

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

**Facultad de Ciencias de la Salud**

Escuela Académico Profesional de Odontología

EFEECTO ANTIBACTERIANO DEL PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO  
VS LA ASOCIACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO - PARAMONOCLOFENOL  
ALCANFORADO (CALEN PMCC), SOBRE EL CULTIVO IN VITRO  
DE ENTEROCOCCUS FAECALIS - TACNA 2014

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Gabriela Nathaly Condori Condori**

Para optar el Título Profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

TACNA - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Académico Profesional de Odontología

**EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO VS  
LA ASOCIACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO-PARAMONOCLOROFENOL  
ALCANFORADO (CALEN PMCC), SOBRE EL CULTIVO IN VITRO  
DE ENTEROCOCCUS FAECALIS - TACNA 2014**

**TESIS**

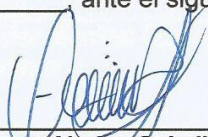
Presentada por:

**BACH. GABRIELA NATHALY CONDORI CONDORI**

Para optar el Título profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Aprobado por \_\_\_\_\_ ante el siguiente Jurado

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Luis Alberto Alarico Cohaila**  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
**C.D. Edgardo Javier Berrios Quina**  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
**C.D. Roysi Factor Velez Toala**  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
**C.D. Carlos Enrique Valdivia Silva**  
Asesor

## DEDICATORIA

A Dios como ser supremo, creador nuestro y de todo lo que nos rodea;  
por habernos dado la inteligencia, paciencia y ser nuestro guía en  
nuestras vidas.

A mi madre q siempre ha estado ahí para mí, brindándome su apoyo  
incondicional moral y espiritual.

## AGRADECIMIENTOS

A ti Dios que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia  
maravillosa.

A mis Catedráticos, que participaron en mi desarrollo profesional durante  
mi carrera e hicieron que sintiera cariño por mi carrera, sin su ayuda y  
conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora.

A mis compañeros y amigos por su apoyo y colaboración

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	3
1.1. Fundamentos y formulación del problema.....	3
1.1.1. Descripción del problema: .....	3
1.1.2 Formulación del problema:.....	5
1.2. Objetivos: .....	5
1.2.1. Objetivo General:.....	5
1.2.2. Objetivos específicos:.....	6
1.3. Justificación del problema:.....	6
1.2. Formulación de la hipótesis:.....	9
1.3. Operacionalización de las variables:.....	10
CAPITULO II.....	12
MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. Antecedentes de la investigación:.....	12
2.2. Bases teórico científicas:.....	17
2.2.1 Enterococcus:.....	17

2.2.2. Morfología e Identificación:.....	18
2.2.3. Enterococcus faecalis:.....	19
2.2.4. Patrones de colonización microbiana en el conducto dentario:...	32
2.2.5. Calen PMCC (Pasta de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol Alcanforado).....	34
2.2.6. Hidroxido De Calcio.....	36
2.2.7. Paramonoclorofenol Alcanforado .....	41
2.3. Definición Conceptual de términos:.....	46
CAPITULO III.....	48
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1. Material y Método. ....	48
3.2. Población y Muestra:.....	50
3.3. Técnica e Instrumentos de recolección de datos:.....	51
3.4. Procedimientos de recolección de datos:.....	51
3.5. Procesamiento de datos:.....	53
CAPÍTULO IV.....	54
DE LOS RESULTADOS.....	54
4.1. Resultados: .....	54
4.2. Discusión:.....	71
CONCLUSIONES .....	74
RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS.....	81

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como **objetivo:** Establecer el efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol Alcanforado vs la asociación de Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado (CALEN PMCC) sobre el cultivo in vitro de *Enterococcus faecalis*. **Material y Método:** Estudio laboratorial, cuasi-experimental y de corte transversal. Se analizó in-vitro una cepa de *Enterococcus faecalis*, en soluciones madre que contenían el antiséptico, un medio de cultivo y la bacteria activa, para determinar la acción de los antisépticos, éstas preparaciones se llevaron a incubar; luego se utilizó la técnica de recuento en placa a los 3, 7, 14 y 21 días para observar si hubo o no crecimiento bacteriano. **Resultados:** La asociación de Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado (Calen PMCC) fue efectivo a los 14 y 21 días; mientras que el Paramonoclorofenol Alcanforado tuvo en efecto a partir del 3er día. Se utilizó la prueba estadística de Levene y *t* de student, obteniendo una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,001 < \alpha=0,05$ ). **Conclusión:** Se encontró que el paramonoclorofenol alcanforado tiene una efectividad más rápida ya que ejerce su acción bactericida desde el 3er día.

**Palabras Clave:** *Enterococcus faecalis*, paramonoclorofenol alcanforado, Calen PMCC, hidróxido de calcio.

## ABSTRACT

This study aimed to: Set the antibacterial effect of the association paramonochlorophenol Alcanforado vs calcium hydroxide-paramonochlorophenol Alcanforado (CALEN PMCC) on the in vitro culture of *Enterococcus faecalis*. Material and Methods: laboratory study, quasi-experimental and cross-sectional. A culture medium and active bacteria was analyzed in vitro a strain of *Enterococcus faecalis*, containing stem antiseptic solutions, to determine the action of antiseptics, these preparations were carried hatching; then counting technique was used in plate at 3, 7, 14 and 21 days to observe whether there was bacterial growth. Results: The association of calcium hydroxide-Paramonoclorofenol Alcanforado (Calen PMCC) was effective at 14 and 21 days; while paramonochlorophenol Alcanforado took effect from 3rd day. Levene test statistic t of studet was used, obtaining a statistically significant difference ( $p = 0.001 < \alpha = 0.05$ ). Conclusion: We found that paramonochlorophenol camphor has a faster effectiveness since it exerts its bactericidal action from the 3rd day.

Keywords: *Enterococcus faecalis*, camphor paramonoclorofenol, Calen PMCC, calcium hydroxide

## INTRODUCCIÓN

Normalmente la pulpa dental es un tejido estéril, cualquier lesión de la pulpa puede desencadenar una respuesta inflamatoria de la misma. Si bien los irritantes pueden ser de naturaleza física o química, los microorganismos son considerados el principal agente etiológico. Las patologías pulpares suelen ser un resultado directo o indirecto de la presencia de bacterias y otros microorganismos en el medio bucal. Los metabolitos y productos tóxicos son producidos principalmente por las bacterias presentes dentro del sistema de conductos radiculares y se difunden a los tejidos periapicales desencadenando la respuesta inflamatoria crónica.

Los estudios, de autores como Estrela, Leonardo, sobre infección de los conductos radiculares, confirman que este sistema puede ser altamente infectado y consecuentemente, alojar microorganismos en todas las áreas del mismo. Evidencias científicas sugieren que un restringido grupo de especies microbianas presenta mayor prevalencia en las diferentes formas de lesiones perirradiculares; Entre los géneros asociados a lesiones periradiculares se encuentran: ***Enterococcus***, ***Actinomyces***, ***Streptococcus***, ***Propionibacterium***, etc.

Durante el tratamiento de conductos radiculares el objetivo de la preparación biomecánica es de limpiar y modelar adecuadamente el conducto radicular

antes de la obturación. Sin embargo, en muchos casos donde se realiza una necropulpectomía los conductos radiculares muestran bacterias aún después de una meticulosa preparación quirúrgica de conductos radiculares. Estos microorganismos conducen al fracaso del tratamiento endodóntico, así, muestras de dientes obturados con frecuencia presentan bacterias facultativas Gram-positivas que incluyen **Enterococos**, **Streptococos** y **Lactobacilos**, presentándose una periodontitis apical persistente. Por este motivo existen los medicamentos intraconducto que mediante su alto efecto antimicrobiano busca eliminar estos microorganismos entre citas, sin embargo bacterias como el **Enterococcus faecalis** pueden subsistir a este medio y habitar en el interior de los túbulos dentinarios, así como en las pequeñas grietas o tortuosidades de la compleja morfología del sistema de conductos. La medicación intraconducto en pulpas necróticas es una ayuda valiosa en la desinfección de conductos radiculares, sobre todo en lugares inaccesibles a la instrumentación como las ramificaciones del conducto principal y los túbulos dentinarios. Por lo que la finalidad de la presente investigación es conocer y demostrar el efecto antibacteriano in vitro de la asociación hidróxido de calcio con Paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC) y el Paramonoclorofenol alcanforado como medicamentos para la eliminación de la bacteria **Enterococcus faecalis** ATCC 19433, evaluándolos de acuerdo al tiempo de permanencia de éstos en contacto con dicha bacteria.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

#### 1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

##### 1.1.1. Descripción del problema:

El *Enterococcus faecalis* es una bacteria Gram positiva anaerobia facultativa, que en años recientes, ha atraído la atención de diversos investigadores porque ha sido identificada como una causa frecuente de infección del sistema de conductos radiculares especialmente en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Una característica notable de esta especie la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, entre estos en presencia de Hidróxido de Calcio. Se ha sugerido que la resistencia de *E. faecalis* al Hidróxido de Calcio permite a esta bacteria sobrevivir en presencia del medicamento y proliferar cuando la acción de este finaliza, resultando en la colonización e infección del conducto radicular. (1)

En la clínica de nuestra profesión, se observa con frecuencia pacientes que presentan signos y síntomas, los cuales hacían referencia a la reinfección de piezas dentarias con tratamiento de conductos, ya realizados. Para la solución y control de la infección se realiza un retratamiento endodóntico con distinta medicación intraconducto, ante tal caso siempre existió la duda sobre que tipo de medicación se debiera usar para conseguir la antisepsia del conducto radicular. Los distintos materiales que utilizamos, como por ejemplo el paramonoclorofenol alcanforado, el hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC), etc. no siempre nos garantizan el éxito en el tratamiento, ya que lo utilizamos de manera empírica imaginando que en el conducto se encuentran determinadas bacterias y son eliminadas relacionándolo con el silencio clínico, pero en algunos casos este silencio clínico no se da, puesto que dentro de esta flora bacteriana intraconducto podemos encontrar el ***Enterococcus faecalis***.

Constituye una inquietud e incógnita el conocer la efectividad antimicrobiana del uso del paramonoclorofenol alcanforado y la asociación de Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado (Calen PMCC), contra dicha bacteria, ya que éstos

antisépticos son los más utilizados en nuestro medio y fácil de obtenerlos comercialmente.

Es por ello que el objetivo del presente estudio es observar la acción de los dos antisépticos mencionados anteriormente, e identificar cuál de éstos, es el más efectivo contra la bacteria ***Enterococcus Faecalis***. ya que no existen investigaciones en nuestro medio que comparen estos dos tipos de sustancias.

### 1.1.2 Formulación del problema:

¿Cuál es el efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol Alcanforado vs la asociación de Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado (CALEN PMCC) sobre el cultivo in vitro de ***Enterococcus faecalis***?

## 1.2. Objetivos:

### 1.2.1. Objetivo General:

- ✓ Establecer el efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol Alcanforado vs la asociación de Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado

(CALEN PMCC) sobre el cultivo in vitro de ***Enterococcus faecalis***.

### 1.2.2. Objetivos específicos:

- ✓ Determinar el efecto antibacteriano del paramonoclorofenol alcanforado sobre el cultivo In Vitro de ***Enterococcus Faecalis*** - Tacna 2014.
- ✓ Determinar el efecto antibacteriano de la asociación de Hidroxido de calcio – paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC) sobre el cultivo In Vitro de ***Enterococcus Faecalis*** - Tacna 2014.
- ✓ Comparar el efecto antibacteriano de la asociación de Hidroxido de calcio – paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC) y el paramonoclorofenol alcanforado sobre el cultivo In Vitro de ***Enterococcus Faecalis*** - Tacna 2014.

### 1.3. Justificación del problema:

El problema tiene **relevancia social**, en nuestra labor diaria de práctica clínica, observamos pacientes con signos y síntomas

de reinfección endodóntica, los cuales ocasionan que no puedan desarrollarse cómodamente en la sociedad. El presente trabajo será útil para aliviar esas molestias del paciente, ya que mostramos la efectividad de estos medicamentos intraconducto para que nos brinden soluciones definitivas, de acuerdo al tiempo de permanencia en el conducto dentario.

**Relevancia teórico- práctica:** Esta investigación pretende abrir un camino en el estudio de esta patología y la bacteria de mayor prevalencia; El desarrollo exitoso de la presente investigación generará información de gran valor para que los profesionales en el tema puedan brindar una solución a sus pacientes, en su práctica diaria.

El presente trabajo es un **estudio parcialmente original**, debido que a nivel nacional e internacional se cuentan con antecedentes de estudios similares al presente trabajo y en nuestro medio local no se ha encontrado ningún estudio relacionado al problema motivo de la investigación.

Ha sido una **investigación factible** ya que en nuestro medio contamos con laboratorios y profesionales especializados en el tema y el presupuesto económico fue asumido por la investigadora.

Tiene una **Relevancia científica** porque el presente es un trabajo de investigación sistemática y exhaustivo, acerca del efecto del Paramonoclorofenol alcanforado y del mismo en asociación con hidróxido de calcio frente a la que hoy en día es la bacteria productora de los mayores índices de fracaso endodóntico. Esta investigación se rige por la metodología que se debe tener en cuenta necesariamente para que la tesis esté fundamentada, y tengan validez científica los resultados y conclusiones a las cuales ha arribado. Buscando promover la investigación en temas relacionados.

Presenta un **Valor teórico**, pues proporcionará nuevos datos de la efectividad de estos antisépticos en diferentes tiempos.

Por lo referido anteriormente, considero que el presente trabajo dejará al descubierto mejores nociones a cerca de los

antisépticos estudiados que tienen gran importancia para la profesión odontológica.

## **1.2. Formulación de la hipótesis:**

Dado que la literatura refiere que la bacteria *Enterococcus faecalis* es la bacteria más frecuente en los fracasos de tratamientos endodónticos, y estudios recientes dan a conocer, las propiedades bactericidas del paramonoclorofenol alcanforado, que actúa de una forma rápida y eficaz cuando se coloca en contacto directo con las bacterias; mientras que la otra sustancia se libera de manera lenta, por lo tanto es probable que el paramonoclorofenol alcanforado, tenga mayor efectividad que la asociación de Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC) contra dicha bacteria, en el estudio In vitro.

### 1.3. Operacionalización de las variables:

VARIABLE	INDICADOR	SUB-INDICADOR 1	SUB-INDICADOR 2	ESCALA
Efecto antibacteriano sobre el cultivo in vitro de <i>Enterococcus faecalis</i>	Materiales de medicación intraconducto	Paramonoclorofenol Alcanforado	Recuento en placa	Presencia de bacterias
				Ausencia de Bacterias
		Asociación de Hidróxido de Calcio+Paramonoclorofenol Alcanforado (CALEN PMCC)	Recuento en placa	Presencia de bacterias
				Ausencia de Bacterias

#### Definición de variables:

- ✓ **Efecto antibacteriano:** capacidad de un material que elimina o inhibe el crecimiento y desarrollo de la bacteria. Y lo medimos con la observación de presencia o ausencia de bacterias.
- ✓ **Materiales de medicación intraconducto:** son agentes usados dentro de la cámara pulpar y los conductos radiculares con propósitos de esterilización y disminución del dolor u otros síntomas. Por ejemplo: el Paramonoclorofenol Alcanforado y la

Asociación de Hidróxido de Calcio+Paramonoclorofenol Alcanforado (CALEN PMCC).

