

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
SANTA MARÍA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**“EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ  
FRENTE A PORPHYROMONAS GINGIVALIS,  
STREPTOCOCCUS MITIS, ENTEROCOCCUS  
FAECALIS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS,  
EN NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DECIDUAS  
INFECTADAS. AREQUIPA 2012”**

**TESIS PRESENTADA POR LA BACHILLER:  
COLLANTES GALVEZ, YESSENIA KAROL**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
CIRUJANA DENTISTA**

**AREQUIPA – PERÚ  
2013**

A mis queridos padres:

Ysmael y Felicitas

Quienes con su apoyo, comprensión, amor y ejemplo me impulsaron a salir adelante y ser mejor cada día.

A mis hermanos:

Junior y Danny

Que son un ejemplo y alegría en mi vida.

A Emilio, que siempre estuvo conmigo apoyándome en todo momento.

A mis maestros, quienes a través de sus enseñanzas contribuyeron en mi formación profesional.

**“EL HOMBRE ENCUENTRA A DIOS DETRÁS DE CADA PUERTA QUE  
LA CIENCIA LOGRA ABRIR”**

**ALBERT EINSTEIN.**

**“AQUEL QUE TIENE IMAGINACIÓN, PERO CARECE DE  
CONOCIMIENTOS, TIENE ALAS, PERO NO TIENE PIES”**

**JOSEPH JOUBERT.**

## ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO I

<b>I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. ENUNCIADO .....	13
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3.1. ÁREA DEL CONOCIMIENTO .....	14
1.3.2. ANÁLISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	14
1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS .....	15
1.3.4. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	16
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
3.1. NECROSIS PULPAR .....	18
3.1.1. DEFINICIÓN .....	18
3.1.2. DIAGNÓSTICO.....	19
3.1.3. VÍAS DE INVASIÓN BACTERIANA.....	20
3.1.5. MICROBIOLOGÍA DE LA PULPA NECRÓTICA .....	22
3.2. NECROPULPECTOMÍA.....	26
3.2.1. DEFINICIÓN .....	26
3.2.2. PARTICULARIDADES EN PIEZAS TEMPORARIAS .....	27
3.2.3. VALORACIÓN DEL PRONÓSTICO .....	28
3.2.4. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO.....	29
3.2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICACIÓN INTRACONDUCTO .	30
3.2.4.2. FUNCIONES DE LOS MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO .....	31

3.2.4.3.	<b>JUSTIFICACIÓN DEL USO DE MEDICACIÓN INTRACONDUCTO</b>	31
3.2.4.4.	<b>TIPOS DE MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO</b>	32
3.2.4.4.1.	<b>Agentes poco específicos, no selectivos</b>	32
3.2.4.4.2.	<b>Agentes selectivos</b>	36
3.2.5.	<b>OBTURACIÓN RADICULAR</b>	36
3.2.5.1.	<b>OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN</b>	37
3.2.5.2.	<b>MATERIALES DE OBTURACIÓN</b>	37
3.2.5.2.1.	<b>Criterios para la selección del material obturador en piezas deciduas</b>	37
3.2.5.2.2.	<b>Materiales de Obturación de uso común en tratamientos pulpares de piezas deciduas</b>	38
3.3.	<b>PASTA 3MIX – MP</b>	41
3.3.1.	<b>COMPONENTES</b>	42
3.3.2.	<b>PREPARACIÓN</b>	48
3.3.3.	<b>TÉCNICA LSTR EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO CON LA PASTA 3MIX – MP</b>	50
3.4.	<b>PASTA CTZ</b>	52
3.4.1.	<b>COMPONENTES Y PREPARACIÓN</b>	54
3.4.2.	<b>TÉCNICA EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO CON LA PASTA CTZ</b>	55
3.5.	<b>ASPECTO MICROBIOLÓGICO</b>	58
3.5.1.	<b>ANTIMICROBIANOS EN ODONTOPEDIATRÍA</b>	58
3.5.1.1.	<b>CLASIFICACIÓN DE ANTIMICROBIANOS</b>	58
3.5.2.	<b>MÉTODO DE DISCO DIFUSIÓN (KIRBY – BAUER)</b>	60
3.5.2.1.	<b>TERMINOLOGÍA</b>	61
3.5.2.2.	<b>PROCEDIMIENTO</b>	62
4.	<b>REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</b>	64
4.1.	<b>ANTECEDENTES NACIONALES</b>	64
4.2.	<b>ANTECEDENTES INTERNACIONALES</b>	65
5.	<b>HIPÓTESIS</b>	67

## CAPÍTULO II

<b>II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....</b>	<b>69</b>
<b>1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE INVESTIGACIÓN..</b>	<b>69</b>
1.1. TÉCNICA .....	69
1.2. INSTRUMENTOS .....	70
1.3. MATERIALES .....	70
<b>2. CAMPO DE VERIFICACIÓN .....</b>	<b>71</b>
2.1. ÁMBITO ESPACIAL .....	71
2.2. TEMPORALIDAD .....	71
2.3. UNIDADES DE ESTUDIO .....	72
2.3.1. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA .....	72
2.3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	73
<b>3. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO .....</b>	<b>73</b>
3.1. PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO .....	73
3.2. REACTIVACIÓN DE LAS CEPAS .....	75
3.3. MÉTODO DISCO DIFUSIÓN KIRBY – BAUER .....	75
3.3.1. PREPARACIÓN DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ .....	76
3.3.2. PREPARACIÓN DE LOS DISCOS DE ANTIBIOGRAMA .....	77
3.4. LECTURA DE LAS PLACAS .....	77
3.5. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS .....	78
<b>4. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>78</b>
4.1. CRONOGRAMA DE TRABAJO .....	78
4.2. RECURSOS .....	79
<b>5. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS .....</b>	<b>79</b>
5.1. EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN .....	79
5.2. EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LOS DATOS .....	80
5.3. EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES .....	80
5.4. EN EL ÁMBITO DE RECOMENDACIONES .....	81

### CAPÍTULO III

RESULTADOS.....	83
DISCUSIONES.....	93
CONCLUSIONES.....	94
RECOMENDACIONES.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	96
HEMEROGRAFÍA.....	98
INFORMATIGRAFÍA.....	103

### ANEXOS

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN.....	105
FOTOGRAFÍAS.....	106
MANEJO DE UNIDADES DE ESTUDIO EN INVESTIGACIÓN.....	124
DOCUMENTACIÓN.....	125

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la combinación de medicamentos de la Pasta 3Mix – MP (Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina) y Pasta CTZ (Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de zinc Eugenol), contra microorganismos presentes en la pulpa necrótica de piezas deciduas infectadas.

Dicha investigación se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Católica de Santa María, se utilizaron cuatro cepas ATCC®, las cuales fueron *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* para probar la susceptibilidad a la combinación de medicamentos de la Pasta 3Mix – MP y Pasta CTZ, las cuales se pueden utilizar como Medicación intraconducto o como Material obturador con la Técnica NIET en los conductos radiculares de piezas deciduas. Se utilizó el método de Disco Difusión Kirby – Bauer y se realizó la lectura a las 24 horas, observándose amplios halos de inhibición en ambas Pastas.

El mayor promedio de halo de inhibición para la Pasta CTZ fue frente a *Lactobacillus acidophilus* (47.83 mm) y menor para *Porphyromonas gingivalis* (29.50 mm). La Pasta 3Mix – MP también presentó un halo de inhibición promedio mayor para *Lactobacillus acidophilus* (49.50 mm) y menor para *Enterococcus Faecalis* (34 mm). También se demostró que el efecto que produce “in vitro” la Pasta 3Mix – MP es significativamente mayor ante *Porphyromonas gingivalis* en comparación con la Pasta CTZ, siendo el promedio de la primera de 41 mm frente a 29.50 mm; sin embargo no hubo diferencia significativa entre ambas Pastas ante las demás bacterias sometidas a estudio.

## ABSTRACT

The objective of this investigation was to evaluate the effect of the combination of drugs 3Mix Pasta - Pasta MP (Metronidazole, Ciprofloxacin, Minocycline) and CTZ (Chloramphenicol, Tetracycline and Zinc oxide eugenol), against microorganisms present in the necrotic pulp of deciduous teeth.

