lesiones que alteran a la mucosa intestinal puede llevar a mayores tasas de su posición de *E. faecalis* al torrente circulatorio[17].

Así mismo la participación del *Enterococcus faecalis* en las infecciones de origen endodóntico**,** los microorganismos forman un papel fundamental y este conlleva al resultado de un aumento de periodontitis apical. Ha esta infección periapical se da origen cuando hay un fracaso endodóntico y no se logra uno de los objetivos principales en cuanto a la eliminación de microrganismos situados en el conducto radicular. De tal manera el *Enterococcus Faecalis,* siendo este un microorganismo con un elevado poder de dominio frente a las infecciones por causas endodónticas persistentes, esto se debe a sus variadas características microbiológicas y en especial a las fenotípicas, tienen como cualidad la supervivencia a pesar de encontrarse en medio árido y escasa presencia de nutrientes y oxígeno, de la misma forma tiene la capacidad de organizar

biopelículas con microorganismos de una propia especie siendo capaz de persistir en ambientes limpios, medicación e irrigación de los conductos radiculares , hasta de los materiales de obturación[18].

El *E. faecalis* representa una amplia peligrosidad en cuanto al éxito endodóntico, tiene resistencia frente a múltiples antibióticos, esto se produce gracias a su fortaleza bacteriana, e incluso con la presencia de fármacos como la vancomicina; no es distinto en el área odontológica, pues la mencionada, es una bacteria que sobresale por su elevada resistencia en el momento de erradicar la infección periapical, de tal manera originando así, la única causal de la presencia de dicha bacteria, persistiendo esta al tratamiento endodóntico, esto puede permanecer inclusive al colocarse medicación en los conductos ,de la misma manera soluciones que ayudan a la su desinfección[19].

La existencia de múltiples microrganismos puede mostrar variaciones, dependiendo esto de la tipología infecciosa que esté presente, es decir puede ser primaria, secundaria o persistente, sin embargo, esta bacteria puede ser una de las causantes de las infecciones radiculares; se da está en porciones elevadas, determinándose de este modo su forma preponderante y su elevada frecuencia en las infecciones interradiculares que persisten. Por la conexión del *E. faecalis* con una diversa variedad de infecciones radiculares, y su fortaleza bacteriana en cuanto a su resistencia a los antibióticos, y su prominente patogenicidad más su elevada presencia en fracasos endodónticos; se busca su erradicación en la parte clínica mediante la irrigación [20].

Por todas estas cualidades que posee el *Enterococcus faecalis* y por la poca eficiencia, es decir, la erradicación de lo que conlleva a la infección o prevenir la ya mencionada, es de vital importancia entender la acción de cada medicación puesta en

conducto, teniendo en cuanta el irrigante, el material de obturación sobre este microorganismo[21].

En general. *E. faecalis* puede presentarse solo, en pareja o en cadenas; siento este un coco Gram positivo cuyas células logran identificarse como coco-bacilos. El conjunto de las cepas se puede desarrollar en caldos que se halla NaClO al 6,5% y esculina hidrolizada con la existencia de sales biliares al 40% (medio de bilis-esculina)[22].

Usualmente las cepas en su general son homofermentativas, es decir no generan gas, tampoco son portantes de enzimas citocrómicas y el ácido láctico se manifiesta del resultado final de la fermentación de la glucosa[23].

Para detectar el *Enterococcus faecalis,* se sugiere estudios en el área microbiológica para tener más conocimiento de estas infecciones y la causa del fracaso del tratamiento de conductos, siendo estas prácticas llevadas a cabo en años atrás como en los '60 disponiendo de un microscopio, entre ellas técnicas de cultivo aeróbicas, y reacciones bioquímicas, para que de esta manera se pueda descubrir y reconocer los microorganismos predominantes que causan las mencionadas lesiones. De esta forma han sido cultivadas más de 500 especies bacterianas que provienen de la cavidad oral[24].

Múltiples estudios muestran que la causa de diversas infecciones endodónticas se origina con la presencia de una gran variedad microrganismos, con una combinación de alrededor de 3 a 12 microorganismos por género, estos proliferándose en los conductos radiculares con infección o abscesos periapicales. Actualmente las últimas técnicas de localización molecular consiguen exponer la variedad especímenes de los microorganismos unidos que tienen que ver con la contaminación endodoncia. Estos procedimientos conllevan a un reconocimiento adecuado de los microorganismos a una magnitud de su ADN y la ubicación de los cuales no han logrado ser cultivados[25].