- ✓ **Recuento en placa:** es la técnica microbiológica usada para determinar el tamaño de la población bacteriana, se basa en que cada placa, con agar cuenta colonias + TTC (que da coloración rojiza a las colonias bacterianas), desarrollará una colonia visible.
- ✓ **Presencia de bacterias:** observación de coloración rojiza en la lectura de placas.
- ✓ **Ausencia de bacterias:** No se observa ningún tipo de tinción en las placas.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:

Al presente trabajo le han precedido investigaciones que ha servido de un modo u otro para la orientación del mismo; así tenemos:

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales:

- ✓ **Patricia Elaine Panicali Lana** (2009); Realizó un trabajo donde utilizó Pasta Calen y calen PMCC en 70 dientes que se esterilizaron; luego se contaminaron con enterococcus faecalis y un medio de cultivo. La pasta calen mantenido durante 7 y 14 días indujo un 70 % de eliminación de enterococos y PMCC - Calen 100 % de eliminación sólo después de mantenimiento durante 14 días. Estos medicamentos fueron significativamente más eficaz ( $p < 0,001$ ) que el protocolo de quimio – mecánica, solo y PMCC - Calen mantenido durante 7 días, siendo incapaces de eliminar la viabilidad de los enterococos.

Las pastas de hidróxido de calcio demostraron importantes efectos adyuvantes en la eliminación de los enterococos

durante la preparación de quimio - mecánica de los sistemas de canal radicular, cuando se asocia con calen-PMCC. (2)

- ✓ **Briones Vera, Wilton (2010);** investigó el paramonoclorofenol alcanforado vs. Hidroxido de calcio en necropulpectomias, realizando un cultivo final antes de la obturación final del conducto; donde indica que los conductos medicados con los dos tipos de medicamentos empleados, hidróxido de calcio y Paramonoclorofenol alcanforado, tomando en cuenta su tiempo de permanencia dentro del conducto, se observó que todos los microorganismos presentes en la primera muestra de la pulpa necrótica fueron eliminados en su totalidad.

A pesar que dos medicamentos empleados dieron resultados iguales, el Paramonoclorofenol alcanforado en algunos pacientes causo dolor e inflamación debido a su toxicidad.(3)

- ✓ **Salaverry, Graciela; Canzani, Jorge Horacio; Fernández Caniggia, Liliana; Dadamio, Jéssica; Bianchini, Hebe (2005);** indicaron en su investigación sobre el Efecto antimicrobiano del paramonoclorofenol alcanforado como

medicación endodóntica temporaria, Que al evaluar "in vitro" la capacidad antiséptica del paramonoclorofenol alcanforado (PMCFA), usado como antiséptico entre sesiones, frente a seis microorganismos frecuentemente aislados de la microbiota endodóntica. Se instrumentaron 36 piezas dentarias extraídas con una lima #20 que sobrepasó el foramen apical. Se diseñó un método de laboratorio para medir la acción antiséptica de los vapores del PMCFA, colocados en torundas de algodón en la cámara pulpar de las piezas dentarias preparadas, evaluándose la eficacia del antiséptico, midiendo la velocidad bactericida, realizando recuentos del inóculo a las 0 hs, 24 hs y 72 horas. En las condiciones del ensayo, el PMCFA mostró eficaz acción bactericida frente a microorganismos anaeróbicos. No se observó actividad bactericida frente a *Cándida albicans* y *Enterococcus faecalis*, aunque no hubo incremento en el número de colonias vivas.(4)

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales:

- ✓ **Aguirre Becerra, Carlos y Huatuco Granda, Jheymy (2014)**; realizaron una investigación en la que comparan la efectividad antibacteriana de dos pastas medicamentosas frente al *Enterococcus Faecalis*. la pasta de hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% y la pasta de hidróxido de calcio con yodopovidona al 1%. El diseño fue experimental. Se distribuyeron 10 placas Petri que contenían agar Müller Hinton, sobre las cuales fue inoculada la bacteria *Enterococcus faecalis*. Además, estas fueron divididas de manera aleatoria en segmentos cada una de acuerdo al tipo de pasta medicamentosa que se aplicó: grupo P1 (hidróxido de calcio + clorhexidina al 2%), grupo P2 (hidróxido de calcio + yodopovidona al 1%). Finalmente, se procedió a la lectura de halos de inhibición a las 24 horas, 48 horas, 7 días, 14 días. Los datos fueron procesados a través del análisis de Tukey para determinar la diferencia de medias entre los grupos experimentales y el análisis de ANOVA con un nivel de significancia del 95%. Se concluyó que :

- La pasta de hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% mostró mayor efectividad antibacteriana frente al *E. faecalis* en todos los tiempos de observación
  - La pasta de hidróxido de calcio con yodopovidona al 1% mostró mayor efectividad antibacteriana frente al *E. faecalis* sólo a las 24 horas. (5)
- ✓ **Malpartida Quispe, Federico (2010)**; publicó en la revista del COP región Lima su estudio sobre el efecto inhibitor del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) en comparación al paramonoclorofenol alcanforado y gluconato de clorhexidina al 2% frente a cepas de *Enterococcus faecalis*. Se reactivaron los *Enterococcus* y luego fueron sembrados en placas petri que contenían el medio de cultivo Mueller Hinton donde se vertieron 20 ul. de aceite esencial de muña, paramonoclorofenol alcanforado, gluconato de clorhexidina al 2% y agua destilada. Las placas se incubaron a 37°C midiéndose los halos de inhibición a las 24 y 72 horas. Donde concluye que el efecto inhibitor del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) es menor que el paramonoclorofenol alcanforado y gluconato de clorhexidina

al 2% en el cultivo bacteriano de *Enterococcus faecalis* tanto a las 24 como a las 72 horas. (6)

## 2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS:

### 2.2.1 *Enterococcus*:

Estos microorganismos son residentes normales del tubo digestivo y las vías biliares y, en menor cantidad, de la vagina y la uretra masculina. Su importancia como causantes de enfermedades humanas es cada vez mayor, en gran parte debido a su resistencia a los antibióticos.

Los *Enterococcus* constituyen la segunda causa en frecuencia de infecciones intrahospitalarias urinarias y de heridas y la tercera causa de bacteriemia intrahospitalaria. Debido a su resistencia a las penicilinas y cefalosporinas de varias generaciones, estas bacterias a menudo producen sobreinfecciones graves entre los pacientes que reciben tratamientos con antibióticos de amplio espectro. (7)

El hábitat normal de estos es el tubo digestivo de animales de sangre caliente. Son indicadores de contaminación fecal, por lo que su presencia en los alimentos indica falta de higiene o defectuosas condiciones de conservación, excepto en alimentos en los que interviene como flora bacteriana natural de procesos fermentativos, como es el caso de quesos, embutidos crudos e incluso productos cárnicos.

Son muy resistentes a condiciones adversas (congelación, desecación, tratamiento térmico, etc.) por lo que son buenos indicadores para valorar las condiciones higiénicas y de conservación de los alimentos congelados y desecados. (7)

### 2.2.2. **Morfología e Identificación:**

Desde el establecimiento del género ***Enterococcus*** con los estudios quimiotaxonómicos y filogenéticos realizados, se han transferido y descrito nuevas especies en este género por lo que su complejidad aumenta y la diferenciación de algunas de estas especies resulta problemática debido a la coincidencia de características fenotípicas (8)

El género ***Enterococcus***, anteriormente clasificado dentro de los estreptococos, pero desde 1984 se considera un género aparte; es un agente cada vez más importante de enfermedad humana, principalmente debido a su resistencia a agentes antibacterianos a los cuales son en general sensible los ***Streptococos*** (8).

### 2.2.3. ***Enterococcus faecalis***:

Dentro del género ***Enterococcus***, la bacteria que más problemas trae, por su resistencia al tratamiento con antibióticos es el ***Enterococcus faecalis***, que es una bacteria grampositiva comensal y anaerobio facultativo, que habita el tracto gastrointestinal de humanos y otros mamíferos. Como otras especies del género ***Enterococcus***, ***E. faecalis*** puede causar infecciones comprometidas en humanos, especialmente en ambiente de hospital. La existencia de ***Enterococcus*** se potencia porque ha tenido la habilidad de adquirir resistencia a virtualmente todos los antibióticos en uso. El hábitat normal de estos es el tubo digestivo de animales de sangre caliente (9).

Estos microorganismos son habitantes normales de los tractos gastrointestinal y biliar, y también pueden localizarse en la vagina, la uretra masculina y la cavidad oral (8)

Su crecimiento óptimo ocurre a 35°C; sin embargo también se ha observado crecimiento entre 10 y 45°C.

Todas las cepas pueden crecer en caldos que contengan cloruro de sodio al 5.6% y en presencia de sales biliares y no producen gas. (10)

***Enterococcus faecalis*** es un microorganismo comúnmente detectado en infecciones endodónticas asintomáticas y persistentes. Su prevalencia en tales infecciones está en el rango de 24% a 77%. Esto puede explicarse por la presencia de muchos factores de virulencia y sobrevivencia que posee ***Enterococcus faecalis***, incluyendo su capacidad para competir con otros microorganismos, invadir túbulos dentales y resistir la falta de alimento.

Una característica importante de ***E. faecalis*** es su habilidad de crecer en medios de pH ácido y alcalino,

donde éste último inhibe el crecimiento y supervivencia de muchos otros microorganismos. (10)

***E. faecalis*** ha demostrado también ser capaz de formar comunidades microbianas adheridas a superficies o “biopelículas”; las biopelículas pueden ser definidas como comunidades de microorganismos adheridos a una superficie y embebidas en una matriz de polisacáridos y proteínas formando una capa viscosa. La matriz representa generalmente el 85 % del volumen de la biopelícula. (10)

#### **2.2.3.1. Patogenicidad y virulencia de *Enterococcus***

##### ***faecalis*:**

Los ***enterococcus*** son parte de la flora normal endógena humana, y tienen poco potencial patogénico en el huésped normal. Sin embargo, en el anciano o en el paciente inmunocomprometido, estos organismos se vuelven patógenos oportunistas. Las infecciones ocurren cuando las defensas del

huésped descenden por una enfermedad y por el uso de dispositivos invasivos.

Se conoce muy poco acerca de los factores de virulencia de los **enterococcus**. La presencia de hemolisinas o la agregación de sustancias fueron postuladas como factores de virulencia. Adicionalmente, los carbohidratos de la pared celular o los sitios de unión de la fibronectina que favorecen la adherencia a los tejidos del huésped, pueden incrementar la patogenicidad.

#### **2.2.3.2. Factores predisponentes:**

Los factores predisponentes para el desarrollo de **Enterococcus faecalis** son la inmunosupresión o el debilitamiento producidos por prematuridad, diabetes, tumores malignos, hospitalización prolongada, el uso de antibióticos de amplio espectro con poca o ninguna acción contra **Enterococcus** e infecciones de localización profunda (9)

### 2.2.3.3. Manifestaciones clínicas

#### a) Infección del tracto urinario (ITU)

Los **enterococcus** son causa frecuente de ITU, especialmente en los pacientes hospitalizados. En las mujeres jóvenes puede causar menos del 5% de ITU. Sin embargo, en aquellos pacientes, especialmente hombres mayores, que han tenido cateterización urinaria o algún tipo de instrumentación de las vías urinarias, tienen enfermedades del tracto urinario, o recibieron antibióticos, la tasa de ITU causada por **enterococcus** aumenta dramáticamente. La frecuencia de ITU causada por **enterococcus** se encuentra en incremento, siendo el responsable del 16% de estas infecciones.

Los factores de riesgo para la infección del tracto urinario son: instrumentación del tracto urinario, cateterización, o enfermedad del tracto genitourinario. El uso previo de antibióticos,

especialmente cefalosporinas, ha sido también asociado con ITU debida a **enterococcus**.

Las manifestaciones clínicas de ITU causada por **enterococcus** no pueden distinguirse de aquellas causadas por otros microorganismos.

La causa de mortalidad por ITU debida a **enterococcus**, en ausencia de bacteriemia es baja. A pesar de la baja morbilidad y mortalidad asociada a ellas, las ITU por **enterococcus** tienen un aumento en la estadía y en los costos de hospitalización.

b) **Bacteriemia:**

La incidencia de bacteriemias nosocomiales debidas a **enterococcus** se está incrementando. La bacteriemia debida a **enterococcus** ocurre primariamente en pacientes que han sido hospitalizados por períodos prolongados. Las condiciones asociadas con bacteriemias incluyen: enfermedades malignas, cateterización uretral,

dispositivos intravasculares, cirugías recientes, quemaduras, y terapia antimicrobiana previa. También influyen la hiperalimentación, la colonización previa del tracto gastrointestinal, el uso de vancomicina y el uso de antianaeróbicos. Entre los pacientes con un riesgo particular de bacteriemia causada por ERV están aquellos que están recibiendo hemodiálisis y los receptores de corticoesteroides, de agentes anti-neoplásicos o de nutrición parenteral. Otros factores de riesgo son: gravedad de la enfermedad, forma de administración antibacteriana, neutropenia y mucositis.

En las bacteriemias sin endocarditis el tracto urinario es el origen más común, siendo el responsable del 19%-43% de los casos. Otro origen de las bacteriemias enterocócicas puede ser el tracto hepatobiliar y las infecciones intraabdominales. Los **enterococcus** han sido informados como una causa importante de

bacteriemias secundarias a procedimientos ginecológicos e infecciones de las heridas quirúrgicas. Las infecciones de tejidos blandos pueden ser la fuente de 15-30% de las bacteriemias. Muchas bacteriemias nosocomiales debidas a **enterococcus** no tienen un origen obvio y pueden estar relacionadas a los dispositivos intravasculares. Las manifestaciones clínicas de las bacteriemias debidas a **enterococcus** dependerán si se aísla este microorganismo solo o es parte de una bacteriemia polimicrobiana. Cuando está causada solamente por **enterococcus**, la bacteriemia es indolente, caracterizada por fiebre solamente. La mortalidad asociada con la bacteriemia es muy difícil de determinar, se ha estimado estar entre el 30% y el 76%, con una mortalidad atribuible entre el 7% y el 37%. Algunos estudios han encontrado que la resistencia a la vancomicina era un factor de riesgo

independiente para el deceso en pacientes con bacteriemia enterocócica; sin embargo, no todos los estudios informaron un aumento de la mortalidad resultante de la bacteriemia. (11)

### c) Endocarditis

Los **enterococcus** son el tercer patógeno más frecuente de causas de endocarditis, siendo los responsables del 5% al 20% de los casos de endocarditis de válvulas nativas. Los pacientes con endocarditis enterocócica son predominantemente hombres con un promedio de edad entre 56-59 años. En las mujeres la endocarditis enterocócica se presenta durante la edad fértil. El foco de la infección por **enterococcus** generalmente no se encuentra; sin embargo, en muchos casos está implicado el tracto genitourinario. Los pacientes con enfermedad valvular presentan mayor riesgo de padecer endocarditis por **enterococcus**. La bacteriemia con **enterococcus** como el único

microorganismo aislado, sin una fuente obvia extracardíaca, está también altamente relacionada con endocarditis.

