

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**“Evaluación in vitro de la efectividad de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**AUTORES**

Alegría Berrocal Ansberto

Centeno Orellana Karol Elizabeth

**ASESOR**

Oliver Gonzáles Aedo

**Ica – Perú**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A mis padres por brindarme Todo su apoyo y esfuerzo en darme mi mejor herencia, Mi formación académica profesional.

A mis hermanos y familiares por brindarme Su apoyo

**Alegría Berrocal, Ansberto**

## **DEDICATORIA:**

Esta tesis se la dedico principalmente a mi Dios, por ser mi fuerza ante la adversidad, por su amor tan incondicional y tan maravilloso que durante toda mi vida me ha mostrado. A ti mi Dios, que me sostienes y me ayudas a levantarme, que en los momentos difíciles siempre estuviste allí y hoy puedo saber y decir que contigo nada es imposible. Gracias Papito.

A mi Madre Nancy Orellana, mi regalo máspreciado, por ser mí motivo para seguir luchando. Tu lucha es mi lucha, gracias por tus consejos, por tu apoyo.

A mi Padre y hermanos, y todas las personas especiales en mi vida que me han brindado su apoyo y me han acompañado en los buenos y malos momentos. Gracias, ocupan un lugar muy importante en mi corazón.

Centeno Orellana, Karol Elizabeth

## INDICE

Caratula	01
Dedicatoria	02
Índice	04
I. Información General	07
1.1. Título del proyecto	07
1.2. Personal Investigador	07
1.3. Área de Especialidad a la que pertenece la investigación	07
1.4. Ámbito geográfico donde se ejecutara	07
II. Resumen	09
Summary	10
III. Introducción	12
IV. Problema de la Investigación	14
4.1. Planteamiento del problema	14
4.2. Formulación del problema	15
4.3. Justificación e importancia de la investigación	15
4.4. Limitación de la Investigación	16
4.5. Objetivos	17
4.5.1. Objetivo general	17
4.5.2. Objetivo específico	17
V. Marco teórico	19
5.1. Antecedentes de estudio	19
5.2. Bases teóricas	28
5.2.1. Gutapercha	28
5.2.2. Composición de la gutapercha	28
5.2.3. Formas cristalinas de los conos de gutapercha	29
5.2.4. Tipos de cono de gutapercha	29
5.2.5. Indicaciones del empleo de la gutapercha	30
5.2.6. Ventajas del cono de gutapercha	31
5.2.7. Desventajas de los conos de gutapercha	31
5.2.8. Estandarización de los conos de Gutapercha	31

5.2.9. Desinfección de los conos de gutapercha	32
5.2.10. Agentes químicos antimicrobianos	32
5.2.11. Alcoholes	38
5.2.12. Biguanidas	40
5.2.13. Compuestos clorados	43
5.2.14. Los antisépticos naturales	45
5.2.15. Usos y aplicaciones industriales	46
5.2.16. Efectividad	53
5.3. Sistema de Hipotesis	55
5.3.1. Hipótesis general	55
5.3.2. hipótesis específicas	55
5.3.3. Hipótesis Estadísticas	55
VI. Sistema de variables	58
6.1. Variables	58
6.2. Operacionalización de variables	59
VII. Metodología	62
7.1. Nivel, tipo y diseño de investigación	62
7.2. Población y muestra	62
7.3. Muestra y tipo de muestreo	62
7.4. Recolección y procesamiento de datos	63
7.4.1. Instrumentos de recolección	63
7.4.2. Análisis de datos e interpretación de los datos	63
7.4.3. Procedimiento de recolección de datos	65
VIII. Resultados	72
IX. Comprobación y convalidación de la hipótesis	89
X. Análisis y discusión de resultados	110
XI. Conclusiones	114
XII. Recomendaciones	117
XIII. Referencia bibliográfica	119
XIV. Anexos	125

# **CAPÍTULO**

# **I**

## **I. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. TITULO DEL PROYECTO**

“Evaluación in vitro de la efectividad de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016”.

### **1.2. PERSONAL INVESTIGADOR**

**1.2.1.** Alegria Berrocal, Ansberto

**1.2.2.** Centeno Orellana, Karol Elizabeth

### **1.3. AREA DE ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECE LA INVESTIGACION**

Área de endodoncia

### **1.4. AMBITO GEOGRAFICO DONDE SE EJECUTARA**

Se realizara en las centros odontológicos de cercado de de Ica

# **CAPÍTULO**

# **II**

## II. RESUMEN

En el presente estudio se realizó en 50 conos de gutapercha.

**Objetivos:** Determinar la efectividad del de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.

**Material y métodos:** Es un estudio Explicativo, experimental, comparativo, prospectivo, longitudinal, analítico de una muestra de 50 conos de gutapercha que se encuentran expuestos en el ambiente odontológico. Se cultivaron los 50 conos en medios de cultivo BHI a 37°C por 24 horas para ver el crecimiento bacteriano. Los mismos conos se dividieron en 5 grupos de 10 conos para ser introducidos a agentes antimicrobianos, como el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control en un tiempo de 10 minutos luego son retirados y cultivados individualmente en medios de cultivo BHI para ver la efectividad de los antimicrobianos sobre las bacterias mesófilas, que generalmente se encuentran en el ambiente odontológico .

### **Conclusiones:**

La efectividad de los agentes antimicrobianos sobre los microorganismos mesófilos utilizados en este estudio en orden de eficacia son los siguientes:

Aceite de *Origanum vulgare* (orégano) 100% (muy eficaz), el hipoclorito de sodio 2,5% (eficaz) , alcohol medicinal al 70,0%con (moderado eficaz), clorhexidina al 2,0% (poco eficaz).

**Palabras claves:** Conos de gutapercha - Agentes antimicrobianos - Efectividad de los agentes antisépticos

## SUMMARY

In the present study it was performed in 50 gutta percha cones.

**Objectives:** To determine the effectiveness of antimicrobial agents in the disinfection of gutta percha cones of the dental centers of Ica fencing in 2016.

**Material and methods:** It is an Explanatory, experimental, comparative, prospective, longitudinal, analytical and in vitro study with a controlled group of 50 gutta percha cones that are exposed in the dental environment. The 50 cones were cultured in BHI culture media at 37 ° C for 24 hours to view bacterial growth. The same cones were divided into 5 groups of 10 cones to be introduced to antimicrobial agents, such as 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, 70% medicinal alcohol and 100% Origanum vulgare oil (oregano); Compared to a control group in a time of 10 minutes are then removed and cultured individually in BHI culture media to see the effectiveness Of antimicrobials on mesophilic bacteria, which are generally found in the dental environment.

**Conclusions:** The effectiveness of the antimicrobial agents on the mesophilic microorganisms used in this study in order of effectiveness the following:

Origanum vulgare oil (oregano) 100% (very effective), sodium hypochlorite 2.5% (effective), medicinal alcohol 70.0% with (moderately effective), chlorhexidine 2.0% (poorly effective).

**Key words:** Gutta percha cones - Antimicrobial agents - Effectiveness of antiseptic agents

# **CAPÍTULO**

## **III**

### III. INTRODUCCIÓN

Los conos de gutapercha es uno de los materiales con mayor biocompatibilidad con el sistema de conductos radiculares permitiendo un sellado hermético, aunque los conos de gutapercha se producen bajo condiciones asépticas y muestran un gran potencial antimicrobiano debido a la incorporación de óxido de zinc, algunos estudios han identificado contaminación bacteriana en conos de gutapercha. Sin embargo, al ser materiales termolábiles, no son susceptibles de esterilización por medio de calor húmedo o seco, la aséptica es esencial para prevenir la introducción de nuevos microorganismos en el sistema de conductos radiculares. Sin embargo, es importante tener en cuenta, que agente antimicrobiano, presenta mayor efectividad antimicrobiana.

Este trabajo de investigación ha sido elaborado con la finalidad de descubrir la mayor efectividad de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha, ya que estos al no poder ser esterilizados por autoclave o calor seco, necesitan de sustancias para su desinfección y así evitar que ocurran infecciones posteriores al tratamiento de conductos.

Se han tomado 50 muestras las cuales se han expuesto a los microorganismos que se encuentran en el ambiente odontológico de las clínicas de la ciudad de Ica.

Se ha escogido tres agentes químicos (Alcohol medicinal 70%, Hipoclorito de Sodio 2,5 %, clorhexidina 2%) y uno natural (Origanum vulgare) al 100%.

Mediante cultivo bacteriano se ha efectuado la evaluación y registro de los resultados que han mostrado estos agentes antimicrobianos en cada una de las muestras. Comparándose los resultados a través de un trabajo estadístico.

# **CAPÍTULO**

# **IV**

## IV. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. Planteamiento del problema:

Al realizar la terapia endodóntica, específicamente durante el abordaje, la preparación biomecánica y la obturación del sistema de conductos, pueden ocurrir accidentes que deben ser prevenidos, tomando en cuenta ciertos factores como la técnica e interpretación radiográfica, las consideraciones anatómicas del diente a tratar, las condiciones del instrumental y la asepsia de los materiales de obturación.

En el ejercicio diario realizado en los centros odontológicos, los odontólogos en ocasiones no prestan interés en la desinfección de los conos de gutapercha antes de la obturación, como consecuencia de ello, existe la probabilidad de generar infección post tratamiento, por la presencia de microorganismos que contaminan los conos de gutapercha utilizados. Moreno (2009) encontró que el 8 % de los conos de gutapercha comercialmente disponibles se encuentran contaminados con patógenos cuando se les extrae de su envase.

Los conos de gutapercha suelen estar contaminados con patógenos como resultado de un inadecuado almacenamiento, manipulación inapropiada y el ambiente de trabajo contaminado.

Las condiciones descritas que son frecuente en muchos profesionales y estudiantes en formación profesional, despertaron nuestro interés para saber que patógenos y a que sustancias químicas son susceptible, para de esta manera hacer uso de ella y garantizar una buena desinfección y un tratamiento de calidad.

Ante la premisa descrita, en el presente estudio, se han utilizado las siguientes sustancias antimicrobianas: clorhexidina al 2 %, hipoclorito de sodio al 2,5%, alcohol medicinal al 70%, y *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; y determinar su efectividad en la desinfección de los conos de gutapercha para este propósito, por lo que el operador debe tener

conocimiento de que sustancia es más efectivo para la desinfección completa de los conos de gutapercha.

## **4.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la efectividad de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del mercado de Ica en el año 2016?

### **4.2.1 Problemas secundarios:**

- ¿Cuál es la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5 % para desinfectar los conos de gutapercha?
- ¿Cuál es la efectividad del alcohol medicinal al 70 % para desinfectar los conos de gutapercha?
- ¿Cuál es la efectividad de la Clorexidina al 2% para desinfectar los conos de gutapercha?
- ¿Cuál es la efectividad del aceite de *Origanum vulgare* al 100% para desinfectar los conos de gutapercha?

## **4.3. Justificación e importancia de la investigación**

### **➤ Justificación**

En este estudio es importante tener en cuenta que la exposición de los conos de gutapercha al medio ambiente durante el trabajo operatorio previo a la obturación de conductos puede ser causa de su contaminación, Su desinfección previa antes de la obturación es de vital importancia, para impedir la proliferación de cepas bacterianas que generen infecciones posteriores al tratamiento de conductos y esto conlleve al fracaso del tratamiento.

es por ello que el operador debe tener en cuenta que agentes antimicrobianos son más efectivos para una esterilización adecuada de los conos antes de ser utilizados en la obturación.

Consideramos la necesidad de realizar este estudio para determinar que existe contaminación bacteriana en conos de gutapercha que han sido manipulados o expuestos al medio ambiente, además de someterlos a agentes antimicrobianos como.

➤ **Importancia:**

Para la endodoncia es importante ya que ayuda a la eliminación o reducción de los microorganismos presentes en los conductos radiculares, estos microorganismos infecciosos son eliminados con la preparación biomecánica de los conductos, no obstante, se deben utilizar medidas que reduzcan la mínima presencia de microorganismos durante el acto operatorio y así no romper la cadena antiséptica en la terapia endodóntica.

-Para la odontología es importante encontrar nuevos y eficaces métodos donde se reduzcan la presencia de microorganismos en los tratamientos odontológicos.

-Para la facultad de odontología es importante ya que el estudiante podrá llevar a cabo un mejor manejo de medidas de bioseguridad en la clínica lo cual es de vital importancia a la hora de realizar los tratamientos.

-Para la ciencia es importante ya que esta investigación podría dar lugar a nuevos descubrimientos de métodos cada vez más eficaces.

**4.4. Limitación de la investigación :**

En el presente estudio no se realizó pareamiento o matching en la contaminación de los conos de gutapercha por cuanto se recogieron los datos directamente del uso de los centros odontológicos de Ica, por lo que para la analítica de los resultados es probable que alguna de las unidades de estudio se encuentren exentos de contaminación; esta condición heterogénea podría generar disminución en la muestra en alguno de los grupos de estudio.

En el presente estudio no se realizó mediciones longitudinales para diversificar los tiempos de desinfección, por lo que nuestros resultados estarán supeditados a un tiempo de desinfección solo a los 10 minutos.

En el presente estudio no se estandarizó las concentraciones de los antimicrobianos químicos y naturales por cuanto este último se aplicó en una concentración de 100,0% y el hipoclorito de sodio al 2,5%, clorhexidina 2%, alcohol medicinal 70,0%.

#### **4.5. Objetivos**

##### **4.5.1. Objetivo General :**

Determinar la efectividad del de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.

##### **4.5.2. Objetivo específico**

- Determinar la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5 % en la desinfección de los conos de gutapercha.
- Determinar la efectividad del alcohol medicinal al 70 % en la desinfección de los conos de gutapercha.
- Determinar la efectividad de la Clorexidina al 2% en la desinfección de los conos de gutapercha.
- Determinar la efectividad del aceite de *Origanum vulgare* al 100% en la desinfección de los conos de gutapercha.
- Determinar la efectividad de los antimicrobianos químicos con respecto al antimicrobiano natural para desinfectar los conos de gutapercha.

# **CAPÍTULO**

# **V**

## V. MARCO TEORICO

### 5.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

**1. Jiménez-Badilla Karen Marcela y col. (2014) Eficiencia de diferentes protocolos de desinfección de conos de gutapercha con naocl, ante las especies s. aureus y e. faecalis:** El propósito del presente estudio fue analizar el protocolo de desinfección más eficiente, ante las especies *S. aureus* y *E. faecalis* en concentraciones de  $1.5 \times 10^5$  UFC/ ml y  $1.5 \times 10^8$  UFC/ml, de acuerdo al tiempo de exposición y concentración de la solución desinfectante de hipoclorito de sodio. Se tomaron 72 conos de gutapercha al azar, se contaminaron con los microorganismos *S. aureus* y *E. faecalis*, posteriormente se desinfectaron utilizando NaOCl al 3,7% y 5,8%, durante 1 y 3 minutos, luego se realizó recuento de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) bacterianas. Resultados: los conos de gutapercha desinfectados con NaOCl al 3,7% y NaOCl al 5,8%, no mostraron diferencias estadísticamente significativas en el conteo de UFC bacterianas entre sí, aunque si con el grupo de control negativo. Tampoco se observaron diferencias significativas entre los grupos desinfectados durante 1 o 3 minutos. Conclusiones: todos los protocolos de NaOCl resultaron ser efectivos contra los microorganismos estudiados por lo que los protocolos de 1 minuto de exposición al agente desinfectante, resultaron ser más eficientes.<sup>(1)</sup>

**2. Spoleti Pablo y Col (2013) Desinfección de los conos de gutapercha. Sus efectos en el ajuste apical:** Verificar la contaminación de los conos de gutapercha en sus envases, y su posible contaminación una vez abiertos durante la manipulación y almacenamiento de los mismos. Evaluar si la desinfección con hipoclorito de sodio de los conos de gutapercha afecta su ajuste apical; y, determinar si un enjuague en alcohol etílico modifica los resultados. Para verificar la contaminación de los conos de gutapercha se evaluaron 30 conos de gutapercha N° 35 divididos según su origen en dos grupos: GRUPO 1 (n=15): conos (Dentsply, Asia) elegidos al azar de cinco

tubos sin abrir de cajas recién obtenidas del comercio; y, GRUPO 2 (n=15): conos recolectados de tubos en uso por quince profesionales asistentes a un curso de postgrado. Cada cono fue colocado en un tubo conteniendo caldo tioglicolato con indicador y se incubaron a 37°C durante 48 hs. De los tubos en los cuales se verificó crecimiento bacteriano se repicó el caldo en agar sangre y agar CLDE y se identificaron los microorganismos por pruebas bioquímicas convencionales.<sup>(2)</sup>

- 3. Dr. Pratima. R Shenoi y col (2014) to evaluate the antimicrobial activity of herbal extracts and their efficacy in disinfecting gutta percha cones before obturation-an in vitro study:** Objetivo: Evaluar los extractos de hierbas para su actividad antimicrobiana y su eficacia en la desinfección de Guttapercha conos antes de la obturación. Extractos concentrados de aloe vera, corteza de neem y la cúrcuma se utiliza para comprobar si tiene eficacia antimicrobiana utilizando el método de difusión en pocillo de agar. Se identificó la presencia de zonas de inhibición contra tres contaminantes gutapercha común a saber E-Coli, E-faecalis y Stap Aureus. Hipoclorito de sodio (5,25%) y solución salina (0,9%) se utilizaron como controles. Cuarenta y cinco conos de gutapercha estaban contaminados por el manejo de guantes durante el tratamiento del conducto radicular y se cortaron en dos mitades iguales por un cortador esterilizado de gutapercha. En primer medio de todas las muestras se colocaron en el caldo y se incubó a determinar y confirman que las puntas de gutapercha están contaminadas. La segunda parte de cada cono contaminada era entonces tratado con los geles a base de hierbas durante 3 minutos y luego se incubaron en el caldo. Esto se hizo para observar cualquier Inhibición en el crecimiento bacteriano debido al tratamiento con geles a base de hierbas. **Conclusión:** Herbal extractos que se sabe que son antisépticos en Naturopatía se indded eficaz como Descontaminantes. El extracto de corteza de Neem es tan eficaz como 5,25% de hipoclorito de sodio dentro de un minuto y tiene un futuro prometedor.<sup>(3)</sup>

**4. Mirza Mubashir Baig y col (2013) Chair side rapid disinfection of gutta-percha cones with three different commonly used chemical agents :**

Objetivos: El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de tres diferentes agentes químicos clorhexidina al 2%, el 2,5% de hipoclorito de sodio y el 2% de glutaraldehído al descontaminar los conos de gutapercha y también para averiguar el período de tiempo más apropiado requerido para la descontaminación en el entorno clínico. 99 conos de gutapercha (Dentsply Maillefer) se dividieron en 9 grupos, con 11 conos en cada grupo. Un cono se retira de cada grupo y se utiliza como control negativo. Los conos 90 restantes se dividen en tres grupos de 30 cada uno. Grupo I está contaminada con *Staphylococcus aureus*, Grupo II con *Streptococcus mutans* y Grupo III con *Bacillus subtilis* durante 30 minutos. 2,5% Solución de hipoclorito de sodio esteriliza los conos de gutapercha en todos los períodos de tiempo probados contra todos los tres microorganismos. Solución de glutaraldehído al 2% conos esterilizados contaminado con *S mutans* en todos los períodos de tiempo, conos contaminados con *S aureus* fueron esterilizados al final de 5 minutos y conos contaminados con esporas de *B subtilis* no se esterilizaron a cualquiera de la prueba intervalos de tiempo. 2% de solución de clorhexidina esterilizado conos contaminados con mutans *S* a las 3 y 5 minutos en períodos de tiempo, mientras que *S. aureus* y *B subtilis* no se esterilizaron en cualquier parte del tiempo intervalos. Resumen y Conclusión: A partir de este estudio se puede concluir que la concentración de 2,5% de solución de hipoclorito de sodio es eficaz en la desinfección de los conos de gutapercha contaminados en clínicamente períodos de tiempo aceptable y sin costo adicional.<sup>(4)</sup>

**5. Subha N. y col (2013) Efficacy of peracetic acid in rapid disinfection of resilion and gutta-percha cones compared with solium hypochlorite, chlorhexidine and povidone iodine:**

Realizaron un estudio con 128 conos de gutapercha y 128 de resilon contaminados con *Enterococcus faecalis* y *Bacillus subtilis*. El objetivo fue comparar la eficacia del NaClO 3 %, clorhexidina 2 %, ácido peracético 1 %, y yodopovidona 10

%, para la rápida desinfección de Resilon y conos gutapercha contaminados con *Enterococcus faecalis* y *Bacillus subtilis*. El tiempo de exposición a cada solución fue 1 ó 5 minutos. El resultado mostró que el ácido peracético 1 % da mejores resultados tanto para 1 minuto y 5 minutos, la Clorhexidina al 2% mostró los segundos mejores resultados, el hipoclorito al 3 % ocupó el tercer lugar en la desinfección, por ultimo con la povidona yodada mostró mejores resultados en la desinfección en 5 minutos que la desinfección por 1 minuto. Conclusiones: se confirmó la eficacia del ácido peracético al 1 % y de clorhexidina al 2 % en la rápida desinfección de tanto en conos de resilon y de gutapercha.<sup>(5)</sup>

**6. Maryam Mohammadiy col (2012) Mohammadi-Sichani, Effectiveness of Deconex53plus in eliminating Bacillus subtilis spores on gutta-percha cones:**

El éxito del tratamiento endodóntico depende de evitar la contaminación de los materiales de relleno y evitar de raíz la contaminación del canal. Los conos de gutapercha son los materiales de elección en tratamientos de endodoncia desde que poseer muchas ventajas. Se comercializan en cajas selladas y estériles, condición que se pierde cuando abre sus cajas. El propósito de este estudio fue evaluar la eficacia de Deconex53plus en la eliminación esporas de *Bacillus subtilis* en conos de gutapercha. En este estudio, se contaminaron 200 conos de gutapercha por 72 horas de cultivo de *B. subtilis* (~ 108 CFU / ml) durante 30 minutos. Conos contaminados se secaron por un día y luego inmerso en Deconex53plus (5% and 10%) durante 30 o 60 segundos. Actividad esporicida de Deconex53plus variaba según la concentración de esta solución. El Deconex53plus 5% y 10% mostraron evidencia estadísticamente significativa que demuestra que la actividad esporicida de Deconex53plus en el descontaminación de los conos de conos de gutapercha. Se concluye que los Deconex53plus 10% son eficiente en la eliminación de las esporas de bacterias forman conos de gutapercha.<sup>(6)</sup>