Una diversa variedad de investigaciones y estudios reflejan como resultado que las lesiones periradiculares son de origen infeccioso. El listado de microorganismos que tienen prevalencia en las enfermedades periradiculares va en aumento día con día, y tiene el benéfico de ir formándose de manera ascendente en los siguientes años, las mejoras en cuanto a los métodos de reconocimiento ayudaran a la ubicación y detección de estos microorganismos[26].

Por ende, la contaminación endodóntica no es más que la infección del SCR de la pieza, siendo éste el intermediario del principio primordial de las diversas maneras de las afecciones inflamatorias periradiculares. Después se fija la contaminación endodóntica, estos especímenes se introducen de manera directa en los tejidos periradiculares a mediante el foramen apical, originando así deterioro a estos tejidos que ocasionando una alteración de origen infamatorios[27].

La principal finalidad del tratamiento de conductos es la anulación y erradicación de los microorganismos del SCR (*Enterococcus faecalis)*. Debido a la complejidad de su estructura anatómica, con una irrigación adecuada y efectiva se hará posible, del mismo modo con una correcta y eficaz preparación biomecánica acompañado de la efectividad de los irrigantes antimicrobianos[28].

Como se mencionó con anterioridad, *E. faecalis* ha sido enlazado como causante de las lesiones periapicales, debido a sus beneficios, cualidades fenotípicas y a la presencia de definidos elementos de virulencia, este microbio tiene el alcance de subsistir en medios con deficientes o insuficientes nutrientes, de tal manera este virus puede apropiarse lugares con complejidad anatómica donde la manipulación o la preparación biomecánica del conducto es deficiente, la inducción de medicamentos sobre conducto

o el simple hecho de utilizar irrigantes que no tengan la capacidad de actuar adecuadamente y erradicar esta bacteria[29].

1.3.2. Hipoclorito de sodio.

El hipoclorito de sodio del cual su fórmula química es NaOCl fue integrado en el estadio de la primera guerra mundial. Dakin dio comienzo al empleo del hipoclorito de sodio en porcentajes de pequeños de 0.5% y 0.6% a manera de desinfectante en lesiones que presentaban una infección. Apoyándose de esta manera, el NaOCl fue favoreciéndose como solución de irrigante por Coolidge en 1919. En 1936, Walker comenzó la práctica del NaOCl al 5% como irrigante de conductos[30].

Esta composición fue insegura, siendo el cloro un compuesto que termina por evaporarse en 0,75 gramos de cloro accionado desde el día que se prepara la disolución, después de pasar un proceso de una elevada temperatura el hipoclorito de sodio logra su desintegración. Ocurre de la misma manera esto cuando se tiene contacto con la luz del día, ciertos metales, venenos, ácidos y de la misma manera ocurre con gases corrosivos, incluye también el gas de cloro[31].

Como se hace mención, es un oxidante de alta potencia que hace reacción con compuestos reductores y combustibles, asimismo posee un soporte de baja capacidad inflamable. Cuyas cualidades para mecanismo de almacenamiento, transporte y el aprovechamiento de la solución, son aquellas que se deben tomar en consideración.[32.]

A través del agregado de agua al hipoclorito de sodio, da origen a un ácido llamado hipocloroso (HOCl): NaOCl + H2O → HOCl + NaOHEl ácido hipocloroso fraccionándose de tal modo en hipoclorito (HCl) y oxígeno (O). El hipoclorito de sodio tiene la misma

capacidad desinfectante del cloro contribuyendo a la eliminación de virus, bacterias y hongos [33].

Los hipocloritos se conocen también como compuestos halogenados su uso abarca desde 1792 cuando su inducción fue por vez primera, llevo el nombre de Agua de Javel, este establecía unas combinaciones de NaClO y de potasio. Para el año 1870, Labarraque, cuya nacionalidad fue francesa siendo químico de profesión consigue que el NaClO al 2,5% de cloro activo y usando tal solución como antiséptico en lesiones. Siendo este compuesto utilizado como irrigante intraconductos para ayudar eliminación de bacterias y limpieza por más de 70 años[34].

El NaOCl desempeña su actividad contra las bacterias mediante de una relación directa con el microorganismo o también por vaporización. No ha sido demostrado mediante un experimento como erradica de manera exacta al microorganismo, pero su eficacia en cuanto a su desinfección requiere de la concentración del ácido hipocloroso (HClO) no desvinculado en solución. El HClO realiza como consecuencia un efecto germicida gracias a una labor de oxidación en el grupo sulfidril de las enzimas de las bacterias, estas enzimas principales son inhibidas y posteriormente se va a exteriorizar un rompimiento en las reacciones metabólicas, asumiendo con ello, el resultado de muerte celular de las bacteriana; el cloro de igual forma consigue armonizarse con mecanismos citoplasmáticos de las microorganismos creando con ello complejos tóxicos que excluyen la presencia de microorganismos.[36]

1.3.4 Digluconato de Clorhexidina.

Es una “bisbiguanida catiónica”, con una dualidad de anillos clorofenólicos de dos biguanidas entrelazados a través de un puente transcendental de hexametileno, que

presentan cargas positivas ambas en un sitio de extremo del puente. A si mismo esta contiene 0.12%de gluconato de Clx que contiene agua como base, 11.6% de alcohol, agentes y glicerina[37].