This investigation was done in the Microbiology Laboratory of the Catholic University of Santa Maria, four strains ATCC® were used, which were Porphyromonas gingivalis, Streptococcus mitis, Enterococcus faecalis and Lactobacillus acidophilus to test susceptibility to the drug combination of 3Mix Pasta - MP and Pasta CTZ, which can be used as intracanal medication or shutter material with Technical NIET in root canals of deciduous teeth. We used Kirby – Bauer's disk diffusion method and was read at 24 hours, large zones of inhibition observed in both pasta.

The highest average zone of inhibition for Pasta CTZ was against Lactobacillus acidophilus (47.83 mm) and lower for Porphyromonas gingivalis (29.50 mm). The Pasta 3Mix - MP also presented a higher average inhibition zone for Lactobacillus acidophilus (49.50 mm) and lower for Enterococcus faecalis (34 mm). It was also demonstrated that the effect produced by "in vitro" Pulp 3Mix - MP is significantly higher compared to Porphyromonas gingivalis with the Pasta CTZ, being the average of the first pasta 41 mm against 29.50 mm, however no significant difference between both pasta with other bacteria under study.

## INTRODUCCIÓN

La conservación de las piezas deciduas resulta de fundamental importancia, porque contribuyen en la fonación, masticación, estética; constituyen el mejor mantenedor de espacio natural hasta la erupción de las piezas dentales permanentes y permiten el adecuado desarrollo de los maxilares.

Las distintas afecciones pulpares pueden llevar a la pérdida de la vitalidad de la pieza dental, así el tratamiento endodóntico es de gran valor para poder incorporar la pieza dentaria decidua a su respectiva función dental.

El éxito del tratamiento endodóntico depende de la represión microbiana en el conducto radicular y la región periapical. La instrumentación endodóntica sola no puede alcanzar una condición estéril.

La terapia endodóntica está dirigida a la eliminación de bacterias en el conducto radicular infectado y en la prevención de la infección. La infección del sistema radicular es considerada como una infección polimicrobiana, conformada por bacterias aerobias y anaerobias. Sin embargo, debido a la complejidad de la infección del conducto radicular, es poco probable que cualquier antibiótico solo pueda resultar en esterilización eficaz del canal radicular.

Es por ello, que en los últimos años se ha enfatizado en investigar la combinación de diferentes drogas que constituyan materiales de obturación y medicamentos intraconducto para lograr la esterilización eficaz del canal radicular y por ende preservar la pieza temporal hasta su exfoliación.



# CAPITULO I

## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

Las lesiones pulpares en piezas temporales son un problema común en la práctica Odontopediátrica. Cuando el agente agresor avanza, ya sea lenta o rápidamente, éstas pasan de ser clasificadas de pulpitis a un estado progresivo denominado clínicamente Necrosis Pulpar.

Ante estos casos el tratamiento indicado es el procedimiento de Necropulpectomía. Dicho tratamiento debe llevarse a cabo en piezas temporales necróticas siempre y cuando los conductos sean accesibles y si existe evidencia normal del hueso de soporte. El objetivo es eliminar la infección de piezas temporales en boca, evitando probables efectos nocivos; así como también preservar la pieza en funcionamiento hasta su exfoliación y evitar el cierre de espacios.

Las complejidades anatómicas y las condiciones clínicas de los conductos necróticos, además de las limitaciones de acceso de los instrumentos e irritantes, comprometen el nivel de desinfección que pueda alcanzarse, por lo cual se requiere la colocación de un medicamento intraconducto con alta actividad antimicrobiana y un buen material para obturar los conductos radiculares y que sigan ejerciendo acción bactericida in situ aún después de terminado el procedimiento de necropulpectomía.

En 1959 Soller y Cappiello sugirieron la Pasta CTZ compuesta por Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de Zinc más Eugenol para el tratamiento de molares temporales con compromiso pulpar, siendo una técnica caracterizada por no requerir la instrumentación de los conductos radiculares, denominada Técnica de Endodoncia no Instrumentada.

En 1984 se ha intentado realizar tratamientos pulpares en base a diversas combinaciones de antibióticos con resultados variados. T. Takushige y col. desarrollaron la pasta antibiótica 3 Mix – MP, a base de Minociclina, Metronidazol, Ciprofloxacina, Propilenglicol y Macrogol, la cual desinfecta la lesión sin necesidad de instrumentar los conductos radiculares, introduciendo el concepto de “Esterilización de conductos”, es decir, la erradicación total de las bacterias causantes de la patología.

Los medicamentos utilizados en la Pasta CTZ y 3MIX – MP, son conocidos por ser de amplio espectro a pesar de no ser de uso común en la práctica odontológica. Se han realizado estudios in vitro y en vivo que demuestran su efectividad; sin embargo, en nuestro medio no se han realizado investigaciones que confirmen sus propiedades antibacterianas, y es en base a este punto que se considera necesario evaluar microbiológicamente su respuesta ante algunos microorganismos anaerobios prevalentes en pulpas necróticas infectadas con el propósito de introducir dichas pastas en nuestro medio.

## 1.2. ENUNCIADO

“EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ FRENTE A PORPHYROMONAS GINGIVALIS, STREPTOCOCCUS MITIS, ENTEROCOCCUS FAECALIS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS, EN NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DECIDUAS INFECTADAS. AREQUIPA 2012”

### 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.3.1. ÁREA DEL CONOCIMIENTO

- Área General: Ciencias de la Salud
- Área Específica: Odontología
- Especialidad: Odontopediatría
- Tópico: Microbiología, Farmacología
- Línea de Investigación: Pastas para Medicación Intraconducto y Obturación radicular

#### 1.3.2. ANÁLISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	
<b>Variable</b> <b>Estímulo</b>  <b>Estímulo 1</b> Pasta CTZ <b>Estímulo 2</b> Pasta 3Mix - MP			
<b>Variable</b> <b>Respuesta</b>  Efecto antibacteriano	Prueba de Sensibilidad Antibacteriana:  Método de Disco Difusión (Kirby - Bauer)	Tamaño del halo de inhibición en mm frente a: - Porphyromonas gingivalis - Streptococcus mitis - Enterococcus faecalis - Lactobacillus acidophilus	24 hrs.

### 1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS

- A. ¿Cuál será el halo de inhibición de la Pasta CTZ frente a *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* en la Necrosis Pulpar de Piezas deciduas infectadas?
- B. ¿Cuál será el halo de inhibición de la Pasta 3Mix – MP frente a *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* en la Necrosis Pulpar de Piezas deciduas infectadas?
- C. ¿Cuál de estas Pastas antibióticas presenta mayor halo de inhibición sobre *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* en la Necrosis Pulpar de Piezas deciduas infectadas?

### 1.3.4. TAXONOMÍA DE LA INVESTIGACIÓN

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO	DISEÑO	NIVEL
Cuantitativo	Experimental – prospectivo – longitudinal – comparativo – de laboratorio	Experimental verdadero	Explicativo

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación posee **originalidad**, ya que no existen antecedentes investigativos que comparen ambas pastas y de igual manera que las propongan como medicamentos intraconduto y materiales de obturación a la vez.

Posee **relevancia científica** debido a que las piezas temporales con infección perirradicular constituyen un problema importante dentro de la práctica Odontopediátrica, donde el tratamiento odontológico de los conductos resulta de difícil realización debido a la anatomía radicular de las piezas deciduas y a la técnica de instrumentación e irrigación y el tiempo que se requiere, terminando los tratamientos de necropulpectomías en fracasos clínicos. Sin embargo la aplicación de Pastas con fuertes propiedades antibióticas ha sido desarrollada como una alternativa al tratamiento de necropulpectomía, ya que proponen la “esterilización” y erradicación total de las bacterias presentes en los conductos radiculares infectados, sin realizar instrumentación de estos, así como la posterior reparación de la lesión perirradicular.

Conviene además destacar su **relevancia social**, debido a que los tratamientos pulpares, muchas veces, resultan traumáticos para los niños por la complejidad de sus procedimientos, ello implica el uso de limas o escariadores, el empleo de aislamiento absoluto y el tiempo requerido. Demostrando la efectividad de estas pastas, se quiere minimizar los factores que hacen de las necropulpectomías, procedimientos traumáticos para los niños, resolviendo así un problema de la actualidad.