**7. Pradeep.K y col. (2012) Chair side disinfection of gutta - percha points - An in vitro comparative study between 5 different agents at different concentrations:**

**Objetivos:** Los objetivos del presente estudio son: 1) Para comparar efecto esterilizante en puntas de gutapercha de cinco soluciones desinfectantes de yodo povidona (5%), hipoclorito de sodio (5%), alcohol etílico (95%), peróxido de hidrógeno (3%) y una combinación de clorhexidina (1,5%) y cetrimida (15%) en proporciones iguales. 2) Para saber en qué solución desinfectante requiere menos tiempo para la esterilización efectiva de puntas de gutapercha. Gutta-percha conos expuestos al ambiente clínico el sillón dental fueron tratados con mencionada soluciones desinfectantes para 1, 3, 5, 7 y 10 minutos. Posteriormente fueron cultivadas en medios tioglicolato a 37 °C y observado después de 24, 48 y 72 horas para la turbidez. Aquellos que muestra turbidez fueron sub-cultivadas para las bacterias aerobias en agar sangre, agar agar y el chocolate de MacConkey a 37 °C durante 24-48 horas y para las bacterias anaeróbicas en anaeróbico agar sangre a 37 °C durante 5 días. Los microorganismos fueron identificados por tinción de Gram y técnicas microbiológicas estándar. Los resultados mostraron que el hipoclorito de sodio (5%) y una combinación de clorhexidina (1,5%) y cetrimida (15%) resultaron ser los desinfectantes químicos más eficaces en la esterilización de gutapercha. **Conclusión:** Todos los agentes desinfectantes utilizados en el estudio se encontraron que eran eficaces en la esterilización de la gutapercha puntos. Sin embargo, hubo diferencias en el tiempo empleado por estas soluciones en la desinfección de las puntas de gutapercha. El hipoclorito de sodio (5%) y la combinación de clorhexidina (1,5%) + cetrimida (15%) lograron desinfección de los conos de gutapercha con el tiempo de inmersión de 1 minuto.<sup>(7)</sup>

**8. Nabeshima C y col (2011) Effectiveness of different chemicals agents for disinfection of gutta-percha cones:**

**Objetivos:** Evaluaron 86 conos de gutapercha de tamaño 80. Los conos fueron contaminados por inmersión en saliva y *Enterococcus faecalis*. Se utilizaron cuatro agentes químicos:

Grupo 1 (hipoclorito de sodio al 1 %), Grupo 2 (clorhexidina al 2 %), Grupo 3 (yodopovidona al 10 %) y Grupo 4 (solución salina al 0,9 %). Se sumergieron los conos gutapercha en las soluciones por períodos de 1 y 10 minutos. En el Grupo 4, se observó el crecimiento bacteriano en todas las muestras; el Grupo 1 y 3 mostraron crecimiento bacteriano durante 1 minuto de la inmersión; el Grupo 2 no mostro crecimiento bacteriano en 1 minuto de inmersión. Mientras tanto, los Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3 después de 10 min de inmersión no mostraron crecimiento bacteriano. La inmersión de los conos de gutapercha en clorhexidina al 2% durante 1 min es un método eficaz para su desinfección, mientras que la yodopovidona al 10 % y el hipoclorito de sodio al 1 % necesitan 10 minutos de inmersión para desinfectar los conos de gutapercha.<sup>(8)</sup>

9. **Carlos Zambrano y col (2010) Evaluación in vitro con diferentes agentes de descontaminación en conos de gutapercha:** El objetivo fue evaluar el grado de contaminación de los conos de gutapercha en cajas selladas de casas comerciales y de la Clínica de Postgrado de la Universidad Central, antes de realizar la obturación y evaluar el efecto antimicrobiano del hipoclorito de sodio al 2,5% y de la clorhexidina al 2%. El estudio fue de tipo experimental in vitro, realizado en el laboratorio de Microbiología de la “Nueva Clínica Internacional”. Las muestras fueron divididas en dos grupos: *Grupo A* (grupo control) y el *grupo B* (Clínica de Postgrado). Se colocaron en el medio de crecimiento: Cerebro – corazón. El desarrollo microbiano se observó a los 2, 4, 8 y 10 días, en caso de encontrarse positivos, se realizó el pase a los agares respectivos para su identificación, a los 10 días se realizó el pase en los agares sólidos a todas las otras muestras que salieron negativas. Los conos contaminados del grupo A se los colocó en hipoclorito y los del grupo B en clorexidina Los resultados obtenidos muestran que los conos de gutapercha de empaques sellados no son estériles y es necesario la utilización de soluciones desinfectantes, como: gluconato de clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 2,5%, por un período de 5 minutos.<sup>(9)</sup>

**10. Maira prado y col. (2011): Effect of disinfectant solutions on gutta-percha and resilon cones:** El objetivo de este estudio fue evaluar las alteraciones morfológicas en la superficie de la gutapercha y conos Resilon expuestos a soluciones desinfectantes. Se utilizaron Cincuenta y seis de gutapercha y Resilon conos. Se analizaron siete grupos: G1: control; G2, G3, G4 y: 5,25% NaOCl, 2% CHX, y MTAD, respectivamente, sin aclarado final; G5, G6 y G7: las mismas soluciones con enjuague final. Luego las muestras se analizaron por medio de microscopía electrónica de barrido y espectroscopia de energía dispersiva. Resultados. Respecto al uso de NaOCl sin enjuague, hubo formación de cristales de cloruro en todas las muestras. Cuando se enjuagaron los conos, se retiraron los cristales. Cuando se utilizó 2% de clorhexidina, no se observó ningún cambio. MTAD sin enjuague mostró la presencia de un precipitado en los conos de gutapercha. Cuando se enjuagaron los conos, que fue eliminado.<sup>(10)</sup>

**11. Dra. Brenda P. F. A. Gomes y col. (2007) Efectos residuales y alteraciones superficiales en la desinfección de conos de gutapercha y conos resilon:** El objetivo de este estudio fue evaluar las alteraciones en la superficie de la gutapercha y conos Resilon cuando expuesto a gel de clorhexidina al 2% (CHX) y 5,25% de hipoclorito de sodio (NaOCl) y evaluar su posible antibacteriano residual efectos contra *Enterococcus faecalis* y *Porphyromonas gingivalis*. Se seleccionó un total de 270 conos cónicos medianas (135 gutapercha y 135 Resilon) y se dividió en tres grupos, de acuerdo con la sustancia (NaOCl, CHX, y una solución salina estéril). Los conos se sumergieron en cada sustancia (por 1, 5, 10, 20, y 30 min), se enjuagaron en solución salina, y se secan. Ellos fueron colocados e inoculados placas de agar y se incubaron bajo condiciones específicas. Análisis de microscopía electrónica de barrido se formó persona en 270 conos adicionales desinfectados. Otros 18 conos se utilizaron como controles. Basándose en los resultados, se concluyó que los conos Resilon expuestos a CHX para 10, 20 y 30 min demostraron acción

antibacteriana residual y que las sustancias no causan alteraciones en la superficie de los conos.<sup>(11)</sup>

**12. Dr. Nan-shim Pang y col. (2007) Effects of Short-term Chemical Disinfection of Gutta-Percha Cones: Identification of Affected Microbes and Alterations in Surface Texture and Physical Properties.**

Los objetivos de este estudio fueron identificar microorganismos en la superficie de gutapercha (GP) conos utilizando una cadena de la polimerasa reacción (PCR) y para evaluar el efecto de la esterilización de 5,25% de hipoclorito de sodio (NaOCl), 2% de clorhexidina (CHX), y ChlorPrep en estas bacterias. Las alteraciones de la textura de la superficie y las propiedades físicas de cono GP después de esterilización química se compararon. Un total de 150 GP conos fueron seleccionados al azar en las clínicas de endodoncia y un ensayo de PCR se realizó para identificar los microorganismos contaminantes. Después de la inoculación con los mismos microorganismos seguido por secado durante 1 día, los conos GP se sumergieron en los tres desinfectantes químicos. Los efectos de esterilización fueron evaluados por la medición de la turbidez y a través subcultivo. Se observaron los cambios en la textura de la superficie por microscopía electrónica de barrido, y Instron 5500 (Instron Corp, Canton, MA) se utilizó para medir la resistencia a la tracción y la tasa de elongación de los conos GP después de la esterilización química. Estos resultados muestran que los tres desinfectantes químicos son agentes eficaces para la rápida esterilización de conos GP. Sin embargo, nuevas investigaciones serán necesarias para determinar la relevancia clínica de los cambios en las propiedades físicas.<sup>(12)</sup>

**13. María de Lourdes Lanzagorta Rebollo y col (2006) Estudio comparativo del gluconato de clorexidina e hipoclorito de sodio: una alternativa en la desinfección de conos de gutapercha:** El propósito de este estudio fue evaluar la acción antimicrobiana del gluconato de clorhexidina y el hipoclorito de sodio para la desinfección de conos de

gutapercha. En el experimento I se utilizaron conos de gutapercha expuestos al medio ambiente, para comprobar si había crecimiento bacteriano. En el experimento II, los conos también fueron introducidos en soluciones de gluconato de clorhexidina al 0.12%, 2% y 4% y en hipoclorito de sodio al 1%, 3% y 6% a 1 y 5 min., 1 y 24 hrs. y 7 días. En el experimento I se observó crecimiento bacteriano, identificándose cocos y bacilos Gram +. En el experimento II se observaron diferencias estadísticamente significativas  $p < 0.05$  al comparar el efecto del gluconato de clorhexidina al 0.12 % y el hipoclorito de sodio al 1%, obteniendo una mejor desinfección con el gluconato de clorhexidina. Los resultados de este estudio, indican que el gluconato de clorhexidina es tan efectivo para la desinfección de conos de gutapercha como el hipoclorito de sodio.<sup>(13)</sup>

**14. Yovana González Villagra (2005) *Actividad antimicrobiana del aceite de *origanum vulgare* comparado a irrigantes y medicamentos endodónticos frente a bacterias facultativas:***

En el campo de la endodoncia, la constante búsqueda de nuevas sustancias antibacterianas con máxima efectividad y mínima toxicidad para desinfectar los conductos radiculares dentales ha despertado la atención en el uso de sustancias naturales como el Orégano; es por eso que el objetivo de este estudio fue evaluar in vitro la actividad antibacteriana del aceite de *Origanum vulgare* (Orégano) comparado al hipoclorito de sodio al 1%, la clorhexidina al 0.12%, el paramonoclorofenol alcanforado y el yoduro yodado potásico al 2% frente a bacterias facultativas: *Streptococcus mutans* ATCC 2482, *Streptococcus oralis* CCUG 27680, *Streptococcus intermedius* CCUG 3177, *Lactobacillus casei* CCUG 31610, *Enterococcus faecalis* OMGS 3372 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. Se utilizó 2 métodos: Difusión en Agar por Discos frente a todas las bacterias mencionadas y de Microdilución (Concentración Mínima Inhibitoria) frente al *Enterococcus faecalis*. El aceite de *Origanum vulgare* al 100% tuvo la mejor actividad antibacteriana comparada a las demás sustancias y al 20% fue tan efectiva como el yoduro yodado potásico al 2%, la clorhexidina al 0.12% y el

paramonoclorofenol alcanforado, y éstos más efectivos que el aceite de *Origanum vulgare* al 10%, el hipoclorito de sodio al 1% y el aceite de *Origanum vulgare* al 2%.<sup>(14)</sup>

**15.J. F. Siqueira Jr y col (1998) Effectiveness of four chemical solutions in eliminating bacillus subtilis spores on gutta-percha cones:**

Evaluaron la eficacia de cuatro agentes químicos en la eliminación de esporas de *Bacillus subtilis* de los conos de gutapercha. Las soluciones fueron hipoclorito de sodio al 5,25 %, glutaraldehído al 2 %, gluconato de clorhexidina al 2 %, y alcohol etílico 70 %. Para tiempos de 1, 3, 5 y 10 min. Los resultados mostraron que el hipoclorito de sodio al 5,25 % era eficaz en la destrucción las esporas después de 1 min de contacto. El glutaraldehído, clorhexidina y alcohol etílico no descontaminan los conos de gutapercha incluso después de 10 minutos de contacto.<sup>(15)</sup>

## **5.2. BASES TEÓRICAS**

### **5.2.1. Gutapercha**

La gutapercha es la sustancia preferida como material de relleno central sólido para la obturación del conducto. Tiene una toxicidad mínima, irritabilidad tisular escasa y la menor actividad alergénica entre todos los materiales disponibles cuando permanece retenida dentro del sistema canicular (Golberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A; 1997.<sup>(16)</sup>

### **5.2.2. Composición de la gutapercha**

La gutapercha es el exudado coagulado purificado de un árbol sapotáceo originario de las islas del Archipiélago Malayo y se ha utilizado en odontología desde el siglo XIX.

Los conos de gutapercha usados como material de relleno de los conductos radiculares han mostrado estar compuestos de:

- gutapercha (18.9 a 21.8 %)

- óxido de zinc (56.1 a 75.3 %) = proporciona rigidez
- sulfatos de metales pesados como bario (1.5 a 17.3 %) = radiopacadores
- ceras y resinas (1 a 4.1 %) = plastificantes<sup>(17)</sup>

### **5.2.3. Formas Cristalinas de los conos de gutapercha:**

La gutapercha se presenta en dos formas cristalinas: alfa, beta que confieren distintas propiedades a cada tipo de gutapercha. La forma alfa es natural y de baja viscosidad, a baja temperatura. La forma cristalina beta se obtiene por calentamiento de la forma alfa y su enfriamiento brusco. Su temperatura de fusión y su viscosidad son altas. Es bajo esta forma cristalina que se presenta la gutapercha de los conos convencionales.

El cloroformo, el xylol y el benceno son los mejores solventes para la gutapercha.

### **5.2.4. Tipos de conos de gutapercha:**

#### **Tipo I: Principales**

Los conos de gutapercha principales son los que deben adaptarse (ajustarse) en el área del tope apical (preparación apical), deben entonces estar numerados de acuerdo con los números que corresponden a los instrumentos estandarizados.

También los conos de gutapercha principales deberán tener una conicidad uniforme de 0,02 mm por milímetro de longitud y diámetros denominados D0, D1, D3 y D16 equivalentes a los diámetros de los instrumentos estandarizados.

Muchas industrias especializadas, ofrecen conos de gutapercha principales, siendo que algunas usan en su fabricación más cantidad de óxido de zinc, lo que los deja más rígidos, quebradizos y menos

plastificables. Los conos de gutapercha maleables son los mejores para la condensación lateral.

Los conos principales son los que generalmente van a llenar la mayor parte del conducto y van a adaptarse de la mejor forma posible en el tope apical. Estos conos serán excesivamente manipulados durante su adaptación clínica y por eso deben ser de buena calidad. Como ya se ha dicho, son estandarizados, así como los instrumentos utilizados para la preparación de los conductos radiculares.

### **Tipo II: Auxiliares o Accesorios**

Los conos auxiliares se utilizan para llenar, juntamente con la condensación lateral activa, los espacios existentes entre el cono principal y las paredes del conducto radicular. Tienen forma más cónica, con puntas bien finas que facilitan su introducción en los espacios abiertos por los espaciadores, en el momento de la obturación de los conductos radiculares.

Los conos de gutapercha auxiliares deberán tener una conicidad uniforme de 0,02mm / mm y diámetro denominados D1, D3 y D16 equivalentes a los diámetros de los instrumentos. <sup>(18)</sup>

#### **5.2.5. Indicaciones del empleo de la gutapercha como material de obturación <sup>(19)</sup>**

- 1)** En dientes que requieran un perno para el refuerzo de la restauración coronaria.
- 2)** En dientes anteriores que requieren blanqueamiento o en casos de apicectomía.
- 3)** Siempre que se trabaje con paredes irregulares o configuraciones no circulares (ovalada, en forma de riñón, en "moño") ya sea debido a la anatomía del conducto o como resultado de la preparación.

- 4) Cuando se prevé la presencia de un conducto lateral o accesorio, cuando se determina la presencia de foraminas apicales múltiples o en casos de resorción interna.
- 5) Cuando en conductos extremadamente anchos es posible fabricar un cono de gutapercha adaptado al caso individual tratado.

#### **5.2.6. Ventajas de los conos de gutapercha: <sup>(20)</sup>**

- 1) Pueden ser compactados y se adaptan bien a las irregularidades del conducto.
- 2) Pueden ser ablandados y convertidos en un material plástico mediante el calor o solventes comunes (eucaliptol, cloroformo, xylol)
- 3) Son inertes.
- 4) Poseen estabilidad dimensional (excepto cuando se ha convertido en material plástico N. del R.)
- 5) Son tolerados por los tejidos (no alergénicos)
- 6) No alteran la coloración de los dientes.
- 7) Son radiopacos.
- 8) Pueden ser retirados fácilmente del interior del conducto cuando es necesario.

#### **5.2.7. Desventajas de los conos de gutapercha <sup>(21)</sup>**

- 1) Carecen de rigidez.
- 2) Carecen de adherencia.
- 3) Pueden ser desplazados fácilmente mediante presión. Esto es, no hay control en la longitud de la obturación por lo que es necesario un tope apical efectivo.

#### **5.2.8. Estandarización de los conos de gutapercha.**

La gutapercha endodóntica se vende en forma de conos con una variedad de formas y conicidades. Se dispone de dos tipos: las puntas

“centrales”, usadas como conos maestros o principales y las puntas “auxiliares”, empleadas para la condensación lateral.

Existe una norma internacional aceptada para los conos de gutapercha. Así pues el tamaño de las puntas centrales de gutapercha (es decir, de los conos maestros) o principales corresponde a tamaños y conicidad de las limas endodóntica. Es importante comprender que la tolerancia es mucho menos estricta para la gutapercha que para las limas.

Una lima endodóntica se debe fabricar con una tolerancia de +/- 0,02 mm, pero para la gutapercha se admite una tolerancia de +/- 0,05 mm. Como consecuencia entre un instrumento y una punta de gutapercha del mismo tamaño pueden existir diferencia de diámetro, de hasta 0,07 mm (mayores que las que existen entre dos tamaños de limas sucesivas).

#### **5.2.9. Desinfección de los conos de gutapercha**

Aunque las puntas no puedan esterilizarse con calor, Un estudio reciente encontró que las puntas de gutapercha deberían ser esterilizadas antes del uso mediante la colocación de los conos en hipoclorito de sodio al 5,25 % durante 1 min. En ese estudio se demostró también que el glutaraldehido al 2%, la clorhexidina al 2% y el alcohol medicinal al 70 % no eran eficaces para destruir las esporas de BACILLUS SUBtilis. <sup>(23)</sup>

#### **5.2.10. Agentes químicos antimicrobianos**

##### **5.2.10.1. Antisépticos y desinfectantes**

Los antisépticos son fármacos, cuando se aplican sobre superficies del cuerpo o en tejidos expuestos, destruyen los microorganismos residentes en la piel, mucosas, quemaduras heridas abiertas, anulando su potencial infeccioso, por ello también se les denomina germicidas de superficie

Los desinfectantes , son sustancias químicas que , tras ser depositados sobre material inerte (depósitos médicos , superficies ), destruyen en 10-15 min todos los gérmenes patógenos ( bacterias, hongos , virus y esporas) alterando lo menos posible el sustrato donde residen. <sup>(24)</sup>

#### **5.2.10.2. Condiciones ideales de los antisépticos y desinfectantes.**

No existe ningún agente químico antimicrobiano que sea el mejor para todos y cada uno de los casos. Dada la diversidad de circunstancias en que pueden utilizarse estos agentes y la composición de las células microbianas sobre las que actúan. Si existiera el agente antimicrobiano ideal, debería poseer las siguientes propiedades:

- 1) Una elevada actividad antimicrobiana aun estando diluido.
- 2) Amplio espectro de acción sobre las bacterias.
- 3) Ser microbicida mejor que bacteriostático y producir la muerte de microorganismos en forma gradual y en un tiempo corto (no superior a los 15 minutos)
- 4) Ser estable por varios meses en sus preparados comerciales y permanecer activo.
- 5) Mantenerse estable en presencia de materia orgánica.
- 6) Poseer una homogeneización uniforme en el diluyente, fuere esta agua o alcohol, para que el producto activo tenga la misma concentración en toda su masa.
- 7) Su actividad debería producirse de preferencia sobre todo en soluciones acuosas que penetran mejor los exudados, el pus, la sangre, etc., donde podría haber microorganismos.

- 8) Presentar una baja tensión superficial para que penetre fácilmente.
- 9) Ser compatibles con otros productos.
- 10) No ser toxico para los tejidos humanos.
- 11) No ser corrosivo para metales, madera, superficies pintadas, etc.
- 12) Sus propiedades organolépticas (olor, sabor, etc.) no deben ser desagradables.
- 13) No tendría que perder actividad por la temperatura ni por el pH.

Por ahora no existe ningún agente que reúnan todas estas condiciones:

- 14) Biodegradables
- 15) Que posean sustentividad (acción residual del agente químico), esta propiedad de permanecer activo en el sitio de la aplicación.

También debemos tener en cuenta, cuando seleccionamos un agente químico que este debe poseer:

- a)** Nivel microbiológico: está determinado por su poder tuberculicida
- b)** Nivel químico: determinado por la potencia y la estabilidad de sus ingredientes químicos activos.
- c)** Nivel clínico : está dado por la mínima cantidad efectiva aplicable sin riesgo para la salud de operador y paciente.<sup>(25)</sup>

### **5.2.10.3. Mecanismos de acción**

Su acción y efecto sobre las células microbianas pueden ser:

- 1.- Microbicida: muerte bacteriana
- 2.- Microbiostático inhiben el desarrollo o reproducción.

La acción antimicrobiana no es un fenómeno simple ni tiene lugar instantáneamente, si no que por lo general necesita tiempo. Cuando la velocidad de destrucción es lenta los microorganismos expuestos pueden sobrevivir durante cierto lapso; por el contrario cuando la velocidad de destrucción es rápida, la actividad es primordialmente letal.

La concentración y el tiempo de contacto del agente químico son responsables de un efecto u otro

Los mecanismos de acción de desinfectantes no son simples ni puntuales, si no por lo general son complejos y pueden comprometer primero una función y luego otras en forma simultánea o secuencial.<sup>(26)</sup>

### **5.2.10.4. Factores que afectan la efectividad de un desinfectante**

El tipo de agente microbiano o infeccioso.

