



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES ODONTOLÓGICOS EN
CONOS DE GUTAPERCHA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CHIMBORAZO, 2019”**

Proyecto de investigación para optar el título de Odontóloga

Autora: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Tutor: Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez

Riobamba-Ecuador

2020

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: "EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES ODONTOLÓGICOS EN CONOS DE GUTAPERCHA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2019", presentado por la Srta. Sandra Raquel Ramos Aguiar y dirigido por el Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

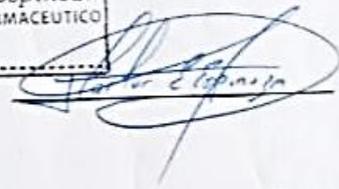
Por la constancia de lo expuesto:

Firma:

Dr. Carlos Espinoza Chávez

TUTOR

Dr. Carlos Espinoza
BIOQUIMICO FARMACEUTICO



Dra. Olga Fuenmayor Vinuesa

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Olga Fuenmayor Vinuesa
BIOQUIMICO FARMACEUTICO
1903/1064-4

Dra. Tania Murillo Pulgar

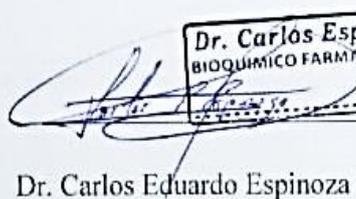
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Tania Murillo Pulgar
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito docente tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, **Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez**, certifica que la señorita **Sandra Raquel Ramos Aguiar** con C.I. **060468725-1**, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación **“EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES ODONTOLÓGICOS EN CONOS DE GUTAPERCHA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2019”**, y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, en la ciudad de Riobamba.

Atentamente,



Dr. Carlos Espinoza
BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez

C.I.: 060299089-7

DOCENTE TUTOR

AUTORÍA

Yo, **Sandra Raquel Ramos Aguiar**, portadora de la cédula de ciudadanía número 060468725-1, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Sandra Raquel Ramos Aguiar

060468725-1

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios en tan honorable institución, para llegar a ser una gran profesional logrando cumplir con mi meta más anhelada, a cada uno de mis docentes, por impartir sus conocimientos y enseñanzas de cada asignatura los cuales me servirán para aplicarlo a diario en mi vida profesional. A mi tutor de tesis Dr. Carlos Eduardo Espinoza Chávez, quien ha sido contribuido en este proceso que no ha sido fácil, pero con su ayuda, paciencia, conocimientos, sabiduría, dedicación y tiempo se ha podido llegar a la meta. Infinitas gracias al Director de Titulación Msc. Dennys Tenelanda por sus consejos, sus conocimientos que me incentivó a ser una persona investigativa y además debo recalcar su ostentosa participación en la guía y desarrollo del perfil de tesis. Muchas gracias a todos y que Dios los Bendiga.

Sandra Raquel Ramos Aguiar

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por ser parte de mi vida, por ayudarme a confiar plenamente en él, por bendecirme día a día para llegar a cumplir con mis sueños y metas propuestas. Le doy gracias a mis padres, a mis hermanos, a mi sobrino, a mi enamorado y especialmente a mi hermana Gabriela Alejandra Ramos Aguiar que se encuentra ahora junto a nuestro Padre Celestial y desde ahí me cuida y me protege, ella es y será siempre la primordial razón de jamás rendirme, de siempre levantarme para seguir luchando, siempre la llevaré en mi corazón y en mi mente. Mi familia es lo más importante que yo poseo, son mi fortaleza e inspiración de cada día, les agradezco infinitamente por todos sus consejos, por estar ahí apoyándome en cada decisión y en cada circunstancia de la vida, quedaré siempre agradecida por todo lo que han hecho por mí, por el gran apoyo humano y moral necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión, sin su apoyo este trabajo no hubiera sido posible y por eso este trabajo es también el suyo.

Sandra Raquel Ramos Aguiar

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. OBJETIVOS.....	5
4.1. Objetivo General	5
4.2. Objetivos Específicos	5
5. MARCO TEÓRICO.....	6
5.1. Desinfectante	6
5.2. Desinfección	6
5.2.1. Niveles de desinfección	6
5.3. Antisépticos de uso clínico	6
5.4. Tipos de Antisépticos	7
5.4.1. Alcohol	7
5.4.2. Clorhexidina.....	7
5.4.3. Hipoclorito de sodio	8
5.5. Material de obturación.....	9
5.5.1. Gutapercha.....	9
5.6. Microorganismos	9
5.7. Clasificación de microorganismos	9
5.7.1. Cocos Gram Positivos (+).....	10
5.7.2. Bacilos Gram negativos (-).....	11
5.7.3. Hongos.....	11
5.8. Medios de Cultivo	11
5.8.1. Enriquecimiento:	11
5.8.2. Selectivos:.....	12
5.8.3. Diferenciales:	12

5.8.4. De transporte:.....	12
5.8.5. Agar sangre	12
5.8.6. Caldo tioglicolato	12
5.8.7. Agar MacConkey	12
5.8.8. Agar base de Sabouraud	12
5.8.9. Agar Manitol Salado	13
6. METODOLOGÍA.....	13
6.1. Tipo de investigación	13
6.2. Diseño de la investigación.....	13
6.3. Población de estudio.....	13
6.4. Criterios de selección	13
6.5. Entorno	14
6.6. Recursos	14
6.6.1. Bienes	14
6.6.2. Servicios	15
6.6.3. Recursos Humanos.....	15
6.7. Técnicas e instrumentos	15
6.8. Análisis estadístico.....	15
6.9. Intervenciones	15
6.10. Procedimiento de la investigación	16
6.10.1. Preparación del medio de transporte	16
6.10.2. Toma de muestras e incubación.....	17
6.10.3. Preparación del medio enriquecido	17
6.10.4. Siembra de las muestras.....	18
6.10.5. Tinción Gram	18
6.10.6. Observación en el microscopio	19
6.10.7. Preparación de medios selectivos y resiembra.....	19

6.10.8. Recuento de Unidades Formadoras de Colonias.....	20
6.11. Operacionalización de las variables	21
6.11.1. Variable dependiente: Conos de Gutapercha.....	21
6.11.2. Variable independiente: Desinfectantes (hipoclorito de sodio 5.25%, alcohol etílico 70% y clorhexidina 2%.	22
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS	23
7.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	32
8. DISCUSIÓN.....	35
9. CONCLUSIONES	38
10. RECOMENDACIONES	39
11. REFERENCIAS.....	40
12. ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro.1: Bienes	14
Tabla Nro.2: Servicios	15
Tabla Nro.3: Recursos Humanos	15
Tabla Nro.4: Materiales, equipos y sustancias	15
Tabla Nro.5: Conos de Gutapercha.....	21
Tabla Nro.6: Desinfectantes (hipoclorito de sodio 5,25%, alcohol etílico 70% y clorhexidina 2%).....	22
Tabla Nro.7: Crecimiento de cocos Gram positivos.....	23
Tabla Nro.8: Crecimiento de bacilos Gram negativos.....	24
Tabla Nro.9: Crecimiento de hongos	25
Tabla Nro.10 Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para cocos Gram positivos.....	26
Tabla Nro.11: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para bacilos Gram negativos.....	27
Tabla Nro.12: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para hongos.....	28
Tabla Nro.13: Potencial de acción de los desinfectantes en cocos Gram positivos	29
Tabla Nro.14: Potencial de acción de los desinfectantes en bacilos Gram negativos	30
Tabla Nro.15: Potencial de acción de los desinfectantes en hongos	31
Tabla Nro.16: Prueba de normalidad	32
Tabla Nro.17: Prueba de ANOVA.....	32
Tabla Nro.18: Prueba de normalidad	33
Tabla Nro.19: Prueba de ANOVA.....	33
Tabla Nro.20: Prueba de normalidad	34
Tabla Nro.21: Prueba de ANOVA.....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Crecimiento de cocos Gram positivos	23
Gráfico Nro. 2: Crecimientos de bacilos Gram negativos	24
Gráfico Nro. 3: Crecimiento de hongos	25
Gráfico Nro.4: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para cocos Gram positivos.....	26
Gráfico Nro.5: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para bacilos Gram negativos	27
Gráfico Nro.6: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para hongos	28
Gráfico Nro.7: Potencial de acción de los desinfectantes en cocos Gram positivos	29
Gráfico Nro.8: Potencial de acción de los desinfectantes en bacilos Gram negativos	30
Gráfico Nro.9: Potencial de acción de los desinfectantes en hongos	31

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía Nro.1: Preparación medio de transporte.....	16
Fotografía Nro. 2: Toma de muestras e incubación.....	17
Fotografía Nro. 3: Preparación del medio de cultivo.....	18
Fotografía Nro.4: Siembra de las muestras	18
Fotografía Nro.5: Tinción GRAM.....	19
Fotografía Nro. 6: Observación en el microscopio	19
Fotografía Nro.7: Preparación de medios selectivos y resiembra	20
Fotografía Nro.8: Conteo de Unidades Formadoras de Colonias.....	20

RESUMEN

El objetivo general del estudio fue determinar la efectividad de los desinfectantes odontológicos en conos de gutapercha en la Unidad Integral Odontológica UNACH. Se realizó un análisis microbiológico de 45 conos para cada sistema de desinfección que estuvieron expuestos al ambiente, los cuáles fueron divididos en 4 grupos: primer grupo de control, segundo grupo sometido a hipoclorito de sodio al 5,25% en 1 y 2 minutos, tercer grupo alcohol etílico al 70% en 1 y 2 minutos y cuarto grupo clorhexidina al 2% en 1 y 2 minutos, se realizó la siembra en Agar Sangre donde se identificó con la tinción Gram cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos y hongos, después se sembró en agares Manitol Salado para cocos Gram positivos, MacConkey para bacilos Gram negativos y Sabouraud para hongos, los resultados identificaron el crecimiento de: 25 muestras de cocos Gram positivos, 9 de ellas de *Staphylococcus aureus* y 7 *Staphylococcus spp*, 46 bacilos Gram negativos de ellos 2 *Escherichia coli*, y 24 hongos. La investigación fue de tipo correlacional, comparativa, cuasi-experimental y cuantitativa, se utilizó la técnica de observación y de instrumento la bitácora, los datos fueron procesados en el programa SPSS. Demostrando que existe diferencias estadísticamente significativas al aplicar los desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha, el valor de significancia estadística ANOVA fue $>$ a 0,05 ($p=0,400$) cocos, ($p=0,921$) bacilos y ($p=0,358$) hongos, donde se concluyó que el desinfectante más efectivo es el alcohol y la clorhexidina en todas las concentraciones UFC/ml y tiempos.

Palabras claves: desinfección, conos de gutapercha, microorganismos, clorhexidina, alcohol etílico, hipoclorito de sodio.

ABSTRACT

The general objective of the study was to determine the effectiveness of dental disinfectants in gutta-percha cones in the UNACH Comprehensive Dental Unit. Microbiological analysis of 45 cones took place in each disinfection system that was exposed to the environment, which were divided into four groups. First control group, second group under 5.25% sodium hypochlorite in 1 and 2 minutes, third group 70% ethyl alcohol in 1 and 2 minutes and fourth group 2% chlorhexidine in 1 and 2 minutes, sowing was performed in Blood Agar where Gram-positive cocci, Gram-negative bacilli, and fungi were identified with the GRAM staining after seeded in Salted Mannitol agars for Gram-positive coconuts, MacConkey for Gram-negative bacilli and Sabouraud for fungi, the results identified the growth of 25 Gram-positive coconut samples, 9 of them from *Staphylococcus aureus* and 7 *Staphylococcus* spp, 46 Gram-negative bacilli of them 2 *Escherichia coli*, and 24 fungi. The research was correlational, comparative, quasi-experimental, and quantitative. The observation technique and the logbook were used; the data were processed in the SPSS program. They are showing that there are statistically significant differences. When applying disinfectants with time intervals in the gutta-percha cones. The ANOVA statistical significance value was $>$ at 0.05 ($p = 0.400$) coconuts, ($p = 0.921$) bacilli and ($p = 0.358$) fungi, where the conclusion is that the most effective disinfectant is alcohol and chlorhexidine at all CFU / ml concentrations and times.

Keywords: disinfection, gutta-percha cones, microorganisms, chlorhexidine, ethyl alcohol, sodium hypochlorite.


Reviewed by Marcela González R.
English Professor



1. INTRODUCCIÓN

La reciente investigación analiza los conos de gutapercha que son utilizados en la odontología principalmente en la endodoncia, con la finalidad de lograr un sellado total de los conductos radiculares, donde se pretende determinar cuál desinfectante resulta más efectivo al realizar la desinfección. ⁽¹⁾ Los conos son considerados como un material termoplástico, que ingresa fácilmente al conducto por poseer una superficie lisa y resistente, además en las radiografías se distingue como una sombra radiopaca. ⁽²⁾

Las causas principales de esta problemática son: los conos de gutapercha solamente se encuentran sujetos a la desinfección pero no a la esterilización, la contaminación surge al instante de abrir el empaque y exponerlo al medio ambiente, manipulación con los guantes o la pinza algodonerá por parte del odontólogo. Por eso es necesario conocer el concepto de contaminación donde ingresan cuerpos extraños al ambiente lo que ocasionan su alteración, por la presencia de microorganismos. ⁽²⁾

Esta problemática se investigó con el objetivo de identificar los microorganismos que se encuentran adheridos en los conos de gutapercha de la Unidad Integral Odontológica (UIO) de la UNACH, y determinar que desinfectante resulta efectivo sin modificar la estructura del material; hipoclorito de sodio al 5,25%, alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2% en 1 y 2 minutos.

En este estudio se realizó un análisis microbiológico donde se utilizó la técnica de observación en el microscopio de los diferentes microorganismos que se encuentran en los conos de gutapercha y como instrumento se utilizó la bitácora. La población de estudio fueron 45 conos para cada sistema de desinfección los cuales estaban expuestos al ambiente de la UIO de la UNACH.