Aunque la endocarditis debida a **enterococcus** ocurre más frecuentemente en la comunidad, también puede ocurrir la endocarditis adquirida en el hospital como resultado de una bacteriemia.

#### **d) Infecciones de piel y tejidos blandos**

Al igual que en las infecciones intraabdominales, en las infecciones de piel y tejidos blandos el **enterococcus** raramente es aislado como flora única. Sin embargo, se los identifica frecuentemente en infecciones mixtas de heridas posquirúrgicas, úlceras de pie diabético, úlceras por decúbito, y quemados. Los **enterococcus** están asociados con el 12% de las infecciones del sitio quirúrgico. Las infecciones de piel y tejidos blandos han sido

identificadas como la fuente del 15%-30% de las bacteriemias enterocócicas. (11)

#### **e) Incidencia y Manifestaciones en boca**

Las infecciones orales que causan son de tipo oportunista. El *Enterococcus faecalis* es la especie aislada con mayor frecuencia en canales radiculares infectados, bolsas periodontales de pacientes inmunosuprimidos y en algunos abscesos odontológicos (12)

Este microorganismo infecta rápidamente los túbulos dentinarios, penetra en ellos a una magnitud profunda y tiene la capacidad de sobrevivir bajo tensiones medioambientales extremas (12)

El *E. faecalis* tiene habilidad para penetrar de forma efectiva dentro de los túbulos dentinarios, mientras que no todas las bacterias la tienen, lo cual contribuye a su sobrevivencia durante el

tratamiento químico mecánico del sistema de conductos y permite la colonización de los túbulos y la reinfección del conducto radicular obturado.

Los factores de virulencia de *E. faecalis* están relacionados a la colonización del huésped, competición con otras bacterias, resistencia contra mecanismos de defensa y producción de cambios patológicos a través de la formación de toxinas e inducción de inflamación.

Akpata y Blechman (1982) encontraron que tiempos incrementados de exposición de la dentina a bacterias, coincidían con un incremento en el número de túbulos infectados y en la cantidad de penetración; Orstavik y Haapasalo (1990) confirmaron estas observaciones en su estudio in vitro, donde utilizaron *E. faecalis* y *S. sanguis* con una penetración a túbulos dentinarios con una profundidad de 300 a 400  $\mu\text{m}$  en un lapso de dos a tres semanas. Adriaens (1988) concluyó que un factor importante en la

invasión de túbulos dentinarios por bacterias es la disponibilidad de nutrientes. (13)

El ***Enterococcus faecalis*** ha atraído la atención de diversos investigadores porque ha sido identificada como una causa frecuente de infección del sistema de conductos radiculares en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Una característica notable de esta especie la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, entre estos en presencia de Hidróxido de Calcio. Se ha sugerido que la resistencia de ***E. faecalis*** al Hidróxido de Calcio permite a esta bacteria sobrevivir en presencia del medicamento y proliferar cuando la acción de este finaliza, resultando en la colonización e infección del conducto radicular (13)

#### **2.2.4. Patrones de colonización microbiana en el conducto dentario:**

Para comprender mejor el proceso patológico y desarrollar tratamientos antimicrobianos eficaces, debe conocerse la anatomía de la infección (es decir, el modo en que los microorganismos se distribuyen por el tejido infectado). Las bacterias de los conductos radiculares pueden encontrarse en la forma de células planctónicas (desunidas) suspendidas en la fase líquida del conducto radicular principal y en la forma de agregados o coagregados adheridos a las paredes de los conductos radiculares, formando a veces biopelículas de varias capas.

En las infecciones prolongadas de los conductos radiculares, los microorganismos se propagan por todo el sistema de conductos. Los conductos laterales y los istmos que conectan los conductos principales pueden quedar atascados por las células bacterianas, organizadas fundamentalmente en biopelículas. (14)

A menudo se observa que las bacterias que forman acumulaciones muy densas en las paredes de los conductos penetran en los túbulos dentinarios. Los túbulos tienen suficiente diámetro para permitir el paso de la mayoría de las bacterias

orales y se observan infecciones tubulares en la mayoría de los dientes que demuestran lesiones de periodontitis apical. Aunque es más frecuente observar una penetración intratubular más superficial. Las bacterias pueden penetrar hasta unas 300um en algunos dientes.

Dado que el buen resultado del tratamiento endodóntico depende de la suspensión de la causa de la periodontitis apical, para que las estrategias antimicrobianas permitan erradicar las infecciones endodónticas hay que tener en cuenta los patrones de la colonización microbiana. Por otra parte, los microorganismos presentes en forma de biopelículas adheridas a las paredes de los conductos o ubicadas en istmos, conductos laterales y túbulos dentinarios son mucho más difíciles de eliminar y pueden necesitar estrategias terapéuticas. (14)

2.2.5. **CALEN PMCC** (Pasta de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol Alcanforado)

**Descripción:**

Pasta homogénea y ligeramente amarillento, alcalino, con agua de olor soluble de paramonoclorofenol alcanforado y listo para su uso inmediato.

**Composición Fórmula**

- Hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado.
  - El hidróxido de calcio ..... 48,32 g%
  - Paramonoclorofenol ..... 0,72 g%
  - Alcanfor ..... 2,16 g%

**Excipientes:**

- Glicerina

**Indicaciones**

Usado como medicamento intraconducto (medicación tópica entre sesiones), en casos de:

- Tratamiento de canales radiculares de dientes con necrosis pulpar, sin lesión periapical aparente (Necropulpectomia I).

- Tratamiento de canales radiculares de dientes con necrosis pulpar, con lesión periapical crónica (Necropulpectomia II).
- Fracasos endodóncicos.
- Fístulas persistentes.
- Retratamientos.
- Exudado excesivo persistente.

#### **Período de actuación**

- Debe permanecer en el canal radicular un mínimo de 7 días y un máximo de 60 días.
- Exudado excesivo persistente, debe permanecer en el canal radicular por un mínimo de 14 días y máximo de 60 días.

#### **Presentación:**

Kit Calen con paramonoclorofenol alcanfor que contiene:

- Dos tubos de plástico, cada uno con 2,7 g de pasta cada tubo
- 2 tubos de plástico con 2,2 g de Glicerina (15)

### **2.2.6. Hidroxido de Calcio**

El CaOH es un polvo blanco que se obtiene por calcinación del carbonato de calcio y su transformación en óxido de calcio; además este polvo granular, amorfo y fino posee marcadas propiedades básicas, su pH es muy alcalino, aproximadamente. Su disociación iónica en iones calcio e iones hidroxilo explica su acción sobre los tejidos, posee valiosas cualidades desde el punto de vista biológico, antimicrobiano y mineralizador.

#### **2.2.6.1. Principales atributos del ión calcio:**

- Acción higroscópica: disminuye el extravasamiento de líquido de los capilares, y por tanto, la cantidad de líquido intercelular, controla la formación de exudado, por eso en los procesos inflamatorios disminuye el dolor.
- Elevan el umbral para la iniciación del impulso nervioso: se ha reportado que la aplicación del cloruro de calcio sobre la dentina recién cortada es capaz de eliminar el impulso y la actividad nerviosa.

- Estimulan el sistema inmunitario y activan el sistema de complemento.
- Acción mitogénica: se ha verificado que los dientes restaurados con CaOH presentan mayor número de divisiones celulares, lo que demuestra su capacidad en la división celular.

#### **2.2.6.2. Efectos del ión hidroxilo:**

- Acción antimicrobiana: un elevado pH influye notablemente en el crecimiento, metabolismo y división celular bacteriana. Existe un gradiente de PH a través de la membrana citoplasmática responsable de producir energía para el transporte de nutrientes y componentes orgánicos hacia el interior de la célula que se ve alterado ante un aumento notable del pH. Como el sitio de acción de los iones hidroxilo es la membrana citoplasmática, el hidróxido de calcio tiene un amplio espectro de acción sobre una gama diversa de microorganismos.

- Efecto mineralizador: activa enzimas como la fosfatasa alcalina, la adenosina trifosfatasa y la pirofosfatasa calcio dependiente que favorecen el mecanismo de reparación apical y el proceso de mineralización.

#### **2.2.6.3. Aplicaciones del CaOH en la práctica endodóntica:**

- Es uno de los mejores fármacos empleados durante las curas oclusivas o temporales en forma de pasta. Para obturar herméticamente el conducto el único material indicado es la suspensión de CaOH, por su biocompatibilidad, estimulación de la actividad de los osteoblastos y desinfección. En experimentos los resultados han demostrado signos precisos de curación de periodontitis apical en más del 90 % de los casos.
- Acción antiinflamatoria: debido a su acción higroscópica, a la formación de puentes de calcio-proteínas, la cual previene la salida de exudado

desde los vasos sanguíneos hacia los ápices, y por la inhibición de la fosfolipasa con lo cual disminuye la lisis celular y consecuentemente la liberación de prostaglandinas.

- Control de la hemorragia: mediante el taponamiento con el CaOH en la superficie hemorrágica, lo cual detiene con efectividad la hemorragia en unos minutos.
- Capacidad de desnaturalizar e hidrolizar proteínas: destruyendo dentro del conducto el tejido blando remanente, haciéndolo más limpio.
- Como solución irrigadora (agua de cal): indicada en biopulpectomías ya que no irrita el muñón pulpar y facilita su reparación. Es altamente hemostático y no provoca el efecto rebote en los vasos sanguíneos como sucede con la adrenalina y la noradrenalina.
- Control de abscesos y de conductos húmedos con drenaje persistente de exudado: debido a sus propiedades antibacterianas, a que favorece la reparación y la calcificación, pudiendo influir la

contracción de capilares, formación de una barrera fibrosa o de un tapón apical, lo que ayuda a la curación de la inflamación periapical. El CaOH puesto en contacto con el tejido conjuntivo vital en la zona apical produce el mismo efecto que cuando se coloca sobre la pulpa coronal, se forma un tejido parecido al cemento, en vez de dentina, debido a que están involucradas células diferentes.

- Disminuye la filtración apical: lo cual mejora el pronóstico del tratamiento. Un tapón apical de CaOH consigue un mejor sellado formando una matriz con la gutapercha y el cemento sellador. Se ha demostrado que conductos obturados con conos de CaOH o donde es usado el mismo como cura intraconducto presentaron menos filtración apical que los obturados en forma convencional. En un estudio sobre este tema se encontró que para que las pastas de CaOH puedan desempeñar bien sus propiedades es necesario que sean bien colocadas de forma que selle herméticamente.
- Tratamiento de dientes con desarrollo radicular.

### 2.2.7. Paramonoclorofenol Alcanforado:

#### **Características del Paramonoclorofenol Alcanforado**

El paramonoclorofenol alcanforado es un antiséptico intraconducto muy utilizado. Fue introducido en odontología por Walkhoff en 1891. Es un derivado del fenol, sólido a temperatura ambiente. Se obtiene al triturar cristales de paraclorofenol con alcanfor. La proporción aproximada es de dos partes de paraclorofenol por tres de alcanfor (35 y 65 grs. respectivamente). El resultado es un líquido oleoso, color ambar, con un característico olor penetrante.

El propósito del alcanfor además de servir como vehículo es reducir su acción irritante, debido a que causa una liberación más lenta del paramonoclorofenol de lo cual resulta un fármaco con bajo poder de agresión a los tejidos. Es un agente altamente efectivo contra la variedad de microorganismos presentes en los conductos radiculares infectados, pero es irritante de los tejidos periapicales, cuando es mantenido por mucho tiempo dentro de él.

Se ha estudiado la combinación del paramonoclorofenol con el hidróxido de calcio, demostrándose que paramonoclorofenol incrementa los efectos antibacteriales del hidróxido. Esta

combinación destruye bacterias en los túbulos en un período de 1 hora excepto para el *Enterococcus faecalis*, para el cual se requiere un día. La combinación del paramonoclorofenol alcanforado e hidróxido produce una sal pesada, paramonoclorofenolato de calcio, la cual en un ambiente acuoso libera lentamente el paramonoclorofenol y el hidróxido de calcio.

El paramonoclorofenol alcanforado tiene una importante acción sobre los microorganismos aeróbicos más resistente al tratamiento; es comparativamente menos activo sobre anaeróbicos, y es prácticamente no irritante en condiciones de uso clínico.

Como características desfavorables se incluyen su acción básicamente por contacto y la neutralización de su efecto en presencia de materia orgánica. El Paramonoclorofenol alcanforado es una alternativa en conductos estrechos, donde es difícil aplicar la pasta alcalina o cuando la permanencia de la medicación temporaria es inferior a 7 días, tiempo en que el hidróxido de calcio no muestra eficiencia total.

El paramonoclorofenol alcanforado si bien es cierto que aparece como citotóxico, ha demostrado buenas propiedades

antimicrobianas y ha sido uno de los antisépticos más empleados en conductos infectados aun cuando su utilización haya disminuído en los últimos años con el incremento del uso del hidróxido de calcio.

### **Mecanismo de acción del Paramonoclorofenol Alcanforado**

El paramonoclorofenol alcanforado es un halofenol cuya acción antiséptica se debe fundamentalmente a la lenta liberación de cloro naciente. Es un efectivo bactericida cuando se pone en contacto directo con las bacterias, pero no produce inhibición del desarrollo bacteriano cuando los vapores son los únicos responsables de su actividad (16).

El mecanismo de acción antiséptico se debe a la ruptura de la pared celular bacteriana y precipitaciones de las proteínas celulares; consecuentemente, también ocurre la inactivación del sistema de enzimas esenciales, o filtración del metabolismo esencial. De igual manera se ha reportado que inhibe la biosíntesis de prostaglandinas.

Su acción antibacteriana deriva de los dos radicales que lo componen, el fenol y el cloro. Posee un notable efecto antibacteriano, con una toxicidad sobre los tejidos vitales. Aunque

este efecto, según parece, es algo menor que el de otros antisépticos, su aplicación puede retardar la reparación apical.

Su efecto desaparece en un 90% en las primeras 24 horas cuando se coloca impregnado un algodón en la cámara pulpar. Cuando se deposita en el interior de los conductos radiculares, su efecto no se limita a ellos sino que, a través del ápice se ha demostrado su distribución sistémica, detectándose en sangre y orina aunque no se conoce bien la posible repercusión de estos hallazgos. (16)

**Propiedades:**

- Bactericida
- Penetrante
- Estable
- Sinérgico o potenciador de la acción de otros fármacos
- Alivia el dolor
- Bajo costo
- Fecha de caducidad amplia (17)

**Indicación:**

Producto indicado como medicación intracanal. Tiene acción bactericida inespecífica destruyendo gran espectro de microorganismos.

**Utilización:**

- Después de la instrumentación del conducto radicular y cuando el mismo estuviere seco, aplicar en una bolita de algodón y secarlo con un trozo de algodón.
- la bolita de algodón, conteniendo el producto es colocada en la base de la cámara pulpar.
- Cerrar herméticamente con el cemento apropiado:
- Después de 24 – 48 horas, remover el curativo y hacer la obturación del conducto radicular. (18)

## **2.3. Definición Conceptual de términos:**

### **2.3.1. Efecto antibacteriano:**

Es el efecto de un fármaco que es capaz de inhibir el crecimiento y desarrollo de bacterias o su eliminación sin dañar el organismo infectado, como los antibióticos.