1. El tiempo de contacto.
2. La curva de muerte del agente infeccioso.
3. La temperatura.
4. La concentración.
5. el pH.
6. La formulación o el tipo de preparado.
7. La interferencia de sustancias en el medio que actúen como barrera.<sup>(27)</sup>

## 5.2.10.5. Clasificación de antisépticos y desinfectantes

### I. **Alcoholes**

- Alcohol etílico
- Alcohol isopropílico

### II. **Aldehídos**

- Formaldehído
- Glutaraldehído

### III. **Oxidantes**

- Óxido de etileno
- Peróxido de hidrógeno
- Permanganato potásico

### IV. **Biguanidas**

- Clorhexidina

### V. **Compuestos clorados**

- Cloro y cloróforos
- Cloraminas
- Hipoclorito sódico
- Oxicloroseno

### VI. **Compuestos yodados**

- Tintura de yodo
- Yodóforos: povidona yodada

### VII. **Fenoles**

- Fenol ,
- cresol,

- resorcinol,
- cloxilenol,
- timol,
- Hexilresorcinol
- Parabenos
- Hexaclorofeno
- Triclosán

**VIII. *detergentes catódicos***

- Benzalconio
- Metilbencetonio
- Tensiones anionicos
- Jabones

**IX. *Compuestos metálicos derivados de mercurio***

- Mercurocromo
- Tiomerosal

**X. *Compuestos metalicos derivaods de plata***

- Nitrato de plata
- Sulfadiacina argéntica

**XI. *Compuestos metalicos derivaods de zing***

- Sulfato de zing
- Oxido de cinc <sup>(28)</sup>

### 5.2.11. ALCOHOLES

Los alcoholes son compuestos químicos solubles al agua Pueden ser útiles el alcohol isopropílico y el alcohol etílico. Estos compuestos actúan como bactericidas rápidos, más que bacteriostáticos, sobre formas vegetativas de bacterias; son fungicidas y virucidas pero no destruyen las esporas bacterianas. Su nivel de desinfección es mediano. Su actividad disminuye notablemente cuando se los diluye por debajo de los 50 %; la concentración bacteriana optima esta en un espectro del 60 al 90 %. Las concentraciones mayores deshidratan a los microorganismos y los conservan en lugar de destruirlos. Los alcoholes pueden ser utilizados como vehículo de otros desinfectantes o antisépticos. Otro inconveniente es que se evaporan rápidamente, lo que impide lograr un tiempo de exposición prolongado. <sup>(29)</sup>

- **Alcohol medicinal**
- Fórmula química  $C_2H_5OH$

#### **Propiedades físico-químicas**

- a) Líquido incoloro (a no ser que se añadan colorantes) y transparente, libre de sedimento de partículas en suspensión y de material extraño.
  - b) Volátil e inflamable.
  - c) Es higroscópico y miscible en agua, diclorometano y cloroformo.
  - d) La concentración de alcohol se expresa en porcentaje en volumen. Por ejemplo el alcohol de 70° contiene 70 ml de etanol absoluto por cada 100 ml de solución alcohólica de 70°.
- **Mecanismo de acción**

Los alcoholes actúan destruyendo la membrana celular y desnaturalizando las proteínas. Su eficacia está basada en la presencia de agua, ello se debe a que estos compuestos acuosos penetran mejor en las células y bacterias permitiendo así daño a la membrana y rápida desnaturalización de las proteínas, con la consiguiente interferencia con el metabolismo y lisis celular. Su acción es rápida, incluso desde los 15 segundos, aunque no tiene efecto persistente. Sus efectos biológicos de daño microbiano permanecen por varias horas. <sup>(30)</sup>

- **Espectro de acción:**

Los alcoholes poseen una rápida acción y amplio espectro de actividad, actuando sobre bacterias gran negativas y gran positivas, incluyendo micobacterias, hongos y virus (hepatitis B y VIH), pero no son esporicidas. Este efecto es reversible. Debido a la falta de actividad esporicida, los alcoholes no son recomendados para esterilización, pero son ampliamente usados para desinfección de superficies o antisepsis de la piel. Bajas concentraciones pueden ser usados como preservantes y para potenciar la actividad de otros biosidas. En general, el alcohol isopropílico es considerado más efectivo contra las bacterias, y el etílico es más potente contra virus. Esto es dependiente de la concentración de ambos agentes activos. El etanol al 70% destruye alrededor del 90% de las bacterias cutáneas en dos minutos, siempre que la piel se mantenga en contacto con el alcohol sin secarlo. Los alcoholes se inactivan en presencia de materia orgánica.

<sup>(31)</sup>

### **Indicaciones**

- Antisepsia de la piel
- Desinfección de superficies.
- Para lograr un secado en la antisepsia de manos.
- Como vehículos de otros agentes (yodo, clorhexidina)<sup>(32)</sup>

### **Contraindicaciones**

No usar sobre heridas pues produce fuerte irritación, precipita las proteínas y forma coágulos que favorecen el crecimiento bacteriano. <sup>(33)</sup>

## **5.2.12. BIGUANIDAS**

Las biguanidas son principios activos que poseen un amplio espectro de actividad antibacteriana, pero su acción como fungicida y virucida es bastante limitada. Se incluyen en este grupo la clorhexidina, alexidina y las biguanidas poliméricas. Estos compuestos funcionan a un pH determinado, entre 5 y 7 para la clorhexidina y alexidina y entre 5 y 10 en el caso de las biguanidas poliméricas. Todos son incompatibles con los detergentes aniónicos y los compuestos inorgánicos. <sup>(34)</sup>

### **- Clorexidina**

Constituye uno de los tres antisépticos quirúrgicos más importantes y es el antiséptico bucal que más se usa actualmente. Esto es debido en particular a su eficacia y amplio espectro de actividad, sus sustantibilidad para la piel y baja irritación. La clorhexidina es insoluble en agua, pero el gluconato de clorhexidina es muy soluble en agua y alcohol, por lo que es en la práctica el producto más utilizado. Su estabilidad es buena a temperatura ambiente y a un pH comprendido entre 5 y

8, pero muy inestable en solución. Necesita ser protegido de la luz. Con el calor se descompone en cloroanilina, en presencia de materia orgánica se inactiva fácilmente.<sup>(35)</sup>

**Formula química. 1,6-di (4-clorofenil-diguanido)-hexano.**

### **Propiedades físico-químicas**

- a) Es una base fuerte. Sus distintas sales (diacetato, diclorhidrato, digluconato) son más solubles en alcohol que en agua. El digluconato es la sal más soluble en agua; a causa de su alta solubilidad no puede ser aislada como un sólido y se comercializa como materia prima en una solución acuosa al 20%.
- b) Es incolora, inodora (con excepción de las sales de diacetato) y tiene gusto amargo. <sup>(36)</sup>

### **- Mecanismo de acción**

El sitio de acción primario de la clorhexidina es la membrana citoplasmática, dando como resultado la modificación en la permeabilidad, debido a la interacción electrostática con los fosfolípidos ácidos.

Se ha demostrado que la absorción por difusión pasiva a través de las membranas es extraordinariamente rápida tanto en las bacterias, como en las levaduras, consiguiéndose un efecto máximo en 20 segundos. A bajas concentraciones produce una alteración de la permeabilidad osmótica de la membrana y una inhibición de las enzimas del espacio periplasmático. A concentraciones altas origina la precipitación de las proteínas y ácidos nucleicos. <sup>(37)</sup>

## - **Espectro de acción**

La clorhexidina posee amplio espectro de acción. Es bactericida sobre bacterias gram positivas y gram negativas, algunas cepas de *Proteus* spp y *Pseudomonas* spp. Son menos susceptibles. Las micobacterias son altamente resistentes a la clorhexidina, si bien puede tener una acción bacteriostática sobre ellas y tiene poco efecto sobre las esporas de bacterias en germinación, pero inhibe su crecimiento. Es activa frente a levaduras y mohos. La actividad antiviral de la clorhexidina es variable, su acción antiviral incluye VIH, herpes simple, citomegalovirus e influenza. No actúa sobre virus sin cubierta como rotavirus y poliovirus. Su combinación con el alcohol incrementa la eficacia de esta sustancia.

(38)

## **Concentraciones**

- Solución acuosa al 4%. En antisepsia de la piel se emplea en con base detergente para el lavado corporal prequirúrgico del paciente y lavado de las manos prequirúrgico,
- Solución acuosa al 5% para antisepsia del campo quirúrgico,
- Solución acuosa de 0,1% o 0,5% en sobre heridas. Además se puede emplear en ginecología y quemaduras. Uno de sus usos es la higiene bucal, aunque no suele emplearse por ser muy amarga. (39)

## - **La clorhexidina como desinfectante**

- Solamente para uso externo u oral.

- Desinfección preoperatoria de las manos del personal.
- Desinfección preoperatoria de la piel del paciente.
- Lavado de las manos en áreas críticas.
- Lavado de heridas y quemaduras.
- Baño o duchas del paciente en el preoperatorio (pacientes inmunocomprometidos).
- Limpieza de la piel previa a procedimientos especiales (establecimiento de vías centrales, venopunción, biopsia, entre otras). <sup>(40)</sup>

#### **Ventajas de la clorexidina**

- Acción bactericida rápida.
- Actividad residual duradera, entre 6 y 8 horas.
- Reducción rápida del número de bacterias de la piel.
- Efecto antiséptico prolongado.
- Amplio espectro de actividad.
- Activa en presencia de materia orgánica.
- Ayuda a prevenir la contaminación cruzada. <sup>(41)</sup>

#### **5.2.13. COMPUESTOS CLORADOS**

El cloro es un potente agente germicida con amplio espectro de actividad, activo frente a bacterias, esporas, hongos, virus y protozoos. Presenta efectos bactericidas rápidos. Es un agente oxidante que inactiva proteínas enzimáticas. La presencia de materia orgánica disminuye su actividad. El cloro es posiblemente el biocida industrial más usado hoy en día. Se utilizó durante mucho tiempo para la desinfección de los abastecimientos de agua domésticos y para la eliminación del sabor y los olores del agua. El principio activo, el cloro,

se puede presentar en forma gaseosa, soluciones de hipoclorito y cloramina T. Su principal presentación es: <sup>(42)</sup>

- **El hipoclorito de sodio**

Son los desinfectantes más utilizados de los derivados clorados y están disponibles comercialmente en forma líquida (hipoclorito de sodio) o sólida (hipoclorito cálcico, dicloroisocianurato sódico). <sup>(43)</sup>

**Mecanismo de acción**

Se basa en la inactivación de las reacciones enzimáticas, de ácidos nucleicos y desnaturalización de proteínas de las células bacterianas, su acción microbicida es muy rápida. <sup>(44)</sup>

- **Espectro de acción**

Los hipocloritos tienen un extenso espectro de actividad, son bactericidas, virucidas, fungicidas y esporicidas, pero actividad variable frente a micobacterias, según la concentración en que se use <sup>(45)</sup>

**Los usos del hipoclorito de sodio son:**

- Desinfección de tanques de hidroterapia.
- Limpieza de equipos de diálisis.
- Limpieza de lavatorios.
- Limpieza de vajilla.
- Lavado de ropa en general.
- Desinfectante en derrames de sangre contaminada con VIH y hepatitis B.
- Cloración del agua.

- Desinfección de algunos alimentos.
- Desinfección de desechos líquidos contaminados. <sup>(46)</sup>

**Propiedades del hipoclorito de sodio están:**

- Es incompatible con detergentes iónicos.
- Nunca debe mezclarse con ácidos o alcoholes porque puede desprender gas cloro.
- Inactivo en presencia de materia orgánica.
- Tiene efecto corrosivo.
- Es decolorante. <sup>(47)</sup>

**Los principales efectos adversos del hipoclorito de sodio son:**

- Es muy irritante para la piel y mucosa, puede necrosar el tejido y retardar la coagulación.
- Dispepsia.
- Asma. <sup>(48)</sup>

#### **5.2.14. LOS ANTISÉPTICOS NATURALES**

Estos **antisépticos naturales** se aplican superficialmente sobre la zona afectada, y pueden conocerse más específicamente como antibióticos, cuando están destinados para el uso de las personas, o desinfectante en los casos en que se utiliza como bactericida de superficies, objetos o cualquier objeto inanimado.

La sabiduría popular señala numerosas sustancias, alimentos y plantas con supuesto poder desinfectante o antiséptico.<sup>(49)</sup>

**Orégano**

Planta herbácea vivaz, de la familia de las Labiadas, con tallos erguidos, prismáticos, vellosos, de cuatro a seis decímetros de altura, hojas pequeñas, ovaladas, verdes por el haz y lanuginosas por el

envés, flores purpúreas en espigas terminales, y fruto seco y globoso. Es aromático, abunda en los montes de España, y las hojas y flores se usan como tónicas y en condimentos.

### **NOMBRE CIENTÍFICO *Origanum vulgare*,**

#### **- Composición química del orégano**

Existen diversos estudios sobre la composición química del orégano, usando extractos acuosos y sus aceites esenciales. Se han identificado flavonoides como la apigenina y la luteolina, agliconas, alcoholes alifáticos, compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano. En *O. vulgare* se han encontrado ácidos coumérico, ferúlico, caféico, r-hidroxibenzóico y vainillínico. Los ácidos ferúlico, caféico, r-hidroxibenzóico y vainillínico están presentes en *O. onites*. Los aceites esenciales de especies de *Lippia* contienen limoneno,  $\beta$ -cariofileno, r-cimeno, canfor, linalol,  $\alpha$ -pineno y timol, los cuáles pueden variar de acuerdo al quimiotipo. En extractos metanólicos de hojas de *L. graveolens* se han encontrado siete iridoides minoritarios conocidos como loganina, secologanina, secoxiloganina, dimetilsecologanosido, ácido logánico, ácido 8-epi-logánico y carioptosido; y tres iridoides mayoritarios como el ácido carioptosídico y sus derivados 6'-O-p-coumaroil y 6'-O-cafeoil. También contiene flavonoides como naringenina y pinocembrina, lapachenol e icterogenina. <sup>(50)</sup>

#### **Estructura química de los principales componentes en orégano**

#### **- Composición del aceite de *Origanum vulgare***

En cuanto a su composición se han logrado identificar hasta 56 compuestos, y se han encontrado diferencias cuantitativamente significativas en sólo dos fenoles isoméricos, carvacrol (0.1-56.6%) o fenol no-cristalizable y timol (7.9-53.6%) o fenol cristalizable; incluyéndose sus precursores biosintéticos el  $\gamma$ -terpineno y el p-cimeno. Algunos autores señalan que el aceite con mayor cantidad

de carvacrol es el preferido. Se han encontrado contenidos de timol superiores al 30% en muestras de orégano (*L. graveolens Kunth*) recolectadas en el estado de Jalisco. Vernin *et al.* Obtuvieron el aceite esencial de *Lippia graveolens* HBK por hidrodestilación y encontraron 45 compuestos que constituyeron el 92-93% del aceite. Los componentes principales fueron carvacrol (71%) y timol (5%).<sup>(51)</sup>

### **ESPECTRO DE ACCIÓN:<sup>(52)</sup>**

#### **- Antibacteria**

Existen múltiples estudios sobre la actividad antimicrobiana de los extractos de diferentes tipos de orégano. Se ha encontrado que los s esenciales de las especies del género *Origanum* presentan actividad contra bacterias gram negativas como *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica* y *Enterobacter cloacae*;

Las gran positivas como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria monocytogenes* y *Bacillus subtilis*.

Se ha evaluado la actividad antimicrobiana de los componentes aislados, así como el del aceite esencial. Los fenoles carvacrol y timol poseen los niveles más altos de actividad contra microorganismos gram negativos, excepto para *P. aeruginosa*, siendo el timol más activo. Los valores de la concentración mínima inhibitoria (CMI) para los aceites esenciales se han establecido entre 0.28-1.27 mg/ml para bacterias, y de 0.65-1.27 mg/ml para hongos.

En el caso de *E.coli* O157:H7 existe una relación concentración/efecto a 625 ml/L con actividad bactericida después de 1 minuto de exposición al aceite, mientras que después de 5 minutos se requirieron 156 y 312 ml/L. Dicha acción antimicrobiana posiblemente se debe al efecto sobre los fosfolípidos de la capa externa de la membrana celular bacteriana, provocando cambios en la composición de los ácidos grasos. Se ha informado que las células

que crecen en concentraciones subletales de carvacrol, sintetizan dos fosfolípidos adicionales y omiten uno de los fosfolípidos originales.

El extracto etanólico de una línea clonal de orégano inhibió la acción de *Listeria monocytogenes* en caldo y otros productos de carne. También se ha encontrado que el aceite esencial de orégano es muy valioso en la inhibición de *E. coli* O157:H7. Otros microorganismos como *Acinetobacter baumannii*, *Aeromonas veronii* biogroup *sobria*, *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype *typhimurium*, *Serratia marcescens* and *Staphylococcus aureus*, se han logrado inhibir gracias a la presencia de extractos de orégano (2% v/v) . Estos estudios tienen importantes implicaciones para la industria alimentaria.

#### - **Antivirales**

Los investigadores estudiaron el efecto de varios monoterpenos de aceites esenciales, incluyendo alfa-terpineol y timol también se encuentran en el aceite de *Origanum vulgare* en el virus herpes simplex tipo 1 (HSV-1) in vitro y determinaron que puede inhibir el virus por más de 80% utilizando inactivación directa de partículas virales libres (Astani, et al., 2009).

#### - **Antialérgicos y antiinflamatorios**

Los científicos estudiaron la potencia del ácido rosmarínico en el extracto de perilla (también un componente del aceite de *Origanum vulgare*) contra el asma alérgica en los Laboratorios de Salud y Biociencias en Japón (Sanbongi, et al., 2004). Utilizaron los alérgenos de ácaros del polvo de casa para sensibilizar C3H/He. Ellos primero administran Dermatophagoides Farina directamente a la tráquea y después de la inflamación eosinofílica pulmonar y

aumento de la expresión pulmonar de la IL-4 e IL-5 se manifiesta en los sujetos de prueba, los trataron por vía oral con 1,5 mg de ácido rosmarínico por día. Los investigadores observaron que el ácido rosmarínico disminuyó los eosinófilos en los pulmones y de las vías respiratorias y se inhibe la expresión de IL-4 e IL-5 y eotaxina en sus pulmones, sugiriendo que el ácido rosmarínico era eficaz contra el asma alérgica, posiblemente debido a que mejora los aumentos de citoquinas, quimioquinas y anticuerpos alérgico-específica.

Los científicos realizaron un estudio sobre la acción inhibidora de carvacrol contra la ciclooxigenasa-2 (COX-2) en un ambiente controlado para determinar los efectos anti-inflamatorios de dicho compuesto (Landa, et al., 2009). Los resultados de los experimentos demostraron la inhibición no selectiva de las isoformas de la COX-2, que sugieren posible potencial antiinflamatorio de carvacrol.

- **Antiparasitarios**

Aceite 600 mg *Origanum vulgare* orégano silvestre o emulsionado se le dio a 14 pacientes adultos que dieron positivo por parásitos intestinales en particular *Blastocystis hominis*, *Entamoeba hartmanni* y *Endolimax nana* al día durante 6 semanas (Fuerza, et al., 2000). 8 de los 14 pacientes adultos mostraron una desaparición completa de los 3 parásitos (4 casos de *E.hartmanni*, 1 caso de *E.nana* y 8 casos de *B.hominis*) y disminución de los 3 casos. Además, de los 11 pacientes con *B.hominis*, 7 experimentaron una mejoría en los síntomas gastrointestinales.

- **Antifúngico**

Usando el método de microdilución en tablero de damas, los científicos estudió la actividad antifúngica de timol, un componente en el aceite de *Origanum vulgare* contra cepas sensibles a fluconazol y resistente de *Candida albicans* y la encontró eficaz contra 24 resistentes a fluconazol y 12-fluconazol susceptibles aislados clínicos

de *Candida albicans* (Guo et al., 2009). También observaron un alto porcentaje de efecto sinérgico que produce timol con fluconazol y la anfotericina B por separado, frente a cepas resistentes a fluconazol y susceptible de *Candida* mediante espectrofotometría del ensayo, evaluaron utilizando el índice de concentración inhibitoria fraccional (FICI) y los modelos DeltaE.

- **Anti-hiperglucémico**

Los investigadores estudiaron cómo una sola dosis o dosis diarias de 15 *Origanum vulgare* afectarían a los niveles de glucosa en sangre en (STZ) ratas diabéticas tanto normales como estreptozotocina (Lemhadri, et al., 2004). Los resultados en las ratas normales mostraron una ligera disminución después de dos dosis única y 15 dosis diarias. Por otra parte, los resultados en ratas STZ demostraron una disminución significativa en los niveles de glucosa en sangre e incluso alcanzaron niveles normales después de 4 dosis diarias. Llegaron a la conclusión de que *Origanum vulgare* hace exhibir actividad anti-hiperglucémico en ratas STZ.

- **Antitrombina**

En 2002, los experimentos se llevaron a cabo en la Universidad de Florida Central, Departamento de Química para determinar si los compuestos en *Origanum vulgare* pueden producir actividad antitrombina (Goun, et al., 2002). Ellos aislaron Me ácido aristolóquico, ácido aristolóquico II y D-(+)-rafinosa de *Origanum vulgare* y estudiaron la actividad de estos compuestos contra la leucemia. Ambos compuestos aislados demostraron alta inhibición de la actividad de la trombina y los investigadores confirmaron que los compuestos poseen actividad contra el cáncer.

- **Antioxidante**

El uso post-columna High Performance Liquid Chromatography o HPLC, los investigadores probaron las propiedades antioxidantes de los medicamentos a base de plantas que incluyen *Origanum vulgare* (Raudonis, et al., 2009). Ellos identificaron, que los compuestos tuvieron la mayor actividad antirradical equivalente en los extractos de hierbas mediante el uso de radicales libres estables estándar tales como DPPH o 1,1-difenil-2-picrilhidrazil radical y ABTS o 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolína-6-sulfónico ácido) y el método fotocolorimétrico para determinar la cantidad de actividad de los compuestos mencionados. Ellos demostraron que *Origanum vulgare* de hecho tenía propiedades antioxidantes y los compuestos en que con la mayor actividad antirradical eran vitexina-2, rutina, hiperósido y ácido rosmarínico, que tenía la puntuación más alta.