Se aplicó una investigación experimental *In vitro* porque mediante los cultivos y la tinción Gram se identificó a los diferentes microorganismos en los conos de gutapercha, analítica porque se analizó los datos obtenidos en el programa SPSS, comparativa al evaluar la efectividad de los desinfectantes utilizados en 1 y 2 minutos y descriptiva porque se conoció el grado de contaminación bacteriana al igual que el potencial de acción de los desinfectantes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La endodoncia es una rama de la odontología que estudia la forma, funciones y enfermedades de la pulpa dental, con la finalidad de prevenir complicaciones como infecciones, propagación de microorganismos en el interior y exterior de la zona afectada y patologías. Al realizar la obturación de los conductos radiculares, hoy en día se ha notado el descuido total de la aplicación de un desinfectante que resulte eficaz sobre los conos de gutapercha. ⁽¹⁾

La proliferación de microorganismos se produce al abrir el dispensador de conos y dejarlos expuestos al ambiente clínico odontológico, por el tiempo y constancia de uso, por el manejo repetitivo de las cajas por parte de los estudiantes, además se debe recalcar que también se puede producir de manera accidental dicha contaminación. ⁽²⁾

Según Venugopal, et al ⁽³⁾, en su estudio aplicado a los estudiantes de cuarto nivel de la India, logra evaluar la aplicación y el conocimiento acerca de la desinfección en los conos de gutapercha. Se obtiene como resultados que el 25% realiza la desinfección sobre dicho material, mientras que el 75% no emplea ninguna desinfección, por lo tanto los estudiantes demuestran poseer un conocimiento idóneo de la desinfección de los conos de gutapercha, pero en la práctica clínica no se lo aplica en cada tratamiento.

En un estudio realizado en Perú: se selecciona 40 conos de gutapercha que estuvieron expuestos al medio ambiente, después de observar los tubos de Infusión Cerebro Corazón (BHI) se encuentra turbidez y sedimentación, por lo que se concluye que existe contaminación, luego se desinfecta por 10 minutos, hipoclorito de sodio 2,5%, peróxido de hidrógeno 3%, en clorhexidina 2% donde no se produce ningún cambio en el medio, mientras que en yodopovidona 10% demuestra ser efectiva en la mitad de los casos y en alcohol etílico 70% no resulta efectivo ⁽⁴⁾

En un estudio de Lanzagorta M; se realiza el análisis de 105 conos de gutapercha expuestos por un tiempo de 15 minutos al ambiente de un consultorio dental. Para después introducir los conos en tubos con (BHI), se los deja incubando por 2 días, y en la tinción Gram se distingue microorganismos como cocos y bacilos Gram positivos. ⁽⁵⁾

En un estudio realizado en la Universidad de San Francisco se evalúa la contaminación de 84 conos de gutapercha en dispensadores sellados completamente, seleccionando

diferentes marcas comerciales. Se identificó un mayor porcentaje de bacilos y un mínimo porcentaje de cocos entre ellos Gram negativos y Gram positivos. Por lo que se concluye que los empaques no estaban estériles y son contaminados en el ambiente de la clínica. ⁽⁶⁾

En el estudio de Seabra O, elaborado en Brasil, se evalúa los tubos con caldo tioglicolato, mostrando una ligera turbidez y crecimiento bacteriano en todas las marcas de conos usados. Los conos con presencia de *Escherichia. coli* demuestran resultados positivos en el caldo después de 2 y 3 días, por lo que se concluye la validez de este procedimiento para revelar el grado de contaminación. ⁽⁷⁾

En este estudio se intenta concientizar sobre la importancia de realizar la desinfección de los conos de gutapercha, por lo que no se cuenta con protocolos de desinfección que sean válidos aun después de aplicarlos, lo que permitirá garantizar un tratamiento de conducto exitoso, para impedir la propagación de microorganismos concurrentes en el ambiente de la Unidad Integral Odontológica de la UNACH.

3. JUSTIFICACIÓN

Los conos de gutapercha los encontramos por enumeración y por series en cajas de plástico de 120, se produce contaminación al manejar el dispensador que los contiene al abrirlos y cerrarlos, son empleados con la finalidad de culminar con el tratamiento de endodoncia como lo menciona Diomedi A. ⁽⁸⁾ En la actualidad emerge el interés de conocer y demostrar si realmente los conos de gutapercha no poseen microorganismos adheridos en su superficie.

Cabe mencionar los motivos esenciales para el origen de los fracasos en el tratamiento endodóntico entre ellos tenemos: el crecimiento bacteriano que se produce en el interior del conducto radicular, exceder el límite apical al realizar la obturación, el procedimiento de la instrumentación y el sellado apical, además del número de citas ejecutadas para lograr la finalización del tratamiento. Por tal razón, es preciso efectuar la descontaminación de los conos de gutapercha para conseguir un correcto tratamiento, reduciendo el desarrollo microbiano e impidiendo las infecciones cruzadas. ⁽⁹⁾

En otras investigaciones se corrobora la aparición de microorganismos en los fracasos endodónticos y necrosis pulpar como: *Staphylococcus spp*, *Enterococcus faecali*, *Cándida albicans* y *Actinomyces spp*, los cuales continúan estando presentes por la existencia de la placa bacteriana. ⁽¹⁰⁾

En este estudio se considera como beneficiarios directos a los alumnos y tutores de las clínicas odontológicas de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de odontología, y beneficiarios indirectos a los pacientes que acuden a las clínicas para recibir atención.

Se valora la contaminación microbiana en los conos de gutapercha que están siendo manipulados por parte de los estudiantes, con la finalidad de evaluar la efectividad al aplicar ciertos desinfectantes entre ellos: hipoclorito de sodio al 5,25%, alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2%.

Este estudio es considerado factible por el hecho que no implica ningún gasto por parte de los alumnos ni para la Universidad Nacional de Chimborazo, estos gastos son asumidos únicamente por el investigador para evidenciar su estudio.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad de los desinfectantes odontológicos en conos de gutapercha en la Unidad Integral Odontológica de la UNACH

4.2. Objetivos Específicos

- Identificar a los microorganismos de acuerdo a sus características morfológicas.
- Cuantificar el crecimiento microbiano en los conos de gutapercha sin desinfectante y aplicando hipoclorito de sodio al 5,25%, alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2%.
- Determinar cuál de los desinfectantes presenta un mayor potencial de acción y resulta efectivo sobre los conos de gutapercha.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Desinfectante

Es definido como un producto químico que tiene la finalidad de impedir y suprimir la acción de todos los microorganismos perjudiciales con excepción de las esporas, se maneja solamente en cuerpos inertes y ambientes, por lo que suelen ser dañinos como son los: aldehídos, fenoles y compuestos clorados. ^(11,12)

5.2. Desinfección

Es una técnica capaz de descartar todos los microorganismos perjudiciales, pero no precisamente toda vida celular, realizada solo en superficies muertas, mediante un método químico o físico, además consiste de diferentes niveles de desinfección. ^(11,13)

5.2.1. Niveles de desinfección

5.2.1.1. Desinfección de bajo nivel

Procedimiento químico que no consigue la destrucción de virus, hongos y esporas. El tiempo en que produce una efectividad es posterior a los 10 minutos. ^(11,12) Tenemos a los compuestos mercuriales y amonio cuaternario, se manipulan exclusivamente para la desinfección doméstica y por tácticas más agresivas se encuentran en desuso en los hospitales y laboratorios. ⁽¹⁴⁾

5.2.1.2. Desinfección de nivel intermedio

No matan por completo a las esporas, pero destruye virus, hongos y al *Mycobacterium Tuberculosis*, el tiempo de contacto es similar a los de bajo nivel. ^(11,15) Estos son aplicados tanto como antisépticos o desinfectantes y dentro de este grupo tenemos: alcoholes, clorhexidina, compuestos iodados, fenólicos y clorados como el hipoclorito de sodio. ⁽¹⁴⁾

5.2.1.3. Desinfección de alto nivel

Procedimiento químico que obtiene la disminución de todos los microorganismos vegetativos, micobacterias e inclusive en las esporas. ⁽¹¹⁾ Se manejan tanto en instrumentos quirúrgicos y médicos, el cual necesita solamente de 20 minutos para efectuar una acción desinfectante rápida y apropiada. ⁽¹⁶⁾

5.3. Antisépticos de uso clínico

Sustancias capaces de destruir, impedir el crecimiento y la actividad de los microorganismos que infectan los tejidos vivos, se aplica sobre la piel o las mucosas, con

la finalidad de minimizar la contaminación producida por los microorganismos perjudiciales que en lo posterior ocasionan cuadros sépticos. ⁽¹²⁾ No inducen un considerable daño como lo realizan los desinfectantes, ciertos antisépticos funcionan también como desinfectantes, como es el caso de los alcoholes, compuestos yodados y clorhexidina. ⁽¹⁷⁾

5.4. Tipos de Antisépticos

5.4.1. Alcohol

Son compuestos orgánicos que contienen agua, manipulados comúnmente como un antiséptico además de desinfectante, pertenece al nivel intermedio. Es un líquido cristalino y evaporable, que demuestran eficacia al someterlo exclusivamente a 2 minutos. Además se considera inflamable y su uso amplio produce deshidratación e irritación de la piel, por lo que no se recomienda aplicarlo en heridas porque puede formar un coágulo que protege a las bacterias sobrevivientes. La presentación del alcohol etílico para uso como antiséptico es del 70%. ⁽¹⁸⁾

5.4.1.1. Mecanismo de acción

Los alcoholes van a ingresar rápidamente al interior de la célula penetrando la membrana celular por el agua que contiene en sus componentes, para desnaturalizar las proteínas y lograr la destrucción bacteriana, se inactiva inmediatamente al estar en contacto con la materia orgánica porque coagula las proteínas y desorganiza la estructura lipídica, al mismo tiempo que protege a los microorganismos alojados en su interior. ^(19,20)

5.4.1.2. Espectro de acción

Los alcoholes matan en su totalidad a las bacterias, los más comunes son el etanol e isopropanol, comprende a la mayoría de microorganismos como virus y hongos, pero no logra eficacia en las esporas. Alcanza una destrucción del 90 y 92% de vida microbiana en la piel en un tiempo fijo de 2 minutos, se ha verificado que disminuye su efectividad al aplicar una concentración y tiempo mayor del referencial. ⁽⁹⁾

5.4.2. Clorhexidina

La Clorhexidina funciona como antiséptico y desinfectante, es biocompatible al mismo tiempo antibacteriano y se la aplica en las mucosas o piel. Es un líquido traslúcido que conserva un sabor desagradable, no irrita tejidos ni genera toxicidad, no se disuelve en

agua, pero se observa cambios únicamente a la exhibición del calor, porque se transforma en cloroanilina.⁽¹⁹⁾

5.4.2.1. Espectro de acción

La Clorhexidina elimina por completo a las bacterias, no demuestra efectividad ante las levaduras, hongos y esporas. Impide el crecimiento del *Mycobacterium tuberculosis*.⁽²⁰⁾ Su potencial de acción resulta ser rápido a los 20 segundos y prolongado.⁽²¹⁾ A concentraciones bajas provoca la inhabilitación de las enzimas y una modificación en la permeabilidad de la membrana, mientras que a concentraciones elevadas ocasiona una alteración en los ácidos nucleicos y proteínas.⁽¹⁹⁾

5.4.2.2. Efectos adversos y contraindicaciones

La clorhexidina demuestra ser perjudicial utilizada en altas concentraciones porque puede originar ciertas complicaciones que afectan a la conjuntiva ocular, la córnea y el oído medio produciendo sordera. En el ámbito odontológico, se utiliza comúnmente los colutorios de clorhexidina lo que causa cambio de coloración en las piezas dentarias relacionado con la alimentación, daño en las papilas gustativas por lo que se perturba el sabor y modificación del pH salival presentando descamación de la mucosa, si se excede su uso.⁽¹⁹⁾

5.4.3. Hipoclorito de sodio

Efectúa una desinfección en las superficies, presentando concentraciones de 2,5 y 5,25% las más frecuentes. Presenta una rápida acción corta, abarca a todos los microorganismos perjudiciales y se da la liberación de gas clorado tóxico. Si no se tiene un debido cuidado y precaución puede ocasionar quemaduras gástricas, irritación oro-faríngea y ocular.⁽²²⁾

El hipoclorito de sodio es aplicado como un medio de irrigación reconocido en tratamientos de endodoncia, por su alta eficacia de eliminación ante todas las bacterias y el tejido pulpar muerto en los conductos radiculares, solamente en pocos segundos.⁽²³⁾

5.4.3.1. Espectro de acción

Son considerados efectivos ante toda existencia microscópica en un tiempo de acción de segundos a horas dependiendo de la concentración usada y del pH, su finalidad es lograr la desnaturalización de las proteínas. El elemento clave para la eliminación de estos microorganismos es el ácido hipocloroso.⁽¹⁹⁾

5.5. Material de obturación

5.5.1. Gutapercha.

Los conos de gutapercha son el componente base que ha sido registrado en endodoncia al momento de realizar la obturación, por lo que proporciona un mejor llenado desde la raíz hasta la corona. Puede ser comprimida adaptándose a las paredes de los conductos logrando un correcto sellado, no pierde su forma al someterla al calor, y es biocompatible con los tejidos periapicales sin ocasionar efectos adversos.⁽¹⁾ Dentro de los materiales que facilitan la obturación están los conos de gutapercha de fase sólida y los cementos de fase elástica. Por tal razón es necesario lograr una combinación correcta entre estos materiales para obtener un tratamiento exitoso.⁽²⁴⁾

La manifestación de la gutapercha más manipulada en la endodoncia es la etapa beta porque llega a su punto de fusión a los 64°C, es expandida al calentarse y al enfriarse se convierte en gutapercha amorfa, es una característica principal deseable para un buen material de obturación.^(1, 25)