Se considera que la investigación es **viable** puesto que las condiciones de dicho estudio son realizables y a la vez nos dará resultados y conllevarán a conclusiones y recomendaciones importantes en la práctica Odontopediátrica.

La investigación no deja de significar algún tipo de **contribución** a la Cátedra de Odontopediatría y práctica de la misma, en cuanto al empleo y confiabilidad de nuevas técnicas que requieran menor tiempo de trabajo y sean menos traumáticas para los niños.

## 2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el halo de inhibición de la Pasta CTZ frente a *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* en la Necrosis Pulpar de Piezas deciduas infectadas.
- 2.2. Determinar el halo de inhibición de la Pasta 3Mix – MP frente a *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* en la Necrosis Pulpar de Piezas deciduas infectadas.
- 2.3. Establecer que Pasta antibiótica presenta mayor halo de inhibición sobre *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecalis* y *Lactobacillus acidophilus* en la Necrosis Pulpar de Piezas deciduas infectadas.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. NECROSIS PULPAR

##### 3.1.1. DEFINICIÓN

Es la muerte pulpar, donde terminan todos los procesos metabólicos de este órgano, con pérdida de su estructura como consecuencia final de un proceso patológico en el cual la pulpa no puede reintegrarse a la normalidad por no tener capacidad de reacción.<sup>1</sup>

La necrosis de la pulpa puede ser consecutiva a todas las afecciones pulpares, con participación microbiana u ocurrir fuera de todo fenómeno séptico, siendo más frecuente lo primero. Así esta puede ser consecuencia de caries no tratadas o pulpa expuesta en forma traumática.<sup>2</sup>

Se distinguen dos tipos de necrosis pulpar: una se debe a coagulación y otra a licuefacción.

En la necrosis por coagulación, los coloides solubles se precipitan y forman una masa albuminoidea sólida. Este tipo de necrosis puede observarse luego de lesiones por sustancias caústicas y coagulantes; o bien se puede formar una masa blanda de proteínas coaguladas, grasas y agua (coagulación caseosa) parecida a un queso, la cual se observa en clínica con mucha frecuencia.

<sup>1</sup> VILLENA MARTÍNEZ, Hernán. *Endodoncia pulpectomia - Manual de procedimientos clínicos*. Tercera Ed. 2008, p 43.

<sup>2</sup> WALTON, Richard E. *Endodoncia. Principios y Práctica*. Cuarta Ed. 1997, p 40.

La necrosis por licuefacción se caracteriza por la transformación del tejido pulpar en una masa semilíquida o casi líquida debido a la acción de enzimas proteolíticas.<sup>3</sup>

Si la necrosis es de licuefacción, como se observa tras una infección, ella es de gran irritación en los tejidos adyacentes con la secuela de periodontitis o resorción radicular externa. También puede desarrollarse necrosis después de una luxación del diente donde se ha comprometido o interrumpido la circulación apical.<sup>4</sup>

No es recomendable dejar sin tratamiento las infecciones de los dientes temporales, puesto que pueden drenar y permanecer asintomáticos durante un periodo de tiempo indefinido.

Las técnicas endodónticas en el tratamiento de los dientes temporales con pulpa necróticas están indicadas si los conductos son accesibles y si existen evidencias de que el hueso de sostén es normal.<sup>5</sup>

### 3.1.2. DIAGNÓSTICO

Es completamente asintomática; siempre y cuando no afecte los tejidos periapicales. En estos casos, la existencia de sintomatología ya no dependerá propiamente del proceso pulpar, sino del periapical.

Una pulpa inflamada puede evolucionar, en horas, hacia un estado necrótico.

Es muy frecuente que las piezas con necrosis pulpar por traumatismos, presenten cambio de color en la corona clínica, el cual puede ser gris o negrozco como consecuencia de la rotura de vasos sanguíneos. En este caso se libera hemoglobina hacia los túbulos dentinarios, la cual se descompone en hemosiderina, y esta a su vez da origen a pigmentos

<sup>3</sup> VILLENA MARTINEZ, Hernan. Ob. cit. p 43.

<sup>4</sup> BOTTTINO, Marco Antonio. *Nuevas tendencias: endodoncia*. 2008, p 67.

<sup>5</sup> MC DONALD, Ralph. *Odontología pediátrica y del adolescente*. Sexta Ed. 1995, p 409.

de tipo ferroso que cambian el color original de la corona clínica del diente afectado.<sup>6</sup>

### 3.1.3. VÍAS DE INVASIÓN BACTERIANA

Aunque hay varios caminos para que las bacterias lleguen a la pulpa, las bacterias pueden utilizar diversas puertas de entrada hacia la cavidad pulpar. El medio mas frecuente es la caries, en la cual poco a poco se aproximan hasta alcanzarla.<sup>7</sup>

En función de su magnitud y proximidad la patología se instaura rápidamente o de forma prolongada.

- **Túbulos dentinarios**, miden aproximadamente entre 0,5 – 1 u de diámetro en la periferia y hasta 3 – 5 u cerca de la pulpa, lo cual es lo suficientemente amplio como para permitir el paso de las bacterias. Una vez dentro de ellos, estas avanzan por división hasta alcanzar el tejido pulpar.
- **Defectos en el sellado marginal**, facilitando el ingreso de bacterias a través de la interfase material – diente de determinados materiales de restauración cuando no son utilizados correctamente.
- **Infección periodontal**, debido a la comunicación con el tejido pulpar. Una infección de la pulpa puede tener su origen en una patología periodontal. La vía más común de migración microbiana desde el periodonto hacia la cavidad pulpar se produce a través de los conductos laterales.

<sup>6</sup> VILLENA MARTINEZ, Hernan. Ob. cit. p 44.

<sup>7</sup> NAVIA, M. SHIN I. *Identificación y cuantificación microbiológica de bacterias en conductos necróticos*. Canal Abierto. Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile. N° 12. 2005, p 106.

- **Traumatismo**, tienen su mayor incidencia entre la población infantil. Desde la perspectiva microbiológica, los de mayor importancia son aquellos que comprometen la corona del diente y dejan expuesto el tejido pulpar. Esta posibilidad cobra mayor importancia en niños y pacientes jóvenes puesto que presentan túbulos de mayor calibre que en los adultos.
- **Otras vías de infección**, como por ejemplo lesiones periapicales en dientes vecinos que producen la necrosis de la pulpa mediante anacoresis, por la cual los microorganismos pueden ser transportados en la sangre o la linfa a una zona de inflamación como un diente con pulpitis, donde pueden establecer una infección.<sup>8</sup>

#### 3.1.4. PATOGENIA

A medida que va disminuyendo el potencial de oxidación reductora, el nicho ecológico microbiano de las pulpitis irreversibles asintomáticas (de respiración aerobia y anaerobia facultativa) se va transformando en un medio de respiración anaerobia estricta. Dentro de ellas, las bacterias anaerobias estrictas gram negativas son las de mayor capacidad proteolítica y colagenolítica, contribuyendo en gran medida en la destrucción del tejido conjuntivo pulpar.

En el caso de necrosis pulpares asépticas (provocadas por traumatismos) el tejido necrótico puede permanecer estéril y no parece afectar a los tejidos periapicales mientras este en este estado. Sin embargo, si este se infecta, la inflamación y las lesiones apicales son un hecho. Cuando la pulpa muere, si el diente permanece no tratado, las bacterias, toxinas y productos de degradación proteica de la pulpa pueden extenderse más allá del foramen apical y afectar la región periapical, lo que determinara una enfermedad periapical.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> CANALDA SAHLI, Carlos. *Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas*. Segunda Ed. 2006, p 278.

<sup>9</sup> *Ibid.* p. 280.

### 3.1.5. MICROBIOLOGÍA DE LA PULPA NECRÓTICA

Cuando la pulpa se expone a la microbiota bucal a través de una cavidad, el tejido pulpar se ve expuesto a concentraciones mayores de productos microbianos. En esta situación, el tejido pulpar no consigue impedir la infiltración y la diseminación de los microorganismos o de sus productos y comienzan a desintegrarse porciones de la pulpa. La necrosis es inevitable y se crean condiciones favorables para una infección pulpar masiva.<sup>10</sup>

Una vez que el tejido pulpar pierde su vitalidad se queda sin células de defensa para contrarrestar el crecimiento y la diseminación de los microorganismos, estableciéndose una nueva línea defensiva a nivel periapical, en donde se puede disponer de un aporte adecuado de células defensivas para confinar la infección a los conductos radiculares.<sup>11</sup>

Sousa y colaboradores (2003) catalogaron mediante cultivo e identificación bioquímica las principales especies encontradas en 30 dientes con abscesos periapicales. Anaerobios estrictos estaban presentes en el 80% de los conductos y el 76.6% de anaerobios facultativos.