- **Lucha contra el cáncer**

En el Departamento de Biología de la Universidad Anadolu en Turquía, los investigadores estudiaron los efectos de carvacrol en la morfología celular, la apoptosis y la cantidad de proteína total de A549 no pequeñas de pulmón de células línea celular de cáncer humano, que se encuentra en aproximadamente el 75% de los casos de cáncer de pulmón (Koparal y Zeytinoglu, 2003). Se observó una disminución en el número de células, la degeneración de la morfología celular y una disminución en la cantidad total de proteína en la línea celular A549, donde se aplicó el carvacrol. Observado usando un microscopio de luz, las células tratadas con carvacrol parecían individual aislada desde el disco, más redondeada e irregular y con formación de ampollas en citoplasmática. Debido a esto, ellos concluyeron que el carvacrol funcionó bien en la inhibición del crecimiento celular en la línea celular A549.

- **Anti-veneno**

En el Departamento Hospital Prince Henry de Nefrología en Sydney, Australia, los científicos estudiaron el efecto inhibitor del ácido rosmarínico, un compuesto que se encuentra en el aceite de *Origanum vulgare* en los procesos inflamatorios dependiente del complemento tanto en la vía clásica y C3-convertasa y veneno de cobra inducida por factor de , convertasa de la vía alternativa para comprender su mecanismo de inhibición (Peake, et al., 1991). Ellos descubrieron que el ácido rosmarínico fue más eficaz en los casos en los que la secuencia terminal del ataque jugó un papel en la patogénesis.

- **Inmunoestimulantes**

Un estudio incluyó la evaluación de los efectos del aceite de *Origanum vulgare* como agentes inmunoestimulantes no específicos que utilizan con retardo de crecimiento, bajo peso cerdos (Walter & Bilkei, 2004) crecimiento y de acabado. Los investigadores observaron que los animales tratados con *Origanum vulgare* experimentaron significativamente mejor ganancia media diaria y la tasa de conversión del alimento, la mortalidad fue mayor en los animales no tratados, la proporción de CD4, CD8, células II de antígenos y non-T/non-B MHC de clase en los linfocitos periféricos, así como la proporción de células CD4 + CD8 + linfocitos T doble positivas en la sangre periférica y ganglios linfáticos mesentéricos fueron mayores en el grupo tratado. En conclusión, la administración de suplementos de orégano en la dieta de hecho mostró una mejoría en el crecimiento de los cerdos en crecimiento y finalización con retraso del crecimiento y los efectos inmunoestimulantes no específicos en las células inmunes de la especie porcina.

## USOS Y APLICACIONES INDUSTRIALES

El orégano (*O. vulgare*) tiene usos medicinales, culinarios y cosméticos. Es utilizado en forma fresca y seca en la cocina mediterránea y de América Latina. Las especies de *Lippia* tiene usos tradicionales y farmacológicos tales como culinarios, analgésicos, antiinflamatorios, antipiréticos, sedantes, antidiarréico, tratamiento de infecciones cutáneas, antifúngico, tratamiento de desórdenes hepáticos, diurético, antihipertensivo, remedio de desórdenes menstruales, antimicrobiano, repelente, antimalaria, antiespasmódico, tratamiento de enfermedades respiratorias, de sífilis y gonorrea, contra la diabetes, abortivo y anestésico local .

Debido a la capacidad antioxidante de los extractos acuosos del orégano, se sugiere que éstos pueden ser empleados como sustitutos de los antioxidantes sintéticos. La peroxidación lipídica es uno de los principales problemas en la industria de los cárnicos, durante el procesamiento, la preparación y el almacenamiento. En un intento por disminuir este problema se ha probado el efecto antioxidante de hojas, flores, extractos y aceite esencial de orégano con resultados positivos. Otra forma interesante de evitar la peroxidación de los ácidos grasos en la carne es utilizando los aceites esenciales del orégano como suplemento en la alimentación de los animales destinados para consumo humano. <sup>(52)</sup>

### 5.2.15 Efectividad:

#### ➤ Definición general

Es la capacidad o habilidad que puede demostrar una persona, animal, máquina, dispositivo o cualquier elemento para obtener determinado resultado a partir de una acción. <sup>(53)</sup>

➤ **Definición médica**

Efectividad son los efectos o los beneficios que proporciona un determinado fármaco dado en circunstancias ideales de uso, tales como las de los ensayos clínicos controlados y aleatorizados y evaluar los efectos de un tratamiento en la práctica clínica, es decir, en condiciones reales de uso, Los datos sobre la efectividad de un medicamento (que depende de factores múltiples, desde la complejidad del régimen terapéutico hasta el grado de aceptación que tiene entre los pacientes es decir que la efectividad es la eficacia y eficiencia de un determinado fármaco<sup>(54)</sup>

➤ **Definición operacional:**

Es la eliminación o muerte de los agentes infecciosos o contaminantes en los conos de gutapercha, en el presente estudio se determinara la efectividad de los agentes antimicrobianos mediante la disminución del número de recuento de colonias bacterianas establecidos en el siguiente rango:

- 00 --  $0.90 \times 10^2$  (Muy eficaz)
- $1.00 \times 10^2$  --  $9.90 \times 10^2$  (Eficaz)
- $1.00 \times 10^3$  --  $9.90 \times 10^3$  (moderadamente eficaz)
- $1.00 \times 10^4$  --  $9.90 \times 10^4$  (Poco eficaz)
- $1.00 \times 10^5$  --  $9.90 \times 10^5$  (No eficaz)

## **5.3. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

### **5.3.1. Hipótesis General**

Existirían diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control, en los centros odontológicos en el año 2016.

### **5.3.2. Hipótesis Específicas**

1. El hipoclorito de sodio al 2,5 % es efectivo para desinfectar los conos de gutapercha.
2. La clorexidina al 2% es efectiva para desinfectar los conos de gutapercha.
3. El alcohol medicinal al 70 % es efectivo para desinfectar los conos de gutapercha.
4. El aceite de *Origanum vulgare* al 100 % es efectivo para desinfectar los conos de gutapercha.
5. Los antimicrobianos químicos, son más efectivos que el antimicrobiano natural para desinfectar los conos de gutapercha.

### **5.3.3. Hipótesis Estadísticas**

1. Existe diferencia estadísticamente significativa de la efectividad antimicrobiana entre del hipoclorito de sodio al 2.5 % y agua destilada.
2. Existe diferencia estadísticamente significativa de la efectividad antimicrobiana entre de la clorexidina al 2 % y agua destilada.

3. Existe diferencia estadísticamente significativa de la efectividad antimicrobiana entre el alcohol medicinal al 70 % y agua destilada.
4. Existe diferencia estadísticamente significativa de la efectividad del aceite de *Origanum vulgare* al 100%, como antimicrobiano natural, y agua destilada.
5. Existe diferencia estadísticamente significativa entre los antimicrobianos químicos, con respecto al antimicrobiano natural.
6. Existe diferencia estadísticamente significativa de la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5 % y el aceite de *Origanum vulgare* al 100%

# **CAPÍTULO**

# **VI**

## VI. SISTEMA DE VARIABLES

### 6.1. Variables

#### **Variable independiente** Agentes antimicrobianos

- Hipoclorito de sodio al 2,5 %
- Alcohol medicinal al 70 %
- Clorhexidina al 2%
- Aceite de origanum vulgare (orégano)al 100%

#### **Variable dependiente** Efectividad de los agentes antimicrobianos

La efectividad se medirá de acuerdo a la disminución de colonias bacterianas

- 00 --  $0.90 \times 10^2$  (Muy eficaz)
- $1.00 \times 10^2$  --  $9.90 \times 10^2$  (Eficaz)
- $1.00 \times 10^3$  --  $9.90 \times 10^3$  (moderadamente eficaz)
- $1.00 \times 10^4$  --  $9.90 \times 10^4$  (Poco eficaz)
- $1.00 \times 10^5$  --  $9.90 \times 10^5$  (No eficaz)

### 6.2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEF. OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	NATURALEZA	ESCALA	INDICADORES
<p><b>Agentes antimicrobianos</b></p> <p>hipoclorito de sodio al 2,5 %</p> <p>alcohol medicinal al 70 %</p> <p>Clorexidina al 2%</p> <p>aceite de <i>Origanum vulgare</i> al 100%</p>	<p>Sustancia que actúa eliminando microorganismos parásitos como bacterias, virus, u hongos matando o inhibiendo su crecimiento en los cono de gutapercha.</p>	<p><b>Independiente</b></p>	<p><b>Cuantitativa</b></p>	<p><b>continua</b></p>	<p>hipoclorito de sodio al 2,5 %</p> <p>alcohol medicinal al 70 %</p> <p>Clorexidina al 2%</p> <p>aceite de <i>Origanum vulgare</i> al 100%</p>

<b>Efectividad de los agentes antisépticos</b>	Eliminación o muerte de los agentes infecciosos o contaminantes en los conos de gutapercha.	<b>Dependiente</b>	<b>cuantitativa</b>	<b>Cualitativa ordinal</b>	<p> <b>00 -- 0.90 x 10<sup>2</sup></b>  <b>(Muy eficaz)</b>  <b>1.00 x 10<sup>2</sup> -- 9.90 x 10<sup>2</sup></b>  <b>(Eficaz)</b>  <b>1.00 x 10<sup>3</sup> -- 9.90 x 10<sup>3</sup></b>  <b>(moderadamente eficaz)</b>  <b>1.00 x 10<sup>4</sup> -- 9.90 x 10<sup>4</sup></b>  <b>(Poco eficaz)</b>  <b>1.00 x 10<sup>5</sup> -- 9.90 x 10<sup>5</sup></b>  <b>(No eficaz)</b> </p>
------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	---------------------	----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# **CAPÍTULO**

# **VII**

## VII. METODOLOGÍA

### 7.1. NIVEL , TIPO , Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

➤ **Es de nivel Explicativo**

Porque este tipo de estudio busca el por qué de los hechos, estableciendo relaciones de causa- efecto.

➤ **Es de Tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico**

- **Experimental.-** Porque Se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Su metodología es generalmente cuantitativa.

- **Prospectivo.-** porque se hace directamente la medición con respecto al tiempo

- **Longitudinal.-** porque sea hace dos mediciones.

- **Analítico.-** porque se compara más de una variable.

➤ **Diseño:** es cuasi experimental

Por que se utiliza un pre y pos prueba y un grupo control

### 7.2. Población y muestra

➤ **Universo:** Se recolectara un total de 50 conos medianos cónicos calibre 80, de los centros de odontológicos del cercado de Ica.

➤ **muestra:** serán utilizadas los 50 conos

➤ **Unidad de muestra:** un cono de gutapercha.

➤ **Tipo de muestra:** No probabilística

### 7.3. Muestreo y tipo de Muestreo:

➤ Intencionado o de conveniencia

## **7.4. Recolección y procesamiento de datos**

### **7.4.1. Instrumentos de recolección de datos**

Fichas de recolección de datos (Ficha de valoración de crecimiento bacteriano)

### **7.4.2. Análisis de datos e interpretación de los datos**

#### **a) procesamiento de datos**

A continuación se presentan los resultados obtenidos organizados en textos, tablas y gráficos estadísticos en un estudio cuyo objetivo global fue determinar si existen diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control, en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016. Para lo cual se procedió al procesamiento de los datos según la secuencia lógica de ordenar, clasificar, codificar y tabular los datos; en esta parte para garantizar la calidad de los datos, se supervisó el diligenciamiento de las 50 mediciones antes y después de la aplicación de los agentes antimicrobianos, además que; se repitió la digitación del 100,0% de los registros; se revisaron las distribuciones de las medidas de tendencia central y dispersión para cada una de las variables a fin de identificar códigos errados e información inconsistente, la información recolectada se ingresó en una base de datos de IBM SPSS Statistics versión 22, para la creación de gráficos se recurrió a Microsoft office Excel; se exportaron datos del visor de resultados del SPSS al programa Microsoft Word para la elaboración de las tablas estadísticas.

#### **b) prueba estadística para análisis de datos**

**En primera instancia** se procedió al análisis de los datos según la estadística descriptiva en medidas de resumen de frecuencias absolutas y relativas para conocer la distribución porcentual de 50 conos de gutapercha empleados por los odontólogos de los centros odontológicos del cercado de Ica, 2016 enseguida se realizó análisis descriptivo para variables numéricas para lo cual se procedió hallar medidas de tendencia central (media aritmética, mediana, moda), medidas de dispersión (desviación estándar, valor mínimo, valor máximo, coeficiente de variación) además que se determinó la distribución normal de la variable antes y después del tratamiento para fines de usar como valor representativo a la media aritmética (datos con distribución normal) o mediana (datos sin distribución normal) para conocer el recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de agua destilada (tabla N° 2); hipoclorito de sodio al 2,5% (tabla N° 3); alcohol medicinal al 70,0% (tabla N° 4); clorhexidina al 2,0% (tabla N° 5) y aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100% (tabla N° 6).

**c) En segunda instancia** se procedió al análisis inferencial de los datos con un nivel de significancia de 0,05 y un intervalo de confianza del 95,0% para lo cual se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis para comparar más de dos muestras independientes dado que los datos no presentaron distribución normal la misma que nos permitió conocer si existen diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control, en los centros odontológicos del cercado de Ica, 2016 (tabla N° 7); enseguida se procedió a realizar comparaciones múltiples entre

los antimicrobianos con el grupo control o en su defecto un antimicrobiano químico con el antimicrobiano natural para lo cual se eligió la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney para comparar dos muestras independientes siempre que la variable numérica no tenga distribución normal (tabla N° 8; 9; 10; 11; 12 y 13).

#### **7.4.3. Procedimiento de recolección de datos**

Se procederá a planificar y organizar el recojo de mediante las siguientes etapas:

1. **Planificación y organización de la recolección de datos.-** se elaborara cronogramas de las actividades de la recolección de datos.
2. **Actividades administrativas.-** se pedirá autorización
  - a) centros odontológicos del cercado de Ica, 2016
  - b) laboratorio , para realizar lo que corresponde a la parte microbiológica
3. **Capacitación.-** como estudiantes del quinto año tenemos la capacidad para realizar esta investigación tal y como se da a conocer en el proyecto. Recibiremos capacitación del docente especialista en microbiología de la facultad de biología de la UNICA.
4. **Trabajo de campo**

La muestra se recolectara de los centros odontológicos del cercado de de Ica de forma aleatoria

Se analizaran de la siguiente manera:

#### **A. Cultivo de los conos de gutapercha empleados en la clínica odontológica**

##### **1. Aspectos generales**

- a) Se cultivarán 50 conos obtenidos de los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.

El medio líquido empleado para el cultivo de los conos, denominado infusión cerebro corazón (BHI) es un medio de enriquecimiento que tiene la propiedad de estimular el desarrollo de los microorganismos contaminantes que podrían estar presentes en los conos de gutapercha.

## **2. Siembra en medio de enriquecimiento**

- a) Se distribuirán 3 ml del medio líquido de BHI en tubos estériles de 13 x 100 mm.
- b) En cada tubo se introducirán los conos de gutapercha, materia del estudio, agitándose suavemente por rotación.
- c) Esta siembra es equivalente al método de inoculación y agitación.

## **3. Incubación**

- a) Los tubos serán codificados con plumón indeleble y tapados adecuadamente con torundas de algodón estéril.
- b) Se incubarán a 37°C por 24 horas

## **4. Lectura**

- a) El desarrollo microbiano se evidencia por cambios de aspecto en el medio líquido (BHI)
- b) De acuerdo al género y especie de los microorganismos presentes en los conos de gutapercha y de acuerdo a las necesidades gaseosas de los microorganismos, el crecimiento puede ser mediante la formación de:
- Turbidez
  - Película
  - Floculos
  - Sedimento

c) Para la lectura y evaluación de la cantidad de cultivo microbiano se apreciará teniendo en cuenta, la valoración de las cruces:

- + : escaso
- ++ : moderado
- +++ : abundante

## **5. Recuento de unidades formadoras de colonias a partir de conos de gutapercha con cultivo microbiano**

### **1. Dilución de la muestra**

- a. A partir del cultivo positivo de los conos en medio líquido llamado BHI, se realizarán tres diluciones sucesivas.
- b. Empleando micropipetas estériles, se transferirá sucesivamente 1 ml del cultivo en 9 ml de solución salina fisiológica estéril.
- c. obteniéndose una muestra final diluida al milésimo, equivalente a 1:1000

### **2. Siembra por incorporación o vertido en placa**

- a. A partir de la muestra diluida al milésimo, con una micropipeta se obtiene 0,1 ml y se coloca en una placa de petri estéril vacía.
- b. Sobre el inóculo (muestra) se adiciona 15 ml del medio platte count licuado a 45°C y se procede a mezclar muestra y medio, realizando movimiento de rotación a fin de obtener un crecimiento homogéneo de las ufc.
- c. Las placas serán incubadas a 37 °C por 24 horas a fin de estimular el crecimiento de las colonias.

### **3. Lectura de la siembra**

- a. Empleando el cuenta colonias, se procederá a contar el número de colonias desarrolladas en la superficie, así

como las que hayan desarrollado en el volumen del medio de cultivo.

- b. Este resultado se multiplicara por el factor de dilución (1:1000), expresándose los resultados en ufc/ ml de cultivo.

#### **4. Desinfección de los conos de gutapercha con un agente natural y agentes químicos antimicrobianos en un tiempo de 10 min.**

##### **1. Agente antimicrobiano natural**

- a. Aceite de *Origanum vulgare* al 100%

##### **2. Agentes químicos antimicrobianos**

- a. Hipoclorito de sodio al 2.5%
- b. Clorexidina al 2%
- c. Alcohol medicinal al 70%

#### **• Cultivo de los conos de gutapercha desinfectados**

##### **1. Siembra en medio de enriquecimiento**

- a. Se distribuirán 3 ml del medio líquido de BHI en tubos estériles de 13 x 100 mm.
- b. En cada tubo se introducirán los conos de gutapercha, materia del estudio, agitándose suavemente por rotación.
- c. Esta siembra es equivalente al método de inoculación y agitación.

##### **2. Incubación**

- a. Los tubos serán codificados con plumón indeleble y tapados adecuadamente con torundas de algodón estéril.
- b. Se incubarán a 37°C por 24 horas

### 3. Lectura

- a. El desarrollo microbiano se evidencia por cambios de aspecto en el medio líquido (BHI)
- b. De acuerdo al género y especie de los microorganismos presentes en los conos de gutapercha y de acuerdo a las necesidades gaseosas de los microorganismos, el crecimiento puede ser mediante la formación de:

- Turbidez
- Película
- Floculos
- Sedimento

- c. Para la lectura y evaluación de la cantidad de cultivo microbiano se apreciará teniendo en cuenta, la valoración de las cruces:

- + : escaso
- ++ : moderado
- +++ : abundante

#### • Recuento de unidades formadoras de colonias a partir de conos de gutapercha con tratamiento antimicrobiano

##### 1. Dilución de la muestra

- a. A partir del cultivo positivo de los conos con tratamiento se siembra directamente o en su defecto se realizará, si fuera necesario una dilución al décimo o centésimo.
- b. Empleando micropipetas estériles, se transferirá sucesivamente 1 ml del cultivo en 9 ml de solución salina fisiológica estéril.
- c. obteniéndose una muestra final diluida.

## **2. Siembra por incorporación o vertido en placa**

- a. A partir de la muestra diluida al milésimo, con una micropipeta se obtiene 0,1 ml y se coloca en una placa de petri estéril vacía.
- b. Sobre el inculo (muestra) se adiciona 15 ml del medio platte count licuado a 45°C y se procede a mezclar muestra y medio, realizando movimiento de rotación a fin de obtener un crecimiento homogéneo de las ufc.
- c. Las placas serán incubadas a 37 °c por 24 horas a fin de estimular el crecimiento de las colonias.

## **3. Lectura de la siembra**

- a. Empleando el aparato llamado cuenta colonias, se procederá a contar el número de colonias desarrolladas en la superficie, así como las que hayan desarrollado en el volumen del medio de cultivo.
- b. Este resultado se multiplicara por el factor de dilución (1:1000), expresándose los resultados en ufc/ ml de cultivo.

# **CAPÍTULO**

# **VIII**

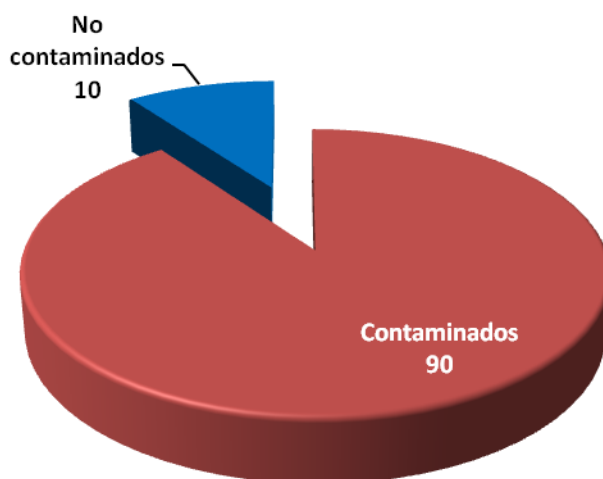
## VIII. RESULTADOS

**Tabla N° 1:** Distribución porcentual de 50 conos de gutapercha empleados por los odontólogos de los centros odontológicos del cercado de Ica, 2016.

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Contaminados</b>	45	90
<b>No contaminados</b>	5	10
<b>Total</b>	50	100,0

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

Se ha determinado que el 90,0% (45) de ellos están contaminados con microorganismos mesófilos viables y solo el 10,0% (05) están exentos de éstos microorganismos.