La gutapercha presenta varias desventajas al ser un material frágil y no rígido, cambia su forma al aplicar una fuerza excesiva en sentido vertical. Para eliminar la carga bacteriana es necesario recordar que los conos necesitan ser desinfectados en alcohol etílico al 70% o en hipoclorito de sodio al 5.25% por un tiempo mínimo de 1 minuto y máximo de 2 minutos, logrando su secado con una gasa estéril.⁽¹⁾

En el ambiente clínico hospitalario y odontológico se indica la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli* y *Actinobacter* como lo menciona Zambrano et al, situación que genera un gran interés por ver la necesidad de atender conservando las medidas de bioseguridad.⁽²⁶⁾

5.6. Microorganismos

Los microorganismos son seres vivos diminutos que pueden ser: uni o pluricelulares, eucariotas o procariotas, son difíciles de ver a simple vista y requieren de un microscopio para su observación, además son estudiados por la microbiología.⁽²⁷⁾

5.7. Clasificación de microorganismos

Las bacterias son células procariotas que no poseen núcleo y tienen un solo cromosoma, se reproducen asexualmente. De acuerdo a su forma reciben su nombre específico, se llaman bacilos si son alargados y cilíndricos, cocos si tienen forma redondeada, espirilos los de

aspecto helicoidal, y vibrios con forma de coma, cortos y curvados. Las bacterias son observadas y clasificadas a través de un microscopio después de ser realizada la tinción Gram, donde podemos diferenciar si son Gram negativos (-) y Gram positivos (+); las Gram negativas son de color rosadas y poseen en su pared celular una sola capa de peptidoglucanos, mientras que las Gram positivas son de color violeta, que presentan varias capas. ⁽²⁷⁾

5.7.1. Cocos Gram Positivos (+)

Poseen forma esférica y redonda, no son móviles ni esporulados, son de color blanco y su tamaño fluctúa entre los 0,8 a 1.0 micrómetro de diámetro, pueden estar presentes solos o mediante agrupaciones, si están dispuestos en pares se llaman diplococos, en cuatro se llaman tétradas, en ocho llamadas sarcinas, en forma de cadena agrupación de cuatro o más se los llama estreptococos y en forma de racimo de uvas agrupación de cuatro o más irregulares se llaman estafilococos. ⁽²⁸⁾

5.7.1.1. Staphylococcus

Son cocos Gram positivos, que se encuentran dispuestos de manera irregular y en forma de los racimos de uvas, forman colonias circulares, convexas, de coloración amarillo crema a blanco grisáceo que son aerobio-anaerobio facultativo, por lo que crecen rápidamente sobre algunos medios de cultivos como en el Agar Manitol Salado en un tiempo de 18 a 24 horas, además son catalasa positivos, porque descomponen el peróxido de hidrógeno, en agua y oxígeno. ⁽²⁹⁾

Entre los cocos más importantes de este género están el *Staphylococcus aureus*, que es patógeno estricto donde colonizan el huésped con el objetivo de hacer daño y es el único que produce coagulasa positiva, sus colonias son enteras, grandes, lisas, y poseen consistencia cremosa y amarilla por el pigmento carotenoide que produce, mientras que el *Staphylococcus epidemidis* y *saprophyticus* son coagulasa negativos, colonias de coloración blanquecina que actúan como patógenos oportunistas donde producen daño cuando el sistema inmune está bajo y son poco virulentos. ⁽²⁹⁾

5.7.1.2. Streptococcus

Son Cocos Gram positivos, no formadores de esporas, inmóviles y catalasa negativos, de forma esférica u ovoide que crecen en cadenas de longitud variable. La mayoría son anaerobios facultativos y algunos anaerobios obligados. Los estreptococos tienen

hemolisinas: hemólisis beta zona clara, hemólisis alfa zona verde y hemólisis gamma ausencia. ⁽²⁹⁾

Según Ojeda et al ⁽²⁸⁾ ciertas especies estreptocócicas orales tienen predilección por colonizar sitios particulares de la boca. *S. sanguis* y *S. mutans* colonizan las superficies de aparatos protésicos y de dientes. *S. salivarius* está presente en bajo número en placa.

5.7.2. Bacilos Gram negativos

Son bacterias aerobias y anaerobias facultativas, en forma de bastoncillos alargados, delgados y pequeños. Se clasifican según la agrupación de células, en pares se llaman diplobacilo, en cadena se llaman estreptobacilos, como palitos de fósforo se llaman empalizado. ⁽²⁷⁾

El más importante bacilo que encontramos es la *Escherichia coli* que se considera parte de la flora normal del tubo digestivo y subsisten en él sin causar enfermedad, si se mantiene en su hábitat. Es un bacilo Gram negativo, anaerobio facultativo, móvil porque presenta flagelos en todo su cuerpo, no forma esporas además de fermentar glucosa y lactosa. Crecen en Agar MacConkey donde se observa colonias rojas o rosadas con un halo turbio. ⁽²⁷⁾

5.7.3. Hongos

Son células ovaladas, amorfas, blancas, grandes, con paredes finas y extremos redondos, filamentosas, alargadas, crecen en Agar Sabouraud se presentan como colonias lisas, suaves, húmedas y de aspecto cremoso, con superficie hueca y además crecen en volumen dependiendo el tiempo de incubación, el más importante tenemos la *Cándida albicans*. ⁽³⁰⁾

5.8. Medios de Cultivo

Es un método aplicado para la identificación de microorganismos respecto a su desarrollo y forma, proceso elaborado únicamente en un laboratorio microbiológico. Debe cumplir con ciertas situaciones apropiadas como: temperatura, oxígeno, humedad y pH para alcanzar un resultado efectivo. ⁽²⁶⁾

5.8.1. Enriquecimiento: Se manipula para microorganismos que poseen grandes requerimientos nutricionales, contiene medio base que puede unirse con suplementos nutritivos, como: sangre, suero, líquido ascítico, etc. ⁽³¹⁾

5.8.2. Selectivos: no permite el crecimiento de algunos microorganismos pero logra el crecimiento de un grupo específico. Surgen de poblaciones mixtas donde se requiere la selección y el aislamiento de microorganismos, y para ello se altera los medios físicos o se agrega componentes químicos. ⁽³¹⁾

5.8.3. Diferenciales: son además selectivos porque crecen microorganismos específicos que cambian algunas características como su color y pH al actuar en el medio, y nos permite distinguir entre varias especies de bacterias. ⁽³¹⁾

5.8.4. De transporte: cuando las muestras tienen que ser enviadas a otro laboratorio en un límite de tiempo de 2 horas, aseguran la viabilidad de la bacteria sin multiplicación de los microorganismos. ⁽³¹⁾

5.8.5. Agar sangre

Medio diferencial que permite el desarrollo de todos los microorganismos comunes, se utiliza para ver la capacidad hemolítica de las colonias. La hemólisis alfa es incompleta, se observa alrededor de la colonia una coloración verdosa. La beta-hemólisis destrucción total, se observa alrededor de la colonia un halo transparente. Son gamma-hemolíticos cuando no producen ningún tipo de hemólisis. ⁽³²⁾

5.8.6. Caldo tioglicolato

El medio permite el crecimiento de un gran número de bacterias como son anaerobio, aerobio, microaerófilos y microorganismos exigentes, como tenemos a los bacilos facultativos Gram negativos y cocos Gram positivos. Forman una película delgada sobre la superficie del caldo y estos son los aerobios estrictos. ⁽³²⁾

5.8.7. Agar MacConkey

Es un medio selectivo y diferencial utilizado para aislar bacilos Gram negativos pero impiden el crecimiento de bacterias Gram positivas. Se observa colonias de color rojo o rosadas con zonas opacas porque fermentan lactosa como la *Escherichia Coli*, produce acidez y baja el pH, mientras que si no fermentan la lactosa se observa colonias transparentes e incoloras. ⁽³²⁾

5.8.8. Agar base de Sabouraud

Se utiliza para el aislamiento de hongos patógenos y no patógenos. La incorporación de antibióticos de amplio espectro como el cloranfenicol inhibe el crecimiento de muchas bacterias Gram negativas aunque puede inhibir el crecimiento de algunos hongos. ⁽³²⁾

5.8.9. Agar Manitol Salado

Es un medio selectivo y diferencial para aislar *Staphylococcus* especialmente el *Staphylococcus aureus*, posee una alta concentración de sal por lo que no crecen la mayoría de microorganismos, se observa colonias amarillas cuando las bacterias fermentan el manitol y tenemos colonias de color rosado o rojo mientras no se produce ningún cambio al medio si no fermentan. ⁽³²⁾

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

En el presente estudio *in vitro* se efectuó una investigación de tipo correlacional; comparativa; cuasi-experimental y cuantitativa.

6.2. Diseño de la investigación

En el presente estudio *In Vitro* se efectuó un diseño de investigación de tipo cuasi-experimental por lo que se realizó la cuantificación microbiana de los 45 conos de gutapercha recolectados en la UIO de la UNACH mediante la valoración de UFC/ml.

6.3. Población de estudio

Se realizó un análisis microbiológico de 45 conos para cada sistema de desinfección escogidos de acuerdo al nivel de uso, los más frecuentes son de primera serie N° 30, 35, 40 que estuvieron expuestos al ambiente de la UIO de la UNACH, los cuáles fueron divididos en 4 grupos: primer grupo de control, segundo grupo sometido a hipoclorito de sodio al 5.25% en 1 y 2 minutos, tercer grupo alcohol etílico al 70% en 1 y 2 minutos y cuarto grupo clorhexidina al 2% en 1 y 2 minutos

6.4. Criterios de selección

Dentro de los criterios de inclusión tenemos:

- Conos de gutapercha que tengan al menos 2 meses de uso y como tiempo máximo 1 año.
- Cajas que se encuentren con más del 25% de conos.
- Estudiantes que estén predispuestos a participar.
- Conos que se encuentren en buen estado.
- Conos de gutapercha de las series 30, 35,40.
- Cajas de conos de gutapercha que hayan sido abiertas.

Dentro de los criterios de exclusión tenemos:

- Conos que hayan cumplido su vida útil (caducados).
- Cajas que exista menos del 25% de conos.
- Estudiantes que no deseen participar y colaborar en la investigación.
- Conos de gutapercha en mal estado o condiciones inadecuadas.
- Conos de gutapercha de segunda serie.
- Conos de gutapercha sellados totalmente y que no hayan sido utilizados.

6.5. Entorno

El presente estudio *In vitro* se realizó con los 45 conos de gutapercha recolectados en el medio de transporte tioglicolato en la UIO de la UNACH, donde se transportó en un cooler para su respectivo análisis en el laboratorio clínico microbiológico de Ciencias de la Salud, donde se contó con la debida autorización para la utilización de los laboratorios con supervisión de la Ingeniera Eliana de la Torre, el investigador dispuso de los materiales e insumos necesarios, gastos que corrieron únicamente por parte del mismo para llevar a cabo esta investigación.

6.6. Recursos

6.6.1. Bienes

Tabla Nro.1: Bienes

Cantidad	Descripción	Total (\$)
Global	Resmas hojas A4	\$ 12
Global	Impresiones	\$ 80
1	Memoria USB	\$ 6
180	Tubos de ensayo	\$ 90
120	Cajas bipetri y tripetri	\$ 120
5	Reactivos	\$ 450
Global	Insumos de laboratorio	\$50
Global	Útiles de oficina	\$ 30
	TOTAL	\$838

Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.6.2. Servicios

Tabla Nro.2: Servicios

Descripción	Total (\$)
Internet	\$ 100
Transporte	\$ 100
Alimentación	\$ 150
TOTAL	\$350

Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.6.3. Recursos Humanos

Tabla Nro.3: Recursos Humanos

INTEGRANTES	Estudiante: Sandra Raquel Ramos Aguiar
	Tutor: Carlos Eduardo Espinoza Chávez
	Responsable de laboratorio: Ing. Eliana de la Torre

Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.7. Técnicas e instrumentos

En la presente investigación se aplicó la técnica de observación para recolectar los datos e información necesaria que se obtuvo de los microorganismos presentes en los conos de gutapercha y como instrumento se utilizó la bitácora, la cual tiene una validación de constructo, con la finalidad de procesar y tabular los datos significativos obtenidos de la investigación.

6.8. Análisis estadístico

Los datos obtenidos en esta investigación fueron analizados y tabulados en el programa SPSS.

6.9. Intervenciones

Tabla Nro.4: Materiales, equipos y sustancias

Materiales y equipos	Sustancias
Balanza	Caldo Tioglicolato
Papel aluminio	Agar Sangre
Probeta	Agar Sabouraud
Matraz Erlenmeyer	Agar MacConkey
Reberbero o cocineta	Agar Manitol Salado

Cajas bipetri y tripetri	Hipoclorito de sodio 5,25%
Asa de siembra	Alcohol etílico 70%
Tubos de ensayo	Clorhexidina 2%
Placas portaobjetos	Agua destilada
Jeringas	
Mechero de alcohol	
Equipo de protección: gorro, mascarilla, guantes y mandil	
Incubadora	
Autoclave	
Cabina de flujo laminar	

Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10. Procedimiento de la investigación

6.10.1. Preparación del medio de transporte

Se utilizó el caldo Tioglicolato, para proceder con la preparación se tomó en cuenta las indicaciones del fabricante. Se colocó el medio de cultivo sobre la balanza y se pesó los gramos requeridos del agar, después en la probeta se colocó los mililitros de agua destilada necesarios según el cálculo realizado para la cantidad de tubos que se preparó, en un matraz Erlenmeyer se colocó estas sustancias, se mezcló hasta que no exista grumos, se llevó a ebullición por 3 ocasiones, se tapó el matraz con papel aluminio y se colocó en el autoclave a una temperatura de 121 °C durante 30 minutos, finalmente en la cámara de flujo laminar y con el mechero prendido se colocó en una jeringa de 5 ml el caldo tioglicolato para depositarlo en los tubos de ensayo.