Curiosamente, se aislaron bacterias Gram negativas en el 56.6% y bacterias Gram positivas en el 96.6%. Las bacterias pigmentadas de negro se encontraron en el 26.7% de los casos. En un total de 117 aislados cultivables, las especies de anaerobios estrictos mas frecuentemente aisladas fueron: *Peptoestreptococcus prevotii*, *Peptoestreptococcus micros* (actualmente, *Micromonas micros*) y *Fusobacterium necrophorum*. *Gemella morbillorum* fue la especie de bacteria anaerobia facultativa predominante (en el 30% de los casos), seguida por *Streptococcus mitis* (en el 20%).<sup>12</sup>

<sup>10</sup> NAVIA, M. SHIN I. Ob. cit. p 108.

<sup>11</sup> STOCK, Christopher J.R. y Cols. *Atlas en color y texto de endodoncia*, Segunda Ed. 1996, p 85.

<sup>12</sup> BOTTINO, Marco Antonio. Ob. cit, p 69.

Estudios realizados reportan que en los conductos radiculares de dientes primarios con lesiones pulpares y periapicales existe una infección polimicrobiana con predominancia de microorganismos anaerobios, similar a los de la microbiota de dientes permanentes.<sup>13</sup>

A continuación se presenta las principales especies bacterianas aisladas en los conductos infectados. Tabla 1.



<sup>13</sup> CUNHA PAZELLI, L. *et al.* Prevalence of microorganisms in root canals of human deciduous teeth with necrotic pulp and chronic periapical lesions. *Brazilian Oral Research*, 17(4), p. 367-371, 2003.

**Cuadro 1.- Bacterias principales de los conductos radiculares infectados.<sup>14</sup>**

	<b>Géneros y especies anaerobios estrictos</b>	<b>Géneros y especies anaerobios facultativas</b>
<b>Bacilos gram negativos</b>	<p>Porphyromonas</p> <p>P. gingivalis, P. endodontalis</p> <p>Prevotella</p> <p>P. oralis, P. oris, P. buccae, P. intermedia, P. melaninogenica</p> <p>Fusobacterium</p> <p>F. nucleatum, F. fusiformis, F. varium, F. necrophorum</p> <p>Campylobacter sputorum</p> <p>Selenomonas sputigena</p> <p>Treponema</p> <p>Wolinella recta</p>	<p>Capnocytophaga</p> <p>Eikenella corrodens</p>
<b>Bacilos gram positivos</b>	<p>Actinomices</p> <p>A. Israeli, A. naeslundii</p> <p>Arachnia propionica</p> <p>Eubacterium</p> <p>E. alactolyticum, E. lentum</p> <p>Lactobacillus catenaforme</p> <p>Propionibacterium</p>	<p>Corynebacterium xerosis</p> <p>Lactobacillus</p>
<b>Cocos gram negativos</b>	<p>Veillonella</p>	<p>Neisseria</p>
<b>Cocos gram positivos</b>	<p>Peptostreptococcus</p> <p>P. anaerobius, P. micros, P. prevotii, P. asaccarolyticus, P. magnus</p>	<p>Streptococcus</p> <p>S. mitis, S. anginosus, S. oralis, S. intermedia</p> <p>Enterococcus</p> <p>E. Faecalis, E. Faecium</p>

<sup>14</sup> MOUTON, Christian. *Bacteriología bucodental*. 1995, p 120.

- En los dientes con cámara endodental abierta, el 28% de las bacterias son anaerobias. La flora bacteriana está constituida en su mayoría por especies presentes en el medio oral. Los estreptococcus del grupo viridans se observan en el 58% de las muestras, pero solo son predominantes en el 18% de los casos. Las bacterias más frecuentemente halladas son Streptococcus mitis, Enterococcus y Lactobacillus. Neisseria, Haemophilus parainfluenzae, Corynebacterium y Staphylococcus epidermidis aparecen sobre todo en las partes más superficiales. Actinomicetes, bacilos grampositivos y anaerobios gramnegativos también aparecen frecuentemente.

A medida que la necrosis profundiza, se establecen más microorganismos anaerobios estrictos. Se trata de cocos (Peptostreptococcus) y de bacilos (Eubacterium) grampositivos, bacilos (Fusobacterium) y de cocobacilos (BPN) gramnegativos. La presencia de BPN en el conducto de dientes infectados se describió por primera vez en 1976 y ahora se reconoce que se trata de un grupo mayor en las infecciones endodontales. De este grupo, las especies que encontramos más frecuentemente son P. endodontalis y P. intermedia. La infección en la que participa P. endodontalis se puede reconocer por tres signos clínicos: el olor fétido, el dolor y la exudación.

- En los dientes cerrados, el 78% de las especies aisladas son anaerobias estrictas: BPN y Prevotella no pigmentadas, Peptoestreptococcus, Fusobacterium y Eubacterium.

Los resultados muestran que las infecciones endodónticas en dientes deciduos son de carácter polimicrobiano, muy similares a aquellas en dientes permanentes.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Ibid. p 121.

## 3.2. NECROPULPECTOMÍA

### 3.2.1. DEFINICIÓN

Se trata del tratamiento más complejo en dentición temporal para conservar un diente. Comporta la extirpación de todo tejido pulpar y está indicado cuando la pulpa radicular está necrótica.

La necropulpectomía está contraindicada en dientes con gran pérdida de tejido radicular, reabsorciones internas o externas muy avanzadas, o con la infección periapical que ya afecta la cripta del diente permanente (American Academy of Pediatric Dentistry, 2004).<sup>16</sup>

El objetivo de la necropulpectomía en piezas temporales es la eliminación del conducto canalicular y el logro de un conducto limpio y saneado (no su ensanchamiento).<sup>17</sup>

En esta técnica se extrae de los conductos el tejido infectado con medios mecánicos y productos farmacológicos. Se elimina el tejido pulpar radicular y los restos con escariadores y se preparan los conductos con limas, empleando una longitud calculada a partir de las radiografías y teniendo cuidado para no introducir el instrumento más allá del ápice no perforar la raíz, que puede tener una curvatura acusada. El acceso y la morfología de la raíz limitan la preparación, y puede que haya que emplear un apósito antimicrobiano para completar la desinfección. Una vez irrigadas y desecadas las raíces se llenan con una pasta reabsorbible de yodoformo o de óxido de zinc y eugenol, introducida en los conductos con una jeringa o condensada con atacadores.<sup>18</sup>

<sup>16</sup> CANALDA SAHLI, Carlos. Ob. cit. p 285.

<sup>17</sup> LÓPEZ JORDI, María del Carmen. *Manual de odontopediatría*. 1997, p 85.

<sup>18</sup> STOCK, Christopher J.R. y Cols. Ob. cit. p 376.

A veces el dentista debe realizar la pulpectomía aun conociendo que el pronóstico es malo. Un ejemplo sería el caso de una extensa lesión en un segundo molar temporal antes de la erupción del primer molar permanente. La pérdida del molar primario en tales condiciones supone la erupción mesial del molar definitivo, que invade el lugar destinado al segundo premolar. En este caso, la pulpectomía sería el tratamiento de elección hasta que la erupción del permanente permitiese su extracción y la colocación de un mantenedor de espacio.<sup>19</sup>

Todo diente endodonciado debe someterse a controles clínicos y radiológicos para detectar la posible aparición de secuelas patológicas que pueden alterar el desarrollo del diente sucesor.<sup>20</sup>

### 3.2.2. PARTICULARIDADES EN PIEZAS TEMPORARIAS

Hay varias diferencias entre los dientes primarios y permanentes que hacen que las pulpectomías en los primeros sean tratamientos más complejos. La preparación, medicación y relleno de los conductos radiculares temporales es muy difícil, ya que tienen una morfología compleja y variable.<sup>21</sup>

El esmalte y la dentina de los dientes primarios tienen menos espesor, y la cámara pulpar y sus cuernos son proporcionalmente mayores que los dientes permanentes.