**Gráfico N° 1:** Distribución porcentual de 50 conos de gutapercha empleados por los odontólogos de los centros odontológicos del cercado de Ica, 2016

## GRUPO CONTROL

**Tabla N° 02:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de agua destilada (grupo control negativo)

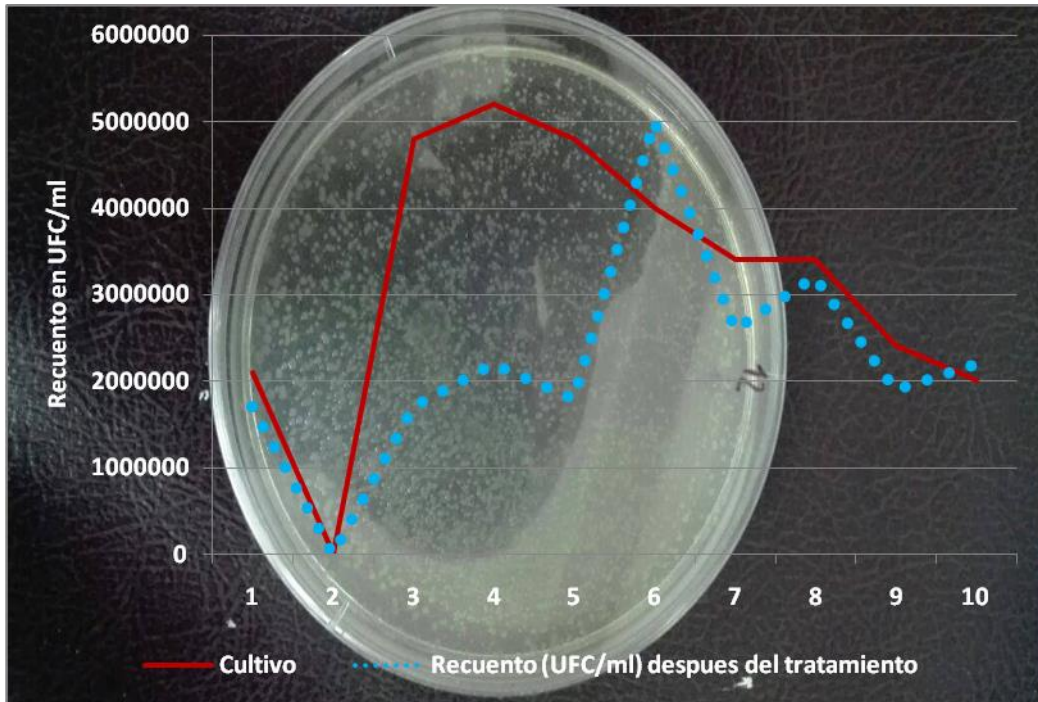
N° conos	Recuento de cultivo (UFC/ml)	Recuento de microorganismos (UFC/ml) después de la aplicación de agua destilada
1	$2,10 \times 10^6$	$1.70 \times 10^6$
2	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>
3	$4.80 \times 10^6$	$1.70 \times 10^6$
4	$5.20 \times 10^6$	$2.20 \times 10^6$
5	$4.80 \times 10^6$	$1.80 \times 10^6$
6	$4.00 \times 10^6$	$5.00 \times 10^6$
7	$3.40 \times 10^6$	$2.60 \times 10^6$
8	$3.40 \times 10^6$	$3.20 \times 10^6$
9	$2.40 \times 10^6$	$1.90 \times 10^6$
10	$2.00 \times 10^6$	$2.20 \times 10^6$

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

Estadística descriptiva	Antes	Después
Media	3,566,666,67	2, 477,777,78
Mediana	3,400,000	2,200,000
Moda	3,400,000	1,700,000

Desviación estándar	1,220,655,562	1,063,928,778
Mínimo	2,000,000	1,700,000
Máximo	5,200,000	5,000,000
Coeficiente de variación	0.34	0.004
Shapiro-Wilk	0,909	0,756
P-valor	0,310	0,006
Distribución normal	Si	No

De los 10 primeros conos cultivados en el caldo de Infusión Cerebro corazón (BHI), 09 de ellos presentaron recuentos que van desde  $2.00 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5.20 \times 10^6$  UFC/ml. Este grupo constituye el grupo control que luego del tratamiento con agua destilada estéril, presentó invariablemente un crecimiento de microorganismos que van desde  $1.70 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5.00 \times 10^6$  UFC/ml. Es decir el recuento sigue siendo de 6 dígitos, observándose que el agua destilada estéril **no tiene ningún efecto** antimicrobiano sobre los microorganismos mesófilos presentes en el cono de gutapercha, además se indica que se encontró coeficiente de variación  $\geq 0,33$  durante el cultivo por lo que los recuentos en esta parte fueron heterogéneos mientras que después de la aplicación de agua destilada estéril se obtuvo un coeficiente de variación  $< 0,33$  por lo que en esta parte concluimos que los datos fueron homogéneos.



**Gráfico N° 02:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de agua destilada (grupo control negativo)

### GRUPO HIPOCLORITO DE SODIO AL 2,5%

**Tabla Nº 03:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de hipoclorito de sodio al 2,5%

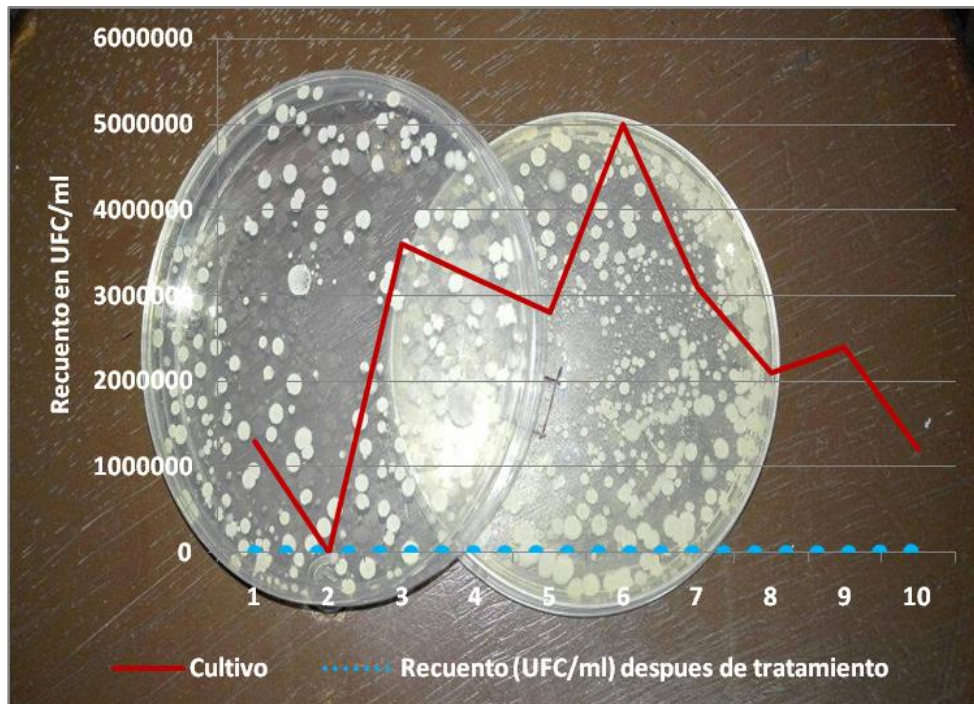
<b>Nº conos</b>	<b>Recuento de cultivo (UFC/ml)</b>	<b>Recuento de microorganismos (UFC/ml) después de la aplicación de Hipoclorito de Sodio 2,5%</b>
11	1.30x 10 <sup>6</sup>	4.60 x 10 <sup>2</sup>
12	3.60 x 10 <sup>6</sup>	0.00
13	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>
14	3.20x 10 <sup>6</sup>	2.20 x 10 <sup>2</sup>
15	2.80 x 10 <sup>6</sup>	1.40 x 10 <sup>2</sup>
16	5.00 x 10 <sup>6</sup>	1.40 x 10 <sup>2</sup>
17	3,10 x 10 <sup>6</sup>	5.40 x 10 <sup>2</sup>
18	2.10 x 10 <sup>6</sup>	0.00
19	2.40 x 10 <sup>6</sup>	6.00 x 10 <sup>2</sup>
20	1.20 x 10 <sup>6</sup>	6.80 x 10 <sup>3</sup>

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

<b>Estadística descriptiva</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
Media	2744444,44	988,89
Mediana	2800000,00	220,00
Moda	1200000	0
Desviación estándar	1181218,768	2190,596

Mínimo	1200000	0
Máximo	5000000	6800
Coeficiente de variación	0,43	2,21
Shapiro-Wilk	0,956	0,483
P-valor	0,760	0,000
Distribución normal	Si	No

De los conos 11 al 20, cultivados en caldo de Infusión Cerebro Corazón (BHI), 09 de ellos presentaron contaminación, con recuentos que van desde  $1.20 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5.00 \times 10^6$  UFC/ml. Los conos de este grupo con crecimiento positivo, fueron desinfectados durante 10 minutos con Hipoclorito de Sodio al 2,5%; luego de éste tratamiento, se observó una disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde 0.00 UFC/ml hasta  $6,80 \times 10^3$  UFC/ml. Esta importante disminución del recuento de UFC/ml, demuestra que el antiséptico Hipoclorito de Sodio al 2,5 % tiene una actividad antimicrobiana que va de **eficaz a muy eficaz** sobre los microorganismos mesófilos presentes en el cono de gutapercha; dicha situación se ve reflejado en el coeficiente de variación hallado antes y después de la aplicación  $CV \geq 0,33$  por lo que en esta parte podemos concluir que los recuentos de colonias en este grupo fueron heterogéneos.



**Gráfico N° 03:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de Hipoclorito de Sodio al 2,5%

### GRUPO ALCOHOL MEDICINAL AL 70,0%

**Tabla Nº 04:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de Alcohol medicina al 70,0%

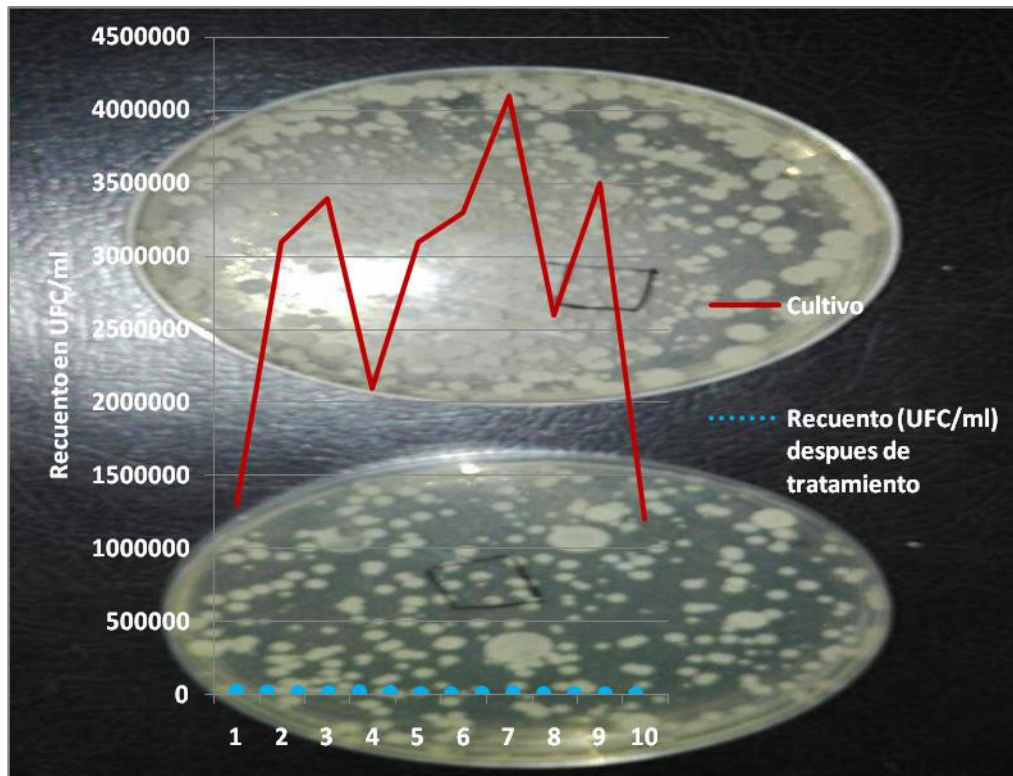
N° conos	Recuento de cultivo (UFC/ml)	Recuento de microorganismos (UFC/ml) después de la aplicación de Hipoclorito de Sodio 2,5%
21	$1.30 \times 10^6$	$2.20 \times 10^4$
22	$3.10 \times 10^6$	$8.00 \times 10^3$
23	$3.40 \times 10^6$	$1.00 \times 10^4$
24	$2.10 \times 10^6$	$2.00 \times 10^4$
25	$3.10 \times 10^6$	$2.10 \times 10^3$
26	$3.30 \times 10^6$	$2.00 \times 10^3$
27	$4.10 \times 10^6$	$1.00 \times 10^4$
28	$2.60 \times 10^6$	$2.30 \times 10^3$
29	$3.50 \times 10^6$	$2.20 \times 10^3$
30	$1.20 \times 10^6$	$5.00 \times 10^3$

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

Estadística descriptiva	Antes	Después
Media	2,770,000	8360
Mediana	3,100,000	6500
Moda	3,100,000	10,000
Desviación estándar	960381,868	7398,528

Mínimo	1,200,000	2000
Máximo	4,100,000	22,000
Coefficiente de variación	0,34	0,88
Shapiro-Wilk	0,912	0,820
P-valor	0,298	0,025
Distribución normal	Si	No

De los conos 21 al 30, cultivados en caldo de Infusión Cerebro Corazón (BHI), todos presentaron contaminación, con recuentos que van desde  $1.20 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $4.10 \times 10^6$  UFC/ml. Todos los conos de este grupo con crecimiento positivo, fueron desinfectados durante 10 minutos con Alcohol Medicinal al 70 %; luego de éste tratamiento, se observó una disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde  $2.00 \times 10^3$  UFC/ml hasta  $2.20 \times 10^4$  UFC/ml. Esta disminución parcial del recuento de UFC/ml, demuestra que el antiséptico Alcohol Medicinal al 70 % tiene una actividad antimicrobiana que va **de poco eficaz a moderadamente eficaz** sobre los microorganismos mesófilos presentes en el cono de gutapercha; dicha situación se ve reflejado en el coeficiente de variación hallado antes y después de la aplicación  $CV \geq 0,33$  por lo que en esta parte podemos concluir que los recuentos de colonias en este grupo fueron heterogéneos.



**Gráfico Nº 04:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de Alcohol medicinal 70,0%

### GRUPO CLORHEXIDINA AL 2,0%

**Tabla N° 05:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de Clorhexidina al 2,0%

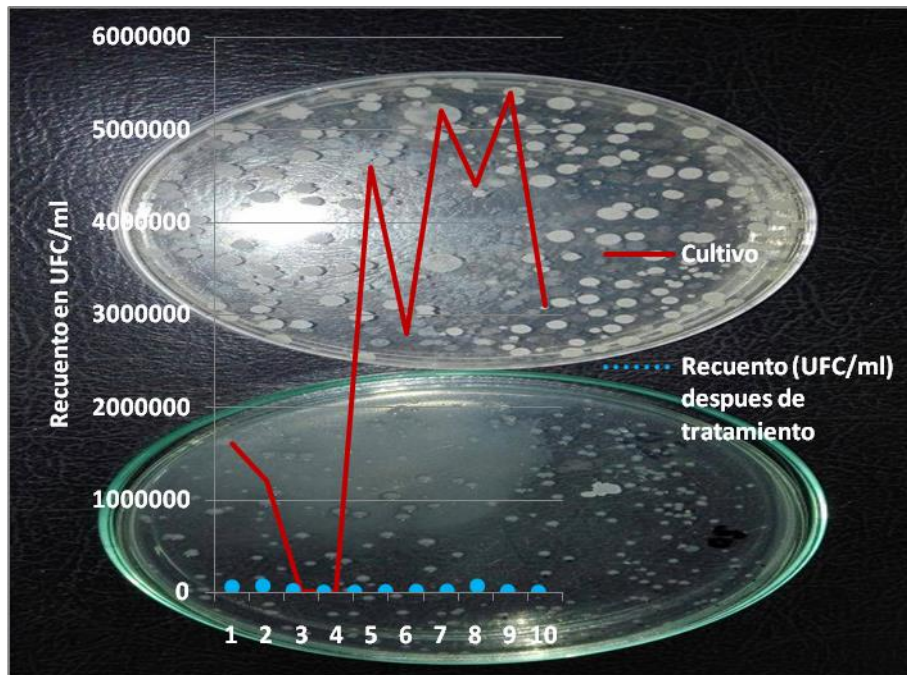
N° conos	Recuento de cultivo (UFC/ml)	Recuento de microorganismos (UFC/ml) después de la aplicación de Clorhexidina al 2,0%
31	$1.60 \times 10^6$	$5.80 \times 10^4$
32	$1.20 \times 10^6$	$7.80 \times 10^4$
33	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>
34	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>
35	$4.60 \times 10^6$	$3.40 \times 10^3$
36	$2.80 \times 10^6$	$2.20 \times 10^4$
37	$5.20 \times 10^6$	$1.20 \times 10^3$
38	$4.40 \times 10^6$	$7.70 \times 10^4$
39	$5.40 \times 10^6$	$4.50 \times 10^3$
40	$3.10 \times 10^6$	$7.50 \times 10^3$

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

Estadística descriptiva	Antes	Después
Media	3,537,500	31450
Mediana	3,750,000	14750
Moda	1,200,000	1200

Desviación estándar	1606182,253	33885,690
Mínimo	1,200,000	1200
Máximo	5,400,000	78,000
Coeficiente de variación	0,45	1,07
Shapiro-Wilk	0,917	0,795
P-valor	0,403	0,025
Distribución normal	Si	No

De los conos 31 al 40, cultivados en caldo de Infusión Cerebro Corazón (BHI), 08 conos presentaron contaminación, con recuentos que van desde  $1.20 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5.40 \times 10^6$  UFC/ml. Los conos de este grupo con crecimiento positivo, fueron desinfectados durante 10 minutos con Clorhexidina al 2 %; luego de éste tratamiento, se observó una disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde  $1.20 \times 10^3$  UFC/ml hasta  $7.80 \times 10^4$  UFC/ml. Esta disminución parcial del recuento de UFC/ml, demuestra que el antiséptico Clorhexidina al 2 % tiene una actividad antimicrobiana que va **de poco eficaz a moderadamente eficaz** sobre los microorganismos mesófilos presentes en el cono de gutapercha; dicha situación se ve reflejado en el coeficiente de variación hallado antes y después de la aplicación  $CV \geq 0,33$  por lo que en esta parte podemos concluir que los recuentos de colonias en este grupo fueron heterogéneos.



**Gráfico N° 05:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de Clorhexidina al 2,0%

## GRUPO EL ACEITE DE *ORIGANUM VULGARE*

**Tabla Nº 06:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de aceite de *Origanum Vulgare* 100,0% (orégano)

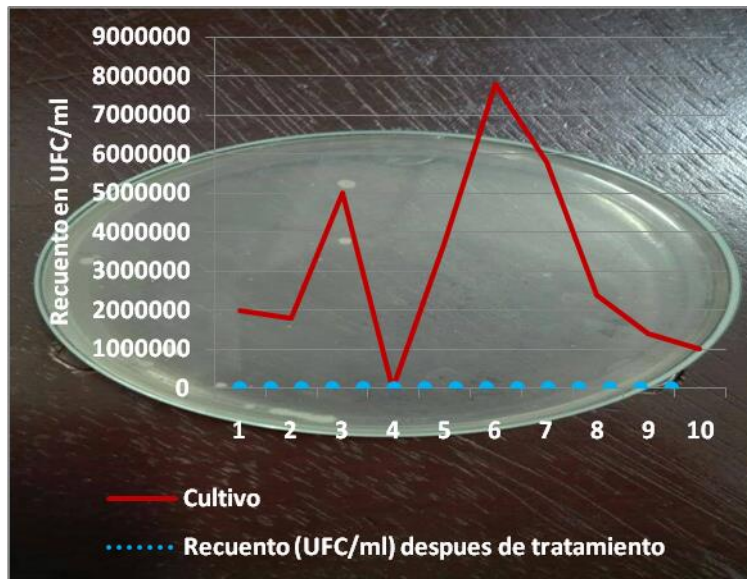
N° conos	Recuento de cultivo (UFC/ml)	Recuento de microorganismos (UFC/ml) después de la aplicación de Clorhexidina al 2,0%
41	$2.00 \times 10^6$	0.00
42	$1.80 \times 10^6$	$4,20 \times 10^2$
43	$5,00 \times 10^6$	$0.90 \times 10^2$
44	<b>Negativo</b>	<b>Negativo</b>
45	$3.70 \times 10^6$	$0.40 \times 10^2$
46	$7.80 \times 10^6$	$0.80 \times 10^2$
47	$5,80 \times 10^6$	$5.40 \times 10^2$
48	$2.40 \times 10^6$	0.00
49	$1.40 \times 10^6$	$0.90 \times 10^2$
50	$1.00 \times 10^6$	$1.70 \times 10^2$

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

Estadística descriptiva	Antes	Después
Media	3,433,333,33	158,89
Mediana	2,400,000	90,00

Moda	1,000,000	0
Desviación estándar	2319482,701	191,667
Mínimo	1,000,000	0
Máximo	7,800,000	540
Coeficiente de variación	0,65	1,20
Shapiro-Wilk	0,901	0,787
P-valor	0,255	0,014
Distribución normal	Si	No

De los conos 41 al 50, cultivados en caldo de Infusión Cerebro Corazón (BHI), 09 conos presentaron contaminación, con recuentos que van desde  $1.00 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $7.80 \times 10^6$  UFC/ml. Los conos de este grupo con crecimiento positivo, fueron desinfectados durante 10 minutos con aceite de *Origanum Vulgare* 100,0% (orégano); luego de éste tratamiento, se observó una disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde 0.00 UFC/ml hasta  $5,4 \times 10^2$  UFC/ml. Esta importante disminución del recuento de UFC/ml, demuestra que el antiséptico natural aceite de *Origanum vulgare* al 100% tiene una actividad antimicrobiana que va de **muy eficaz a eficaz** sobre los microorganismos mesófilos presentes en el cono de gutapercha; aun cuando el coeficiente de variación hallado antes y después de la aplicación  $CV \geq 0,33$  por lo que; en esta parte podemos concluir que los recuentos de colonias en este grupo también fueron heterogéneos.



**Gráfico Nº 06:** Recuento de microorganismos mesófilos UFC/ml cultivados en caldo de infusión Cerebro Corazón (BHI) y disminución de la carga microbiana a la aplicación de aceite de *Origanum Vulgare* 100,0% (orégano)

# **CAPÍTULO**

# **IX**

## IX. COMPROBACIÓN Y CONVALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### HIPÓTESIS GENERAL:

Existirían diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control, en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.

#### a. Hipótesis estadística:

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_x = \mu_y = \mu_z = \mu_m = \mu_n$  No existen diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control.

**H<sub>1</sub>:**  $\mu_x \neq \mu_y \neq \mu_z \neq \mu_m \neq \mu_n$  Existen diferencias significativas en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control.