Fue manipulada a partir de 1950 en variadas concentraciones entre estas, antisépticos orales en presentación de colutorios, en gel, pastas dentales y irrigante subgingival. En el tratamiento de conductos su manejo es principalmente como irrigante, pero preferentemente en textura líquida, su uso del gel ha sido explorado en forma de medicamento para el conducto verificándose de tal manera la obtención de beneficiosos resultados[38].

1.3.5. Efecto antimicrobiano del gluconato de clorhexidina contra hipoclorito.

El gluconato de clorhexidina emergió como una opción de irrigante por poseer un bajo porcentaje de efecto citotóxico y sus múltiples beneficios en cuanto a sus propiedades antimicrobianas. Dado por ello la efectividad antimicrobiana de la CLX ha sido valorado en múltiples porcentajes y confrontado en diversas investigaciones con el NaOCl. Investigaciones in vitro que han empleado el CLX al 2% en el momento de la instrumentación de conductos radiculares se ha comprobado su eficacia antimicrobiana y su acción residual 72h posteriores a la preparación biomecánica.

En una investigación se examinó la eficacia del CLX en múltiples concentraciones y al ser confrontado con el hipoclorito de sodio al 1% como irrigante de conductos radiculares, se halló que esta penetraba en la dentina y la pulpa de tal modo creando una reducción en el crecimiento del *E.faecalis* a partir de un día llegando a persistir hasta una semana después, por otro lado no se encontró discrepancias relevantes en referencia con el NaOCl[40].

1.4. Formulación del Problema.

¿Cuál es el efecto antibacteriano de la clorhexidina al 2% y del hipoclorito de sodio al 4% sobre E*nterococcus faecalis atcc 29212?*

1.5. Justificación e importancia del estudio.

El triunfo del procedimiento de tratamiento de conductos está ligada a la exclusión de los microrganismos relacionados con los tejidos con infección y de la misma manera brindar un cerrado idóneo del foramen apical evitando una segunda contaminación. Se evidencian ciertos microbios que frecuentemente se encuentran conectados con los desaciertos endodónticos y que sellan la porción apical de un diente obturado que con posterioridad poseía una infección. Entre estos el más imponente es el *Enterococcus*. El *E.faecalis* este se sitúa una alta proporción de piezas en las que el resultado fue un fracaso el tratamiento de endodóntico.

Por lo tanto, se justifica ejecutar un estudio en el cual se consiga identificar el efecto más significativo entre NaOCl al 4% y la CLX al 2% sobre el *E.faecalis*. Esta indagación facilitara al especialista a tener una opción más eficaz y elegir una correcta solución para la eliminación de los microrganismos, y posterior a ello brindar una satisfacción en el tratamiento y mejorar la calidad de la salud oral del paciente.

1.6 HIPOTESIS

"La clorhexidina al 2% tiene mayor efecto antibacteriano que el hipoclorito de sodio al 4% sobre E*nterococcus faecalis atcc 29212.*

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivos General.

Comparar el efecto antibacteriano del hipoclorito de sodio 4% y clorhexidina 2% sobre *Enterococcus faecalis atcc 29212*.

1.7.2. Objetivos Específicos.

Determinar el efecto antibacteriano de hipoclorito de sodio al 4 % *sobre Enterococcus faecalis atcc 29212.*

Determinar el efecto antibacteriano de digluconato de Clorhexidina al 2 % sobre *Enterococcus faecalis atcc 29212.*

MATERIAL Y METODO

2.1 Tipo y diseño de investigación:

Tipo Cuantitativa**,** y en su diseño**,** retrospectivo, transversal y experimental: Argimon (2004), define al diseño retrospectivo como un análisis en el presente, pero con datos del pasado. Longitudinal porque el comportamiento de las variables se midió en un periodo dado y el tiempo fue determinante en la relación causa y efecto. Experimental porque pretende evaluar la importancia de un control ya sea de manera preventiva, curativa o rehabilitadora. Estas investigaciones se determinan porque los investigadores tienen una verificación sobre el factor de estudio, es decir, disponen qué tratamiento, con qué norma y en qué periodo, lo acogerá cada uno de los grupos de estudio.