Los molares tienen unos conductos acintados irregulares que se van estrechando como consecuencia de la acumulación de dentina secundaria, y presentan ramificaciones y conductos laterales. En la zona interradicular el suelo de la cámara pulpar es muy delgado y existen numerosos conductos accesorios. Debido a ello la dentina de esta zona es muy permeable por lo que las infecciones de los molares primarios suelen acompañarse de una pérdida ósea interradicular (más que periapical).

<sup>19</sup> CANALDA SAHLI, Carlos. Ob. cit. p 286.

<sup>20</sup> STOCK, Christopher J.R. y Cols. Ob. cit. p 376.

<sup>21</sup> CANALDA SAHLI, Carlos. Ob. cit. p 277.

Las raíces de los dientes primarios están estrechamente relacionados con los sucesores permanentes en desarrollo, y durante la exfoliación experimentan un proceso de reabsorción. Este fenómeno limita los materiales que se pueden emplear en los conductos, siendo necesario utilizar pastas reabsorbibles.

Por otra parte, los traumatismos o las infecciones de los dientes primarios pueden dañar a sus sucesores, produciendo defectos en el esmalte, detención del desarrollo del germen del diente permanente o formación de quistes.<sup>22</sup>

### 3.2.3. VALORACIÓN DEL PRONÓSTICO

El proceso diagnóstico de la selección de los dientes que hay que tratar implica, como mínimo, tener en cuenta dos cuestiones. En primer lugar, el odontólogo debe decidir si el diente tiene posibilidades de responder favorablemente al tratamiento pulpar específico, indicado en cada caso. En segundo lugar, ha de sopesarse si es mejor la realización de tratamiento pulpar y la preparación del diente, o la extracción y tratamiento de espacio interdental.

Éstos son otros factores que también han de tenerse en cuenta:<sup>23</sup>

- a) El grado de cooperación del paciente y de sus padres, así como la motivación para someterse al tratamiento.
- b) El deseo y la motivación del paciente y de sus padres para mantener la salud y la higiene de la cavidad oral.
- c) La actividad de la caries y el pronóstico global de la rehabilitación oral.
- d) El grado de dificultad previsto en cada caso en que se vaya a efectuar un tratamiento pulpar (con instrumentación) adecuado.
- e) Una extrusión excesiva del diente con afectación pulpar, debida a la ausencia de los dientes opuestos.

<sup>22</sup> STOCK, Christopher J.R. y Cols. Ob. cit. p 378.

<sup>23</sup> CANALDA SAHLI, Carlos. Ob. cit. p 288.

### 3.2.4. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO

Los medicamentos intraconducto son agentes con acción farmacológica aplicados en el conducto radicular como coadyuvantes en el tratamiento del sistema de conductos. Estos incluyen a las soluciones irrigantes utilizadas durante la instrumentación y a los apósitos intracanal. Sin embargo, según Orstavik, el término medicamento intraconducto describe mejor a los apósitos intracanal<sup>24</sup>

En los casos de canales radiculares que requieren más de una visita para finalizar el tratamiento, existen la cantidad suficientes de bacterias dentro del sistema como para desarrollarse y reinfestar el espacio del conducto radicular entre citas.<sup>25</sup>

Schilder y Ámsterdam definen los medicamentos endodónticos como agentes usados dentro de la cámara pulpar y los conductos radiculares con los propósitos de irrigación, esterilización y disminución del dolor u otros síntomas.<sup>26</sup>

Goldberg y Soares señalan que la medicación intraconducto se caracteriza por la colocación de un fármaco en el interior de la cavidad pulpar entre las sesiones necesarias para la conclusión del tratamiento endodóntico. La literatura médica empleó las expresiones medicación entre sesiones, medicación local y medicación intraconducto para denominar este procedimiento.<sup>27</sup>

El uso de un medicamento intraconducto se considera uno de los pasos más importantes de la terapia endodóntica para obtener y mantener la desinfección del conducto radicular después de la instrumentación y antes de la obturación, incrementando significativamente las posibilidades de lograr un tratamiento endodóntico exitoso.

<sup>24</sup> FORD Pitt. *Endodoncia en la práctica clínica*. Cuarta Ed. 1999, p 106.

<sup>25</sup> [http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14\\_medicacion\\_intraconducto.pdf](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14_medicacion_intraconducto.pdf).

<sup>26</sup> SCHILDER H, AMSTERDAM M. *Inflammatory potential of root canal medicaments*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1959 Feb; 12(2): 211-21

<sup>27</sup> GOLDBERG F, SOARES I. *Endodoncia. Técnicas y fundamentos*. 2002, pp 133-140.

Siqueira y col. (1999), demostraron que con la instrumentación e irrigación se eliminan el 90% de las bacterias. Se deja un 10% remanente de microorganismos en los conductos los cuales pueden potencialmente proliferar entre citas. Las medicaciones dentro del conducto se han propugnado para promover la desinfección o erradicación de microorganismos en los túbulos dentinarios.

La falta de medicación intraconducto disminuye el % de éxitos en conductos infectados de 95% a 68% (Sjögren- Sundqvist 1997).<sup>28</sup>

#### 3.2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICACIÓN INTRACONDUCTO

Según Stock y col.<sup>29</sup>, un medicamento intraconducto ideal debe cumplir los siguientes requisitos:

- Destruir todos los microorganismos del conducto radicular.
- Tener un efecto antimicrobiano duradero.
- No ser afectado por el material orgánico.
- Ayudar a la remoción de tejido orgánico.
- Penetrar en el sistema de conductos radiculares y los túbulos dentinarios.
- No irritar los tejidos perirradiculares ni tener toxicidad sistémica.
- Tener propiedades inocuas.
- Inducir una barrera de calcificación en la unión con los tejidos perirradiculares.
- No tener efecto en las propiedades físicas del material de obturación temporal.
- No difundirse a través del material de obturación temporal.
- Fácil colocación y remoción.
- Ser radiopaco.
- No manchar el diente.

<sup>28</sup> [http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14\\_medificacion\\_intraconducto.pdf](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14_medificacion_intraconducto.pdf).

<sup>29</sup> STOCK C. y cols. Ob. cit. p. 146.

### 3.2.4.2. FUNCIONES DE LOS MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO

La finalidad de utilizar un medicamento intraconducto es principalmente contribuir con la destrucción de los microorganismos residuales y sus toxinas, luego de la preparación biomecánica. Sin embargo, el tratamiento del conducto radicular se acompaña de características clínicas relacionadas de manera indirecta con el proceso fisiopatológico de la afección del tejido pulpar, o por los procedimientos terapéuticos. Las situaciones más comunes son: dolor, hemorragia, exudación, alteraciones en el proceso de formación de tejidos duros, etc. Por eso se consideran dos tipos de funciones de los medicamentos intraconducto.<sup>30</sup>

- a) Función principal: Antimicrobiana
- b) Funciones secundarias:
  - Control del dolor y la inflamación
  - Neutralizar el tejido desbridado, residuos tóxicos y antígenos
  - Control del exudado
  - Formación de tejido óseo
  - Control de la resorción radicular
  - Controlar la filtración del material de obturación

### 3.2.4.3. JUSTIFICACIÓN DEL USO DE MEDICACIÓN INTRACONDUCTO<sup>31</sup>

- Anatomía radicular muy compleja y no visible radiográficamente. Existen múltiples zonas inaccesibles a la instrumentación y también a la irrigación.

<sup>30</sup> FORD Pitt. Ob. cit. p. 108

<sup>31</sup> [http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14\\_medificacion\\_intraconducto.pdf](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14_medificacion_intraconducto.pdf).

- Reabsorciones a nivel del ápice en los casos de periodontitis apical: cráteres en los que anidan bacterias que pueden permanecer inaccesibles a la preparación biomecánica.
- Microbiología endodóntica variada:
  - Dientes en los que ha fracasado el tratamiento de conductos: periodontitis apical persistente, con predominio de anaerobios facultativos.
  - Dientes infectados sin tratar: anaerobios estrictos.
- Disminución del porcentaje de éxitos en los dientes con conductos infectados (68% vs 95%). Ante la duda sobre la eliminación total de las bacterias se recomienda la medicación intraconducto en las necropulpectomías, y demorar la obturación.