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Dado que la hipótesis deriva la comparación de más de dos grupos (Grupo A: hipoclorito de sodio al 2.5 %, Grupo B: clorhexidina al 2%, Grupo C: alcohol medicinal 70%, Grupo D: el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; Grupo E: grupo control) y dado que los datos (UFC/ml) no presentaron distribución normal (K-S=0,451 p=0,000) se recurrió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis cuyos hallazgos adjunto en la siguiente tabla:

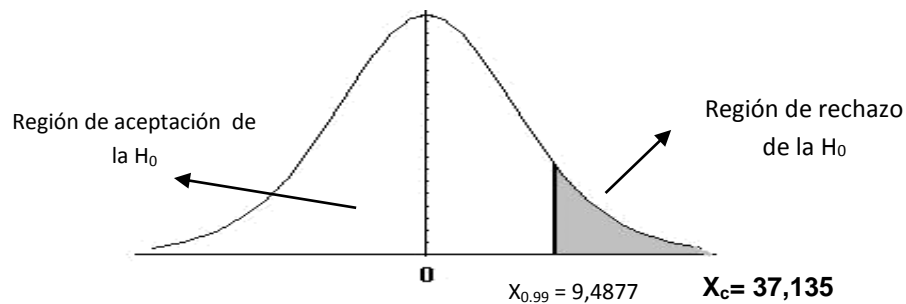
**Tabla N° 7:** Diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control, en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016

Grupos	Estadística descriptiva (UFC/ml)				Rango	
	N	Mediana	$\bar{x}$	DE	Mínima	Máxima
<b>Hipoclorito de Sodio 2,5%</b>	9	220	988,89	2190,596	0	6800
<b>Alcohol medicinal 70,0%</b>	10	6500	8360,00	7398,528	2000	22000
<b>Clorhexidina al 2,0%</b>	8	14750	31450,00	33885,690	1200	78000
<b>aceite de <i>Origanum vulgare</i> 100,0%</b>	9	90	158,89	191,667	0	540
<b>Grupo control</b>	9	220000	2477777,78	1063928,77	170000	500000
<b>Total</b>	45	3400	503234,00	1096805,16	0	500000

Prueba F=48,396      p-valor=0,000

Kruskal Wallis=37,135      p-valor=0,000

**d. Regla de decisión:** El valor de la Kruskal Wallis ( $X^2$ ) de la tabla, con grado de libertad de 4 y con un nivel de significancia de 0.05 es 9,4877.

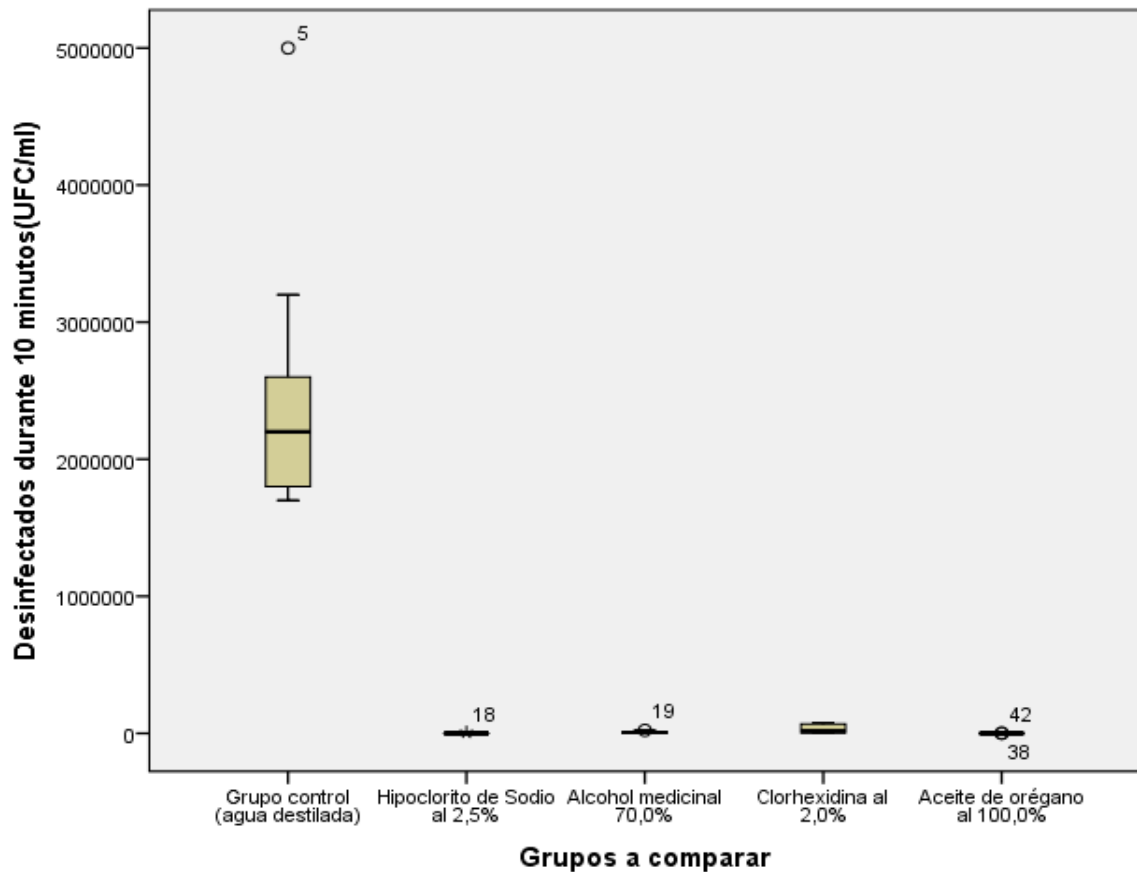


Como el valor calculado de Kruskal Wallis (37,135) es mayor que el valor crítico de la tabla (9,4877) y con un error de 0,000 podemos deducir que existen diferencias significativas en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100%; en comparación con un grupo control.

#### e. Conclusión:

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Del experimento se obtuvo subconjunto homogéneo para mayor disminución antimicrobiana para el aceite de *Origanum vulgare*(orégano)al 100% 90 UFC/ml (muy eficaz), seguido de NaClO 2,5% con 220 UFC/ml (eficaz); alcohol medicinal al 70,0% 6500 UFC/ml (moderado eficaz) y clorhexidina al 2,0% 14,750 UFC/ml (poco eficaz) diferentes al subconjunto grupo control negativo con  $2,20 \times 10^6$  UFC/ml (no eficaz) por lo que con un p-valor=0,000 podemos concluir que se encontró diferencias significativas en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5%, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal al 70%; aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100% y el grupo control en los centros odontológicos de cercado de Ica en el año 2016.



**Gráfico N° 7:** Diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de *Origanum vulgare*(oregano)100%

**HIPÓTESIS ESPECÍFICA:**

**Hipótesis específica 01:**

El hipoclorito de sodio al 2,5 % es efectivo para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**a. Hipótesis estadística**

**Ho:**  $\mu_x = \mu_y$  No existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana entre el hipoclorito de sodio al 2.5 % y agua destilada.

**H<sub>1</sub>:  $\mu_x \neq \mu_y$**  Existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana entre el hipoclorito de sodio al 2.5% y agua destilada.

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Siendo el propósito del estudio comparar dos grupos independientes y dado que los datos numéricos (UFC/ml) no presentaron distribución normal ( $p < 0,05$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney cuyos hallazgos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla Nº 8:** Comparación de medianas del efecto antimicrobiano entre el hipoclorito de sodio al 2.5% y el agua destilada para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

Estadística descriptiva (UFC/ml)					Estadística inferencial	
NaClO 2,5%*		Control (-)**		Diferencia	Prueba 2 muestras independientes	
Mediana	D.S	Mediana	D.S	Mediana	U de Mann-Whitney	p-valor
220,00	2190,5	2,20 x 10 <sup>6</sup>	1063928,7	-2,199,780	0,100	0,000

\* Shapiro-Wilk=0,483 p-valor=0,000

\*\*Shapiro-Wilk= 0,756 p-valor=0,006

**d. Regla de decisión:**

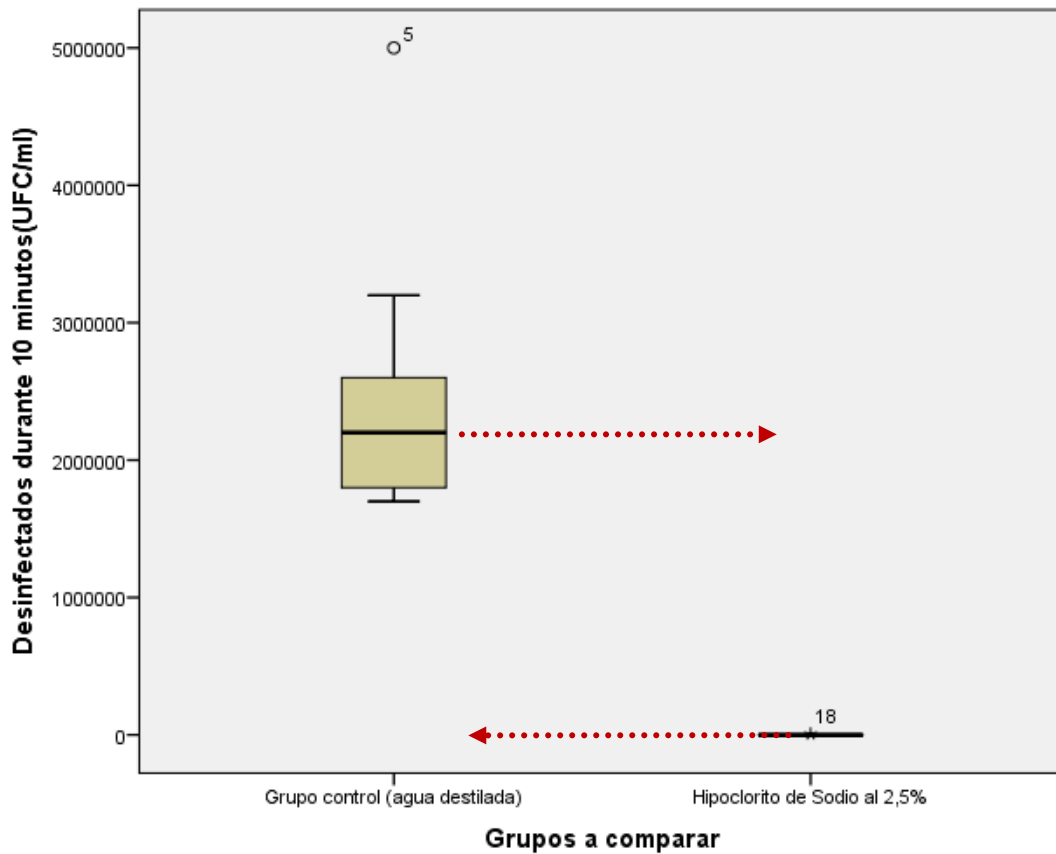
Si el p-valor es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) rechazamos la hipótesis nula y procedemos a validar la hipótesis alterna; en caso que el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) no podremos

rechazar la hipótesis nula por lo que procederemos a validar la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Se encontró que el efecto antimicrobiano sobre los mesófilos fue mayor en el grupo expuesto al hipoclorito de sodio al 2,5% con una mediana de 220,00 UFC/ml (eficaz) además se observó una disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde 0,00 (muy eficaz) hasta 6800 UFC/ml (moderadamente eficaz); mientras que en el grupo control negativo fue  $2,20 \times 10^6$  UFC/ml (no eficaz) presentando invariablemente un crecimiento de microorganismos mesófilos que van desde  $1,70 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5,00 \times 10^6$  UFC/ml por lo que con un p-valor=0,000 podemos concluir que se encontró diferencias significativas en la efectividad antimicrobiana del hipoclorito de sodio al 2.5% en comparación al grupo control (agua destilada) para la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los cetros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.



**Gráfico N° 8:** Comparación del efecto antimicrobiano entre el hipoclorito de sodio al 2.5% y el grupo control negativo (agua destilada) para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**Hipótesis específica 02:**

La clorhexidina al 2% es efectiva para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**a. Hipótesis estadística**

**Ho:**  $\mu_x = \mu_y$  No existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana entre la clorhexidina al 2% y agua destilada.

**H<sub>1</sub>:  $\mu_x \neq \mu_y$**  Existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana entre la clorhexidina al 2% y agua destilada.

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Siendo el propósito del estudio comparar dos grupos independientes y dado que los datos numéricos (UFC/ml) no presentaron distribución normal ( $p < 0,05$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney cuyos hallazgos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla Nº 9:** Comparación de medianas del efecto antimicrobiana entre la clorhexidina al 2% y el agua destilada para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

Estadística descriptiva (UFC/ml)					Estadística inferencial	
Clorhexidina al 2%		Control (-)**		Diferencia	Prueba 2 muestras independientes	
Mediana	D.S	Mediana	D.S	Mediana	U de Mann-Whitney	p-valor
14750	33885,6	2,20 x 10 <sup>6</sup>	1063928,7	-2,185,250	0,100	0,001

\* Shapiro-Wilk=0,796 p-valor=0,025

\*\*Shapiro-Wilk= 0,756 p-valor=0,006

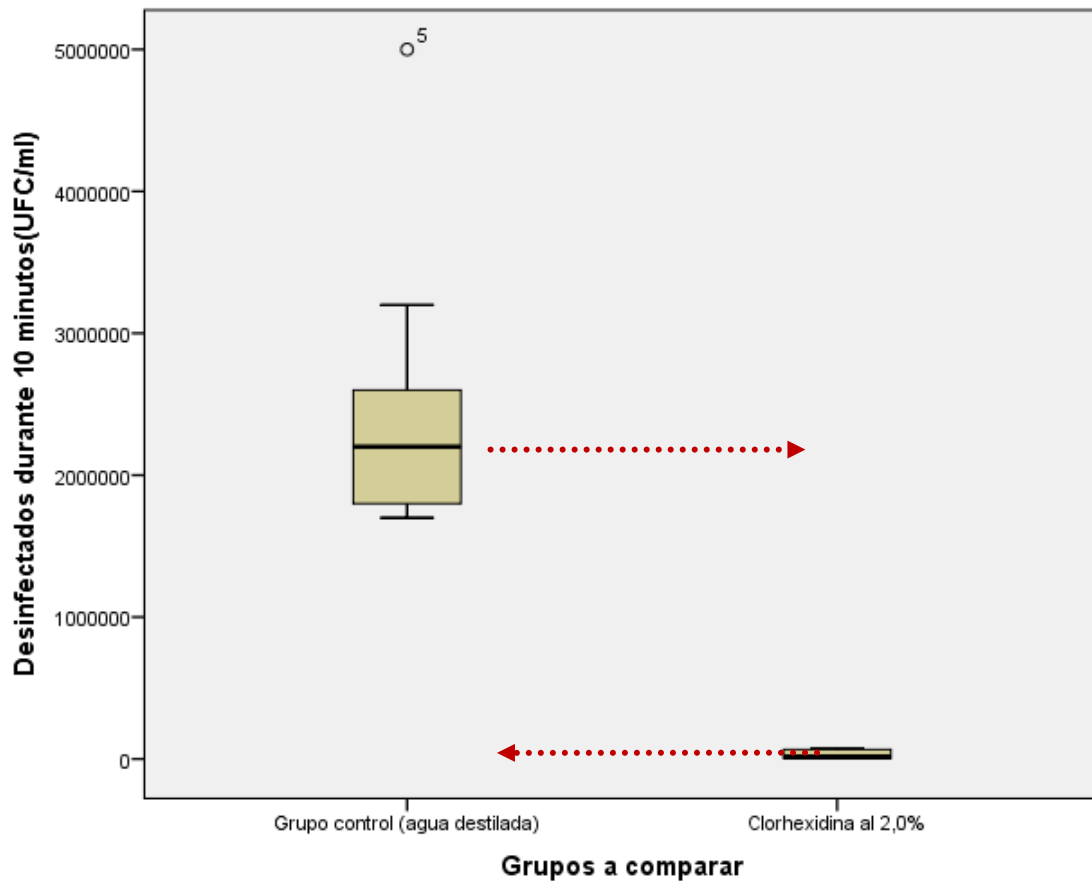
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) rechazamos la hipótesis nula y procedemos a validar la hipótesis alterna; en caso que el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) no podremos rechazar la hipótesis nula por lo que procederemos a validar la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Se encontró que el efecto antimicrobiano sobre los mesófilos fue mayor en el grupo expuesto a la clorhexidina al 2,0% con una mediana de 14,750 UFC/ml (moderado eficaz) además se observó una disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde  $1,20 \times 10^3$  (moderadamente eficaz) hasta  $7,80 \times 10^4$  UFC/ml (poco eficaz); mientras que en el grupo control negativo fue  $2,20 \times 10^6$  UFC/ml (no eficaz) presentando invariablemente un crecimiento de microorganismos mesófilos que van desde  $1,70 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5,00 \times 10^6$  UFC/ml por lo que con un p-valor=0,001 podemos concluir que se encontró diferencias significativas en la efectividad antimicrobiana de la clorhexidina al 2,0% en comparación al grupo control (agua destilada) para la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.



**Gráfico N° 9:** Comparación del efecto antimicrobiano entre la clorhexidina al 2% y el grupo control negativo (agua destilada) para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**Hipótesis específica 03:**

El alcohol medicinal al 70,0% es efectivo para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**a. Hipótesis estadística**

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_x = \mu_y$  No existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana entre el alcohol medicinal al 70,0% y el agua destilada.

**H<sub>1</sub>:**  $\mu_x \neq \mu_y$  Existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana entre el alcohol medicinal al 70,0% y el agua destilada.

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Siendo el propósito del estudio comparar dos grupos independientes y dado que los datos numéricos (UFC/ml) no presentaron distribución normal ( $p < 0,05$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney cuyos hallazgos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 10:** Comparación de medianas del efecto antimicrobiano entre el alcohol medicinal al 70,0% y el agua destilada para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

Estadística descriptiva (UFC/ml)					Estadística inferencial	
Alcohol 70,0%		Control (-)**		Diferencia	Prueba 2 muestras independientes	
Mediana	D.S	Mediana	D.S	Mediana	U de Mann-Whitney	p-valor
6,500	7398,5	2,20 x 10 <sup>6</sup>	1063928,7	-2,193,500	0,100	0,000

\* Shapiro-Wilk=0,820 p-valor=0,025

\*\*Shapiro-Wilk= 0,756 p-valor=0,006

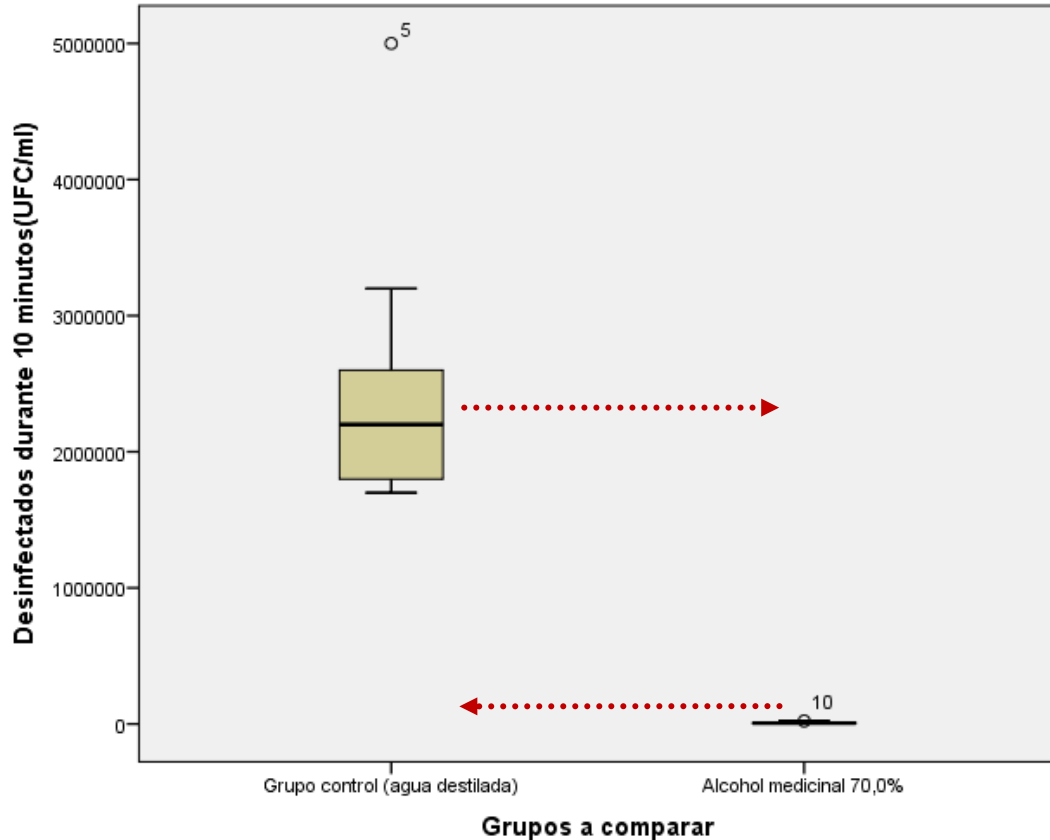
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) rechazamos la hipótesis nula y procedemos a validar la hipótesis alterna; en caso que el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) no podremos rechazar la hipótesis nula por lo que procederemos a validar la hipótesis nula.

### e. Conclusión:

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Se encontró que el efecto antimicrobiano sobre los mesófilos fue mayor en el grupo expuesto al alcohol medicinal al 70,0% con una mediana de 6,500 UFC/ml (moderadamente eficaz) además se observó disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde  $2,00 \times 10^3$  (moderadamente eficaz) hasta  $2,20 \times 10^4$  UFC/ml (poco eficaz); mientras que en el grupo control negativo fue  $2,20 \times 10^6$  UFC/ml (no eficaz) presentando invariablemente un crecimiento de microorganismos mesófilos que van desde  $1,70 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5,00 \times 10^6$  UFC/ml por lo que con un  $p\text{-valor}=0,000$  podemos concluir que se encontró diferencias significativas en la efectividad antimicrobiana del alcohol medicinal al 70,0% en comparación al grupo control (agua destilada) para la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los centros odontológicos del cercado de Ica el año 2016.



**Gráfico Nº 10:** Comparación del efecto antimicrobiano entre el alcohol medicinal al 70,0% y el grupo control negativo (agua destilada) para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**Hipótesis específica 04:**

El aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% como antimicrobiano natural es efectivo para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**a. Hipótesis estadística**

**H<sub>0</sub>:  $\mu_x = \mu_y$**  No existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana natural entre el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% y el agua destilada.

**H<sub>1</sub>:  $\mu_x \neq \mu_y$**  Existe diferencia estadística significativa en la efectividad antimicrobiana natural entre el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% y el agua destilada.