2.2 Población y muestra.

2.2.1 Población

La población estará formada por 10 repeticiones de las cepas de *Enterococcus faecalis ATCC 29212.*

2.2.2. Muestra

Para esta investigación se realizó un muestreo no aleatorios o no probabilísticos. Debido a que estos tipos de muestreo emplean pautas con un nivel bajo de sistematización que intentan aseverar que en la muestra presenta cierto margen de representatividad. Donde se utilizan mayormente cuando no es factible llevar a cabo otros de tipo aleatorio, lo cual es muy común a causa del elevado precio de los métodos de control.

Dentro de estos tipos de muestreo tenemos el muestreo de bola de nieve o en cadena, para la investigación presentada utilizaremos este muestreo por que los investigadores disponen comunicación con sujetos señalados. El muestreo de bola de nieve se usa gradualmente cuando se trabaja con poblaciones de acceso difícil, como en el caso de cepas.

Por lo tanto, nuestra muestra queda seleccionada a tres reproducciones en placas Petri con una cepa, Hipoclorito de sodio (NaOCL) al 4% y una solución de clorhexidina .2%, y un halo control de agua destilada.

2.3 Variables, Operacionalización.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores
CONCENTRACION DE HIPOCLORITO (NaOCL)	Es la proporción o relación que hay de NAOCL y la cantidad de solvente.	El NaOCl ejerce su acción antibacteriana por medio del contacto directo con el microorganismo o por vaporización.	Concentración volumétrica del hipoclorito.	Al 4% sensible Halo de inhibición.
CONCENTRACION DE CLORHEXIDINA (CHX)	Es la proporción o relación que hay de CHX y la cantidad de solvente.	Irrigante de elección en estos procedimientos debido a su acción antibacteriana de amplio espectro y capacidad para eliminar el tejido pulpar necrótico	Concentración volumétrica de la clorhexidina.	Al 2% sensible Halo de inhibición

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica: Observación microbiológica

Instrumento: Vernier manual Stanley

Variables, Operacionalización:

Variable Independiente: Digluconato de clorhexidina 2% / NaOCl 4%

Variable Dependiente: Efecto antibacteriano

Protocolos experimentales

El actual estudio se elaboró en la universidad Señor De Sipán de Chiclayo, posteriormente se presentó una solicitud, donde se solicitó los permisos necesarios para obtener la autorización de realizar el estudio ya mencionado, una vez que se obtuvieron los permisos se realizó el trabajo de investigación en el laboratorio de Microbiología de la casa de estudios previamente mencionada.

La técnica que se utilizó en el presente trabajo es la técnica de ANTIBIOGRAMA O KIRBY- BAUVER, en la cual se utilizó las cepas del *Enterococcus faecalis ATCC 29212.*

Se esterilizo todos los materiales a utilizar, siendo estos. Placas Petri, tubos de ensayo, hisopos, discos de papel filtro.

Se activo las cepas del *Enterococcus faecalis ATCC 29212* en el caldo nutritivo, posteriormente se colocó en la incubadora por 24 horas para que de esta de manera se pueda observar el crecimiento bacteriano. Se preparo el agar Mueller Hinton para luego ser servidas en placas Petri y se esperó a que se solidifique.

Consecutivamente se procedió al sembrado de la bacteria *Enterococcus faecalis ATCC 29212* del tubo incubado, se sembró con hisopo tal como explica la técnica, se

dejó reposar por un periodo de 5 a 10 minutos. Mientras se dejó descansar las placas sembradas. En tres tubos estériles, se colocó los discos previamente esterilizados, a los cuales se colocaron las soluciones de NaOCL al 4% y una solución de CLX 2% y agua destilada. Luego con la ayuda de una pinza se procedió a colocar cada disco en la placa sembrada.

El disco de agua destilada sirvió como control positivo a crecimiento de la bacteria.

Luego se dejó por un periodo de 24 horas en la incubadora, pasado ese tiempo se procederá a la lectura respectiva a cada una de las placas.

Para llevar a cabo la validez y confiabilidad de los datos, antes de aplicar el análisis estadístico correspondiente se hizo uso del análisis de varianzas (F ANOVA), donde se debe cumplir con tres requisitos fundamentales. Primero tener una variable cuantitativa que ya la tenemos, segundo, cumplir el supuesto de normalidad (muestras homogéneas) y de manera ultima cumplir el supuesto de homocedasticidad. Este estudio cumplirá con la variable numérica, para saber si la muestra cumple con el supuesto de normalidad se realizó dos tipos de prueba, la prueba Shapiro Wills. Para cumplir el supuesto de normalidad entonces utilizamos las pruebas paramétricas mediante la prueba F de Leven si se cumple este supuesto F ANOVA,

Previo a esto se procedió a realizar una prueba piloto, para verificar el cumplimiento de estos requisitos, para ello se realizaron 3 repeticiones en una cepa de *entereococus fecalis,* sometidas a los irrigantes mencionados en la investigación. Se obtuvieron los siguientes resultados presentados a continuación en el punto III.