Los antibióticos, sintetizados químicamente o derivados de diversos microorganismos, ejercen su efecto bactericida o bacteriostático inhibiendo la síntesis de la pared celular bacteriana, al actuar sobre la síntesis proteica, la síntesis de ácidos nucleicos o la integridad de la membrana celular, o bien inhibiendo ciertas vías de importancia crítica en la biosíntesis de la bacteria. (19)

### **2.3.2. Reinfeción: Segunda infección que afecta a un órgano concreto aunque esté producida por distintos tipos de gérmenes. (20)**

### **2.3.3. Antibacteriano: Dícese del fármaco capaz de inhibir el crecimiento y desarrollo de bacterias o su eliminación sin dañar el organismo infectado, como los antibióticos. (21)**

2.3.4. Biocompatibilidad: la biocompatibilidad es considerada como la cualidad de un material de ser compatible con el entorno biológico, es decir, la capacidad del material para interactuar con los tejidos vivos, sin causar daño o muy pocas reacciones biológicas. Un material dental es considerado como "biocompatible" si sus propiedades y su función coincide con el entorno biológico del cuerpo y sin causar reacciones no deseadas. (22)

2.3.5. Efectividad: Cuando se habla de efectividad, se está haciendo referencia a la capacidad o habilidad que puede demostrar cualquier elemento para obtener determinado resultado a partir de una acción. (23)

2.3.6. Antiséptico: Un antiséptico es una sustancia que impide, bloquea el desarrollo de los microorganismos patógenos generadores de las infecciones, o directamente los elimina(24).

CAPITULO III  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

**3.1. Material y Método.**

MATERIAL DE LABORATORIO

- 45 Tubos de ensayo de 13 x100 mm y 30 de 15 x 125 mm
- Placas Petri de 10 x100 mm
- Matraces de 250 ml
- Matraces de 100 ml
- Pipetas de 1 ml
- Pipetas de 5 ml
- Pipetas de 10 ml
- Vasos precipitados de 200 ml
- Probeta de 100 ml

**EQUIPOS Y OTROS**

- Autoclave.
- Estufa.

- Incubadora.
- Balanza analítica.
- Nefelómetro de Mac Farland al 0.5.

### **MEDIOS Y REACTIVOS**

- Agar Mueller Hinton (MH).
- Caldo Mueller Hinton (MH).
- Caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI)
- Agar PCA + TTC

### **ANTISÉPTICOS Y OTROS**

- Paramonoclorofenol alcanforado.
- Solución CALEN (PMCC)
- 7 Papel Kraft
- 500 g Algodón
- 01 litro de alcohol de 96°
- 01 caja de guantes descartables
- 12 unidades de mascarilla simple
- 12 unidades de gorros descartables
- 1 rollo de pabilo
- Detergente

### 3.1.1. Tipo y diseño de la investigación:

#### Tipo de investigación

El presente estudio reúne las características metodológicas de una investigación laboratorial, y cualitativa.

#### Niveles de la investigación

Cuasi experimental, y de corte transversal.

### 3.1.2. Ámbito de estudio

El trabajo se realizó en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, en los ambientes del Laboratorio de Microbiología General de la Facultad de Ciencias de la entre los meses de junio – setiembre del 2014.

### 3.2. Población y Muestra:

Se utilizó una cepa pura de la bacteria *Enterococcus faecalis* de ATCC 19433; la cual se activó y se sembró con cada uno de los antisépticos a investigar en forma aerobia y anaerobia, para analizar el efecto de los atisépticos se realizó con la técnica de recuento en placa con 4 repeticiones, 2 en forma anaerobia y 2 en forma aerobia.

### 3.3. Técnica e Instrumentos de recolección de datos:

Dado que el presente estudio es prospectivo, se coordinó con el jefe de laboratorio de microbiología de la Escuela Académico Profesional de Biología – Microbiología, solicitando autorización para realizar los procedimientos requeridos para el desarrollo de la investigación y la observación de resultados.

### 3.4. Procedimientos de recolección de datos:

- **Obtención de cepas.;**

Se obtuvo una cepa pura e inactiva de *Enterococcus faecalis* ATCC 19433 del Instituto Nacional de Salud del Perú.

- **Activación:**

La activación de la cepa se realizó mediante la siembra por suspensión en un tubo de ensayo con 5ml de Caldo Infusión cerebro corazón (BHI), la cual se llevó a incubar por 24h a 37°C, luego se realizó una siembra por estría en agar nutritivo, nuevamente se llevó a incubar a 37°C por 24h y se obtuvo la cepa activa, con la cual podemos realizar nuestras distintas pruebas.

- **Preparación del inóculo:**

Se tomó una asada de colonias desarrolladas en el medio de cultivo, que se transfirieron a un tubo que contenía 10 ml de caldo Mueller Hinton se homogenizaron, dicho tubo se incubó a 37°C. La incubación se mantuvo hasta que la turbidez coincidió con el estándar N° 0.5 de la escala de Mc Farland ( $1,5 \times 10^8$  UFC/ml). Esto se logró, en 2 -3 horas aproximadamente.

- **Preparación de solución madre y grupo control:**

Se realizó con una muestra madre donde el 1 ml de la solución fue la cepa bacteriana, 1 ml solución antiséptica, disueltas con 8ml de caldo BHI (Infusión Cerebro Corazón) obteniendo un total de 10 ml de solución madre; ésta solución se repite en 4 tubos de ensayo estériles. Aparte se preparan dos tubos de ensayo con 9 ml de caldo BHI y 1 ml de inóculo de bacterias, que fueron nuestros tubos control. Se llevó a incubar a 37°C, para sus posteriores lecturas a los 3, 7, 14 y 21 días; tanto de forma aerobia como anaerobia.

- **Técnica de Recuento en placa por método de incorporación:**

Se preparó en un matraz 240 ml de agar PCA (agar cuenta colonias) + 2.4 ml de TTC estériles. Se colocó 5ml de la solución anteriormente preparada y 1ml de la solución madre, en placas Petri, se homogeniza el contenido y esperamos que congele y llevamos a incubar a 37°C por 24 horas. Se repite el procedimiento para la lectura de las placas a los 3 días, 7 días, 14 días y 21 días. Se observó si existe crecimiento de bacterias (contenido de coloración rojiza) o inhibición del crecimiento (contenido transparente). Y se añadió a cada tubo 2 ml de caldo BHI después de cada lectura.

- Tabulación de resultados.

### **3.5. Procesamiento de datos:**

Los datos obtenidos sirvieron para obtener datos estadísticos, cuadros y gráficos. Para evaluar la hipótesis planteada se aplicó la prueba estadística Prueba de Levene para la igualdad de varianzas y Prueba T para la igualdad de medias, haciendo uso del programa estadístico SPSS v.20.

## CAPÍTULO IV

### DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. Resultados:

La lectura de las placas presentó diferentes resultados:

A los 3 días las 4 placas con la solución hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado (calen PMCC) presentaron coloración rojiza que indica presencia de bacterias y las placas con paramonoclorofenol alcanforado se observaron con contenido transparente que indica inhibición del crecimiento del ***Enterococcus faecalis***.

La lectura de los 7 días, se observó presencia de bacterias en 2 placas de Calen PMCC que fueron incubadas en forma aerobia.

Las 2 placas incubadas en forma anaerobia de la asociación Calen PMCC y en las 4 placas con paramonoclorofenol alcanforado hubo ausencia de bacterias.

A los 14 y 21 días se observó que en todas las placas de ambas sustancias que hubo ausencia de la bacteria ***Enterococcus faecalis*** y se observó un contenido transparente.

Se sembró 2 tubos como grupo control los cuales se sembraron e incubaron de la misma forma que los que están a prueba; repitiendo esta operación a los 3, 7, 14 y 21 días de lectura. El resultado fue que se observó crecimiento bacteriano en todas las lecturas que se realizó.

#### **4.2 ANALISIS ESTADISTICO:**

Se utilizó las pruebas estadísticas de Levene y la prueba  $t$ , haciendo uso del programa estadístico SPSS v 20.

La prueba estadística de Levene para la igualdad de varianzas, se aplica para verificar la igualdad de las varianzas. El valor F relaciona ambas varianzas. A mayor valor F mayor diferencia entre las varianzas.

- Un valor mayor a 0.05 nos indica que se debe aceptar esta hipótesis.

La prueba  $t$  evalúa si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medidas.

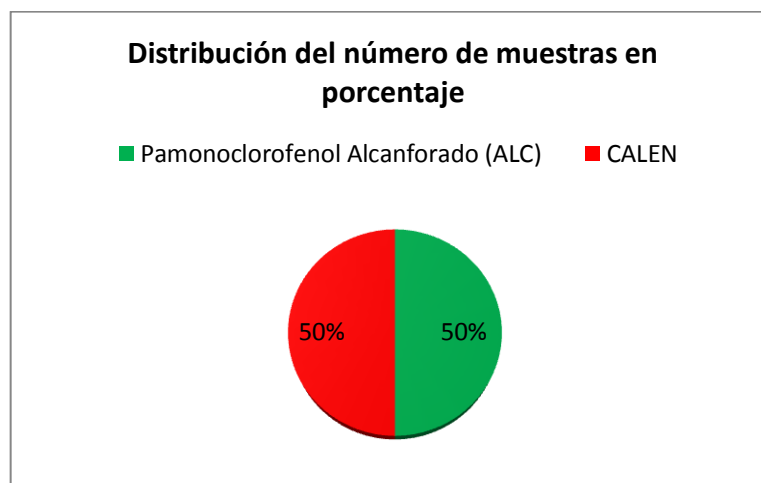
**Cuadro N°1**

**DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS PARA DETERMINAR EL EFECTO  
ANTIBACTERIANO DE PARAMONOCLOROFENOL  
ALCANFORADO Y CALEN (PMCC).**

Efecto Antibacteriano	Frecuencia	Porcentaje
Pamonoclorofenol Alcanforado (ALC)	16	50
CALEN	16	50
Total	32	100

Fuente: propia

**Gráfico N°1**  
**Distribución de frecuencia y porcentual del efecto antibacteriano**



En el cuadro y el gráfico N° 1 se puede visualizar la distribución de los porcentajes de las 32 muestras tomadas para el trabajo de investigación se aplicaron en un 50% para el Paramonoclorofenol alcanforado y el otro 50% para el Calen (PMCC).

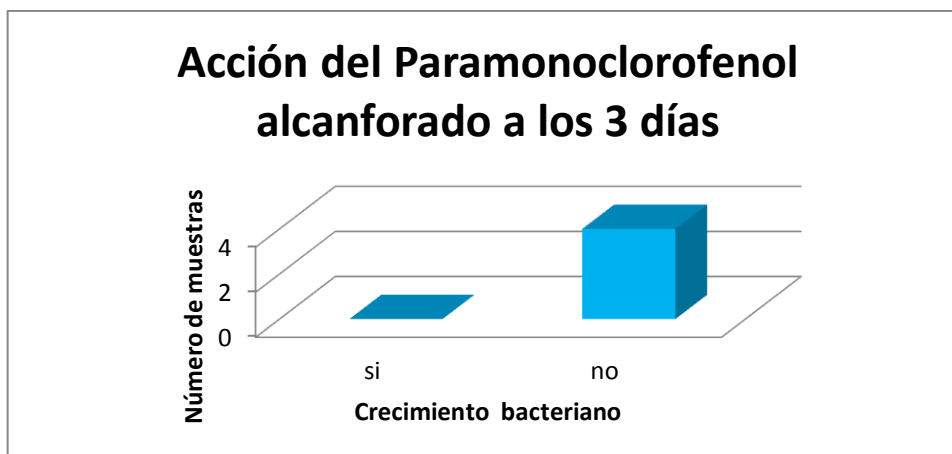
Cuadro N°2

**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 3 DÍAS USANDO  
PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO:**

<b>Efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol alcanforado a los 3 días</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	0	0
No	4	100%
Total	4	100%

Fuente: Propia

Gráfico N°2



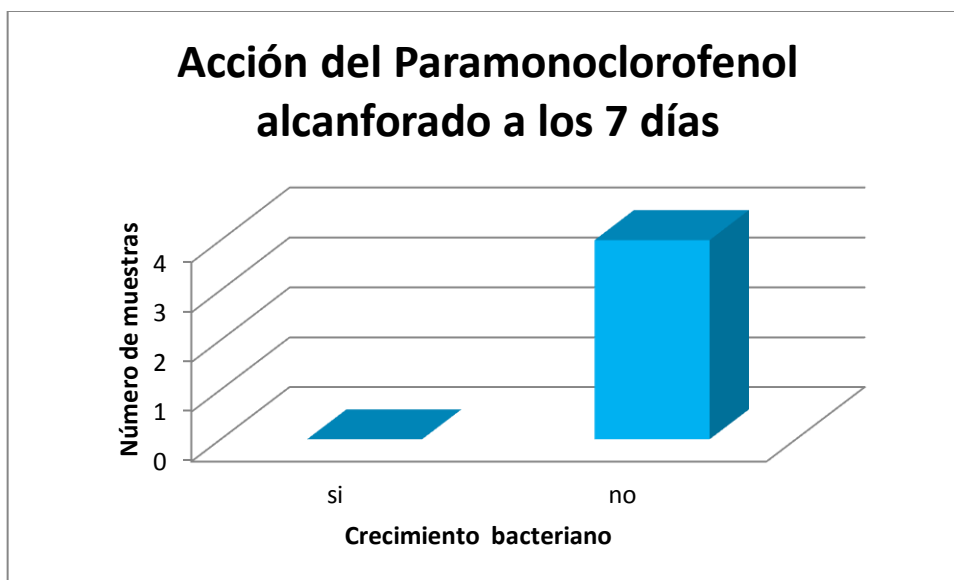
En el cuadro y gráfico N°2 se observa que se inhibe el crecimiento de *Enterococcus faecalis* al 3er día de aplicación del paramonoclorofenol alcanforado como sustancia antiséptica.

**Cuadro N°3**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 7 DÍAS USANDO**  
**PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO:**

<b>Efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol alcanforado al 7mo día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	0	0
no	4	100%
total	4	100%

Fuente: Propia

**Grafico N°3**



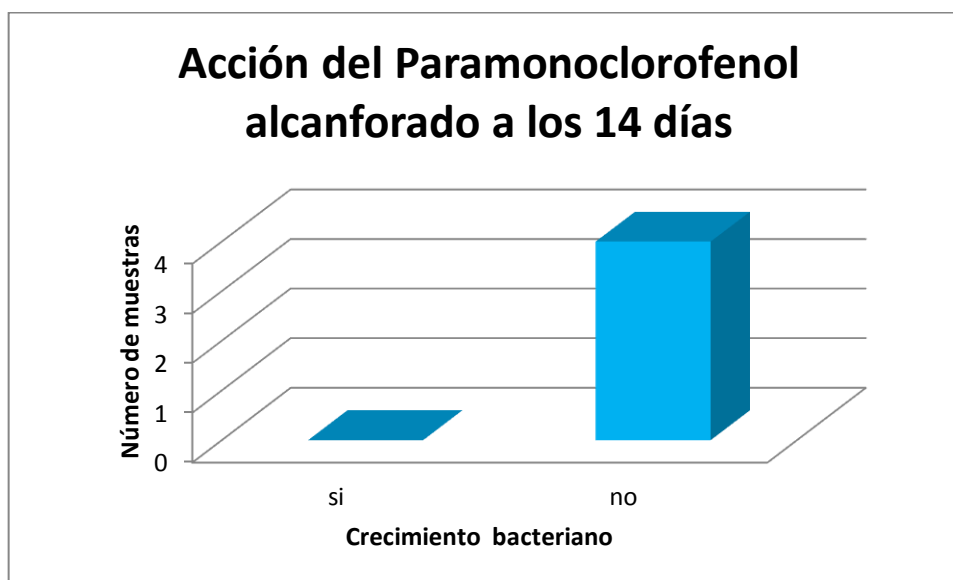
En el cuadro y gráfico N° 3 se observa inhibición del crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* por el antiséptico Paramonoclorofenol alcanforado a los 7 días.