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Siendo el propósito del estudio comparar dos grupos independientes y dado que los datos numéricos (UFC/ml) no presentaron distribución normal ( $p < 0,05$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney cuyos hallazgos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla Nº 11:** Comparación de medianas del efecto antimicrobiano entre el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% y el agua destilada para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

Estadística descriptiva (UFC/ml)					Estadística inferencial	
Orégano 100,0%		Control (-)**		Diferencia	Prueba 2 muestras independientes	
Mediana	D.S	Mediana	D.S	Mediana	U de Mann-Whitney	p-valor
90,00	191,66	2,20 x 10 <sup>6</sup>	1063928,7	-2,199,910	0,100	0,000

\* Shapiro-Wilk=0,787 p-valor=0,014

\*\*Shapiro-Wilk= 0,756 p-valor=0,006

#### d. Regla de decisión:

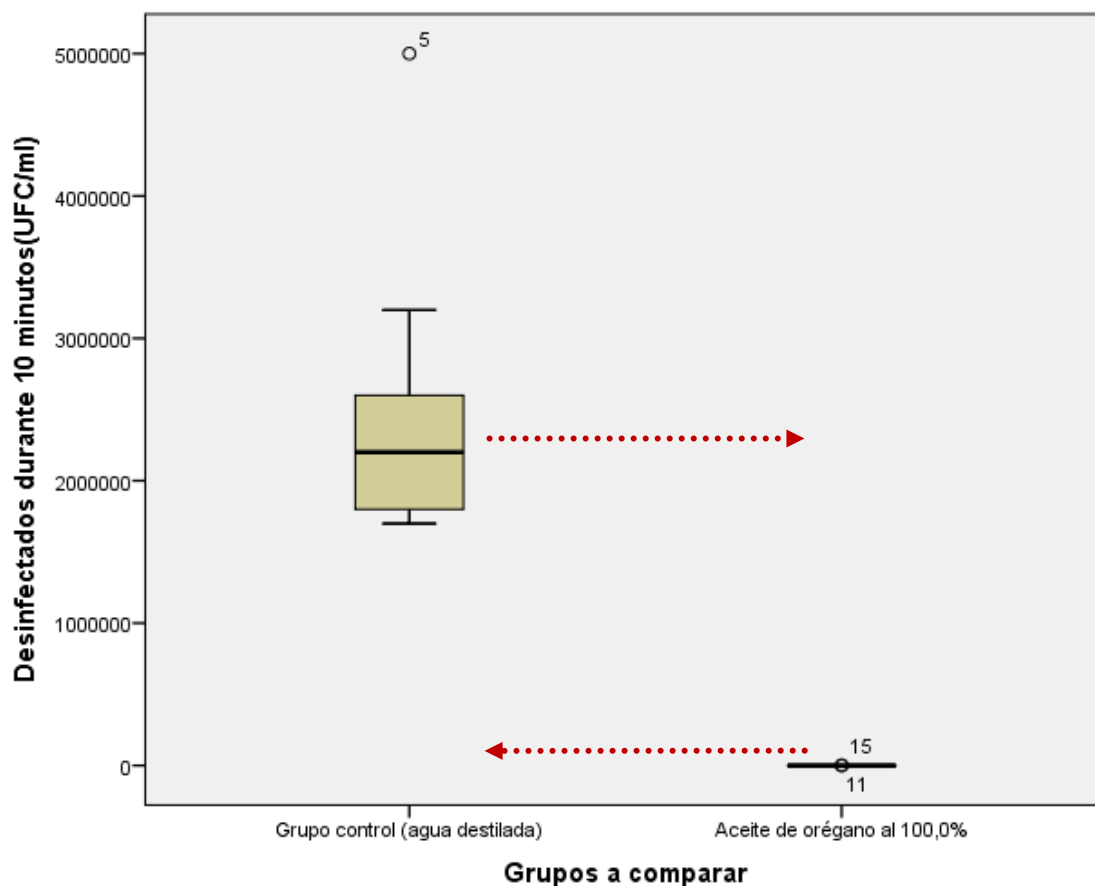
Si el p-valor es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) rechazamos la hipótesis nula y procedemos a validar la hipótesis alterna; en caso que el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) no podremos rechazar la hipótesis nula por lo que procederemos a validar la hipótesis nula.

#### e. Conclusión:

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Se encontró que el efecto antimicrobiano sobre los mesófilos fue mayor en el grupo expuesto al aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% con una mediana de 90,00 UFC/ml (muy eficaz) además se observó disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde 0,00 (muy eficaz) hasta  $5,40 \times 10^2$  UFC/ml (eficaz); mientras que en el grupo control negativo fue  $2,20 \times 10^6$  UFC/ml (no eficaz) presentando invariablemente un crecimiento de microorganismos mesófilos que van desde  $1,70 \times 10^6$  UFC/ml hasta  $5,00 \times 10^6$  UFC/ml por lo que con un p-valor=0,000 podemos concluir que se encontró diferencias significativas en la efectividad antimicrobiana del aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% en comparación al grupo control (agua destilada)

para la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.



**Gráfico N° 11:** Comparación del efecto antimicrobiano entre el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% y el agua destilada para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

#### Hipótesis específica 05:

Existe diferencia significativa en la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación.

**a. Hipótesis estadística**

**H<sub>0</sub>:  $\mu_x = \mu_y$**  No existe diferencia estadística significativa en la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0%.

**H<sub>1</sub>:  $\mu_x \neq \mu_y$**  Existe diferencia estadística significativa en la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0%

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Siendo el propósito del estudio comparar dos grupos independientes y dado que los datos numéricos (UFC/ml) no presentaron distribución normal ( $p < 0,05$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney cuyos hallazgos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 12:** Comparación de medianas del efecto antimicrobiano entre el hipoclorito de sodio al 2,5% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

Estadística descriptiva (UFC/ml)					Estadística inferencial	
NaClO 2,5%*		Orégano 100,0%**		Diferencia	Prueba 2 muestras independientes	
Mediana	D.S	Mediana	D.S	Mediana	U de Mann-Whitney	p-valor
220,00	2190,5	90,00	191,6	130	25,500	0,182

\* Shapiro-Wilk=0,483 p-valor=0,000

\*\*Shapiro-Wilk= 0,787 p-valor=0,014

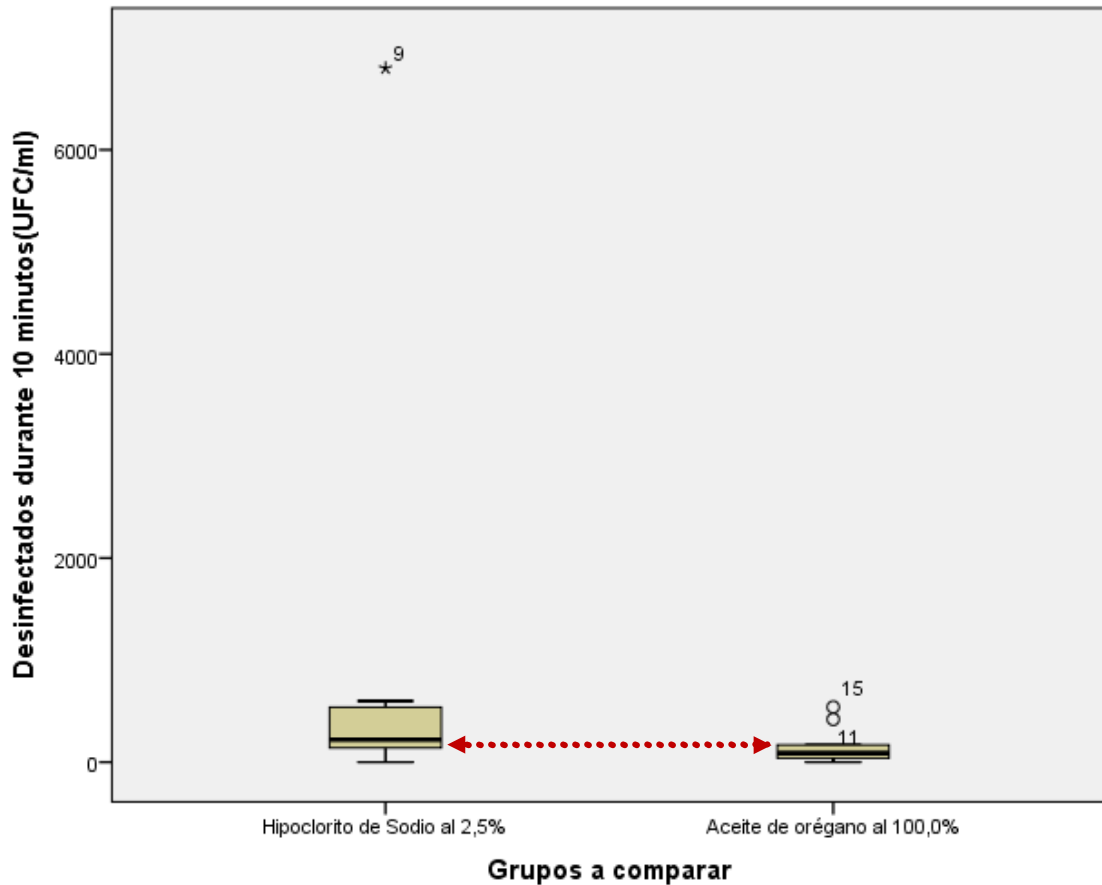
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) rechazamos la hipótesis nula y procedemos a validar la hipótesis alterna; en caso que el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) no podremos rechazar la hipótesis nula por lo que procederemos a validar la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Se encontró que el efecto antimicrobiano sobre los mesófilos fue mayor en el grupo expuesto al aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% con una mediana de 90,00 UFC/ml (muy eficaz) además se observó disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde 0,00 (muy eficaz) hasta  $5,40 \times 10^2$  UFC/ml (eficaz); mientras que en el grupo expuesto al hipoclorito de sodio 2,5% fue 220 UFC/ml (eficaz) con disminución de carga bacteriana con recuentos que van de 0,00 UFC/ml (muy eficaz) hasta  $6,80 \times 10^3$  UFC/ml (moderadamente eficaz); sin embargo estas diferencias numéricas no alcanzaron una diferencia estadística significativa por lo que con un p-valor=0,182 podemos concluir que no existe diferencia estadística significativa en la efectividad del hipoclorito de sodio al 2,5% en comparación del aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% para la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.



**Gráfico N° 12:** Comparación del efecto antimicrobiano entre el hipoclorito de sodio al 2,5% y el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) al 100,0% para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

**Hipótesis específica 06:**

Existe diferencia significativa entre los antimicrobianos químicos y natural para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación.

**a. Hipótesis estadística**

**Ho:**  $\mu_x = \mu_y$  No existe diferencia estadística significativa entre los antimicrobianos químicos y natural para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación.

**H<sub>1</sub>:  $\mu_x \neq \mu_y$**  Existe diferencia estadística significativa entre los antimicrobianos químicos y natural para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación.

**b. Nivel de significación:**  $\alpha = 0.05$

**c. Estadística de prueba:** Siendo el propósito del estudio comparar dos grupos independientes y dado que los datos numéricos (UFC/ml) no presentaron distribución normal ( $p < 0,05$ ); se eligió para la contrastación empírica de la hipótesis a la prueba no paramétrica U de Mann de Whitney cuyos hallazgos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 13:** Comparación de medianas del efecto antimicrobiano químico (27) y natural (9) para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

Estadística descriptiva (UFC/ml)					Estadística inferencial	
Químico*		Natural**		Diferencia	Prueba 2 muestras independientes	
Mediana	D.S	Mediana	D.S	Mediana	U de Mann-Whitney	p-valor
3 400	22191,3	90,00	191,6	3 310	25,500	0,000

\* Shapiro-Wilk=0,598 p-valor=0,000

\*\*Shapiro-Wilk= 0,787 p-valor=0,014

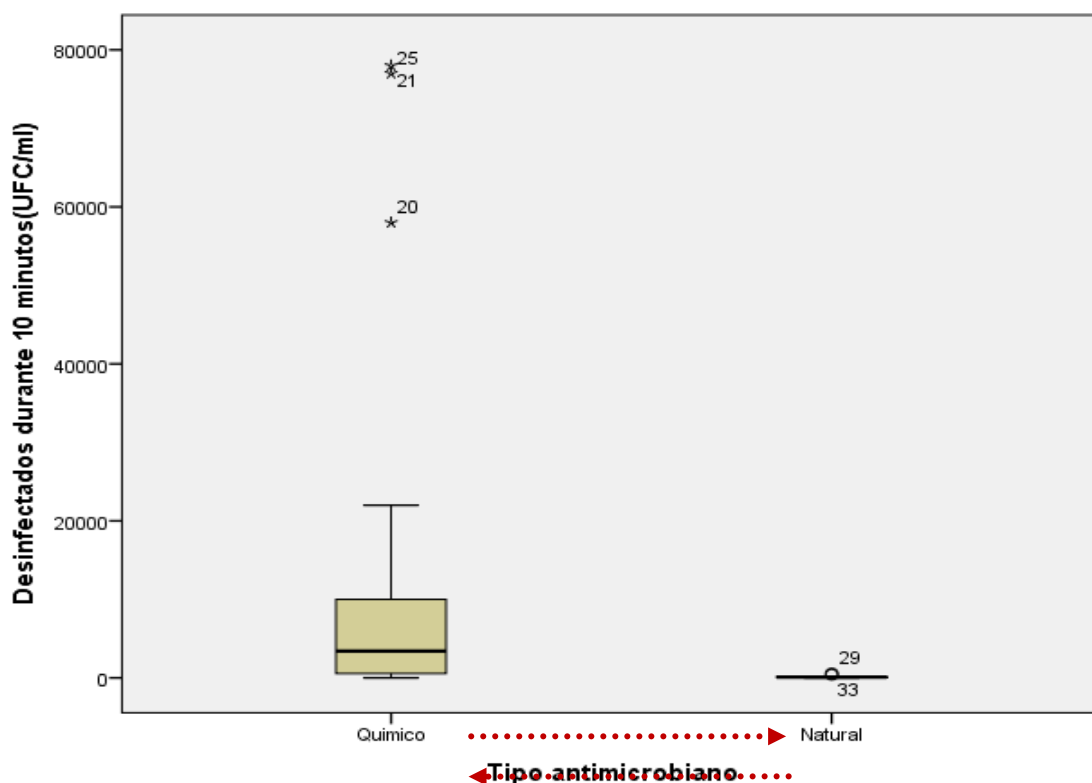
**d. Regla de decisión:**

Si el p-valor es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) rechazamos la hipótesis nula y procedemos a validar la hipótesis alterna; en caso que el p-valor es mayor o igual al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) no podremos rechazar la hipótesis nula por lo que procederemos a validar la hipótesis nula.

**e. Conclusión:**

Los resultados obtenidos de la toma de decisiones nos llevan a concluir lo siguiente:

Se encontró que el efecto antimicrobiano sobre los mesófilos fue mayor en el grupo expuesto al antimicrobiano natural con una mediana de 90,00 UFC/ml (muy eficaz) además se observó disminución de la carga microbiana con recuentos que van desde 0,00 (muy eficaz) hasta  $5,40 \times 10^2$  UFC/ml (eficaz); mientras que en el antimicrobiano químico fue 3400 UFC/ml (moderadamente eficaz) con disminución de carga bacteriana con recuentos que van de 0,00 UFC/ml (muy eficaz) hasta  $7,80 \times 10^4$  UFC/ml (poco eficaz); por lo que con un p-valor=0,000 podemos concluir que existe diferencia estadística significativa entre el antimicrobiano natural y el antimicrobiano químico para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.



**Gráfico Nº 13:** Comparación del efecto antimicrobiano químico y natural para la desinfección de mesófilos presentes en los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación

# **CAPÍTULO**

# **X**

## X. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

Para la realizar el análisis de esta investigación se tomo en cuenta los estudios más representativos de los agentes antimicrobianos utilizados en la desinfección de los conos de gutapercha los cuales son:

- Jimenez- Badilla, Karen Marcela y col (1) demostraron que el hipoclorito de sodio es efectivo a cualquier tiempo de exposición, estos resultados concuerdan con nuestro estudio al obtener efectividad en la descontaminación de conos de gutapercha.
- Spoleti Pablo y col (2) demuestran que existe contaminación en los conos de gutapercha en sus envases y que pueden ser fácilmente contaminados durante su manipulación y almacenamiento de los mismo, situación que se asemeja a la realidad clínica.
- Mirza Mabashir Baig y col(4) demostraron que el hipoclorito de sodio a una concentración de de 2.5 % es efectivo en todos los tiempos de exposición a diferencia de clorexidina al 2% no fue eficaz a los 5 minutos , en nuestra investigación que también se utilizaron la misma concentración demostramos que el hipoclorito de sodio al 2.5% fue eficaz y la clorexidina al 2% fue poco eficaz a un tiempo de 10 minutos
- Subha n. y col (5) demostraron que la clorexidina al 2% fue más eficaz que el hipoclorito de sodio a 3% para la desinfección de los conos de gutapercha .en nuestro estudio se demostró que el hipoclorito de sodio al 2.5% fue más eficaz que la clorexidina al 2%.
- Pradeep.k y col (7) demostraron que el hipoclorito de sodio al 5 % fue efectivo, clorexidina al 1.5% fue efectivo en todos los tiempos y el alcohol etílico al 95% fue efectivo a los 10 minutos mientras que Carlos Zambrano y col (9)de mostraron que el hipoclorito de sodio al 2.5% y clorexidina al 2% son eficaz a los 5 minutos de exposición. En nuestra investigación demostramos que el hipoclorito de sodio al 2.5% fue más efectivo que la clorexidina al 2% y el alcohol etílico al 70% a los 10 minutos de exposición para la desinfección de los conos de gutapercha

➤ María de Lourdes Lanzagorta Rebollo y col (13) comprobaron en su estudio que existe crecimiento bacteriano en conos expuestos al medio ambiente y evaluaron la acción antimicrobiana de la clorhexidina y el hipoclorito de sodio en la desinfección de los conos de gutapercha, obteniendo que existe diferencia significativa  $p < 0,05$  al comparar el hipoclorito de sodio al 0,1% y la clorhexidina al 0,12% y obteniendo una mejor desinfección con la clorhexidina. A diferencia de nuestro estudio donde se trabajó con diferente concentración de hipoclorito de sodio al 2.5% y clorhexidina al 2% demostrando que el hipoclorito de sodio resulto más eficaz a esa concentración que la clorhexidina al 2% a los 10 minutos.

➤ Yovana Gonzales Villagra (14) demostraron que la actividad antibacteriana del aceite de *Origanum vulgare* al 100 % comparado con el hipoclorito de sodio al 1% y clorhexidina al 0,12% frente a bacterias facultativas , dando como resultado que el aceite de *Origanum vulgare* al 100% obtuvo una mayor actividad antimicrobiana comparada con las demás sustancias y al 20% fue tan efectivo como la clorhexidina al 0,12% y éste más efectiva que el aceite de *Origanum vulgare* al 10% y el hipoclorito de sodio al 1%. Estos resultados concuerdan con nuestra investigación ya que la efectividad del aceite de *Origanum vulgare* (antimicrobiano natural) demostró ser mayor a los agentes químicos.

Del análisis realizado se evidencia que las sustancias antimicrobianas que hemos investigado concuerdan con los estudios ya realizados, por ejemplo los antimicrobianos utilizados en nuestra investigación es:

➤ hipoclorito de sodio de los estudios de Mirza Mabashir Baig y col (4); Subha n. y col (5); Carlos Zambrano y col (9); Pradeep.k y col (7) se encuentran en un rango de concentración entre 2.5-3 %

➤ alcohol medicinal de los estudios de Carlos Zambrano y col (9); Pradeep.k y col (7) se encuentra en un rango de concentración de 70-95%

- clorexidina de los estudios de Mirza mabashir baig y col (4); Subha n. y col (5) Pradeep.k y col (7); Carlos Zambrano y col (9) se encuentran en una concentración de 2%
- *Origanum vulgare* (orégano) del estudio de Yovana Gonzales Villagra (14) se encuentra en una concentración de 100%

Por lo tanto se llega a la conclusión que hemos concordado en rangos no muy distantes con los estudios más representativos.

# **CAPÍTULO**

# **XI**

## XI. CONCLUSIONES

1. La efectividad del Hipoclorito de Sodio al 2,5% como antimicrobiano en la desinfección de conos de gutapercha fue **eficaz** por haber disminuido el número de colonias bacterianas en el rango establecido desde  **$1.00 \times 10^2$  --  $9.90 \times 10^2$  UFC/ml.**
2. La efectividad del alcohol medicinal al 70% como antimicrobiano en la desinfección de conos de gutapercha fue **moderadamente eficaz** por haber disminuido el número de colonias bacterianas en el rango establecido de desde  **$1.00 \times 10^3$  --  $9.90 \times 10^3$  UFC/ml.**
3. La efectividad del clorexidina al 2% como antimicrobiano en la desinfección de conos de gutapercha fue **poco eficaz** por haber disminuido el número de colonias bacterianas en el rango establecido de desde  **$1.00 \times 10^4$  --  $9.90 \times 10^4$  UFC/ml.**
4. La efectividad del el aceite de *Origanum vulgare* (orégano) 100% como antimicrobiano natural en la desinfección de conos de gutapercha fue **muy eficaz** por haber disminuido el número de colonias bacterianas en el rango establecido de desde **00 --  $0.90 \times 10^2$  UFC/ml.**

5. La efectividad de los agentes antimicrobianos sobre los microorganismos mesófilos utilizados en este estudio en orden de eficacia son los siguientes :
- Aceite de *Origanum vulgare* (orégano) 100% con 90 UFC/ml (muy eficaz).
  - El hipoclorito de sodio 2,5% con 220 UFC/ml (eficaz).
  - Alcohol medicinal al 70,0% con 6500 UFC/ml (moderado eficaz).
  - Clorhexidina al 2,0% 14,750 UFC/ml (poco eficaz).
6. Por lo tanto se llegó a la conclusión que el *Origanum vulgare* (orégano) 100% con 90 UFC/ml (muy eficaz) es el antimicrobiano de elección para desinfectar los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación en los centros odontológicos del cercado de Ica en el año 2016.