2.5 Procedimientos de análisis de datos.

El estudio fue transversal – comparativo, para trasladar el análisis estadístico, se utiliza la F ANOVA. En el suceso de no verificarse el supuesto de normalidad utilizaremos pruebas no paramétricas en este caso como nuestra investigación es transversal aplicaremos la prueba U Mann Whitney. Según las Glass G. Peckman

PD y Sander JR.

2.6 Criterios éticos.

La investigación se rigió siguiendo meticulosamente los múltiples principios jurídicos y éticos de Helsinki.

La averiguación recaudada, conseguirá plena credulidad, no habrá adulteración de datos, y la recaudación de las referencias teóricas serán mencionados respetando los derechos de autor.

La colaboración de personas idóneas para proveer su consentimiento informado para el informe de investigación deberá ser de manera facultativa. Se acatará la decisión de los participantes en cuanto a la investigación.

Se mantendrán la intimidad de los resultados individuales del participe centrado en el criterio de confiabilidad.

2.7. Criterios de Rigor Científicos.

El presente informe de investigación estuvo regido bajo una descripción de datos confidenciales y fidedignos que resguardados para su protección.

La veracidad y estabilidad de la investigación fueron obtenidas con la ayuda de instrumentos confiables y validados.

En cuanto a los resultados se logrará que se aplique por otros autores para cumplir con los criterios de transferencia.

III.RESULTADOS.

Tabla N°01 Hipoclorito de sodio al 4% vs la clorhexidina al 2% sobre el *Enterococcus Faecalis ATCC 29212*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CLORHEXIDINA 2%	Entre grupos	2,667	2	1,333	.	.
	Dentro de grupos	,000	0	.		0,00
	Total	2,667	2			
HIPOCLORITO4%	Entre grupos	4,667	2	2,333	.	.
	Dentro de grupos	,000	0	.		0,00
	Total	4,667	2			

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 01, al realizar el análisis de varianza (ANOVA) para los dos irrigantes, se encontró un nivel de significancia de 0,00 (menor a 0.05), por lo que rechazamos la hipótesis de estudio y aceptamos la hipótesis alterna (**La clorhexidina al 2% no tiene mayor efecto antibacteriano que el hipoclorito de sodio al 4% sobre Enterococcus faecalis atcc 29212**)

TABLA N°02 C ORHEXIDINA LAL 2% SOBRE EN ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC 29212.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2.667	2	1.333		
Dentro de grupos	0.000	0			0,00
Total	2.667	2			

Fuente elaboración propia.

En la tabla 02, podemos apreciar que al realizar el Anova, para comparar la reacción de la Clorhexidina al 2% en las cepas, el resultado arrojo un nivel de significancia menor al 0,05 **por lo que podemos decir que en promedio las cepas mostraron reacciones similares frente a la clx 2%.**

TABLA N°03 HIPOCLORITO DE SODIO AL 4% SOBRE EL ENREROCOCCUS FAECALIS ATCC 29212

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2.667	2	1.333		
Dentro de grupos	0.000	0			0,00
Total	2.667	2			

Fuente elaboración propia

El ANOVA para ver la reacción que tiene el hipoclorito de sodio al 4% en las diferentes cepas de nuestra prueba piloto arrojo un nivel de significancia de 0,05, **por lo que podemos decir que en promedio las cepas mostraron reacciones similares frente al hipoclorito 4%.**

3.2. Discusión de resultados

Luego de realizado el análisis descriptivo e inferencial para la obtener nuestros resultados que a continuación iremos comparando con las conclusiones y resultados de otros autores.

Nuestros hallazgos encontrados guardan semejanza con los resultados arrojados por Caballero, que en el año 2016 realizó una investigación pretendiendo "confrontar la efectividad de las distintas soluciones irrigantes que contribuyen a la anulación de cepas de *Enterococcus faecalis* para afecciones periapical crónica, lo que concluye Caballero, al igual que nuestra investigación, guardan semejanza, en que el NaOCl al (5%) y CLX al (2%) NaOCl y MTAD pueden aplicarse a personas con afecciones de periodontitis apical crónica, por presentar una eficacia relevante en la eliminación de *E. faecalis"*[7].