**Cuadro N°4**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 14 DÍAS USANDO**  
**PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO:**

<b>Efecto antibacteriano del paramonoclorofenol alcanforado al 14avo día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	0	0
no	4	100%
total	4	100%

Fuente: Propia

**Gráfico N°4**



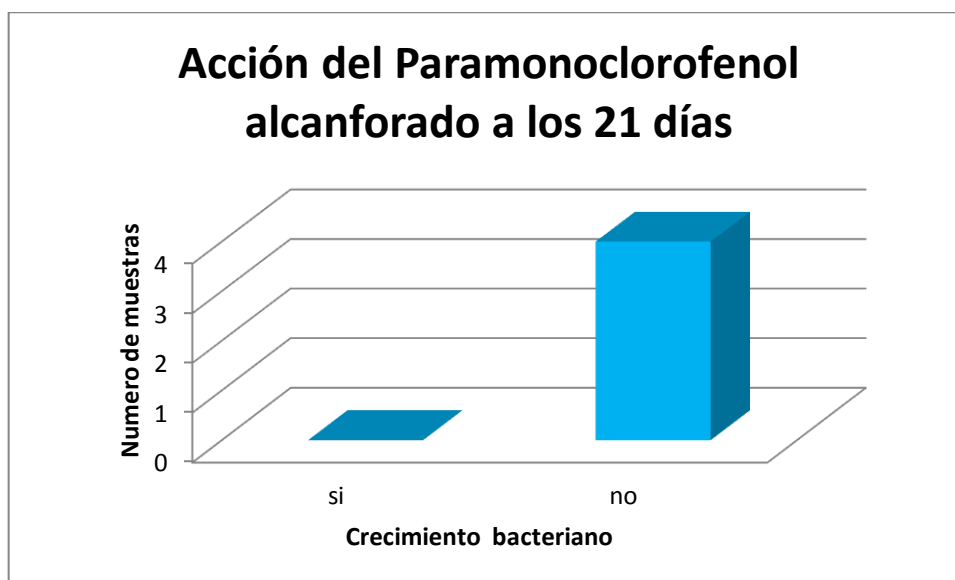
En el cuadro y gráfico N° 4 se observa que no existe crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* por acción del paramonoclorofenol alcanforado a los 14 días.

**Cuadro N°5**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 21 DÍAS USANDO**  
**PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO:**

<b>Efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol alcanforado al 21avo día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	0	0
no	4	100%
total	4	100%

Fuente: propia

**Gráfico N°5**



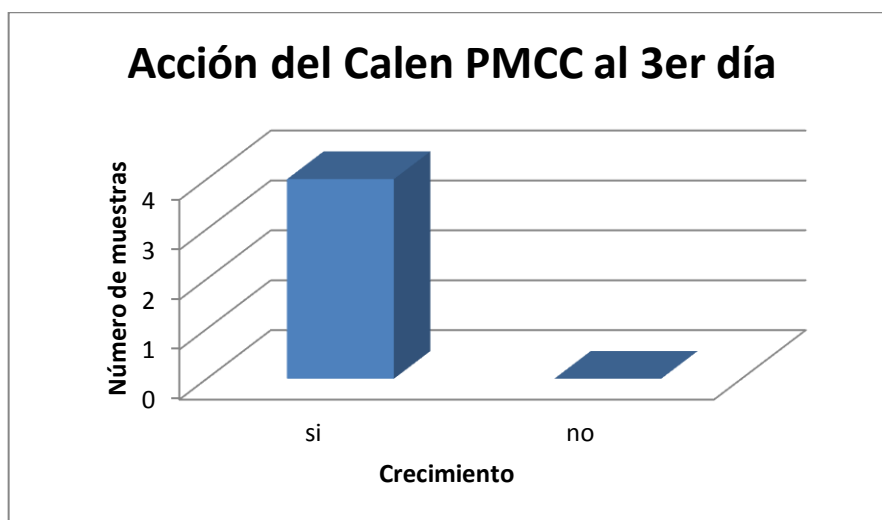
En el cuadro y gráfico N° 5 se observa que no existe crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* por acción del paramonoclorofenol alcanforado a los 21 días.

**Cuadro N°6**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 3 DÍAS USANDO CALEN**  
**(PMCC):**

<b>Efecto antibacteriano del Calen (PMCC) al 3er día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	4	100%
no	0	0
total	4	100%

Fuente: Propia

**Gráfico N°6**



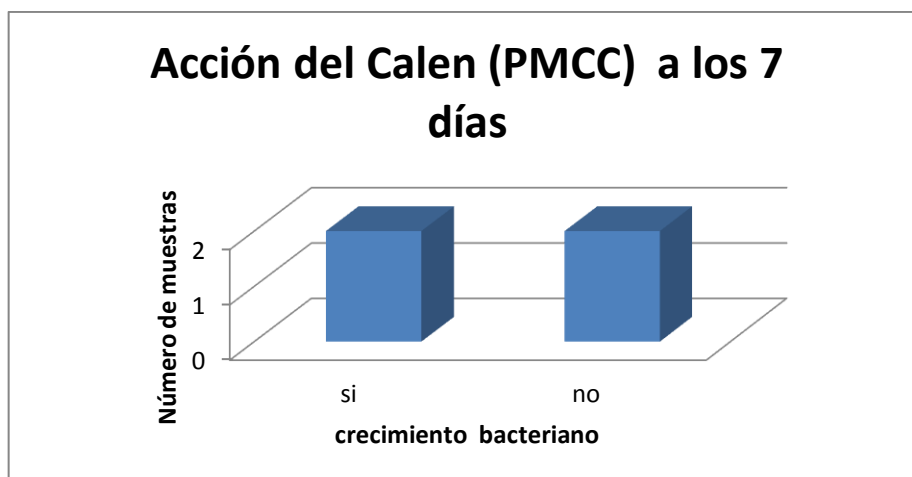
En el cuadro y gráfico N° 6 Se observa crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* a la aplicación del antiséptico CALEN (PMCC) a la evaluación a los 3 días.

**Cuadro N°7**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 7 DÍAS USANDO CALEN**  
**(PMCC):**

<b>Efecto antibacteriano del Calen (PMCC) al 7mo día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	2	50%
no	2	50%
Total	4	100%

Fuente: propia

**Gráfico N°7**



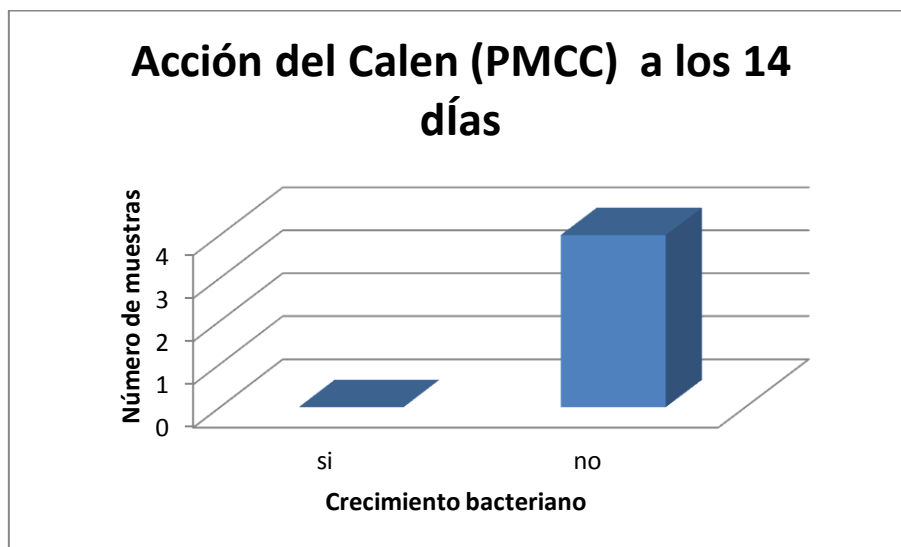
En el cuadro y gráfico N° 7 Se observa crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* en las placas que se incubaron en anaerobiosis y en las que se incubaron en anaerobiosis se observó inhibición de crecimiento de dicha bacteria.

**Cuadro N°8**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 14 DÍAS USANDO CALEN**  
**(PMCC):**

<b>Efecto antibacteriano del Calen (PMCC) al 14avo día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	0	0
no	4	100%
total	4	100%

Fuente: Propia

**Gráfico N°8**



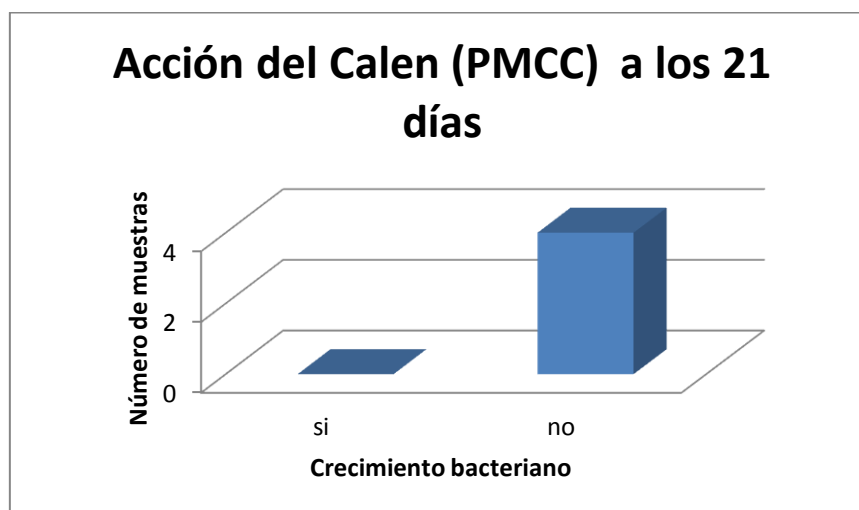
En el cuadro y gráfico N° 8. A los 14 días se observa inhibición del crecimiento de bacteria *Enterococcus faecalis* a la aplicación del antiséptico CALEN (PMCC) en todas las muestras analizadas.

**Cuadro N°9**  
**CRECIMIENTO BACTERIANO A LOS 21 DÍAS USANDO CALEN**  
**(PMCC):**

<b>Efecto antibacteriano del Calen (PMCC) al 21avo día</b>		
<b>Crecimiento bacteriano</b>	<b>N°</b>	<b>Porcentaje</b>
si	0	0
no	4	100%
total	4	100%

Fuente: Propia

**Gráfico N°9**



En el cuadro y gráfico N° 9. Podemos ver que hasta los 21 días se observa inhibición del crecimiento de bacteria *Enterococcus faecalis* a la aplicación del antiséptico CALEN (PMCC) en todas las muestras analizadas.

**Cuadro N°10**

**COMPARACIÓN DE LA ACCIÓN DEL PARAMONOCLOROFENOL**

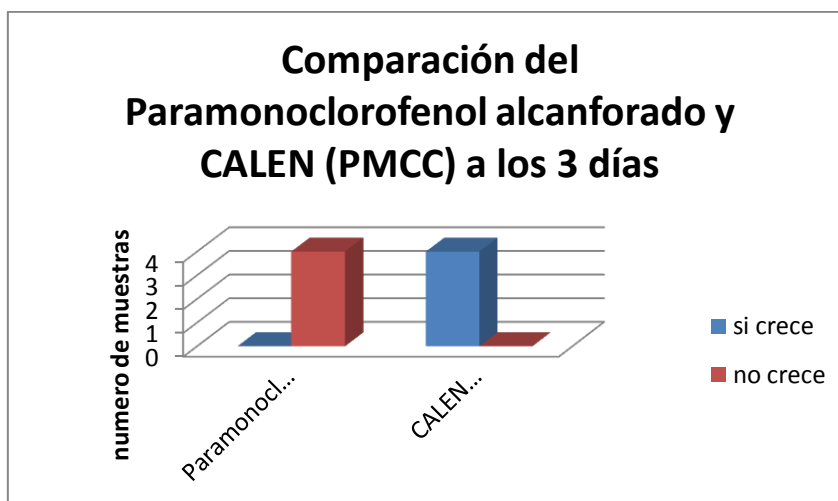
**ALCANFORADO Y EL CALEN (PMCC), FRENTE A**

***Enterococcus faecalis* A LOS 3 DÍAS:**

<b>3er día</b>		
<b>Crecimiento</b>	<b>Paramonoclorofenol alcanforado</b>	<b>CALEN (PMCC)</b>
si	0	4
no	4	0
total	4	4

Fuente: Propia

**Grafico N° 10**



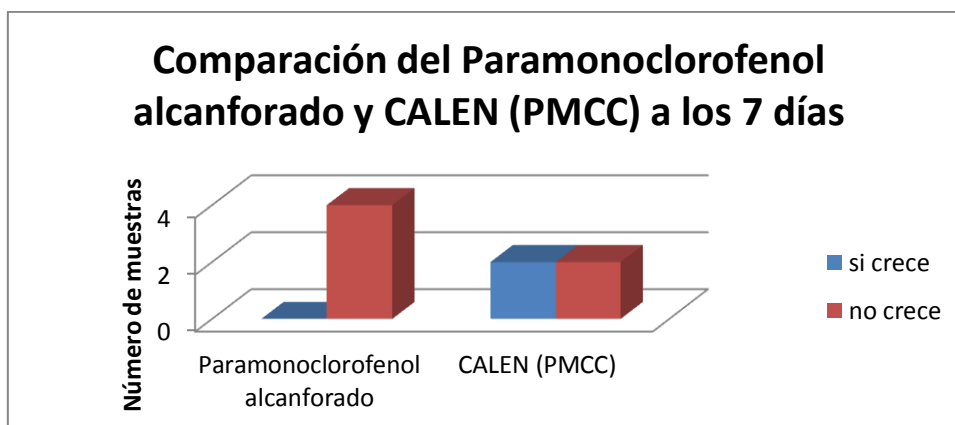
En el cuadro y gráfico N° 10 . A los 3 días se observa crecimiento de la bacteria ***Enterococcus faecalis*** en las muestras con Calen (PMCC), mientras que hay inhibición de la bacteria en las muestras con Paramonoclorofenol alcanforado.