Fotografía Nro.1: Preparación medio de transporte



Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.2. Toma de muestras e incubación

La toma de muestras se realizó en la UIO de la Universidad Nacional de Chimborazo, se procedió a recolectarlas en un horario establecido con el coordinador de la UIO durante 5 días, los conos de gutapercha fueron recogidos con una pinza algodонера para depositarlos en los tubos de ensayo con caldo Tioglicolato, al mismo tiempo se realizó la desinfección de los conos colocando los desinfectantes: hipoclorito de sodio al 5,25%, alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2% en cajas Petri por un tiempo de 1 y 2 minutos. Una vez finalizada la recolección las muestras fueron llevadas en un cooler al laboratorio de Microbiología para dejarlas en incubación en la estufa a 37 °C durante 24-48 horas para obtener el crecimiento de los microorganismos.

Fotografía Nro. 2: Toma de muestras e incubación



Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.3. Preparación del medio enriquecido

Para proceder con la preparación se tomó en cuenta las indicaciones del fabricante. Se colocó el agar sangre sobre la balanza y se pesó los gramos requeridos, después en la probeta se colocó los mililitros de agua destilada necesarios según el cálculo realizado para la cantidad de cajas bipetri que vamos a preparar, en un matraz Erlenmeyer, se colocó estas sustancias y se mezcló hasta que no exista grumos, se llevó a ebullición por 3 ocasiones, se tapó el matraz con papel aluminio y se colocó en autoclave a una temperatura de 121 °C durante 30 minutos, se dejó enfriar hasta obtener una temperatura considerable, posterior a ello se vertió la sangre en el medio preparado el 5% del volumen total y finalmente en la cámara de flujo laminar con el mechero prendido se colocó 15 ml en cada caja petri.

Fotografía Nro. 3: Preparación del medio de cultivo

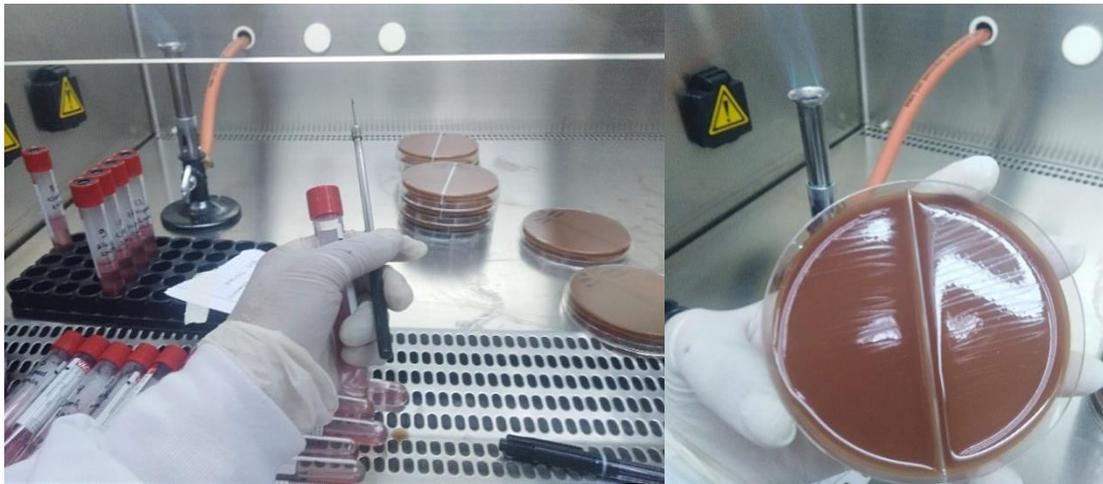


Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.4. Siembra de las muestras

Para el sembrado se utilizó el asa esterilizada en el mechero hasta llegar al rojo vivo antes y después de realizar este procedimiento, después se lo introdujo en el tubo de ensayo que contenía la muestra y se realizó el estriado en la caja Petri de agar sangre, y se colocó en incubación a 37° por 24- 48 horas.

Fotografía Nro. 4: Siembra de las muestras



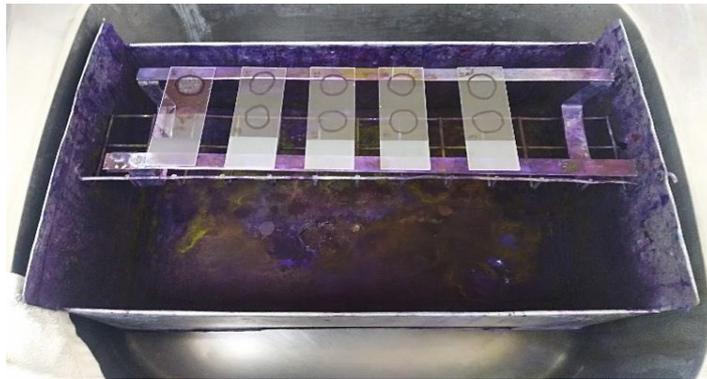
Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.5. Tinción Gram

Una vez identificadas las colonias, se tomó una placa portaobjetos, se procedió a esterilizar el asa, se abrió la caja Petri y se tomó una pequeña cantidad del grupo de

colonias, donde se realizó un frotis sobre la placa portaobjetos para luego flamearla, después se procedió a realizar la tinción Gram con las siguientes soluciones: Cristal violeta por 1 minuto, Lugol o yodo por 1 minuto, alcohol cetona por 30 segundos y safranina por 1 minuto.

Fotografía Nro. 5: Tinción Gram



Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.6. Observación en el microscopio

Sobre la placa portaobjetos con la muestra una vez realizada la tinción Gram, se colocó en el microscopio con una gota de aceite de inmersión y se observó con el lente 100x, en donde se identificó cocos, bacilos y hongos.

Fotografía Nro. 4: Observación en el microscopio



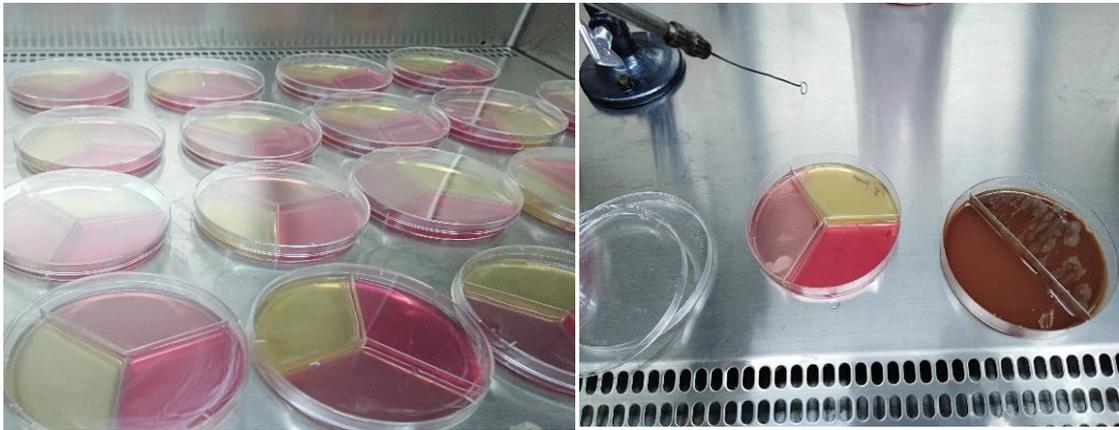
Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.7. Preparación de medios selectivos y resiembra

Después de haber identificado los microorganismos se procedió a la preparación de los otros agares siguiendo las instrucciones del fabricante. Se utilizó Agar Manitol Salado

para cocos Gram positivos, Agar MacConkey para bacilos Gram negativos, y finalmente Agar Sabouraud para hongos. Se realizó la resiembra y se incubó en la estufa durante 24 horas a una temperatura de 37 °C.

Fotografía Nro. 7: Preparación de medios selectivos y resiembra

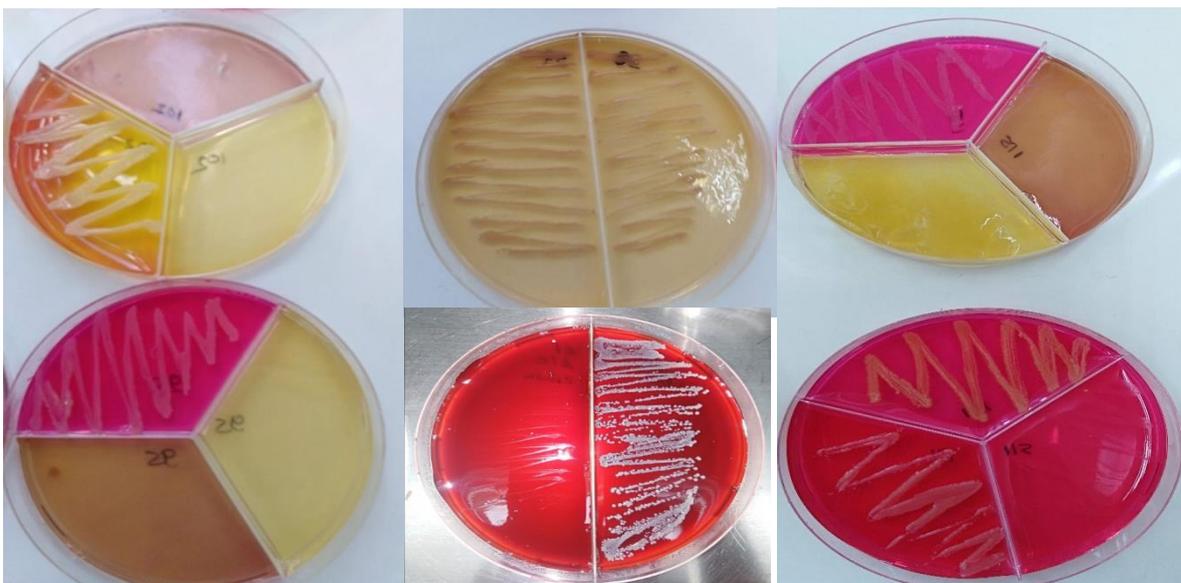


Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.10.8. Recuento de Unidades Formadoras de Colonias

Para el conteo de las unidades formadoras de colonias se utilizó el método de dilución y vertido en placa, donde se extrajo un grupo de colonias y se sembró en otra placa Petri conteniendo un medio selectivo, se incubó durante 24 horas y posteriormente se realizó el recuento de las colonias.

Fotografía Nro. 8: Conteo de Unidades Formadoras de Colonias



Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.11. Operacionalización de las variables

6.11.1. Variable dependiente: Conos de Gutapercha

Tabla Nro.5: Conos de Gutapercha

Caracterización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Los conos de gutapercha son un material sólido, frágil, termoplástico y translúcido, se aplica en odontología para la obturación de los conductos en tratamientos de endodoncia desde hace muchos años atrás.	Tipo de conos	Primera serie	Observación	Ficha de observación

Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

6.11.2. Variable independiente: Desinfectantes (hipoclorito de sodio 5.25%, alcohol etílico 70% y clorhexidina 2%).

Tabla Nro.6: Desinfectantes (hipoclorito de sodio 5,25%, alcohol etílico 70% y clorhexidina 2%)

Caracterización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
<p>La Clorhexidina actúa como antiséptico y desinfectante por poseer un efecto muy rápido de 20 segundos y una mínima absorción, se utiliza en odontología en concentraciones de 0,2% y 0,12%.</p> <p>Alcohol etílico es un antiséptico y desinfectante de nivel intermedio, bactericida, de acción rápida de 2 minutos, es un líquido incoloro, volátil, tóxico e inflamable.</p> <p>El hipoclorito de sodio es un desinfectante líquido amarillento para la desinfección en las superficies, es un irrigante, y se considera virucida, presenta acción bactericida y fungicida.</p>	Desinfectante Antiséptico	Nivel de desinfección	Observación	Bitácora

Fuente: Sandra Raquel Ramos Aguiar
Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

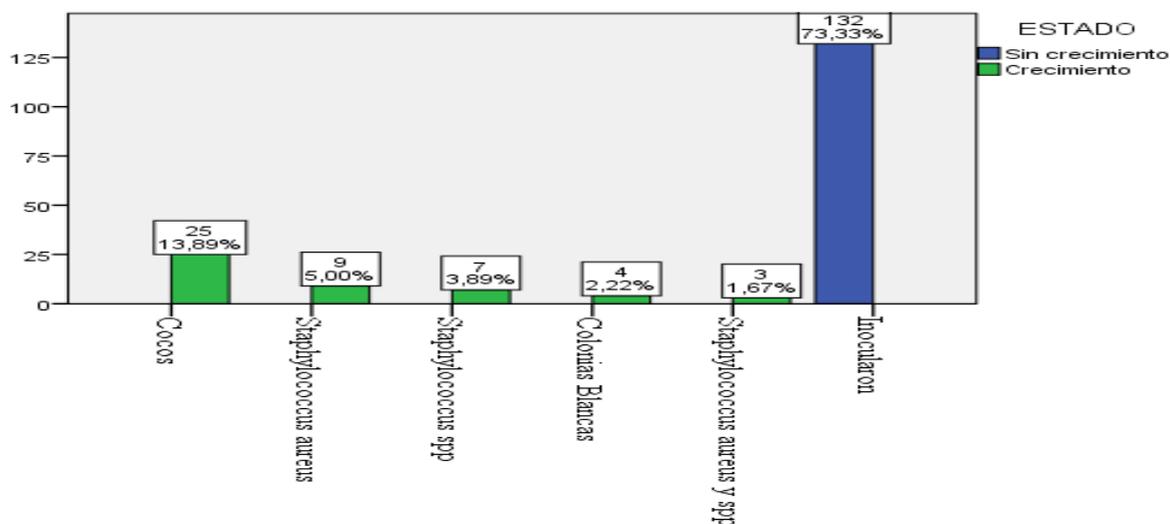
Tabla Nro.7: Crecimiento de cocos Gram positivos