Resultados parecidos se encontraron en la investigación de Echeverri en el 2015, donde realizó un estudio con la finalidad de "apreciar si el efecto antibacteriano de la CLX (2%) contra *E. faecalis* en dentina puede mostrase perjudicado por la irrigación previa con NaOCl al (5%)". En conclusión, que el efecto antimicrobiano de la CLX al (2%) contra *E. faecalis* disminuyo de manera relevante cuando la dentina se irrigó inicialmente con NaOCl (5%) [8], al igual que nuestra investigación la CLX y el NaOCl, mostraron resultados significativos en la disminución de las cepas.

Nuestra investigación otorga mayor fuerza, al ver la similitud de los resultados encontrados por Gonzales, en el año 2017, Para descubrir que el efecto antimicrobiano de CLX al (2%) en cavidades dentales clase I, se llegó a la conclusión que el efecto antibacterial del gluconato de clorhexidina al 2% como desinfectante cavitario fue elevado, y se apreció una disminución al 99,99% aplicación del mismo[13].

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1) Al comparar el efecto de la CLX al 2% y el NaOCl al 4% sobre el *E.Faecalis*, aplicando el ANOVA se logró encontrar un nivel de significancia menor al 5% que el llegamos a la conclusión que ambos irrigantes muestran reacciones similares en las diferentes cepas utilizadas para el estudio.
2) Teniendo como evidencia los resultados obtenidos (significancia menor al 5%), en nuestra tesis se determinó que el NaOCl al 4% en el *E.Faecalis*, entre las diferentes cepas utilizadas en nuestra investigación, estas mostraron reacciones similares.
3) Se determinó que el efecto de la CLX al 2% sobre las cepas del *E.Faecalis*, mostraron reacciones similares entre ellas.

4.2 RECOMENDACIONES

Es necesario tener conocimiento que para la eliminación del *E.Faecalis*, tanto la CLX al 2% como el NaOCl al 4%, científicamente está demostrada su efectividad (en antecedentes de otras investigaciones), por lo que se recomienda el uso de cualquiera de dichos irritantes.

Se sugiere a la comunidad odontológica el uso de la CLX al 2% y el NaOCl al 4% contra el *E.Faecalis*, al lograr tener resultados significativos en la eliminación de dichas cepas así mismo ampliar la eliminación con otras cepas que sean compatibles con lesiones periapicales.

Es importante reaplicar una nueva investigación abordando una muestra con mayor amplitud, y de la misma manera una mayor concentración en los porcentajes de los irrigantes, de esta forma podría arrojarnos resultados más consecuentes para la investigación y el estudio de esta manera obtenga un impacto mayor

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ABDULLAH M; NG YL; GULABIVALA K; y MOLES DR. et al. Susceptibilties of two Enterococcus faecalis phenotypes to root canal medications. En: Journal of Endodontic. Enero, 2005.vol 31, N°.1, p 30-6.

ARENS DE, TORABINEJAD M. Repair of furcal perforations with mineral trioxide aggregate: two case reports. En: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Julio, 1996.vol 82, N°1, p 84-8.

AYHAN H; SULTAN N; y CIRAK M. et al. Antimicrobial effects of various endodontic irrigants on selected microorganisms. En: Int Endod Journal. Marzo, 1999.vol 32, N°2, p 99-102.

BAUMGARTNER JC; MADER CL. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. En: Journal of Endododontic. Abril 1987.vol 13, N°4, p 147-57. BUCK RA; ELEAZER PD; y STAAT RH. et al. Effectiveness of three endodontic irrigants at various tubular depths in human dentin. En: Journal of Endodontic. Marzo 2001.vol 27, N°3, p 206-8.

CHU FC; LEUNG WK; y TSANG PC. Et al. Identification of cultivable microorganisms from root canals with apical periodontitis following two-visit endodontic treatment with antibiotics/steroid or calcium hydroxide dressings. En: Journal of Endododontics.Enero 2006.vol 32, N°1, p 17-23.

CLEGG, M; VERTUCCI, F Y WALKER, C. The effect of exposure to irrigant solutions on apical dentin biofilms in vitro. Et al. En: Journal of Endodontics. Mayo, 2006. Vol 32, N° 5, p 434-7.

DAMETTO FR; FERRAZ CC; y GOMES BP. Et al. In vitro assessment of the immediate and prolonged antimicrobial action of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant against Enterococcus faecalis. En: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Junio 2005.vol 99, N°6, p 768-72.