**Cuadro N°11**  
**COMPARACIÓN DE LA ACCIÓN DEL PARAMONOCLOROFENOL**  
**ALCANFORADO Y EL CALEN (PMCC), FRENTE A**  
***Enterococcus faecalis* A LOS 7 DÍAS:**

7mo día		
Crecimiento	Paramonoclorofenol alcanforado	CALEN (PMCC)
si	0	2
no	4	2
total	4	4

Fuente: Propia

**Grafico N°11**



En el cuadro y gráfico N° 11. A los 7 días se observa crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* en las muestras con Calen (PMCC) incubadas en aerobiosis, mientras que hay inhibición de la bacteria en las muestras con Calen (PMCC) incubadas en anaerobiosis y en las muestras con Paramonoclorofenol alcanforado, también hay inhibición.

**Cuadro N°12**

**COMPARACIÓN DE LA ACCIÓN DEL PARAMONOCLOROFENOL**

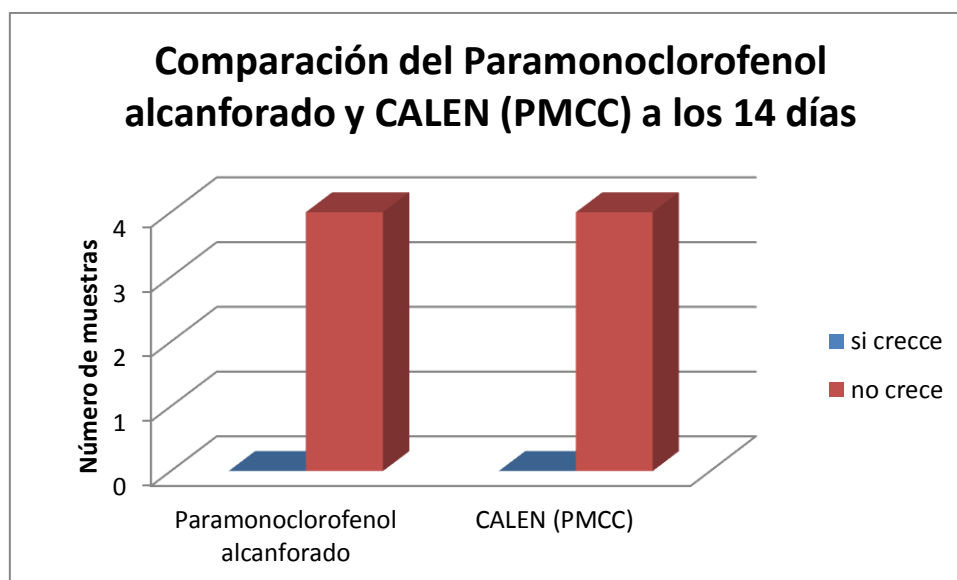
**ALCANFORADO Y EL CALEN (PMCC), FRENTE A**

***Enterococcus faecalis* A LOS 14 DÍAS:**

14avo día		
crecimiento	Paramonoclorofenol alcanforado	CALEN (PMCC)
si	0	0
no	4	4
total	4	4

Fuente: Propia

**Grafico N°12**



En el cuadro y gráfico N° 12. A los 14 días se observa inhibición del crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* en las muestras con Calen (PMCC), y Paramonoclorofenol alcanforado.

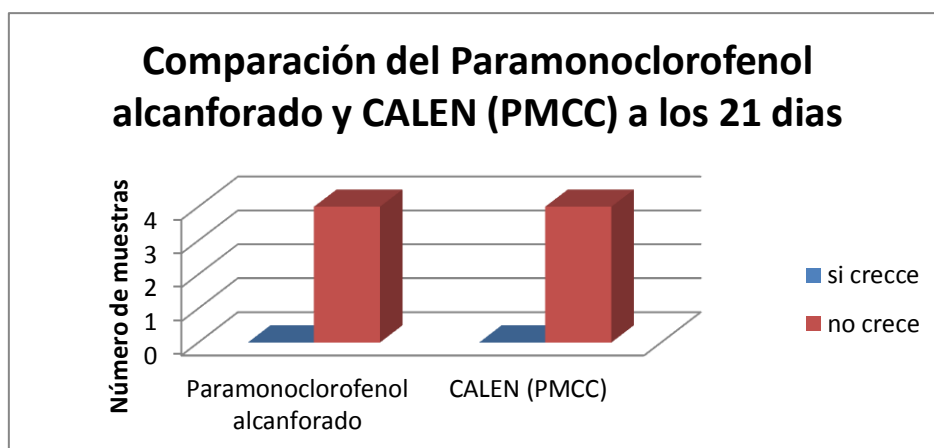
Cuadro N°13

COMPARACIÓN DE LA ACCIÓN DEL PARAMONOCLOROFENOL  
ALCANFORADO Y EL CALEN (PMCC), FRENTE A  
*Enterococcus faecalis* A LOS 21 DÍAS:

21avo día		
crecimiento	Paramonoclorofenol alcanforado	CALEN (PMCC)
si	0	0
no	4	4
total	4	4

Fuente: propia

Grafico N°13



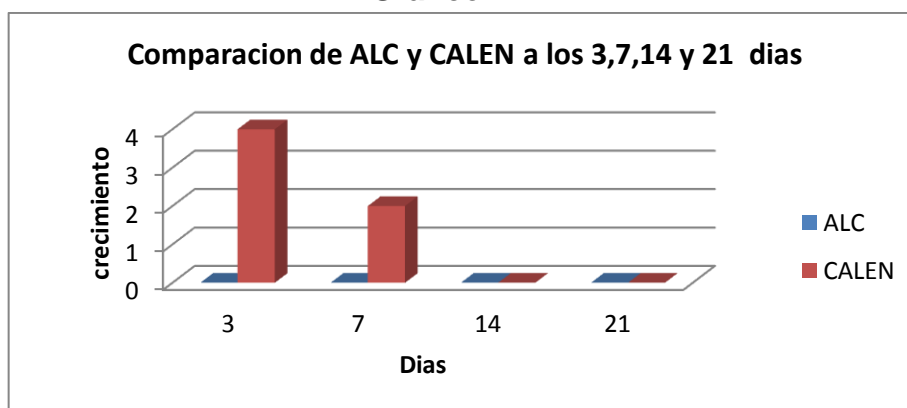
En el cuadro y gráfico N° 13. A los 21 días se observa inhibición del crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* en las muestras con Calen (PMCC), y Paramonoclorofenol alcanforado.

**Cuadro N°14**  
**COMPARACIÓN DE LA ACCIÓN DEL PARAMONOCLOROFENOL**  
**ALCANFORADO Y EL CALEN (PMCC), FRENTE A *Enterococcus***  
***faecalis* A LOS 3, 7, 14 y 21 DÍAS:**

<b>Comparación a los 3,7,14 y 21 días</b>		
<b>Día</b>	<b>ALC</b>	<b>CALEN</b>
3	0	4
7	0	2
14	0	0
21	0	0

Fuente: propia

**Gráfico N°14**



En el cuadro y gráfico N° 14. A los 3 días se observa inhibición del crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis* en las muestras con Paramonoclorofenol alcanforado, mientras que las que tenían Calen (PMCC) hubo crecimiento bacteriano. A los 7 días hubo crecimiento bacteriano en las muestras con Calen (PMCC) incubados en forma aerobia, y en las muestras incubadas en anaerobiosis no hubo crecimiento; en las muestras con Paramonoclorofenol alcanforado no

hubo crecimiento bacteriano. A los 14 y 21 días no hubo crecimiento bacteriano en ninguna de las sustancias antisépticas.

**Cuadro N°15**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	67553994410557440,000	0.00.	3,873	30	,001	,50000	,12910	,23634	,76366
No se han asumido varianzas iguales			3,873	15,000	,002	,50000	,12910	,22483	,77517

En el cuadro N°15. Se observa que los resultados nos muestran que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de ambos grupos. Dado que  $(p=0,001 < \alpha =0,05)$ , luego acepta la hipótesis; es decir: la sustancia del Paramonoclorofenol alcanforado y el Calen (PMCC) tienen diferencias estadísticamente significativas en sus efectos antibacterianos en los diferentes tiempos; hallando que ambas sustancias son efectivas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* pero se considera que la sustancia Paramonoclorofenol alcanforado es más efectiva ya que presenta un menor número de significancia, puesto que es efectiva desde la primera lectura realizada al 3er día.

## DISCUSIÓN

La medicación intraconducto para tratar fracasos endodónticos y en especial a su bacteria más frecuente, el *Enterococcus faecalis*, ha sido estudiada por varios autores desde distintas perspectivas; por lo evaluado en esta investigación al utilizar la asociación de hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado (calen PMCC) se observó que es efectiva contra la bacteria *Enterococcus faecalis* desde los 7 días en forma anaerobia y desde los 14 días en forma aerobia, éstos resultados coinciden con el estudio hecho por Patricia Elaine Panicali Lana (2009); donde utilizó Pasta Calen (mantenido durante 7 y 14 días) que indujo un 70 % de eliminación de *Enterococos* y PMCC - Calen 100 % de eliminación sólo después de mantenimiento durante 14 días.

En cuanto al paramonoclorofenol alcanforado se observó efectividad desde los 3 días. No Coincidiendo con lo estudiado por Salaverry, Graciela; Canzani, Jorge Horacio; Fernández Caniggia, Liliana; Dadamio, Jéssica; Bianchini, Hebe (2005); que indicaron en su investigación sobre el Efecto antimicrobiano del paramonoclorofenol alcanforado como medicación endodóntica temporaria, que el PMCFA

mostró eficaz acción bactericida frente a microorganismos anaeróbicos. Pero no se observó actividad bactericida frente a *Cándida albicans* y *Enterococcus faecalis*, aunque no hubo incremento en el número de colonias vivas.

Los resultados de la presente investigación, coincidieron con el trabajo propuesto por: Malpartida Quispe, Federico (2010); publicó en la revista del COP región Lima su estudio sobre Efecto inhibitor del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) en comparación al paramonoclorofenol alcanforado y gluconato de clorhexidina al 2% frente a cepas de *Enterococcus faecalis*. Donde concluye que el efecto inhibitor del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) es menor que el paramonoclorofenol alcanforado y gluconato de clorhexidina al 2% en el cultivo bacteriano de *Enterococcus faecalis* tanto a las 24 como a las 72 horas. Resultando en que ambos medicamentos intraconducto son efectivos en diferente tiempo y condición; y también como se observa en la investigación de Briones Vera, Wilton (2010); investigó el paramonoclorofenol alcandorado vs. Hidroxido de calcio en necropulpectomias, realizando un cultivo final antes de la obturación final del conducto; donde indica que los conductos medicados con los dos tipos de medicamentos empleados,

hidróxido de calcio y Paramonoclorofenol alcanforado, tomando en cuenta su tiempo de permanencia dentro del conducto, se observó que todos los microorganismos presentes en la primera muestra de la pulpa necrótica fueron eliminados en su totalidad. En mi estudio encontré semejanzas en los resultados con los antecedentes antes nombrados aun siendo la metodología diferente a la aplicada en el presente estudio.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA:

- ✓ Con el paramonoclorofenol alcanforado se obtuvo como resultado la ausencia total de la bacteria ***Enterococcus faecalis*** en el estudio in-vitro a partir del 3er día de aplicación.

### SEGUNDA

- ✓ Al usar la asociación de hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado (calen PMCC), hubo presencia de bacterias a los 3 días; a los 7 días crecieron bacterias en las 2 placas, y ausencia de bacterias en las otras 2. A los 14 y 21 días hubo ausencia total de la bacteria ***Enterococcus faecalis*** en la evaluación in – vitro.

### TERCERA

- ✓ Se encontró que el antiséptico con una más rápida y mayor efectividad antibacteriana es el paramonoclorofenol alcanforado ya que ejerce su acción y se observa ausencia de la bacteria a partir del 3er día de su aplicación.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar estudios posteriores sobre otros productos que se usan como medicación intraconducto para evitar los frecuentes fracasos en los tratamientos de conductos.
- ✓ Realizar estudios con toma de muestra para el análisis microbiológico o in-vivo de las dos sustancias estudiadas ya que in-vitro se muestran eficaces para el ***Enterococcus faecalis***.
- ✓ Se sugiere al Cirujano-dentista que se seleccione las distintas sustancias para medicación intraconducto de acuerdo al tiempo de uso en el conducto dentario.
- ✓ Se aconseja en tratamientos de 3 días, usar el paramonoclorofenol alcanforado y en tratamientos entre 14 y 21 días usar el Calen (PMCC), de acuerdo a lo estudiado en la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estrela, Carlos. Ciencia Endodónica. Sao Paulo: Ed. Artes Médicas; 2005.
2. Panicali P. Elaine . Actividad Antimicrobiana de pastas de hidróxido de calcio en *Enterococcus faecalis*, en sistemas de canales radiculares;  
  
Departamento de Endodoncia de la Universidad Federal Fluminense, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Estatal de Río de Janeiro , Rio de Janeiro , Brasil; 2009
3. Briones Vera, Wilton. Medicacion Intraconducto Utilizando Paramonoclorofenol Alcandorado Vs. Hidroxido de Calcio en Necropulpectomias, Realizando un Cultivo Final Antes de la Obturacion Final del Conducto. Trabajo de Graduación para la Obtención del Título de: Odontólogo. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Carrera de Odontología; 2010.
4. Salaverry, Graciela; Canzani, Jorge Horacio; Fernández Caniggia, Liliana; Dadamio, Jéssica; Efecto antimicrobiano del

paramonoclorofenol alcanforado como medicación endodóntica temporaria, artículo de la Revista de la Asociación Odontológica Argentina; 2005.

5. Aguirre Becerra, Carlos ; Huatuco Granda, Jheymy. Efectividad Antibacteriana De Dos Pastas Medicamentosas Frente al Enterococcus Faecalis. Chiclayo, Perú; Tesis para obtener el Título de Cirujano – Dentista; Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2014
6. Boletín N°32, revista del COP región lima: mirando al futuro, setiembre del 2010.
7. Koneman; diagnóstico microbiológico. 6ta ed. Buenos aires, Bogotá, caracas, mexico; editorial panamericana 2006.
8. Del Rosario P., Actividad Antibacteriana del Aceite Esencial de Origanum Vulgare L. “Oregano”, Frente a Patógenos Endodonticos: Estudio In Vitro. Tesis Para la Obtención Del Titulo De Biólogo – Microbiólogo, Tacna – Perú, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Facultad de Ciencias, Escuela de Biología – Microbiología.
9. Koneman; Diagnóstico Microbiológico. 5ta edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires – Argentina; 2001

10. Díaz, Alejandra Carolina. "Aspectos relevantes de Enterococcus Faecalis y su participación en las infecciones de origen endodóntico " Especialista en Endodoncia. Universidad Central de Venezuela 2008 disponible en:  
[http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_55.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm)
11. CODEINEP, Grupo Asesor control de Infecciones y Epidemiología, escribe: Bioq. Silvia; 2005
12. Bascones, Antonio. Tratado de odontología. Tomo I. 2da edición. Ediciones Avances Médicos – Dentales S. L. Madrid – España; 1998.
13. Germán P y cols. Detección de Enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Revista Acta Odontológica Venezolana 2009; Volumen 47
14. Mahmod Torabinejad, Richard E. Walton. Endodoncia, Principios y práctica. 4ta ed. Barcelona, España; editorial Elsevier España S.L.; 2010.
15. Indicaciones Calen PMCC. Disponible en:  
[http://www.sswwhite.com.br/bulas/Calen\\_PMCC.pdf](http://www.sswwhite.com.br/bulas/Calen_PMCC.pdf)
16. Ferreira Belisario, Martha K. " Medicación Intraconducto Empleada en la Terapia Endodóntica de Dientes con Necrosis

Pulpar en el Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela en el Período Enero 2002 - Abril 2005. Tesis para el título de Especialista en Endodoncia, Universidad Central de Venezuela, 2005.