			ESTADO		Total
			SIN CRECIMIENTO	CRECIMIENTO	
COCOS GRAM POSITIVOS	Cocos	Recuento	0	25	25
		%	.0%	100,0%	100,0%
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento	0	9	9
		%	.0%	100,0%	100,0%
	<i>Staphylococcus spp</i>	Recuento	0	7	7
		%	.0%	100,0%	100,0%
	Colonias Blancas	Recuento	0	4	4
		%	.0%	100,0%	100,0%
<i>Staphylococcus aureus y Staphylococcus spp</i>	Recuento	0	3	3	
	%	.0%	100,0%	100,0%	
Inocularon	Recuento	132	0	132	
	%	100,0%	.0%	100,0%	
Total	Recuento	132	48	180	
	%	73,3%	26,7%	100,0%	

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio

Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro. 1: Crecimiento de cocos Gram positivos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio

Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

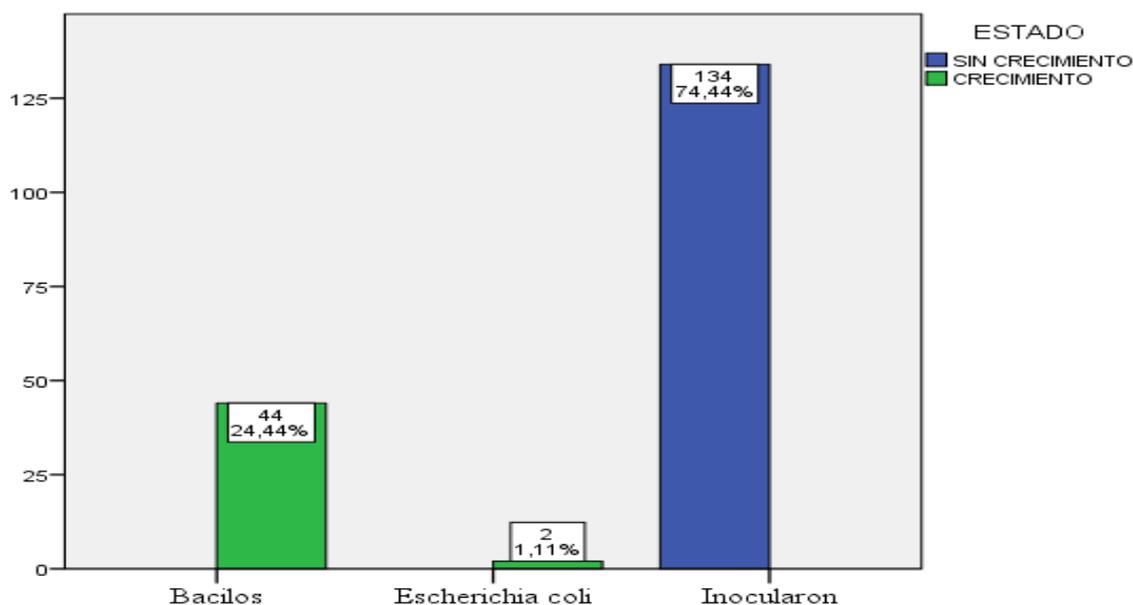
Análisis: De las 180 muestras analizadas con desinfección y sin desinfección dentro de los microorganismos cocos Gram positivos, 132 muestras se inocularon pero no manifestaron ningún crecimiento, el microorganismo con mayor prevalencia fue los cocos Gram positivos con un valor de 25 muestras, seguido de 9 *Staphylococcus aureus*, 7 *Staphylococcus spp*, 4 colonias blancas que pueden ser *Staphylococcus epidermidis* o *saprophyticus* y 3 conjuntamente el *Staphylococcus aureus* y *S. spp*.

Tabla Nro.8: Crecimiento de bacilos Gram negativos

			ESTADO		Total
			SIN CRECIMIENTO	CRECIMIENTO	
BACILOS GRAM NEGATIVOS	Bacilos	Recuento %	0 .0%	44 100,0%	44 100,0%
	<i>Escherichia coli</i>	Recuento%	0 .0%	2 100,0%	2 100,0%
	Inocularon	Recuento%	134 100,0%	0 .0%	134 100,0%
Total		Recuento %	134 74,4%	46 25,6%	180 100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro. 2: Crecimientos de bacilos Gram negativos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

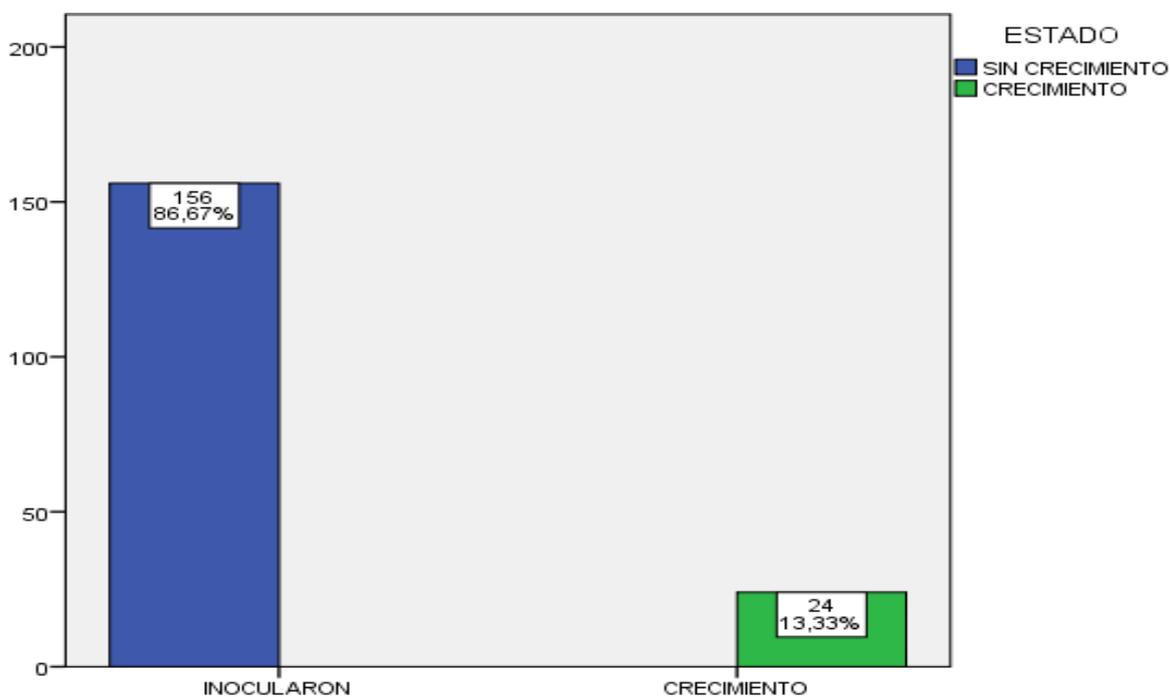
Análisis: Del total de las muestras analizadas con desinfección y sin desinfección dentro de los microorganismos bacilos Gram negativos, 134 muestras que corresponden al 74.4% se inocularon, pero no mostraron ningún crecimiento, se obtuvo un crecimiento de 46 muestras de bacilos Gram negativos dentro de ellos 2 muestras de *Escherichia coli*.

Tabla Nro.9: Crecimiento de hongos

			HONGOS		Total
			SIN CRECIMIENTO	CRECIMIENTO	
HONGOS	Inocularon	Recuento	156	0	156
		%	100,0%	,0%	100,0%
	Desarrollo	Recuento	0	24	24
		%	,0%	100,0%	100,0%
Total		Recuento	156	24	180
		%	86,7%	13,3%	100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro. 3: Crecimiento de hongos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

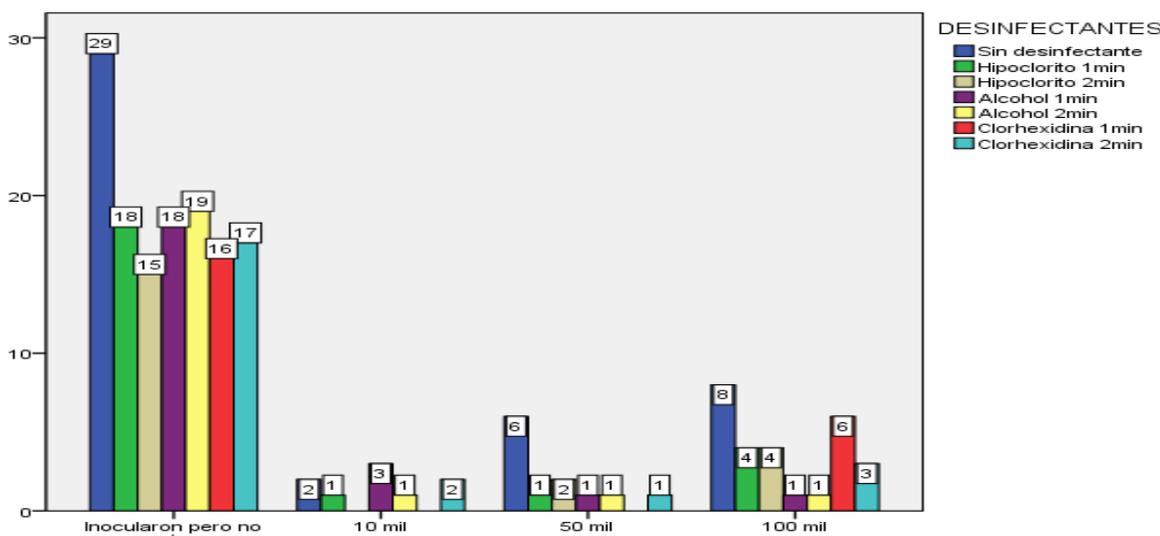
Análisis: Del total de las muestras analizadas con desinfección y sin desinfección dentro de hongos, 156 muestras que corresponden al 86.7% se inocularon pero no manifestaron ningún crecimiento mientras que 24 muestras que representa el 13.3% mostraron crecimiento.

Tabla Nro.10 Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para cocos Gram positivos

COCOS GRAM POSITIVOS			DESINFECTANTES						Total	
			Sin desinfectante	Hipoclorito 1min	Hipoclorito 2min	Alcohol 1min	Alcohol 2min	Clorhexidina 1min		Clorhexidina 2min
UFC/ml	Inocularon pero no crecieron	Recuento %	29 22,0%	18 13,6%	15 11,4%	18 13,6%	19 14,4%	16 12,1%	17 12,9%	132 100,0%
	10.000	Recuento %	2 22,2%	1 11,1%	0 0,0%	3 33,3%	1 11,1%	0 0,0%	2 22,2%	9 100,0%
	50.000	Recuento %	6 50,0%	1 8,3%	2 16,7%	1 8,3%	1 8,3%	0 0,0%	1 8,3%	12 100,0%
	100.000	Recuento %	8 29,6%	4 14,8%	4 14,8%	1 3,7%	1 3,7%	6 22,2%	3 11,1%	27 100,0%
Total		Recuento %	45 25,0%	24 13,3%	21 11,7%	23 12,8%	22 12,2%	22 12,2%	23 12,8%	180 100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro.4: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para cocos Gram positivos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

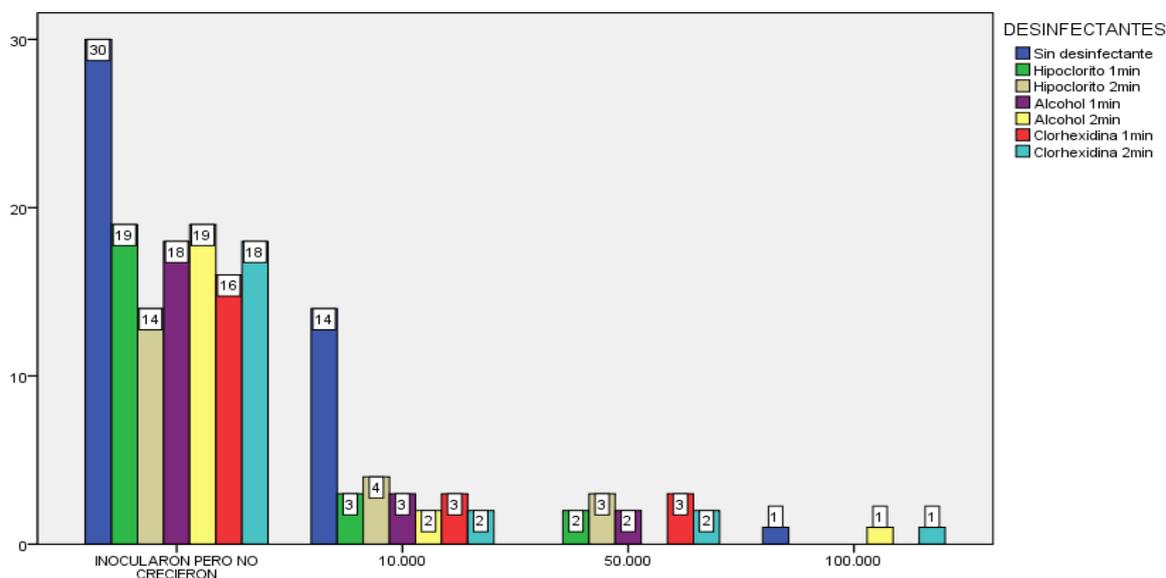
Análisis: Del total de las muestras analizadas, 132 se inocularon pero no mostraron crecimiento dentro de ellas las más representativas: 29 muestras sin desinfectante, 19 muestras en alcohol 2min y 15 muestras en hipoclorito 2min, se demostró un mayor crecimiento de 27 muestras en concentración de 100.000 UFC/ml, en 12 muestras en concentraciones de 50.000 UFC/ml y en 9 muestras de 10.000 UFC/ml donde resultó el desinfectante efectivo para todas las concentraciones el alcohol en 2 minutos.