# **CAPÍTULO**

# **XII**

## **XII. RECOMEDACIONES**

1. Se recomienda en próximos estudios realizar trabajos de tipo experimental.
2. Se recomienda elaborar los protocolos de tratamiento de endodoncia para la clínica odontológica de la facultad de odontología, dentro de ello enfocar la desinfección de conos de gutapercha con los antimicrobianos estudiados en esta investigación u otros estudios.
3. Se recomienda que en los próximos estudios se realice una estandarización o pareamiento en las muestras, para generar condiciones homogéneas y una mejor interpretación de los resultados.
4. Se recomienda que los próximos estudios se hagan la exposición en diferentes tiempos, para ver el efecto antimicrobiano con mayor precisión.
5. Se recomienda que en los próximos estudios se estandarice las concentraciones de tal manera que todos tengan un criterio homogéneo para su interpretación.

# **CAPÍTULO**

# **XIII**

### XIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- (1) Jimenez K, Cortez V, Rojas N, Montero A. Efectividad de los diferentes protocolos de desinfección de los conos de gutapercha con NaOCl, ante las especies *S.aureus* y *E Feacalis*. *Científica Odontologica*. 2014; 10(1): p. 37-41
- (2) Spoleti P, Rodriguez N, Spoleti M J. Desinfección de los conos de gutapercha: sus efectos en el ajuste apical. *U W R Journal*. 2013;9(11): p. 1640-1665
- (3) Patrino R, Elakshi S, Chetana M, Mohit K, Sunay S. To evaluate the antimicrobial activity of herbal extracts and their efficacy in disinfecting gutta percha cones before obturation in vitro study. *Journal of medical science*. 2014;2(10): p. 2676-2684
- (4) Mubashir B, Mohammed M, Mohammed Al-M, Zaid A. Chair side rapid disinfection of gutta-percha cones with three different commonly used chemical agents. *Egyptian Dental Journal*. 2013; 59(7): p. 845-853
- (5) Mohammadi-Sichani. Effectiveness of Deconex53plus in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. *Journal of Medical Sciences*. 2012; 1(1): p. 1 – 4
- (6) Subha N, Prabhakar V, Koshy M, Abinaya K, Prabu M, Thangavelu L. Efficacy of peracetic acid in rapid disinfection of resilon and gutta-percha cones compared with sodium hypochlorite, chlorhexidine, and povidone iodine. *J endod*. 2011;4(39): p. 1261-1264
- (7) Pradeep K, KH Kidiyoor, Pavithra J, Nageshwar R. Chair side disinfection of gutta - percha points - An in vitro comparative study between 5 different agents at different concentrations. *Endodontology*. 2011;5(3): p. 12-19
- (8) Nabeshima C K, de Lima M E, Borges ML, Pallotta RC. Effectiveness of different chemical agents for disinfection of gutta-percha cones. *Aust Endod J*. 2011; 9(37): p. 118–121

- (9) Zambrano C, Castillo Z. Evaluación in vitro con diferentes agentes de descontaminación en conos de gutapercha. *Odontológica*. 2010;3(19): p.19-24
- (10) Maíra P, Heloisa G, Brenda P. Gomes, Renata A. Effect of disinfectant solutions on gutta-percha and resilon cones. *M R Technique*.2012; 75(6): p. 791-795
- (11) Brenda P F A, Vanesa B, Neylla T, Alexandre A. Efectos residuales y alteraciones superficiales en la desinfección de los conos de gutapercha- conos resilon. *Braz Dent J* .2007;33(8): p. 1-5
- (12) Nan-Shim Pang, Young J , Kwang Shik B, Seung B.Effects of Short-term Chemical Disinfection of Gutta-Percha Cones: Identification of Affected Microbes and Alterations in Surface Texture and Physical Properties.*Journal of endodontic*.2007;33(5): p. 594-598
- (13) Maria L, Lanzagosta R, Martha G, Gutvery R. Estudio comparativo del glucanato de clorhexidina e hipoclorito de sodio: una alternativa en la desinfección de conos de gutapercha. *Endodoncia actual*. 2011;V(14): p. 4-10
- (14) Yovana Gonzales V. Actividad antimicrobiana del aceite de origanum vulgare comparado a irrigantes y medicamentos endodónticos frente a bacterias facultativas. *Diagnostico*.2006;45(1)
- (15) Siqueira JF, Pereira da Silva CHF, Cerqueira MDO, Lopes HP, Uzeda M. Effectiveness of four chemical solutions in eliminating *Bacillus subtilis* spores on gutta-percha cones. *Endod Dent Traumatol* 1998; 24(6): p. 414-416
- (16) Soares J GF. *Endodoncia técnica y fundamentos*. Primera edición. Buenos Aires: ed. Medica panamericana; 2002.p.142
- (17) Cohen Stephen. *Vías de la pulpa*. Octava edición. Buenos Aires: ed. Medica panamericana; 2004. P. 549
- (18) Macchi RL. *Materiales Dentales*. Buenos Aires: ed. Editorial Médica panamericana; 2007.

- (19) Cohen Stephen. Vías de la pulpa. Octava edición. Buenos Aires: ed. Médica Panamericana; 2007 Pág. 254.
- (20) Cohen Stephen. Vías de la pulpa. Octava edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2007 Pág. 254.
- (21) Cohen Stephen. Vías de la pulpa. Octava edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2007 Pág. 255.
- (22) Cohen Stephen. Vías de la pulpa. decima edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2010. p.360
- (23) Cohen Stephen. Vías de la pulpa. decima edición. Buenos Aires: ed. Médica Panamericana; 2010. p.363
- (24) Lorenzo Velázquez. Farmacología básica y clínica. Decimo octava edición. Madrid: ed. Medica panamericana; 2008.
- (25) Marta Necroni. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. Segunda edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2009.
- (26) Marta Necroni. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. Segunda edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2009.
- (27) Marta Necroni. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. Segunda edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2009.
- (28) Lorenzo Velázquez. Farmacología básica y clínica. Decimo octava edición. Madrid:ed. Medica panamericana;2008.
- (29) Marta Necroni. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. Segunda edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2009.
- (30) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 83
- (31) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 84

- (32) Marta Necroni. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. Segunda edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2009.
- (33) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 84
- (34) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 86
- (35) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 86
- (36) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 89-90
- (37) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 90
- (38) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 90
- (39) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 90
- (40) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 90
- (41) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 90
- (42) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 93
- (43) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 93
- (44) Marta Necroni. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. Segunda edición. Buenos Aires: ed. Médica panamericana; 2009.

- (45) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 93
- (46) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 93
- (47) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 93
- (48) Sánchez S, Sáenz A. Antisépticos Y desinfectantes. Dermatología peruana. 2005; 15(2): p. 94
- (49) Marcen Letosa J. Antimicrobianos naturales. Medicina naturista. 2006; 4(2200): p.104-108
- (50) *Arcila C, Loarga G, Lecona S, Gonzales E.* El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. ALAN. 2004; 54 (1): p. 100-105
- (51) *Arcila C, Loarga G, Lecona S, Gonzales E.* El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. ALAN. 2004; 54 (1): p. 100-108
- (52) *Arcila C, Loarga G, Lecona S, Gonzales E.* El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. ALAN. 2004; 54 (1): p. 100-111
- (53) Saladrigas V, Sacristán del Castillo J. Eficacia, efectividad y eficiencia en la investigación de fármacos. Panace.2004; 5(13):p. 17-18.
- (54) Bolívar JM. optima infinito. [Online].; 2015 [cited 2017 abril 4. Available from: <http://www.optimainfinito.com/2015/09/diferencias-entre-eficiencia-eficacia-y-efectividad.html>.

# **CAPÍTULO**

# **XIV**

#### XIV. ANEXOS

##### ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVO	VARIABLE	INDICADORES
<p>“Evaluación in vitro de la efectividad de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del mercado de Ica en el año 2016”</p>	<p>¿Cuál es la efectividad de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del mercado de Ica en el año 2016?</p>	<p>Existirían diferencias en la efectividad de la desinfección de los conos de gutapercha a los 10 minutos de aplicación entre el hipoclorito de sodio al 2.5 %, clorhexidina al 2%, alcohol medicinal 70% y el aceite de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) al 100%; en comparación</p>	<p>Determinar la efectividad del de los agentes antimicrobianos en la desinfección de conos de gutapercha de los centros odontológicos del mercado de Ica en el año 2016.</p>	<p><u>Independiente:</u></p> <p>Agentes antimicrobianos</p>	<p>hipoclorito de sodio al 2,5 %</p> <p>alcohol medicinal al 70 %</p> <p>Clorexidina al 2%</p> <p>aceite de <i>Origanum vulgare</i> al 100%</p>

		con un grupo control, en los centros odontológicos en el año 2016.		<u>Dependiente:</u> Efectividad de los agentes antimicrobianos	00 -- $0.90 \times 10^2$ (Muy eficaz) $1.00 \times 10^2$ -- $9.90 \times 10^2$ (Eficaz) $1.00 \times 10^3$ -- $9.90 \times 10^3$ (moderadamente eficaz) $1.00 \times 10^4$ -- $9.90 \times 10^4$ (Poco eficaz) $1.00 \times 10^5$ -- $9.90 \times 10^5$ (No eficaz)
--	--	--------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ANEXO N° 2:**

**CONOS DE GUTAPERCHA FRENTE A ANTISEPTICOS**

**(Ficha de valoración de crecimiento bacteriano)**

Crecimiento bacteriano \ N° de tubos	N° de tubos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Turbidez</b>	++	+	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+
<b>Película</b>										
<b>Folículo</b>										
<b>Sedimento</b>	++	+	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+

Crecimiento bacteriano \ N° de tubos	N° de tubos									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Turbidez</b>	++	+++	+	+++	+++	+	++	+++	+	++
<b>Película</b>										
<b>Folículo</b>										++
<b>Sedimento</b>	++	+++	+	+++	+++	+	++	+++	+	++

Crecimiento bacteriano \ N° de tubos	N° de tubos									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Turbidez</b>	+	+	+	+	++	+++	++	++	++	++
<b>Película</b>										
<b>Folículo</b>								++		
<b>Sedimento</b>	+	+	+	+	++	+++	++	++	++	++

Crecimiento bacteriano \ N° de tubos	N° de tubos									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<b>Turbidez</b>	+	+++	++	++	+++	++	+++	++	+++	++
<b>Película</b>							+++			
<b>Folículo</b>				++	+++				+++	++
<b>Sedimento</b>	+	+++	++			++		++		

Crecimiento bacteriano \ N° de tubos	N° de tubos									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Turbidez</b>	++	++	++	++	++	+++	++	++	+++	+++
<b>Película</b>	++			++						
<b>Folículo</b>										
<b>Sedimento</b>		++	++		+++	++	++	+++	+++	++

**ANEXO N° 3:**

**VALORACION DE LA EFICACIA DE LOS ANTISEPTICOS SOBRE LOS MICROORGANISMOS CONTAMINANTES EN 50 CONOS DE GUTAPERCHA**

**DE ACUERDO AL RECUENTO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS POR MILILITRO DE CULTIVO (UFC/ml)**

RANGOS DE RECUEENTOS  UFC/ml	VALORACION DE LA EFICACIA	ANTISEPTICOS								CONTROL		TOTAL	
		Hipoclorito de Sodio al 2.5 %		Alcohol medicinal al 70 %		Clorhexidina al 2 %		Aceite de <i>Origanum vulgare</i> 100 %		Agua Destilada			
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
00 -- 0.90 x 10 <sup>2</sup>	MUY EFICAZ	4	44					6	67			10	22
1.00 x 10 <sup>2</sup> -- 9.90 x 10 <sup>2</sup>	EFICAZ	5	56					3	33			8	18

$1.00 \times 10^3$ -- $9.90 \times 10^3$	MOD. EFICAZ			6	60	4	50					10	22
$1.00 \times 10^4$ -- $9.90 \times 10^4$	POCO EFICAZ			4	40	4	50					8	18
$1.00 \times 10^5$ -- $9.90 \times 10^5$	NO EFICAZ											0	0
$1.00 \times 10^6$ -- $9.90 \times 10^6$	NO EFICAZ									9	100	9	20
TOTAL		9	100	10	100	8	100	9	100	9	100	<b>45</b>	<b>100</b>

#### ANEXO 4: MATRIZ DE DATOS

<b>ID</b>	<b>Grupos</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Efecto</b>
1	1	2100000	1700000
2	1	0	0
3	1	4800000	1700000
4	1	5200000	2200000
5	1	4800000	1800000
6	1	4000000	5000000
7	1	3400000	2600000
8	1	3400000	3200000
9	1	2400000	1900000
10	1	2000000	2200000
11	2	1300000	460
12	2	3600000	0
13	2	0	0
14	2	3200000	220
15	2	2800000	140
16	2	5000000	140
17	2	3100000	540
18	2	2100000	0
19	2	2400000	600
20	2	1200000	6800
21	3	1300000	22000
22	3	3100000	8000

<b>23</b>	<b>3</b>	<b>3400000</b>	<b>10000</b>
<b>24</b>	<b>3</b>	<b>2100000</b>	<b>20000</b>
<b>25</b>	<b>3</b>	<b>3100000</b>	<b>2100</b>
<b>26</b>	<b>3</b>	<b>3300000</b>	<b>2000</b>
<b>27</b>	<b>3</b>	<b>4100000</b>	<b>10000</b>
<b>28</b>	<b>3</b>	<b>2600000</b>	<b>2300</b>
<b>29</b>	<b>3</b>	<b>3500000</b>	<b>2200</b>
<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1200000</b>	<b>5000</b>
<b>31</b>	<b>4</b>	<b>1600000</b>	<b>58000</b>
<b>32</b>	<b>4</b>	<b>1200000</b>	<b>78000</b>
<b>33</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>34</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>35</b>	<b>4</b>	<b>4600000</b>	<b>3400</b>
<b>36</b>	<b>4</b>	<b>2800000</b>	<b>22000</b>
<b>37</b>	<b>4</b>	<b>5200000</b>	<b>1200</b>
<b>38</b>	<b>4</b>	<b>4400000</b>	<b>77000</b>
<b>39</b>	<b>4</b>	<b>5400000</b>	<b>4500</b>
<b>40</b>	<b>4</b>	<b>3100000</b>	<b>7500</b>
<b>41</b>	<b>5</b>	<b>2000000</b>	<b>0</b>
<b>42</b>	<b>5</b>	<b>1800000</b>	<b>420</b>
<b>43</b>	<b>5</b>	<b>5000000</b>	<b>90</b>
<b>44</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>45</b>	<b>5</b>	<b>3700000</b>	<b>40</b>
<b>46</b>	<b>5</b>	<b>7800000</b>	<b>80</b>
<b>47</b>	<b>5</b>	<b>5800000</b>	<b>540</b>

<b>48</b>	5	2400000	0
<b>49</b>	5	1400000	90
<b>50</b>	5	1000000	170

**Fuente:** IBM SPSS Statistics versión 22

### **LEYENDA**

**TITULO:** EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS AGENTES ANTIMICROBIANOS EN LA DESINFECCIÓN DE CONOS DE GUTAPERCHA, CENTROS ODONTOLÓGICOS DEL CERCADO DE ICA ,2016

<b>Variable</b>	<b>Código</b>	<b>Categoría</b>
<b>Grupos de estudio</b>	<b>1</b>	Grupo control (agua destilada)
	<b>2</b>	Hipoclorito de Sodio al 2,5%
	<b>3</b>	Alcohol medicinal 70,0%
	<b>4</b>	Clorhexidina al 2,0%
	<b>5</b>	Aceite de <i>Origanum vulgare</i> al 100,0%

## ANEXO N° 5: AUTORIZACIONES



"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Ica, 25 de Noviembre del 2016

Sr: Dr. Rojas Morales Manuel Ricardo  
Posta Médica Psj. La Tinguiña  
Asunto: Autorización para Investigación

Presente.

De mi especial Consideración

Mediante la presente le hago llegar mi cordial saludo y expresarle lo siguiente.

Que, en calidad de Asesor de tesis de pregrado de los Bachilleres :  
Alegria Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861, me remito a su persona para que tenga a bien de colaborar en una de las actividades del desarrollo del proyecto de investigación titulado **"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS AGENTES ANTIMICROBIANOS EN LA DESINFECCIÓN DE CONOS DE GUTAPERCHA"**.

La actividad programa es la siguiente.

- Los bachilleres dejarán una muestra de conos de endodoncia en un lugar adecuado de su consultorio por un periodo de 05 días
- Culminado el tiempo los bachilleres recogerán dichas muestras para su respectivo procesamiento en el laboratorio

Esperando su autorización para este trabajo, cuyos resultados beneficiaran a la profesión y por ende a los bachilleres, me despido de usted reiterándole mi estima y deferencia personal. .

Atentamente:

Mgter.Espec.. Oliver Gonzales Aedo  
Docente Principal F.O  
ASESOR

“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU”

Que el Dr. Rojas Morales Manuel Ricardo  
Posta Médica Psj. La Tinguiña

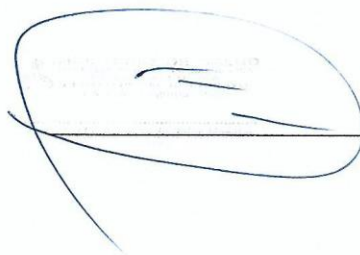
## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES :  
Alegría Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento  
descrito.

Ica...<sup>21</sup>.....de Noviembre del 2016



21/11/16

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que la Dra. Chávez Mejía, Lía Manuela  
Centro de Salud Acomayo

## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES :  
Alegria Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica. *treinta* de Noviembre del 2016

CENTRO DE SALUD ACOMAYO



“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU”

Que el Dr. Jhonatan Federico Puza Quijandria

## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES:

Alegría Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,

Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR

Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica 25 de Noviembre del 2016



---

“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU”

Que la Dra. Cynthia Mansilla Orellana

## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES:

Alegria Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR

Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica 25 de Noviembre del 2016



---

Cynthia Mansilla Orellana  
CIRUJANO DENTISTA  
C.O.P 22867

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que el Dr. Ítalo Paucar Andrés


**AUTORIZA**

A LOS BACHILLERES:  
Alegria Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica 25 de Noviembre del 2016

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ítalo Paucar Andrés  
CIRUJANO DENTISTA  
C.O.P. 39087

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que el Dr. Carlos Enrique Ramos Peña

## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES:  
Alegria Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica 25 de Noviembre del 2016

  
CARLOS RAMOS PEÑA  
Cirujano Dentista  
C.O.P. 32636

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que el Dr. Oliver Gonzales Aedo  
Centro Dental *San José*

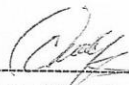
## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES :  
Alegría Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica... 25.....de Noviembre del 2016

  
-----  
Mgter.Espec.. Oliver Gonzales Aedo  
Docente Principal F.O  
ASESOR

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que el Dr. Andrés Morán Matta  
Centro odontológico *Odontología Morán*

AUTORIZA

A LOS BACHILLERES :  
Alegría Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica...<sup>25</sup>.....de Noviembre del 2016

  
-----  
Andrés Morán Matta  
Cirujano Dentista  
C.O.P. 1117

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que el Dra. María Vásquez Uchuya  
Centro de Salud *La Palma Grande*

**AUTORIZA**

A LOS BACHILLERES :  
Alegría Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

Ica...25.....de Noviembre del 2016

Revisado  
WA  
25-11-16

*María Vásquez Uchuya*  
MARIA VÁSQUEZ UCHUYA  
CRUJANO DENTISTA  
C.C.P. 4540

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Que el Dr. Jorge Luis Ñañez Mayhua  
Centro Odontológico *Clident*

## AUTORIZA

A LOS BACHILLERES :  
Alegria Berrocal Ansberto con DNI N° 70783664,  
Centeno Orellana Karol Elizabeth con DNI N° 71784861

ASESOR  
Oliver Gonzales Aedo

Realizar la actividad programada en este servicio según documento descrito.

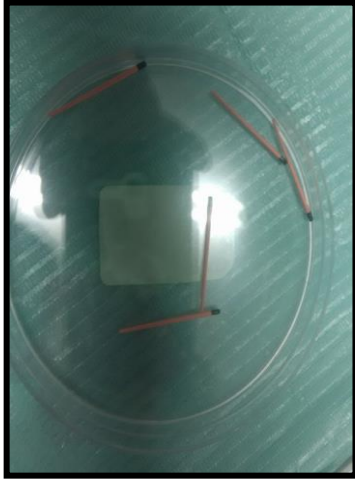
Ica...25.....de Noviembre del 2016



Dr. Jorge Luis Ñañez Mayhua  
CIRUJANO DENTISTA  
C.O.P. 14022

## ANEXO N° 6: FOTOGRAFIAS

### Muestras en consultorios dentales



## TRABAJO DE LABORATORIO

### Siembra en medio de enriquecimiento (BHI)

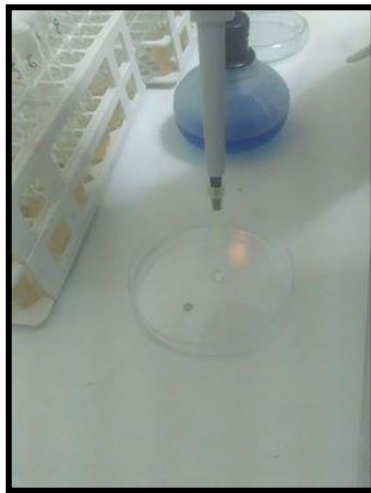


### Incubación



**Lectura: (Turbidez, Película, Floculos, Sedimento)**

### Dilución:



## Siembra por incorporación o vertido en placa



## Conteo de UFC



**Desinfección de los conos de gutapercha con un agente natural y agentes químicos antimicrobianos en un tiempo de 10 min.**



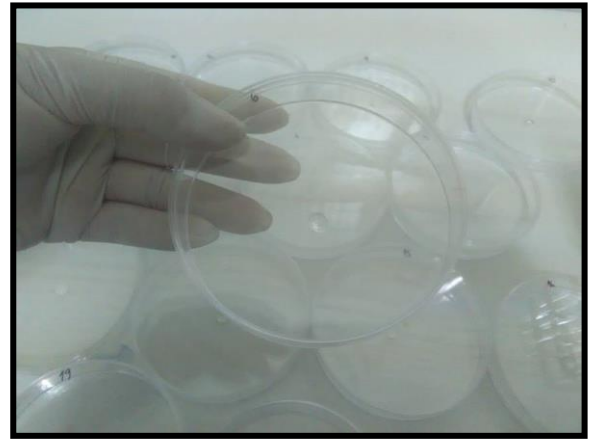
**Cultivo de los conos de gutapercha desinfectados en BHI**



**Dilución de la muestra**



## Siembra por incorporación o vertido en placa (Platte Count)



## Lectura de siembra