17. ANTISEPTICOS USADOS EN MEDICACIÓN TÓPICA.

Disponible en:

[www.med.ufro.cl/.../ANTISEPTICOS%20USADOS](http://www.med.ufro.cl/.../ANTISEPTICOS%20USADOS)

18. Zamorano Burgos, Francisca; MEDICACION

INTRACONDUCTO EN ENDODONCIA Universidad de Valparaiso. Agosto 2013. Disponible en:

<http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>

19. Diccionario medico. Disponible en:

<http://www.onsalus.com/diccionario/antibacteriano/1482#sthash.D5uYDOWf.dpuf>.

20. Definición de términos médicos. Disponible en:

<http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/reinfeccion.html>

21. Diccionario médico. Doctissimo. Disponible en:

<http://salud.doctissimo.es/diccionario-medico/antibacteriano.html>

22. Concepto de Biocompatibilidad. Ivoclar vivadent. Disponible en:  
[http://emaxclub.com/cms/disilicato-de-litio /biocompatibilidad.html](http://emaxclub.com/cms/disilicato-de-litio/biocompatibilidad.html).

23. Definición ABC. Efectividad. Disponible en:  
<http://www.definicionabc.com/general/efectividad.php#ixzz3VEAXiNaL>

24. Definición ABC. Antiséptico. Disponible en:  
<http://www.definicionabc.com/salud/antiseptico.php>

# **ANEXOS**

### **Solución stock o solución madre**

Esta solución se realiza en un medio líquido el cual se inocula con un número estandarizado de microorganismos, se incuba durante un tiempo determinado, y se emplea para realizar diluciones y pruebas adicionales.

### **Método de mc farland**

Consiste en la comparación de la opacidad o turbiedad de la suspensión microbiana, con una serie de tubos que contienen diferentes de sulfato de bario.

Método:

Preparar la siguiente escala de Mac Farland según el siguiente cuadro:

**CUADRO: ESCALA NEFALOMÉTRICA DE MC FARLAND**

Solución	Tubo N°									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cl <sub>2</sub> Ba 1% ml	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1% ml	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1	9.0
Concentración de microorganismos mill/ml	300	600	900	1200	1500	1800	100	2400	2700	3000

La concentración de microorganismos de millones por ml que se señalan en esta escala es aproximada.

**Recuento en placa:**

Es un método de recuento de células viables (célula viable es aquella capaz de dividirse y originar descendencia). Se cuentan las células de una muestra que son capaces de formar colonias cuando se inoculan en un medio de cultivo sólido adecuado.

Cada tipo de recuento de microorganismos viables es potencialmente útil para fines específicos. Los recuentos de bacterias viables se basan en el número de colonias que se desarrollan en placas de agar que han sido previamente inoculadas con cantidades conocidas de alimento diluido e incubadas en condiciones ambientales predeterminadas. Tales recuentos se denominan, en algunos casos con evidente error, recuentos totales en placa, cuando en realidad únicamente pueden contarse aquellas bacterias que pueden crecer en condiciones ambientales elegidas; pues se pueden cambiar las condiciones ambientales, las de incubación, la composición del medio, favoreciendo así el crecimiento de uno u otro microorganismo. (ICMSF,2000)

Hay dos modalidades de siembra:

A. Recuento y Siembra en superficie: Este tipo de recuento se extiende como un procedimiento en el cual cada célula viable puede formar una colonia en placa con agar específico para el microorganismo, donde un cierto volumen de cultivo diluido que no suele ser superior a 0.1 ml se extiende sobre la superficie de una placa con medio sólido utilizando una asa estéril o escobillón de vidrio. La placa se incuba en un ambiente predeterminado, hasta que aparecen las colonias y se cuenta su número. (NTC 4092)

B. Recuento y siembra en profundidad:

Esta técnica se caracteriza fundamentalmente por la recuperación de células bacterianas viables. Una célula viable se define como la que es capaz de dividirse para dar lugar a descendencia y la forma habitual para llevar a cabo un recuento de este tipo, es denominado por el número de células capaces de

generar colonias sobre la superficie de un medio sólido. (Anderson y Calderón, 1999)

En esta técnica un volumen no mayor de 1 ml de la dilución apropiada se mezcla con el medio de cultivo fundido. La placa se incuba hasta la aparición de colonias contables (ICMSF, 2000)

Normalmente, una célula origina una colonia, pero con el fin de evitar errores a la hora de dar el resultado se suele hablar de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), en lugar de células.

## **SIEMBRA POR DIFUSIÓN**

Este tipo de siembra sirve para el contaje de colonias, que desarrollaran en diversos lugares del medio de cultivo, el medio que se usa es el agar nutritivo, agar Muller Hinton o similar.

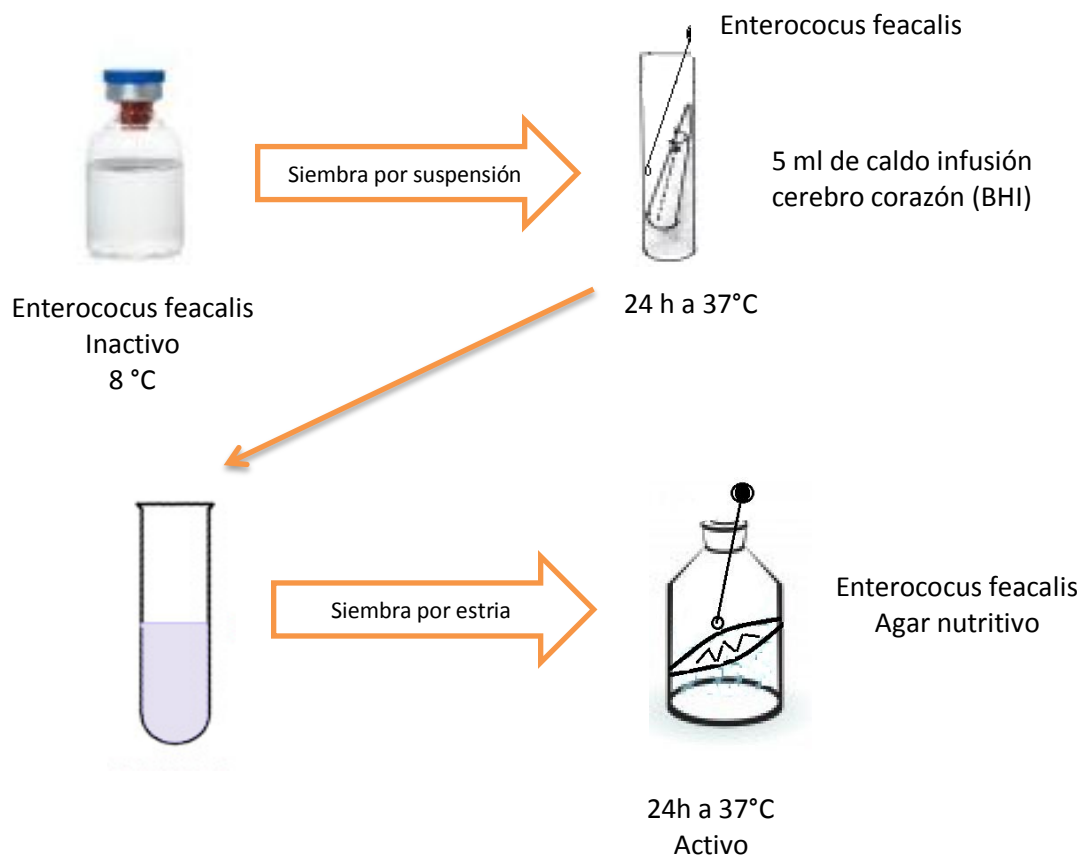
1. Abrir el empaquetado de las placas Petri estériles, coloca sobre la mesa cerca al mechero encendido.
2. Colocar 1 ml de la muestra líquida a sembrar.

3. Dejar la pipeta en la bandeja con antiséptico.
4. Con la mano derecha verter el medio de cultivo dentro de la placa Petri unos 15 ml o hasta cubrir el interior del piso de la placa con una capa de 3 mm.
5. Rotar las placas en círculos sobre la mesa para mezclar bien el medio de cultivo con la muestra.
6. Dejar enfriar, secar, voltear las placas, rotular y dejar en la estufa a 37° C por 24 horas.

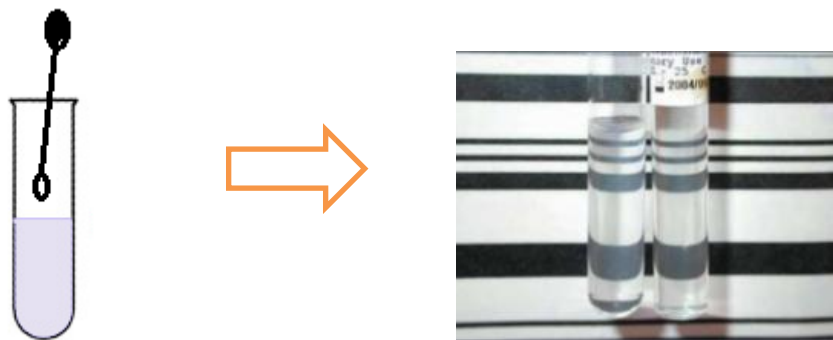
## DIAGRAMA DEL PROTOCOLO A SEGUIR

### I. ACTIVACION DE CEPA:

- Siembra por suspensión:



### II. TURBIMETRIA – método de Mcfarland:



10 ml BHI  
2 -3 horas

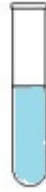
$0,5 = 1.5 \times 10^8$  ufc

### III. SIEMBRA SIMPLE:

PARAMONOCLOROFENOL  
ALCANFORADO



CALEN



TUBO CONTROL



- 8 ml de caldo BHI
- 1 ml de bacterias
- 1ml de antiséptico

En el tubo control:

- 9 ml de caldo BHI
- 1 ml de bacterias.

FOTOS TOMADAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO EN EL LABORATORIO

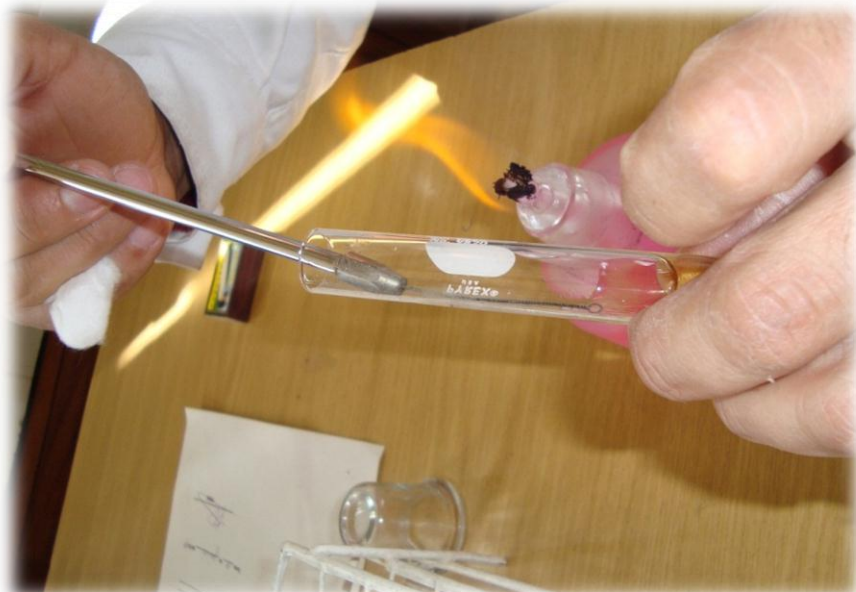


Figura 1: Activación de la cepa de *Enterococcus faecalis* en caldo (BHI)



Figura 2: Activación de la cepa de *Enterococcus faecalis* en agar nutritivo.

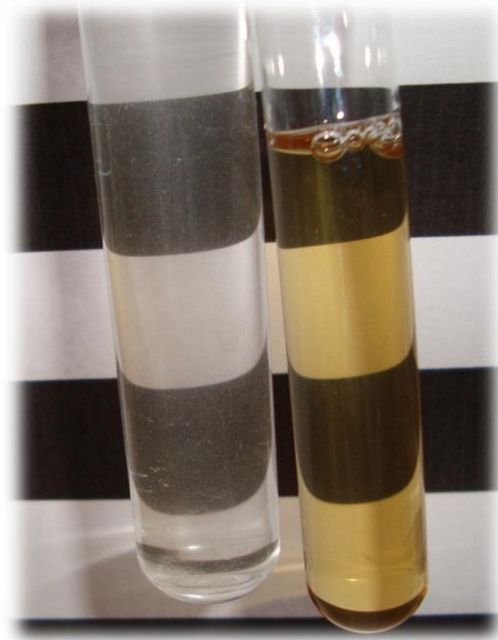


Figura 3: Estandarización con el Nefalómetro de Mc Farland al 0.5



Figura 4: Preparación de las soluciones madre (inóculo más los antisépticos)



Figura 5: 4 tubos de soluciones madre (2 de cada sustancia estudiada) y 2 tubos control



Figura 6: Se llevan a incubar en forma anaerobia y aerobia



Figura 7: La incubadora

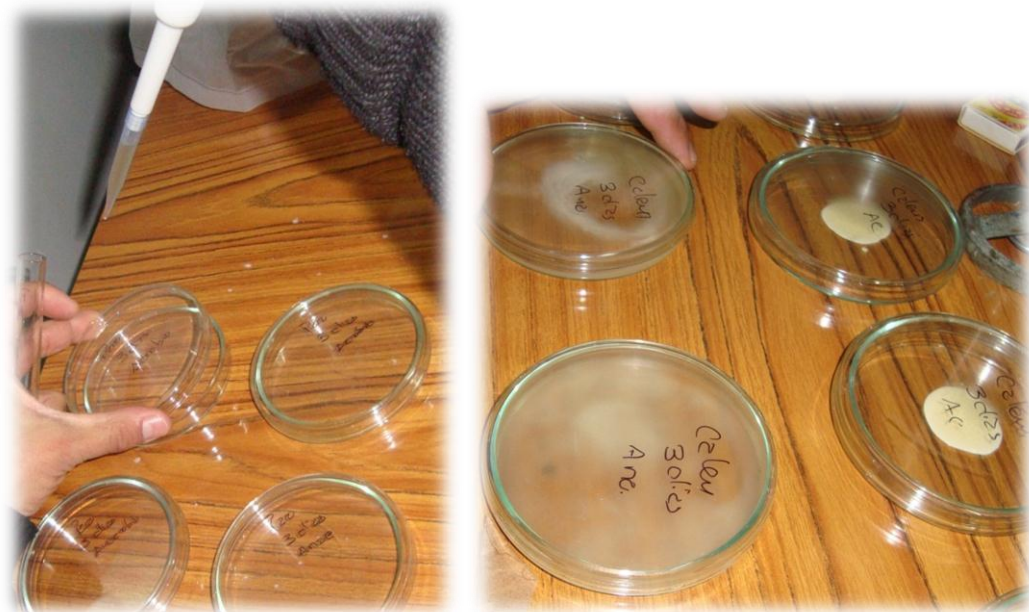


Figura 8: aplicación de la técnica de recuento en placa.