Tabla Nro.11: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para bacilos Gram negativos

BACIOS GRAMNEGATIVOS			DESINFECTANTES							Total
			Sin desinfectante	Hipoclorito 1min	Hipoclorito 2min	Alcohol 1min	Alcohol 2min	Clorhexidina 1min	Clorhexidina 2min	
UFC/ml	Inocularon pero no crecieron	Recuento %	30 22,4%	19 14,2%	14 10,4%	18 13,4%	19 14,2%	16 11,9%	18 13,4%	134 100,0%
	10.000	Recuento %	14 45,2%	3 9,7%	4 12,9%	3 9,7%	2 6,5%	3 9,7%	2 6,5%	31 100,0%
	50.000	Recuento %	0 ,0%	2 16,7%	3 25,0%	2 16,7%	0 ,0%	3 25,0%	2 16,7%	12 100,0%
	100.000	Recuento %	1 33,3%	0 ,0%	0 ,0%	0 ,0%	1 33,3%	0 ,0%	1 33,3%	3 100,0%
Total		Recuento %	45 25,0%	24 13,3%	21 11,7%	23 12,8%	22 12,2%	22 12,2%	23 12,8%	180 100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro.5: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para bacilos Gram negativos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

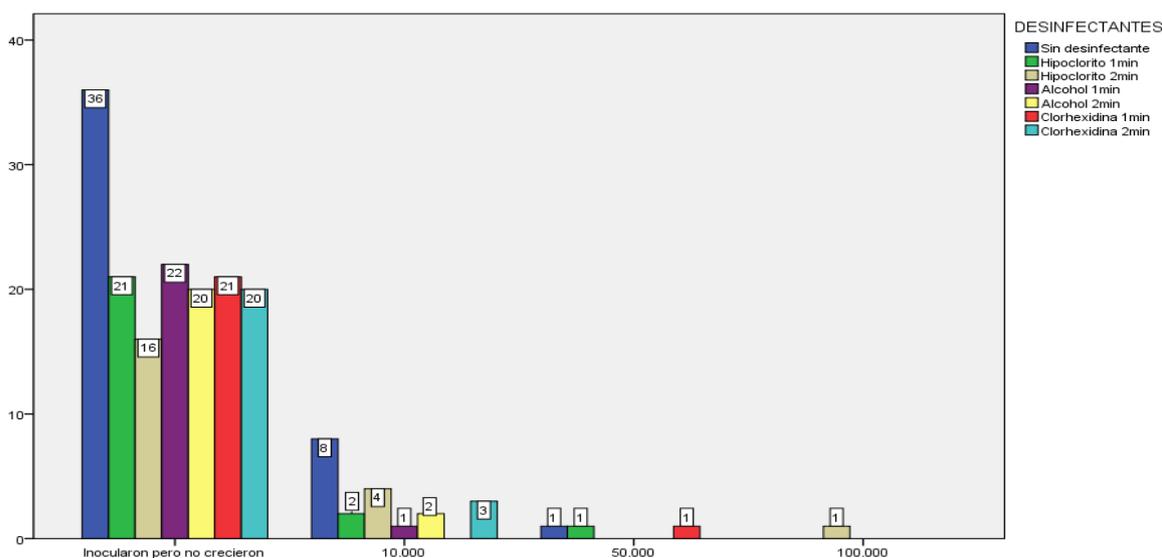
Análisis: Del total de las muestras analizadas, 134 se inocularon pero no mostraron crecimiento dentro de ellas las más representativas fueron: 30 muestras sin desinfectante, 19 muestras en alcohol 2min e hipoclorito 1min y 14 muestras en hipoclorito 2min, se demostró un mayor crecimiento de 31 muestras en concentración de 10.000 UFC/ml, en 12 muestras en concentraciones de 50.000 UFC/ml y en 3 muestras de 100.000 UFC/ml donde resultó el desinfectante efectivo para todas las concentraciones el alcohol en 2 minutos.

Tabla Nro.12: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para hongos

HONGOS	DESINFECTANTES								Total
	Sin desinfectante	Hipoclorito 1min	Hipoclorito 2min	Alcohol 1min	Alcohol 2min	Clorhexidina 1min	Clorhexidina 2min		
(UFC/mL)	Inocularon pero no crecieron	Recuento 36 23,1%	21 13,5%	16 10,3%	22 14,1%	20 12,8%	21 13,5%	20 12,8%	156 100,0%
	10.000	Recuento 8 40,0%	2 10,0%	4 20,0%	1 5,0%	2 10,0%	0 0,0%	3 15,0%	20 100,0%
	50.000	Recuento 1 33,3%	1 33,3%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 33,3%	0 0,0%	3 100,0%
	100.000	Recuento 0 0,0%	0 0,0%	1 100,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 100,0%
Total		Recuento 45 25,0%	24 13,3%	21 11,7%	23 12,8%	22 12,2%	22 12,2%	23 12,8%	180 100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro.6: Concentración UFC/ml sin desinfectante y con desinfectante para hongos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

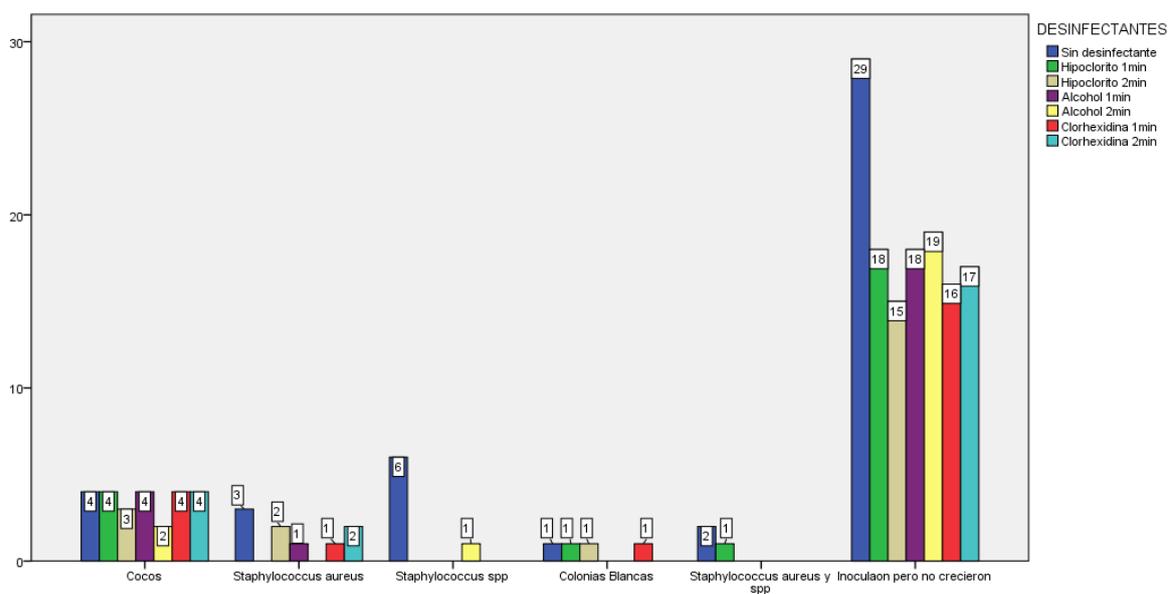
Análisis: Del total de las muestras analizadas, 156 se inocularon pero no mostraron crecimiento dentro de ellas las más representativas fueron: 36 muestras sin desinfectante, 22 muestras en alcohol 2min y 16 muestras en hipoclorito 2min, se demostró un mayor crecimiento de 20 muestras en concentración de 10.000 UFC/ml, en 3 muestras en concentraciones de 50.000 UFC/ml y en 1 muestra de 100.000 UFC/ml donde resultó el desinfectante efectivo el alcohol en 1 minuto para concentraciones bajas, mientras que para las demás concentraciones no hubo diferencia de los desinfectantes utilizados.

Tabla Nro-13: Potencial de acción de los desinfectantes en cocos Gram positivos

			DESINFECTANTES						Total	
			Sin desinfectante	Hipoclorito 1min	Hipoclorito 2min	Alcohol 1min	Alcohol 2min	Clorhexidina 1min		Clorhexidina 2min
COCOS GRAM POSITIVOS	Cocos	Recuento	4	4	3	4	2	4	4	25
		%	16,0%	16,0%	12,0%	16,0%	8,0%	16,0%	16,0%	100,0%
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Recuento	3	0	2	1	0	1	2	9
		%	33,3%	,0%	22,2%	11,1%	,0%	11,1%	22,2%	100,0%
	<i>Staphylococcus spp</i>	Recuento	6	0	0	0	1	0	0	7
		%	85,7%	,0%	,0%	,0%	14,3%	,0%	,0%	100,0%
	Colonias Blancas	Recuento	1	1	1	0	0	1	0	4
	%	25,0%	25,0%	25,0%	,0%	,0%	25,0%	,0%	100,0%	
<i>Staphylococcus aureus y spp</i>	Recuento	2	1	0	0	0	0	0	3	
	%	66,7%	33,3%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%	
Inocularon pero no crecieron	Recuento	29	18	15	18	19	16	17	132	
	%	22,0%	13,6%	11,4%	13,6%	14,4%	12,1%	12,9%	100,0%	
Total	Recuento	45	24	21	23	22	22	23	180	
	%	25,0%	13,3%	11,7%	12,8%	12,2%	12,2%	12,8%	100,0%	

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro.7: Potencial de acción de los desinfectantes en cocos Gram positivos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

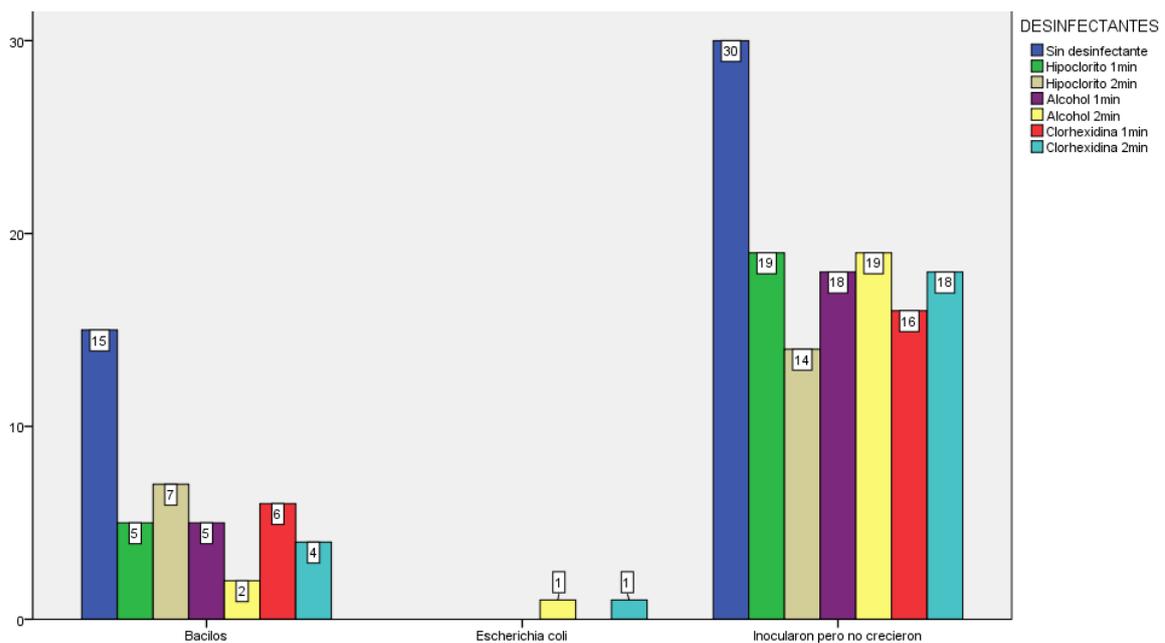
Análisis: Del total de las muestras analizadas, los desinfectantes que resultaron efectivos fueron: para los cocos Gram positivos el alcohol 2min, para los *Staphylococcus aureus* el alcohol y clorhexidina 1min, los *Staphylococcus spp* obtuvo un mayor crecimiento sin desinfectante que al momento de aplicarlo alcohol 2min, para las colonias blancas no hubo diferencia alguna al aplicar los desinfectantes por lo que se puede decir que requiere de un mayor tiempo de exposición para su eliminación.

Tabla Nro.14: Potencial de acción de los desinfectantes en bacilos Gram negativos

			DESINFECTANTES						Total	
			Sin desinfectante	Hipoclorito 1min	Hipoclorito 2min	Alcohol 1min	Alcohol 2min	Clorhexidina 1min		Clorhexidina 2min
BACILOS GRAM NEGATIVOS	Bacilos	Recuento	15	5	7	5	2	6	4	44
		%	34,1%	11,4%	15,9%	11,4%	4,5%	13,6%	9,1%	100,0%
	<i>Escherichia coli</i>	Recuento	0	0	0	0	1	0	1	2
		%	,0%	,0%	,0%	,0%	50,0%	,0%	50,0%	100,0%
	Inocularon pero no crecieron	Recuento	30	19	14	18	19	16	18	134
		%	22,4%	14,2%	10,4%	13,4%	14,2%	11,9%	13,4%	100,0%
Total		Recuento	45	24	21	23	22	22	23	180
		%	25,0%	13,3%	11,7%	12,8%	12,2%	12,2%	12,8%	100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro.8: Potencial de acción de los desinfectantes en bacilos Gram negativos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

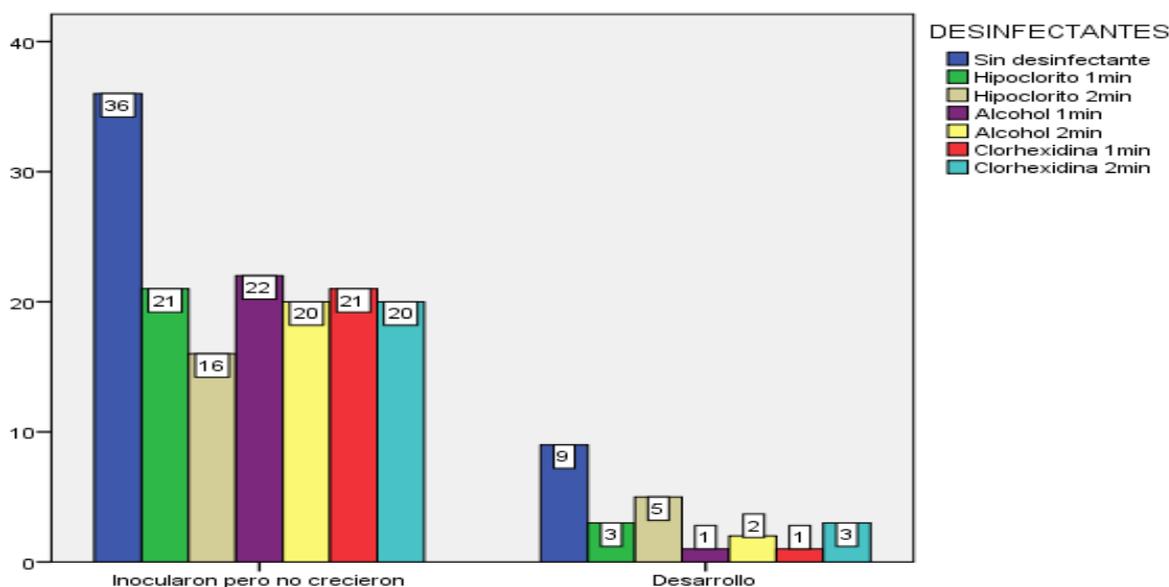
Análisis: Del total de las muestras analizadas, el desinfectante que resultó efectivo para los bacilos Gram negativos fue el alcohol 2min, y el que presentó un mayor crecimiento fue el hipoclorito 2min, mientras que para la *Escherichia coli* resultó igual el crecimiento en alcohol y clorhexidina en 2 minutos.