ESTREL, C; BAMMANN, LL y ESTRELA, CR. Et al. Antimicrobila and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hidroxide paste, Sealapex and Dycal. En: Braz Dent J. febrero 2000. Vol 11, N° 1, p 3-9.

FERGUSON DB; MARLEY JT; y HARTWELL GR. The effect of chlorhexidine gluconate as an endodontic irrigant on the apical seal: long-term results. En: Journal Endodontics. Febrero 2003.vol 29, N°2, p 91-4.

FISCHER EJ; ARENS DE; y MILLER CH. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and Super-EBA as a root-end filling material. En: Journal of Endodontics. Marzo 1998.vol 24, N°3, p 176-9.

FORD TR; TORABINEJAD y M; McKendry DJ. Et al. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. En: Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. Junio 1995.vol 79,N°6, p 756-63.

GARTNER AH; DORN SO. Advances in endodontic surgery. En: Dent Clin North Am. Abril 1992.vol 36, N°2, p 357-78.

GEORGE S; KISHEN A; y SONG KP. The role of environmental changes on monospecies biofilm formation on root canal wall by Enterococcus faecalis. En: J Endod. Diciembre 2005.vol 31, N°12, p 867-72.

GIARDINO L; AMBU E; SAVOLDI E. y RIMONDINI R. et al. Comparative evaluation of antimicrobial efficacy of sodium hypochlorite, MTAD, and Tetraclean against Enterococcus faecalis biofilm. En: J Endod. Julio 2007.vol 33, N°7, p 852- 5.

GIARDINO, L; AMBU, E y SAVOLDI, E. et al. Comparative Evaluation of Antimicrobial Efficacy of Sodium Hypochlorite, MTAD, and Tetraclean Against Enterococcus faecalis Biofilm. En: Journal of Endodontics. Julio, 2007. Vol 33, N° 7, p 852-5

GIARDINO, L; AMBU, E y SAVOLDI, E. et al. Comparative Evaluation of Antimicrobial Efficacy of Sodium Hypochlorite, MTAD, and Tetraclean Against Enterococcus faecalis Biofilm. En: Journal of Endodontics. Julio, 2007. Vol 33, N° 7, p 852-5

ANEXOS

Anexo 1

Tabla N°04 Prueba piloto para verificar la normalidad de los datos.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Hipoclorito de Sodio	.964	3	**.637**
Clorhexidina	.750	3	**.010**

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se muestra en la tabla N°04, el nivel de significancia estadística para el Hipoclorito de Sodio fue de 0.637, lo cual nos indica que dicho valor es mayor que el p-valor (**0.05**), llegando así a la conclusión que estos datos obtenidos siguen una distribución normal.

Mientras que el nivel de significancia estadística para la Clorhexidina fue de 0.10, lo cual nos indica que este valor es mayor que el p-valor (0.05), por ello llegamos a la conclusión que estos datos obtenidos siguen una destrucción normal.

Tabla N°05 Prueba piloto para verificar la homogeneidad de varianzas

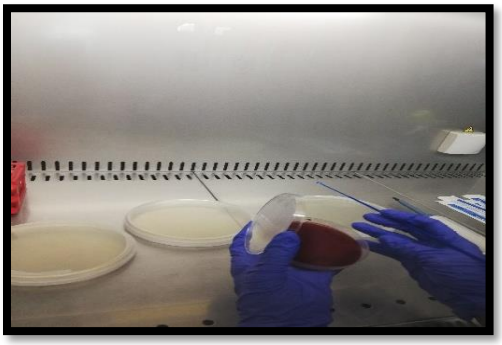
		Prueba de Levene	
		F	Sig.
Hipoclorito 4% y clorhexidina 2%	Se asumen varianzas iguales	.235	**.653**
	No se asumen varianzas iguales		

En la tabla N°05 se puede apreciar que el nivel de significancia estadística de Levene es de **0.653**, lo cual podemos decir que este valor obtenido de los datos, es mayor que el p-valor (0.05), se llega a la conclusión que los datos presentan una igualdad o homogeneidad de varianzas.