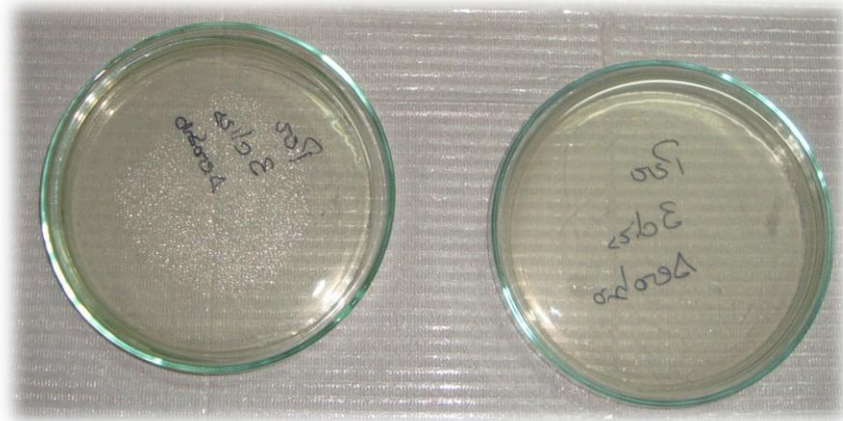
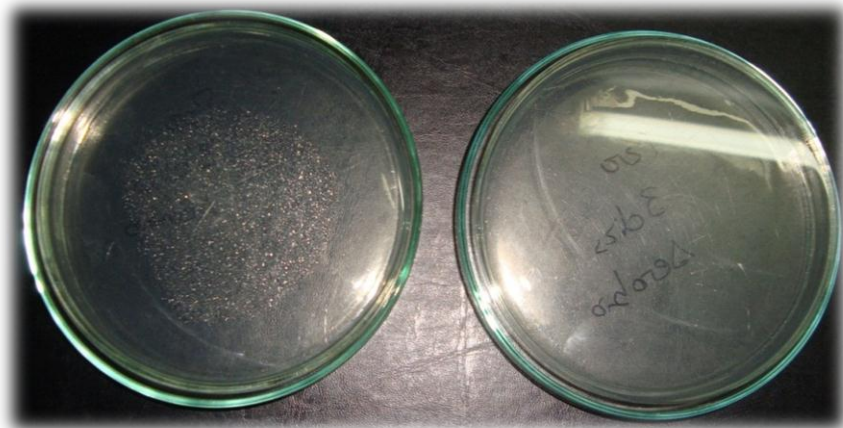


Figura 9: lectura de las placas de paramonoclorofenol alcanforado a los 3 días

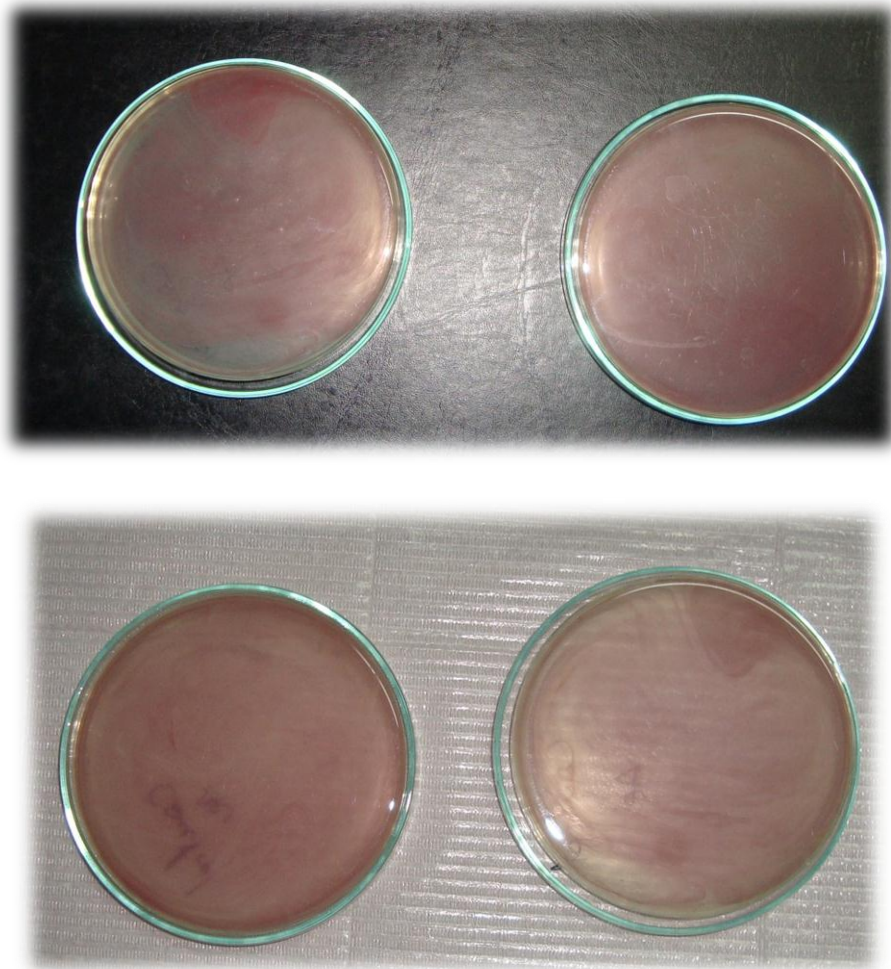


Figura 10: lectura de las placas de Calen PMCC a los 3 días

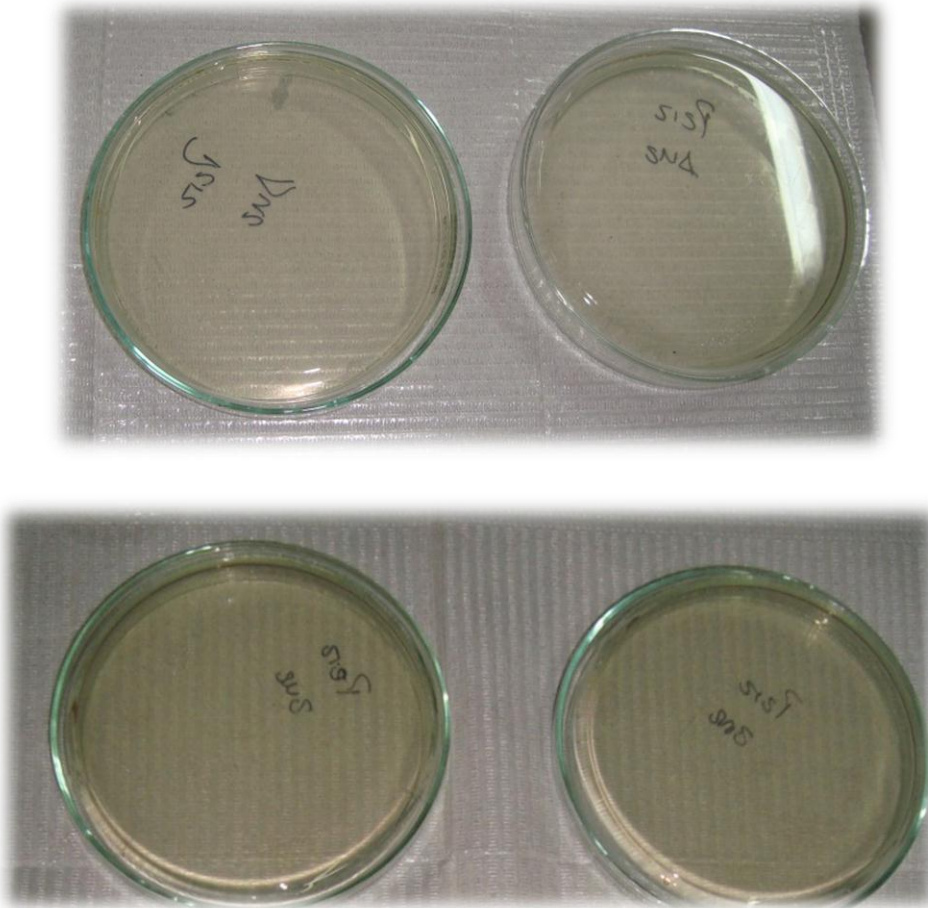


Figura 11: lectura de las placas de paramonoclorofenol alcanforado a los 7 días

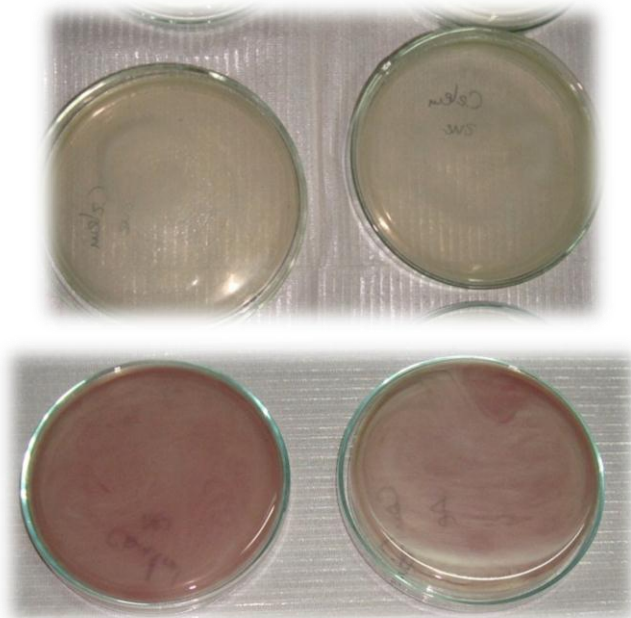


Figura 12: lectura de las placas de Calen PMCC a los 7 días

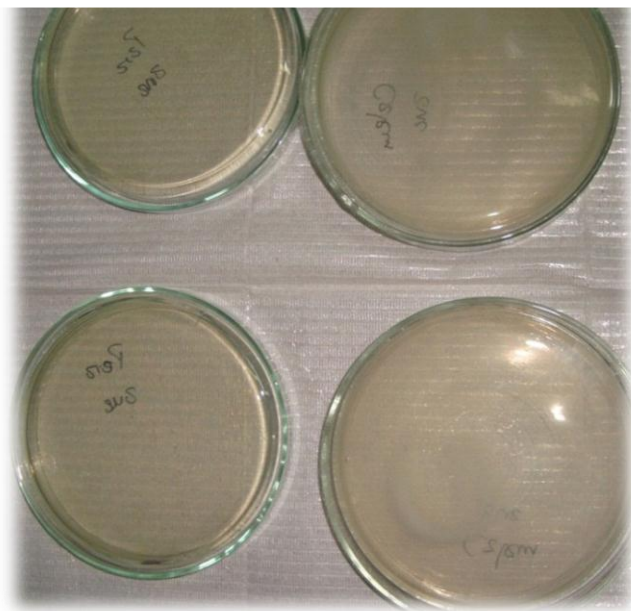


Figura 13: lectura de las placas de paramonoclorofenol alcanforado a los 14 días

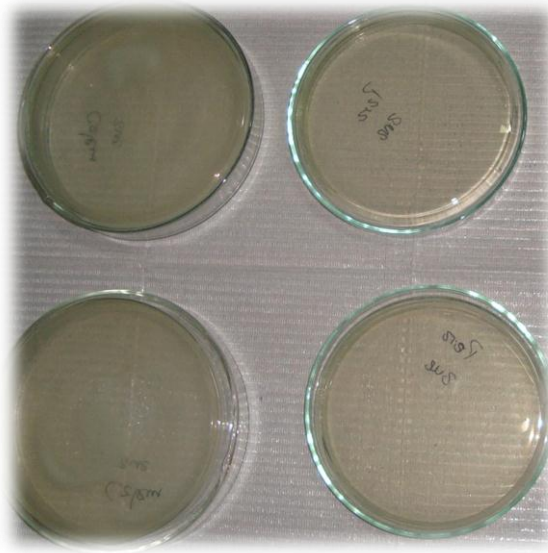


Figura 14: lectura de las placas de Calen PMCC a los 14 días

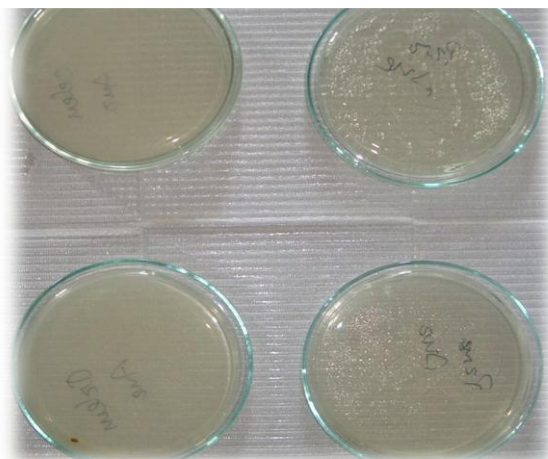


Figura 15: lectura de las placas de paramonoclorofenol alcanforado a los 21 días

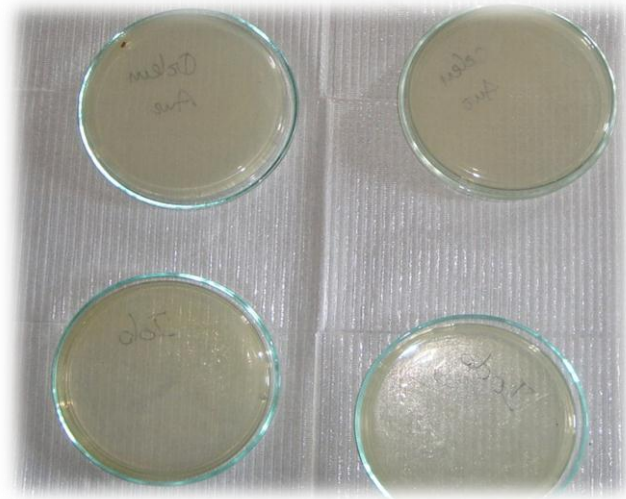


Figura 16: lectura de las placas de Calen PMCC a los 21 días

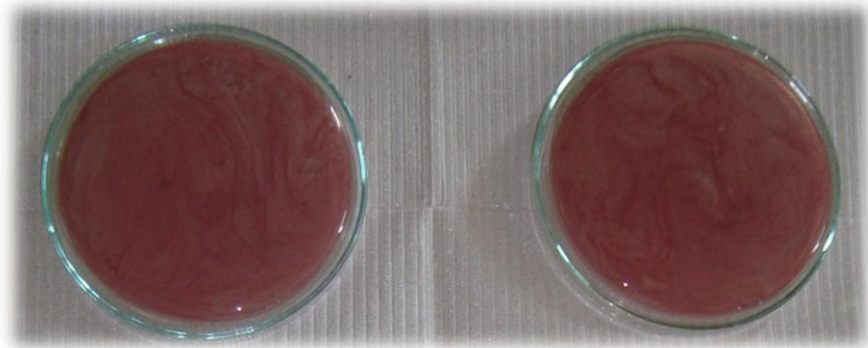


Figura 17: Placas control