Tabla Nro.15: Potencial de acción de los desinfectantes en hongos

HONGOS		DESINFECTANTES						Total	
		Sin desinfectante	Hipoclorito 1min	Hipoclorito 2min	Alcohol 1min	Alcohol 2min	Clorhexidina 1min		Clorhexidina 2min
Inocularon pero no crecieron	Recuento	36	21	16	22	20	21	20	156
	%	23,1%	13,5%	10,3%	14,1%	12,8%	13,5%	12,8%	100,0%
Desarrollo	Recuento	9	3	5	1	2	1	3	24
	%	37,5%	12,5%	20,8%	4,2%	8,3%	4,2%	12,5%	100,0%
Total	Recuento	45	24	21	23	22	22	23	180
	%	25,0%	13,3%	11,7%	12,8%	12,2%	12,2%	12,8%	100,0%

Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Gráfico Nro.9: Potencial de acción de los desinfectantes en hongos



Fuente: Análisis microbiológico de laboratorio
 Autor: Sandra Raquel Ramos Aguiar

Análisis: Del total de las muestras analizadas, se demostró efectividad de ciertos desinfectantes para hongos el alcohol y la clorhexidina 1min, por lo que al ser expuestos a un mayor tiempo se produjo un mayor crecimiento

7.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

H0 = No existen diferencias estadísticamente significativas sobre los cocos Gram positivos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

H1= Existen diferencias estadísticamente significativas sobre los cocos Gram positivos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

Regla de decisión: si el valor $p > 0,05$ Acepto H1.

En las pruebas de normalidad se aplicó Kolmogorov - Smirnov donde el valor p (0,000) es menor a 0,05 por lo que se demostró que los datos no obtuvieron una distribución normal.

Tabla Nro.16: Prueba de normalidad

DESINFECTANTES	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cocos (UFC/mL)						
Sin desinfectante	,399	45	,000	,665	45	,000
Hipoclorito 1min	,453	24	,000	,558	24	,000
Hipoclorito 2min	,441	21	,000	,603	21	,000
Alcohol 1min	,456	23	,000	,527	23	,000
Alcohol 2min	,503	22	,000	,417	22	,000
Clorhexidina 1min	,452	22	,000	,561	22	,000
Clorhexidina 2min	,439	23	,000	,570	23	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

El valor de ANOVA p (0,400) es $>$ a 0,05 se acepta la hipótesis alternativa y se pudo concluir que existe diferencias estadísticamente significativas sobre los cocos Gram positivos al emplear distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

Tabla Nro.17: Prueba de ANOVA

ANOVA					
COCOS (UFC/mL)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	7,948	6	1,325	1,042	,400
Intra-grupos	219,852	173	1,271		
Total	227,800	179			

H_0 = No existen diferencias estadísticamente significativas sobre los bacilos Gram negativos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

H_2 = Existen diferencias estadísticamente significativas sobre los bacilos Gram negativos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

Regla de decisión: si el valor $p > 0,05$ Acepto H_2 .

En las pruebas de normalidad se aplicó Kolmogorov - Smirnov donde el valor p (0,000) es menor a 0,05 por lo que se demostró que los datos no obtuvieron una distribución normal.

Tabla Nro.18: Prueba de normalidad

DESINFECTANTES	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Bacilos (UFC/mL) Sin desinfectante	,398	45	,000	,605	45	,000
Hipoclorito 1min	,472	24	,000	,526	24	,000
Hipoclorito 2min	,404	21	,000	,655	21	,000
Alcohol 1min	,467	23	,000	,538	23	,000
Alcohol 2min	,494	22	,000	,386	22	,000
Clorhexidina 1min	,439	22	,000	,596	22	,000
Clorhexidina 2min	,462	23	,000	,541	23	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

El valor de ANOVA p (0,921) es $>$ a 0,05 se acepta la hipótesis alternativa y se pudo concluir que existe diferencias estadísticamente significativas sobre los bacilos Gram negativos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

Tabla Nro.19: Prueba de ANOVA

ANOVA

BACILOS (UFC/mL)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,941	6	,157	,330	,921
Intra-grupos	82,304	173	,476		
Total	83,244	179			

H_0 = No existen diferencias estadísticamente significativas sobre los hongos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

H_3 = Existen diferencias estadísticamente significativas sobre los hongos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

Regla de decisión: si el valor $p > 0,05$ Acepto H_3

En las pruebas de normalidad se aplicó Kolmogorov - Smirnov donde el valor p (0,000) es menor a 0,05 por lo que se demostró que los datos no obtuvieron una distribución normal.

Tabla Nro.20: Prueba de normalidad

DESINFECTANTES	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
HONGOS (UFC/mL) Sin desinfectante	,481	45	,000	,515	45	,000
Hipoclorito 1min	,510	24	,000	,401	24	,000
Hipoclorito 2min	,438	21	,000	,521	21	,000
Alcohol 1min	,539	23	,000	,215	23	,000
Alcohol 2min	,530	22	,000	,332	22	,000
Clorhexidina 1min	,539	22	,000	,221	22	,000
Clorhexidina 2min	,517	23	,000	,402	23	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

El valor de ANOVA p (0,921) es $>$ a 0,05 se acepta la hipótesis alternativa y se pudo concluir que existe diferencias estadísticamente significativas sobre los hongos al aplicar distintos desinfectantes con intervalos de tiempos en los conos de gutapercha.

Tabla Nro.21: Prueba de ANOVA

ANOVA					
HONGOS (UFC/mL)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,348	6	,225	1,111	,358
Intra-grupos	34,979	173	,202		
Total	36,328	179			

8. DISCUSIÓN

La odontología se considera una profesión de alto riesgo donde se está expuesto a una contaminación cruzada que acarrea consigo múltiples enfermedades que afectan al organismo, por lo tanto es indispensable el protocolo de desinfección de los conos de gutapercha. En varios estudios se ha podido comprobar la existencia de bacterias existentes en los conos de gutapercha por lo que se requiere la eliminación completa de ciertos microorganismos, usando desinfectantes que ayuden a contrarrestar esta contaminación, con la finalidad de disminuir los fracasos endodónticos.⁽¹⁾

Un estudio realizado en Bucaramanga afirman que en las cajas de conos de gutapercha de uso clínico, manipuladas por odontólogos existe contaminación, donde se toma una muestra de 60 conos recolectados al azar, presentando una contaminación del 25%, presencia de cocos Gram positivos, dos cepas se identificaron como *Staphylococcus* coagulasa negativo y trece como *Streptococcus spp*⁽³³⁾. En comparación con este estudio se considera ciertas similitudes por lo que se encontró 26.7% de cocos Gram positivos, dentro de ellos tenemos 7 muestras de *Staphylococcus spp*, y 3 muestras donde se encontró al *Staphylococcus aureus* conjuntamente con el *Staphylococcus spp*, por lo que se comprobó la existencia de contaminación de los conos de gutapercha por lo microorganismos encontrados.

Otro estudio que realiza Moreira, expone 30 cajas al ambiente de la clínica; donde encuentra que el 30% de las cajas presentan contaminación y en la tinción Gram, revela la presencia de bacilos Gram positivos y bacilos Gram negativos⁽⁶⁾, en comparación con este estudio los resultados son iguales porque se demostró la presencia de bacilos Gram negativos en un 25,6% dentro de ellos se obtuvo 2 muestras con *Escherichia coli*, no se encontró bacilos Gram positivos por el simple hecho que estos microorganismos son anaerobios estrictos y producen otras enfermedades.

Nacif, et al⁽²⁾ utiliza 30 cajas de conos, que al recogerlos en los tubos con caldo de tioglicolato, se nota la presencia de turbidez en 14 cajas. Se obtiene como resultado 5 muestras sin presencia de contaminación, 4 muestras con presencia de contaminación y 9 cajas en la tinción Gram contaminación bacteriana. Se observa hongos, en Agar CLED se registra el crecimiento de *Staphylococcus aureus* en 2 cajas, en el presente trabajo se

encontró ciertas similitudes con la presencia de microorganismos que mostraron crecimiento: 9 muestras de *Staphylococcus aureus*, y 24 hongos.

Oyarzun ⁽¹⁸⁾ en su estudio compara la efectividad que existe entre el hipoclorito de sodio al 5,25%, clorhexidina al 2% y alcohol al 70%; donde realiza la contaminación artificial con cepas de *Staphylococcus aureus*, *Actinomyces viscosus*, *Cándida albicans* y *Enterococcus faecalis*, como resultados demuestra que el hipoclorito y la clorhexidina descontaminan en menos de 1 minuto siendo efectivos, el alcohol es efectivo sobre los 60 minutos determinando que no existen diferencias estadísticamente significativas que permitan discriminar cual es mejor para eliminar las bacterias. Al compararlo con este estudio es semejante por lo se mostró efectividad del alcohol etílico al 70% en 2 minutos sobre los cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos dándonos un mínimo crecimiento, mientras que para hongos resultó efectivo el alcohol y la clorhexidina en 1 minuto por lo que se obtuvo un mínimo crecimiento.

Chalco ⁽³⁴⁾ en su estudio utiliza alcohol isopropílico 70%, hipoclorito de sodio 5%, ácido peracético 1% y clorhexidina 2% a varios tiempos: 15 seg, 30 seg, 1 min y 5 min. Para comparar la viabilidad del *E. faecalis*. Los resultados revelan que el alcohol isopropílico 70% disminuye el 90% a partir de 5 minutos, el hipoclorito de sodio 5% disminuye el 90% en 1 y 5 minutos, el ácido peracético 1% y la clorhexidina 2% disminuyen el 90% durante todos los tiempos de exposición. Los resultados muestran que el ácido peracético y la clorhexidina son los más eficaces para disminuir la viabilidad bacteriana a los tiempos de exposición. En comparación con este estudio es opuesto por lo que se utilizó hipoclorito de sodio al 5,25%, alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2% en un intervalo de tiempo de 1 y 2 minutos lo que resultó el hipoclorito con un mayor crecimiento en los 2 tiempos, alcohol 1 min obtuvo un mayor crecimiento en cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos mientras que el alcohol 2 min resultó efectivo para todos los microorganismos y clorhexidina un mayor crecimiento en los dos tiempos para cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos, mientras que para hongos resultó efectivo alcohol y clorhexidina solamente a 1min por lo que se demostró que a un mayor tiempo de exposición de 2 minutos se produjo un mayor crecimiento.

Lanzagorta et al ⁽⁵⁾ en su estudio indica el crecimiento de microorganismos como cocos y bacilos Gram (+), donde compara el efecto del hipoclorito de sodio al 1%, 3%, 6% y clorhexidina al 0.12%, 2% y 4% por 1 minuto, 5 minutos, 1 hora, 24 horas y 7 días, la

clorhexidina no demuestra crecimiento bacteriano en los tiempos y concentraciones evaluadas, mientras que en el hipoclorito de sodio indica crecimiento bacteriano al 1% y 3% durante 1 y 5 minutos, en todos los tiempos al 6% resulta crecimiento, y finalmente no se observa crecimiento bacteriano al 1% durante 1 hora y al 3% durante 5 minutos, donde concluye que alcanza mejores resultados el gluconato de clorhexidina. Al comparar con el presente estudio es semejante por lo que se demostró que los cocos Gram positivos estuvieron presentes en concentraciones abundantes de 100.000 UFC/ml, los bacilos Gram negativos y los hongos se encontraron en concentraciones medias de 50.000 UFC/ml y en concentraciones bajas de 10.000 UFC/ml, además se aplicó desinfectantes como la clorhexidina 2% por 1 y 2 minutos resultando ser la segunda opción efectiva ante el crecimiento bacteriano.

Peralta J ⁽³⁵⁾ en su estudio utiliza 36 conos de gutapercha divididos en tres grupos expuestos a 15, 90 y 150 segundos, donde indica que a los 15 segundos de aplicación, la solución más efectiva es digluconato de clorhexidina al 2% eliminando totalmente los microorganismos de la superficie de los conos de gutapercha, seguido de hipoclorito de sodio al 5%. El hipoclorito tiene eficacia del 100% frente *Streptococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus*, *Bacillus spp* y *Staphylococcus*, la clorhexidina tiene eficacia del 100% en todas las bacterias encontradas. En comparación con este estudio los resultados son opuestos por lo que existió un crecimiento mayor de todos los microorganismos como cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos y hongos al someterlos en el hipoclorito de sodio al 5,25% al 1 y 2 minutos, mientras que la clorhexidina al 2% resultó efectivo solamente en hongos al 1 minuto.