#### **3.2.4.4. TIPOS DE MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO**

Según el mecanismo de acción se dividen en dos grandes grupos: Agentes poco específicos y agentes específicos.<sup>32</sup>

##### **3.2.4.4.1. Agentes poco específicos, no selectivos**

Dentro de este grupo se encuentran los antisépticos y desinfectantes. Estos incluyen:

- Fenoles: fenol alcanforado, p-monoclorofenol (PMCF), p-monoclorofenol alcanforado (PMCFA).
- Aldehídos: formocresol (formaldehído y cresol), glutaraldehído.
- Halógenos: cloro (hipoclorito de sodio), yodo (yoduro de yodo-potasio).

<sup>32</sup> FORD Pitt. Ob. cit. p. 110

- Bisbiguaninas: Clorhexidina
- Hidróxido de calcio

#### a) CLORHEXIDINA

Esta sustancia al parecer tiene un gran potencial como medicamento para el interior del conducto, pero en endodoncia se ha utilizado poco con este fin. Su sustantividad, su espectro de actividad relativamente amplio y su baja toxicidad pueden hacerla muy adecuada para irrigación y aplicación de apósitos en endodoncia.<sup>33</sup>

El mecanismo antimicrobiano de la clorhexidina se relaciona con su estructura molecular de bisbiguanida catiónica. La molécula catiónica de la membrana celular interna cargada negativamente, causa filtración de componentes intracelulares y muerte celular. En bajas concentraciones es bacteriostática. En altas concentraciones causará la coagulación y precipitación del citoplasma y además es bactericida.<sup>34</sup>

Ercan *et al.*<sup>35</sup> compararon la actividad antibacterial de soluciones irrigantes del conducto radicular en dientes con necrosis y patologías periapicales. Después de cuantificar las unidades formadoras de colonias, concluyeron que tanto el gluconato de clorhexidina como el hipoclorito de sodio fueron significativamente efectivos para reducir los microorganismos en dientes con pulpa necrótica, patología periapical o ambos, y pueden ser usados exitosamente como una solución irrigante.

<sup>33</sup> ØRSTAVIK D. y cols. *Medicación Intraconducto*.1969. p 22.

<sup>34</sup> LIN S y cols. *Antibacterial efficacy of a new chlorhexidine slow release device to disinfect dentinal tubules*. J of Endod 2003 Jun; 29(6): 416-18.

<sup>35</sup> ERCAN E y cols. *Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: in vivo study*. J of Endod 2004 Feb; 30(2): 84-6.

La irrigación de los canales radiculares es un procedimiento esencial y determinante en los tratamientos de endodoncia. Son muchos los estudios que existen sobre la utilización de la clorhexidina comparándolo con otras soluciones químicas principalmente el hipoclorito de sodio (NaOCl). La clorhexidina en endodoncia es utilizada al 0,12% como irrigante intracanal, continuando su liberación por un período de 48 a 72 horas posterior a la instrumentación. Esto favorece la acción antibacteriana cuando es utilizado como medicamento intraconducto por el tiempo en contacto con el tejido cuando la endodoncia va a realizarse en una sola cita; sin embargo tiene como desventaja comparándola con el hipoclorito de sodio que no disuelve el tejido orgánico.<sup>36</sup>

Como irrigante y medicamento intraconducto, la clorhexidina tiene una eficacia antibacterial comparable con la del hipoclorito de sodio y es efectiva contra cepas resistentes al hidróxido de calcio. Después de una exposición prolongada, al menos una semana, del conducto radicular a la clorhexidina puede resultar una actividad antimicrobiana residual.<sup>37</sup>

La dentina medicada con clorhexidina adquiere sustantividad antimicrobiana, pero para ello la medicación debe ser colocada por varios días, razón por la cual debe usarse un vehículo que pueda mantener su concentración por 7 días o más. Bajo esta premisa Lenet et al. evaluaron in vitro la eficacia de 2 vehículos liberadores de clorhexidina: un dispositivo de liberación controlada y un gel. En este estudio E. Faecalis fue incapaz de colonizar los túbulos dentinarios por 21 días después que la dentina bovina fue medicada con clorhexidina al 2% por 7 días. Este hallazgo confirma que el gel es un vehículo efectivo. El dispositivo de liberación

<sup>36</sup> VEKSLER. AE y cols. *Reduction of salivary bacteria by pre-procedural rinses with chlorhexidine 0'12%*. J Periodontol. 1991; 62: 649-51.

<sup>37</sup> BASRANI B y cols. *Physical and Chemical properties of chlorhexidine and calcium hydroxide-containing medications*. J of Endod 2004 Jun; 30(6): 413-7.

controlada no logró una sustentividad notable. Sin embargo, se plantea que la incapacidad de remover completamente el gel del conducto es probablemente el principal obstáculo para su aplicación como medicamento intraconducto, debido a que el gel residual dificulta el sellado durante la obturación.<sup>38</sup>

## b) **HIDRÓXIDO DE CALCIO**

A partir de la combustión del carbonato cálcico se obtiene óxido de calcio y anhídrido carbónico. Cuando la primera sustancia se combina con agua se consigue hidróxido de calcio. Entre los antisépticos inespecíficos, el hidróxido de calcio tiene un alto poder bactericida y es tal vez la medicación más empleada en endodoncia. Fue introducido por Hermann en 1920 con la intención de favorecer los procesos de cicatrización, ya que sus principales efectos son su actividad antibacteriana y su capacidad para favorecer la formación de tejido calcificado.

El hidróxido de calcio representa un auxiliar valioso de la terapéutica endodóntica; se utiliza en diversas situaciones clínicas por su función antibacteriana, debido a su alto pH. Posee beneficios adicionales por su actividad cauterizante, y también su consistencia de pasta que restringe físicamente la formación de colonias bacterianas en el espacio del conducto. Se aplica en una suspensión viscosa o cremosa, en agua estéril o soluciones salinas junto con otros aditivos o sin ellos.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> LENET B y cols. *Antimicrobial substantivity of bovine root dentin exposed to different chlorhexidine delivery vehicles*. J Endod 2000 Nov; 26(11): 652-5.

<sup>39</sup> CANALDA C. *Medicación intraconducto*. 2001; p 93.

#### 3.2.4.4.2. Agentes selectivos

Aquí se tiene al grupo de los antibióticos, tales como: Preparados de sulfas, penicilinas, nitromidazoles, tetraciclinas, lincomicinas, macrólidos, quinolonas, y combinaciones entre ellos. También en este grupo se tienen a las asociaciones antibiótico-corticosteroide.

Aunque se cuenta con una diversidad de compuestos, muchos no cumplen con las características adecuadas para ser utilizado como medicamento intraconducto. Los agentes no específicos, en su mayoría presentan toxicidad por su mecanismo no selectivo, además de limitaciones en su actividad antimicrobiana, o de carecer de funciones secundarias de los medicamentos intraconducto. En cuanto a los selectivos han sido utilizados en conductos infectados, sin embargo, se afirma que su acción depende de la existencia de vitalidad, además de desconocerse aspectos farmacocinéticos en la región periapical.<sup>40</sup>

#### 3.2.5. OBTURACIÓN RADICULAR

Obturar un conducto radicular significa rellenarlo con un material inerte y antiséptico, que lo selle de la manera más hermética posible.

También se puede decir que la obturación es el relleno del espacio antes ocupado por la pulpa.<sup>41</sup>

<sup>40</sup> STEPHER, Cohen. *Vías de la pulpa*. Novena Ed. 2008, p 868.

<sup>41</sup> PINJHAM J.R y Cols. *Odontología pediátrica*. Segunda Ed. 1996, p 378.

### 3.2.5.1. OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN <sup>42</sup>

- Finalidad selladora antimicrobiana: en los procesos infecciosos de larga duración, la proliferación bacteriana en el interior del conducto radicular es intenso. Siendo así, siempre existirá la posibilidad de la permanencia de microorganismos en los túbulos dentinarios y ramificaciones del conducto principal.
- De tal modo una finalidad de la obturación es sellar estos canalículos con el fin de impedir el paso de los microorganismos que hubieren quedado.
- Se suma a esta importante finalidad con el objeto de impedir el paso microbiano, la acción bactericida o bacteriostática que poseen los cementos.