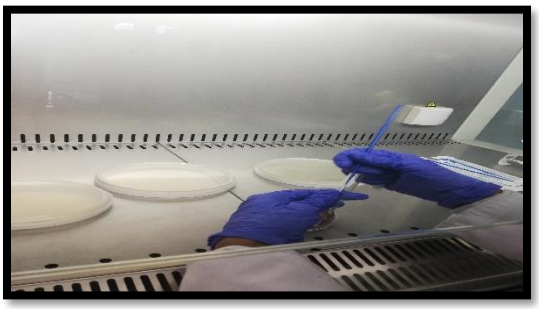
Por lo tanto, de esta manera podemos decir que, para el análisis correspondiente de la investigación, realizaremos pruebas paramétricas, empleando el F ANOVA. Y así poder llegar a realizar una comparación más exacta acerca de los efectos de los irrigantes

Anexo 2

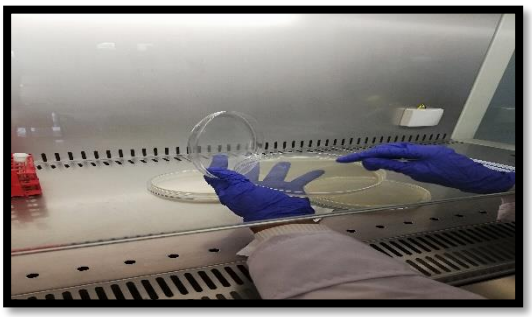
Activación bacteriana



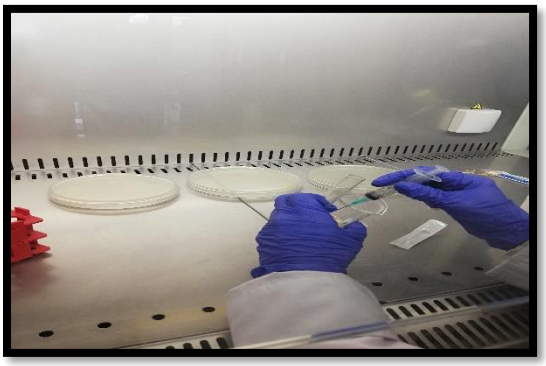
Sembrado de la bacteria



Extracción de la bacteria

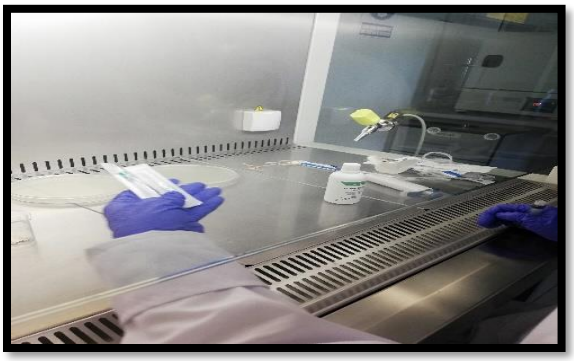


Distribución en bacteriana en placa

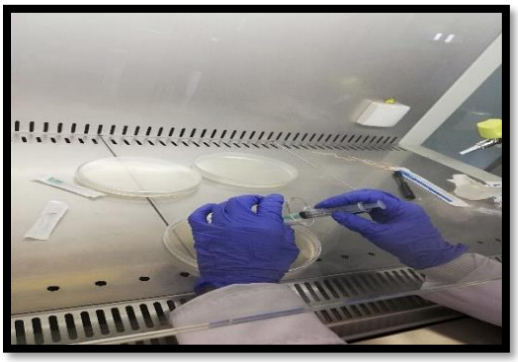


Tubo de ensayo con agua destilada

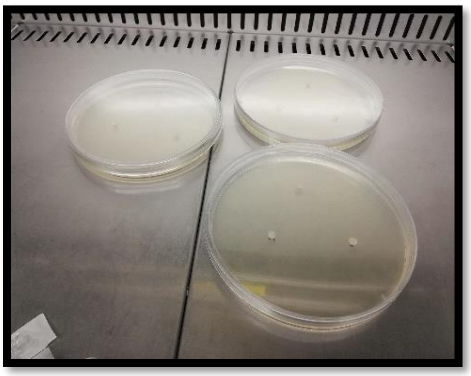
Tubo de ensayo con hipoclorito



Tubo de ensayo con clorhexidina



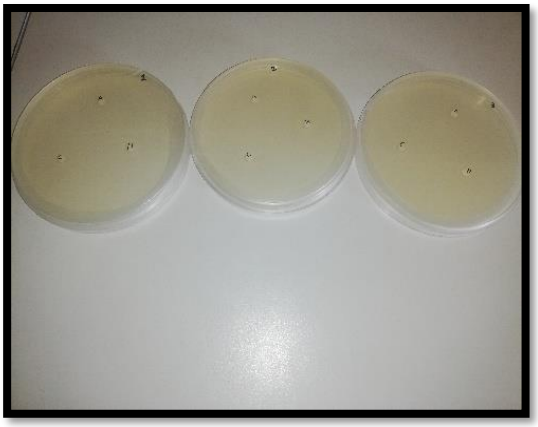
Introducción de discos a la placa



Repartimiento final de discos

Incubación por 24 horas

Proceso de incubación



Obtención de resultados