Chung J ⁽³⁶⁾ en su estudio utiliza 90 conos de gutapercha y se expone al ambiente por 15 minutos, se utiliza agentes antimicrobianos como: clorhexidina 2%, peróxido de hidrógeno 3%, hipoclorito de sodio de 2.5%, yodopovidona 10% y glutaraldehído 2%, durante 1 y 5 minutos, donde resulta que no se evidencia turbidez en el Caldo Soya Trypticasa ni presencia bacteriana en Agar Trypticasa Soya por lo que demuestran ser efectivos al 100% la clorhexidina e hipoclorito expuestos en 1 minuto. En comparación con este estudio es similar al resultado obtenido de la clorhexidina en 1 minuto por lo que resultó efectivo contra hongos, mientras que al compararlo con el hipoclorito de sodio al 5,25% donde se utilizó una mayor concentración pero sin embargo demostró un mayor crecimiento de todos los microorganismos y no existió diferencia alguna al someterlos en 1 y 2 minutos por lo que no se demuestra eficacia del desinfectante.

9. CONCLUSIONES

- ❖ Los microorganismos que se encuentran presentes de acuerdo a sus características morfológicas son 48 cocos Gram positivos dentro de ellos 9 *Staphylococcus aureus*, 7 *Staphylococcus spp*, 4 colonias blancas que por su morfología y coloración se presume de *Staphylococcus epidermidis* o *saprophyticus*, todos son anaerobios facultativos y están dispuestos en forma de racimo de uvas, de color amarillo a blanco grisáceo; 46 bacilos Gram negativos y 2 *Escherichia coli* que posee forma de bastón, alargadas y se observa colonias rosadas porque fermentan lactosa además de glucosa y 24 hongos forma ovoide, color blanquecino, superficie hueca y crecen en volumen además de tamaño.
- ❖ En relación al crecimiento microbiano en los conos de gutapercha sin desinfectante y aplicando hipoclorito de sodio al 5,25% alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2%, se puede determinar que sin desinfectante se produce un mayor crecimiento de cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos y hongos, se presenta un mayor número en concentraciones abundantes de 100.000 UFC/ml en los primeros y en un número mínimo en concentraciones de 10.000UFC/ml y 50.000UFC/ml en el resto de microorganismos, mientras que al aplicar el desinfectante se determina que el alcohol en 2 minutos es el que produce un mínimo crecimiento resultando el más efectivo en cocos Gram positivos y en bacilos Gram negativos, mientras que para hongos resultó efectivo el alcohol 1 minuto.
- ❖ Al valorar los desinfectantes utilizados en los conos de gutapercha se utilizó parámetros en el análisis de las tablas y gráficos resultando como desinfectante efectivo el que presenta un mínimo crecimiento de tan solo 1 muestra y se realiza una comparación en los tiempos de cada desinfectante para saber si existe alguna diferencia, por lo tanto se concluye que presenta un mayor potencial de acción efectiva el alcohol en 2 minutos para cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos, mientras que el alcohol y clorhexidina en 1 minuto demuestran ser efectivos solamente para hongos, por lo que si se expone a un mayor tiempo de exposición en estos microorganismos no se logra una descontaminación correcta.

10. RECOMENDACIONES

- ❖ Se sugiere que después de conocer que existen microorganismos presentes en los conos de gutapercha en la Unidad Integral Odontológica de la UNACH, se controle la aplicación del protocolo de desinfección correcto antes de realizar la obturación del conducto radicular, considerando los tiempos de acción de los desinfectantes a ser utilizados, con la finalidad de evitar infecciones y fracasos endodónticos.

- ❖ Se recomienda que las cajas de conos de gutapercha no sean expuestas al medio ambiente por un tiempo prolongado por lo que ocasiona la contaminación del material, es indispensable desinfectar los conos de gutapercha con alcohol etílico al 70% en 2 minutos y no utilizar el hipoclorito de sodio por lo que demuestra un mayor crecimiento bacteriano en todos sus tiempos.

- ❖ Se recomienda analizar nuevas alternativas que proporcionen una desinfección de los conos de gutapercha, para tener otras opciones con la finalidad de evitar el crecimiento bacteriano y lograr un tratamiento de endodoncia con éxito. En esta investigación se conoció la efectividad de los desinfectantes hipoclorito de sodio al 5,25%, alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 2%.

11. REFERENCIAS

1. Días E. Determinar el grado de contaminación- según el reporte microbiológico del departamento de microbiología- de los conos de gutapercha utilizados en la terapia endodóntica por los alumnos de IV año en las clínicas multidisciplinarias de la facultad de odontología en el período comprendido de agosto a noviembre del 2010. [Tesis doctoral]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2010.
2. Nacif Mcam N, Alves M. Contaminación de los conos de gutapercha para uso clínico por parte de Odontólogos y Endodoncistas. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2017; 28(2):327- 339.
3. Venugopal P, Vivek V, Jayashankara C, Anilkumar S, Girish J. Gutta-percha disinfection: A knowledge, attitude, and practice study among endodontic postgraduate students in India. *Saudi Endodontic Journal* 2016; 6(3): 127-130.
4. Ramos A, Ramos D. Efectividad de diferentes agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha. *Odontología Sanmarquina* 2015; 18(1): 19-22.
5. Lanzagorta M, Guzman M, Gutverg D. Estudio Comparativo del Gluconato de Clorhexidina e Hipoclorito de Sodio: una alternativa en la Desinfección de Conos de Gutapercha. *Endodoncia Actual* 2006; 1(3): 8-10.
6. Gordillo J. Evaluación del grado de contaminación microbiana de conos de gutapercha presentes en empaques totalmente sellados por el fabricante. [Tesis Doctoral]. Quito. Universidad San Francisco de Quito; 2012.
7. Seabra O, Siqueira J. Contamination of gutta-percha and Resilon cones taken directly from the manufacturer. *Clin Oral Invest* 2010; 14: 327-330.
8. Aragon S, Guindos T, Meza Y, Morales D, Perera M, Rodríguez A, Díez H, Méndez C. Evaluación in vitro de la microfiltración de *Enterococcus faecalis* usando cinco técnicas de obturación. *Universidad Odontológica* 2016; 35(75): 93-102
9. Vásquez J, García F, Reyes V, Ravelo M. Fracasos del tratamiento endodóntico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias estomatológicas. *Revista de Ciencias Médicas* 2014; 20(2): 219-230.
10. Díaz M, Escobar D, Gutiérrez N, Yáñez F, Romero C. Análisis de *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* y *Cándida albicans* en núcleos colados en metal base. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* 2017; 28(2): 292-310.

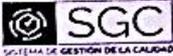
11. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao I, Medel M, Quintanilla M, Riedel G, Tinoco J y Cifuentes M. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. *Rev Chilena Infectol* 2017; 34 (2): 156-174.
12. Rodríguez A, Delgado L, Dujarric M. Procedimientos antimicrobianos. Parte I: la desinfección en instituciones de salud. [disertación]. Cuba: Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Ciudad de La Habana; 2007.
13. Martínez M, Guía de Antisépticos y Desinfectantes. [disertación]. Madrid: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria; 2013.
14. Vignoli, R. Comisión Honoraria para la Lucha Antituberculosa y Enfermedades Prevalentes. Esterilización 2008.
http://www.chlaep.org.uy/pdf/esterilizacionydesinfeccion_cefa_2008.pdf (último acceso 9 julio 2019).
15. Hoyos M, Gutiérrez L. Esterilización, desinfección, antisépticos y desinfectantes. *Revista de Actualización Clínica Investiga* 2014; (49):2635-2640.
16. Llano B, Martínez C, Vega J, Fernández Y, Conde S, Espina R, Herrero E, Sánchez A. Guía de Esterilización y Desinfección en Atención Primaria de Asturias. [disertación]. Asturias: Servicio de Salud del Principado de Asturias; 2011.
17. Luque P, Mareca D. Conceptos básicos sobre antisepsia y antisépticos. *Revista Elsevier* 2019;43(S1):26
18. Oyarzun R. Efectividad de Soluciones Desinfectantes de Uso Habitual sobre Conos de Gutapercha previamente Contaminados. [Tesis Doctoral]. Chile. Universidad de Chile; 2007.
19. García A, Torres J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana* 2011; 21(3):166-174.
20. Agencia española de Medicamentos y Productos Sanitarios AEMPS. Nota Informativa sobre productos desinfectantes. [disertación]. Madrid; Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2011.
21. Maya J, Ruiz S, Pacheco R, Valderrama S, Villegas M. Papel de la clorhexidina en la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud. *Asociación Colombiana de Infectología*. 2011; 15(2): 98-107.

22. Torres M, Díaz M, Acosta A. La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en la estomatología. *Gaceta Medica Espirituana* [Internet]. 2009 [citado 2018 julio 28]; 11(1). Disponible de: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.11.\(1\)_08/p8.html](http://www.bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.11.(1)_08/p8.html)
23. Guevara D. Efecto de Diferentes Concentraciones de Hipoclorito de Sodio como Irrigante Endodóntico sobre Propiedades Físicas de la Dentina. Una revisión de la Literatura. [Tesis doctoral]. Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2014.
24. Zambrano C, Luna J. Diversidad microbiana presente en el ambiente de la clínica odontológica de la universidad del magdalena. *Rev. Intropica* 2013; 8: 61-68.
25. Erazo N, Muñoz I. La Obturación Endodóntica, una visión general. *Revista Nacional de Odontología* 2012; 8(15): 88-94.
26. Casado M, Torrico G, Medina M. Medios de Cultivo en un Laboratorio de Microbiología; 2012.
27. Vargas T, Villazante L. Clasificación de los microorganismos. *Revista de actualización Clínica* 2014; 44:2309-2313.
28. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. *Streptococcus mutans* and dental caries. *Revista CES Odontología* 2013; 26(1): 11-56.
29. Microbiología Clínica. Medios de Cultivo. [disertación]. 2012.
30. Pardi G, Cardoso E. Algunas consideraciones sobre *Cándida Albicans* como agente etiológico de candidiasis bucal. *Acta Odontológica Venezolana* 2002; 40(1)
31. Lidueñas Y, Moreno Y, Pérez A, Salgado P Cuantificación de microorganismos. [disertación]. Colombia: Universidad de Sucre; 2016.
32. López L, Torres C. Guía de Medios de Cultivo. [disertación]. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste; 2006.
33. Pardo D, Rodríguez C. Evaluación in vitro de la contaminación microbiana de conos de gutapercha en uso clínico en Bucaramanga y su área metropolitana. [Tesis doctoral]. Bucaramanga. Universidad Santo Tomás, 2015.
34. Chalco A. Efectividad del Alcohol Isopropílico, Hipoclorito de Sodio, Ácido Peracético y Clorexhidina en la desinfección de conos de gutapercha expuestos a *Enterococcus faecalis* ATCC. [Tesis doctoral]. Perú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017.
35. Peralta J, Alarcón A. Eficacia de diferentes soluciones desinfectantes en conos de gutapercha de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Juliaca. *Revista Científica "Investigación Andina"* 2015,15(1): 116-122.

12. ANEXOS

Anexo 1: Oficio para la autorización de la utilización del laboratorio de microbiología de Ciencias de la Salud

 **DECANATO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

en movimiento
 **SGC**
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Riobamba, 29 de noviembre de 2019
Oficio N° 3781-D-FCS-2019

Señorita
Sandra Ramos
EGRESADA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA
Presente.-

De mi consideración:

En atención al oficio s/u. de fecha 26 de noviembre de 2019, suscrito por su persona, mediante el cual solicita autorización para la utilización de los equipos del Laboratorio de Microbiología, para la realización del proyecto de investigación "EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES ODONTOLÓGICOS EN CONOS DE GUTAPERCHA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO", al respecto y en virtud del pronunciamiento de la Mgs. Ximena Robalino, Directora de la Carrera de Laboratorio Clínico, me permito indicar la autorización de este Decanato, para la realización del pedido antes indicado, (por 15 días laborables), siempre y cuando no interfieran en las clases previamente establecidas en los horarios de la Carrera para que no exista inconvenientes a futuro.

Por la gentileza de su atención, le agradezco.

Atentamente,


Dr. Gonzalo L. Bonilla P.
DECANO DE LA FACULTAD

Elaborador: Adriana Páez
Revisador: Dr. Gonzalo Bonilla

Campus Norte | Av. Antonio José de Sucre, Km 1 ½ vía a Guano | Telefonos: (593-3) 3730880 - Ext: 1503

Anexo 2: Oficio para la autorización de la recolección de muestras en la Unidad Integral Odontológica

Riobamba, 20 de noviembre de 2019

Doctor

Xavier Salazar

Director de Clínicas Odontológicas UNACH

Presente

De mi consideración:

Yo, Sandra Raquel Ramos Aguiar, portador de la cédula de identidad N° 060468725-1, egresada de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Odontología, solicito muy comedidamente se me autorice el permiso correspondiente para realizar la recolección de las muestras de conos de gutapercha de las Clínicas I, II, III y IV a partir del día Jueves 21 de noviembre en el horario de 13h00pm, dichas muestras serán muy útiles para realizar la parte experimental de mi tesis mediante cultivos, sobre la **"EFECTIVIDAD DE DESINFECTANTES ODONTOLÓGICOS EN CONOS DE GUTAPERCHA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2019"**, el tiempo de recolección de muestras más o menos durará unas dos semanas por lo que se recolectará la muestra y se llevará a procesarla en el laboratorio del Hospital Pediátrico Alfonso Villagómez Román.

Por la favorable atención que brinde a la presente lo más pronto posible, anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente



Sandra Raquel Ramos Aguiar

C.C. 06046872521