### 3.2.5.2. MATERIALES DE OBTURACIÓN

#### 3.2.5.2.1. Criterios para la selección del material obturador en piezas deciduas

Las diferencias congénitas, anatómicas y fisiológicas entre los dientes temporales y los permanentes marcan los distintos criterios que se siguen al seleccionar los materiales de relleno.<sup>43</sup>

- El material ideal se debe reabsorber a un ritmo similar al de la raíz del primario.
- No debe ser dañino a los tejidos periapicales ni para el germen del diente permanente.
- Se debe reabsorber con facilidad si se presiona más allá del ápice.

<sup>42</sup> LEONARDO, Mario R.; LEAL, Jaime M. *Endodoncia. Tratamiento de los conductos*. Segunda Ed. 1994. p 458.

<sup>43</sup> STEPHEN, Cohen. Ob. cit. 2008, p 871.

- Debe ser antiséptico.
- Debe permitir obturar con facilidad los conductos radiculares, adherirse a sus paredes y no contraerse.
- Eliminarse con facilidad si es necesario.
- Ser radiopaco y no pigmentar el diente.<sup>44</sup>

### 3.2.5.2.2. Materiales de Obturación de uso común en tratamientos pulpares de piezas deciduas

Los materiales de relleno más comúnmente empleados en los dientes temporales son la pasta de ZOE, el yodoformo en pasta y el  $\text{Ca(OH)}_2$

#### - Pasta de Óxido de Zinc Eugenol

El Oxido de Zinc Eugenol (ZOE) ha sido el material de elección por muchos años, especialmente en los Estado Unidos, donde es empleado por el 94% de las Universidades de Odontología.<sup>45</sup> El rango de éxito clínico utilizando este material varia del 68,7 % al 86,1%<sup>46</sup>. Aunque este agente ha demostrado en varios estudios su efecto antibacteriano contra cultivos puros, se ha visto que combinado con formocresol incrementa su efecto antibacteriano.<sup>47</sup>

Propiedades:

- Promueve la neoformación ósea.
- Es fácil de introducir dentro de los conductos radiculares sin perder plasticidad.
- Es denso.
- No muestra señales de contracción.
- No es soluble ante los fluidos orales.

<sup>44</sup> PINJHAM J.R y Cols. *Odontología pediátrica*. Segunda Ed. 1996, p 378.

<sup>45</sup> Ibid. p 378

<sup>46</sup> TOYOSHIMA, Y. et. al. *A Bacteriological Study of Periapical Pathosis on Deciduous Teeth*. JPN J. Pedid, N° 26: 449 - 58, 1988

<sup>47</sup> COLL, J.A. et. al. *Evaluation of one - appointment formocresol pulpectomy technique for primary molars*. *Pediatric Dentistry*. 7(2): 123 - 129, Setiembre 1985.

En contrapartida, se ha observado poca adhesividad y reacciones inflamatorias residuales ante restos de material extravasado. Además se ha observado que la reabsorción de un diente obturado con ZOE es más lenta al compararse con un diente homólogo.

- **Pasta de yodoformo** <sup>48</sup>

Varios autores han informado el uso de la pasta KRI, que es una mezcla de yodoformo, alcanfor, paraclorofenol y mentol (Barker y Lockeett, 1971; Rifkin, 1982), la cual se reabsorbe con rapidez y no surte efectos indeseables en los dientes sucedáneos cuando se utiliza como medicamento para conductos pulpares en dientes primarios con abscesos.

Por otra parte, la pasta KRI que sobresale hacia el tejido periapical es reemplazada en poco tiempo por el tejido normal. Algunas veces el material también se reabsorbe dentro del conducto radicular.

Durante muchos años se ha utilizado una pasta que desarrollo Maisto, con cuyo uso se han informado resultados satisfactorios (Mass y Zilberman, 1989; Tagger y Sanat, 1984). Esta pasta contiene los mismos componentes que la KRI, con adición de óxido de zinc, timol y lanolina.

- **Hidróxido de calcio** <sup>49</sup>

Este material no suele utilizarse para tratamiento pulpar en dientes primarios, si bien se han publicado varias investigaciones clínicas e histopatológicas acerca del hidróxido de calcio y la mezcla de yodoformo (Vitapex, Neo Dental Chemical Products Co, Tokyo) en Japón (Fuchino, 1980; Nishino et al., 1980) estos autores encontraron que este material se aplica con facilidad, se reabsorbe un poco más rápidamente

<sup>48</sup> STEPHER COHEN. Ob. cit. 2008, p 871

<sup>49</sup> Ibid. p 871

que el de las raíces, no tiene efectos tóxicos en el sucesor permanente y es radiopaco. Por estas razones, Machida (1983) considera que la mezcla de hidróxido de calcio y yodoformo es el material casi ideal de obturación para dientes primarios.

El Vitapex es una pasta hecha a base de Yodoformo e Hidróxido de calcio, contiene los siguientes ingredientes: Yodoformo (40,4%), Hidróxido de Calcio (30%), Aceite de Silicona (22,4%) y otros componentes (6,9%).

**Propiedades:**

- Velocidad de reabsorción similar a la del diente temporal.
- Radiopacidad.
- Fácil manipulación.
- Bajo índice de reacciones secundarias.
- Capacidad antibacteriana.
- Estabilidad física y química.

### 3.3. PASTA 3MIX – MP

La pasta 3Mix ha sido desarrollada durante los últimos años como una manera novedosa de tratar las piezas deciduas necróticas indicadas para tratamientos de pulpectomías, facilitando su procedimiento y mejorando los resultados clínicos. En los últimos años la Facultad de Odontología de la Universidad de Nigata, en Japón ha desarrollado el concepto de “Esterilización de Lesiones y Reparación Tisular”, o también denominada terapia LSTR, la cual emplea una mezcla de antibióticos para la desinfección de infecciones orales producidas en piezas dentarias decidua y la cual se basa en el empleo de esta pasta; la misma que tiene la capacidad de difundirse a través de los conductos radiculares hasta la zona periapical y ejercer su acción bactericida in situ.

Los estudios realizados<sup>50,51</sup> han demostrado que 3Mix es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectados de dientes deciduos y permanentes, constituyéndose como una excelente alternativa para piezas deciduas indicadas para tratamientos de pulpectomía.

Windley y cols, realizan un estudio en donde evalúan la eficacia de la pasta poliantibiótica triple en la desinfección de conductos con necrosis y periodontitis apical crónica, concluyendo que con la utilización de esta pasta se reduce significativamente un 99% de los niveles de unidades formadoras de colonia (CFU) en 2 semanas y aproximadamente el 75% de los conductos radiculares no presentan microorganismos cultivables, comprobado su eficacia en la desinfección de dientes inmaduros con periodontitis apical crónica.<sup>52</sup>

Otros estudios han demostrado su eficacia en tratamientos endodónticos en piezas permanentes como por ejemplo como medicación intraconducto

<sup>50</sup> SATO T., et al. *In vitro antimicrobial susceptibility to combinations of drugs on bacteria from carious and endodontic lesions of human deciduous teeth*. Oral Microbiol Immunol 8(3): 172-176, junio, 1993

<sup>51</sup> HOSHINO E. et al. *In vitro antimicrobial susceptibility o bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minicycline*. International Endodontic Journal. 29(2): 125 -130, 1996

<sup>52</sup> WINDLEY, W. et al. *Desinfection of Immature Teeth with a Triple Antibiotic paste*. Journal of Endodontics, Journal of Endodontics 31(6): 439-443, 2005.

en casos de re-tratamientos, infecciones recurrentes por *Enterococcus faecalis* o en casos de lesiones periapicales crónicas producto de perforaciones radiculares.<sup>53,54</sup>

Ando y Hoshino en 1990 afirman en su estudio "... sin embargo, la presencia de microorganismos existe aun cuando ya se ha terminado con el tratamiento endodóntico...". Es por eso que la aplicación de drogas antibacteriales representa una solución para la eliminación de las bacterias (Haapasalo & Orstavik 1987, Safavi et al. 1990), incluso con las anaerobias obligadas las cuales invaden profundamente el conjunto de canales radiculares y el cemento dentario.<sup>55</sup>

Entonces para conseguir la esterilización del canal radicular se necesita la mezcla de Ciprofloxacina, Metronidazol y Minociclina. Se comprueba que para esterilizar las capas dentinarias más profundas, estos medicamentos antibacteriales son efectivos ya que tienen potencial para penetrar la dentina y erradicar los microorganismos anaerobios obligados si se aplican tópicamente. La permeabilidad de los túbulos dentinarios depende de sus condiciones de penetración, es por eso que la limpieza mediante ultrasonido es efectiva y por irrigación química son las mejores opciones para eliminar barro dentinario, por lo tanto, los medicamentos se difundirán fácilmente.

### 3.3.1. COMPONENTES

La pasta 3Mix-Mp consta de dos partes: Polvo y Líquido. El polvo esta formado por una combinación de tres antibióticos los cuales son: Metronidazol (500 mg), Ciprofloxacina (200 mg) y Minociclina (100 mg) en una proporción de 1:1:1; y la parte líquida esta formado por una combinación de Macrogol y Propylenglicol, también en proporción 1:1, estos últimos actúan como vehículos transportadores de los antibióticos.

<sup>53</sup> HOSHINO E. *et. al.* *Susceptibility of Enterococcus faecalis to a Combination of Antibacterial Drugs (3Mix) in Vitro.* J. Oral Biosci. 47(4): 315 - 320, 2005.

<sup>54</sup> NAKAHARA H. *et. al.* *Clinical Evaluation of LSTR 3Mix-MP Endodontic Treatment.* Niigata University, Japon, 2005.

<sup>55</sup> THIBODEAU B. *Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: Case report and review of the literature.* Pediatric Dent. 2007; 29(1): 47-50.

### A) Componentes Sólidos:

#### - Metronidazol <sup>56</sup>

El metronidazol es un agente sintético antibacteriano y antiparasitario que se encuentra clasificado dentro de la clase de los nitromidazoles. Su indicación inicial fue para el tratamiento de las infecciones provocadas por *Trichomonas vaginalis*, pero con el paso del tiempo se ha ido ampliando su espectro de acción utilizándose hoy en día en el tratamiento de una variedad de infecciones provocadas por una serie de microorganismos.

El metronidazol (MTZ) inicialmente fue aprobado por la asociación de alimentos y drogas de Estados Unidos (FDA) para uso humano en 1963, se encuentra disponible en formulación oral, parenteral, vaginal y tópica.

Hoy en día es considerado uno de los medicamentos más eficaces para combatir las infecciones por bacterias anaerobias tanto gram negativas como positivas, penetra en la membrana celular de la bacteria se une al ADN y rompe su estructura inhibiendo la síntesis de ácido nucleico llevando a la muerte bacteriana.

El MTZ es capaz de destruir rápidamente a los anaerobios susceptibles. Como los aminoglucósidos y las fluoroquinolonas, el MTZ exhibe una efectividad dependiente de la concentración y tiene un efecto posantibiótico que se extiende más de 3 hrs.

Se absorbe bien por vía oral (aproximadamente al 80%), atraviesa la placenta y la barrera hemato encefálica. Su unión a proteínas plasmáticas es baja solamente del 10 al 20%, aproximadamente. Su tiempo de vida media es de 8 horas. Se metaboliza principalmente en el hígado. Un 60 a 80% de la dosis se elimina

<sup>56</sup> BENDESKY Andrés, MENDÉNDEZ Daniel. *Metronidazol: una visión integral*. Rev. Fac. Med. UNAM. 44(6), Noviembre, 2001

por vía renal, la mitad como metronidazol y el resto como metabolitos.

En cuanto a sus efectos adversos los más comunes son cefaleas, náuseas, xerostomía y un gusto metálico. A veces surgen vómitos, diarrea y molestias abdominales.

#### - **Ciprofloxacina**<sup>57</sup>

La Ciprofloxacina es una fluoroquinolona sintética de amplio espectro.

La Ciprofloxacina no presenta resistencia cruzada con otros agentes antimicrobianos, tales como los beta-lactámicos o los aminoglucósidos; por lo tanto, los microorganismos resistentes a estas drogas pueden ser sensibles a la Ciprofloxacina.

Los estudios in vitro han mostrado que frecuentemente se presenta una actividad aditiva cuando la Ciprofloxacina se combina con otros agentes antimicrobianos, tales como los beta-lactámicos, los aminoglucósidos, la Clindamicina o el Metronidazol. Se ha informado sinergia, en particular con la combinación de Ciprofloxacina y los beta-lactámicos.

El modo de acción de la Ciprofloxacina es de tipo bactericida, porque inhibe la ADN girasa, una enzima que gobierna el proceso de maduración del cromosoma bacteriano. Por esta inhibición se destruye el helicoide cromosómico y por lo tanto se produce la muerte de la bacteria.

Es efectiva contra patógenos gram negativos pero limitada contra los gram positivos.

<sup>57</sup> BERGOGLIO, Remo M. *Antibióticos*. Quinta Ed. 1993, p 269.

La Ciprofloxacina posee buena actividad contra *Enterococcus faecalis*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Proteus*.

Entre los grampositivos se destaca la acción contra *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* y *Staphylococcus saprophyticus*. Su eficacia contra cocos grampositivos es menos que la de los betalactámicos y macrólidos. Los anaerobios *Bacteroides fragilis*, *Clostridium*, *Peptococcus* y *Peptostreptococcus* son todos resistentes.

La vida media plasmática de la Ciprofloxacina varía de 3 a 5 hrs. Se absorbe adecuadamente después de ingerirla y se distribuye de manera amplia en los tejidos corporales (Próstata, hueso, pulmón, tejidos blandos y líquido pleural).

Las reacciones adversas a este medicamento son bien toleradas. Los efectos adversos más comunes atribuidos a las fluoroquinolonas son los relacionados al tracto gastrointestinal, seguidos por síntomas neuro psiquiátricos y reacciones de hipersensibilidad.

Las Quinolonas y especialmente la Ciprofloxacina ha sido utilizada en infecciones periapicales refractarias al tratamiento endodóntico. La elevada incidencia de aislamiento de *Pseudomona aeruginosa* en estas lesiones periapicales recidivantes y la resistencia mostrada frente a las penicilinas, carbenicilina y metronidazol motivaron la utilización con éxito de la Ciprofloxacina, obteniendo semejantes resultados frente a *Enterobacter*, *Acinetobacter* y *Klebsiella*.<sup>58</sup>

<sup>58</sup> HUY, Dien Pham, ROUVEIX, Bernard. *Farmacología Odontológica*. 1994. p 159.

### - **Minociclina**

Las Tetraciclinas son antibióticos bacteriostáticos de amplio espectro; actúan contra una amplia gama de bacterias grampositivas y gramnegativas anaerobias y aerobias. Son también eficaces contra algunos microorganismos resistentes a antimicrobianos activos contra la pared bacteriana.

Las Tetraciclinas son activas contra muchos microorganismos anaerobios y facultativos; su actividad tiene particular importancia contra Actinomyces. Los tratamientos prolongados con tetraciclinas facilitan el desarrollo de cepas resistentes a estos antibióticos, en concreto bacterias grampositivas, después de cuatro semanas de tratamiento. Actúan inhibiendo la síntesis de proteínas en la superficie de los ribosomas, a través de su unión reversible con la sub - unidad 30S; para llegar a su sitio de acción se requiere que el antibiótico atraviese sucesivamente la membrana celular externa e interna.

La Minociclina se absorbe de forma casi completa en el tracto gastro intestinal. En el plasma se une de forma significativa con las albuminas en un porcentaje aproximado del 80%. Su tiempo de vida media es también prolongado, de 15 a 20 horas aproximadamente. Se elimina de forma lenta en la orina, por filtración glomerular y por vía fecal.

Se indica en infecciones diversas, especialmente en infecciones de la piel y de tejidos blandos.<sup>59</sup>

El uso prolongado de tetraciclinas ocasiona efectos sobre huesos y tejido dentario, ya que estas se depositan especialmente en los huesos y dientes del feto, lactantes y niños hasta los ocho años.<sup>60</sup>

<sup>59</sup> BERGOGLIO. Ob cit. p 270.

<sup>60</sup> HUY, Dien Pham , ROUVEIX, Bernard. Ob. cit. p 165.

Durante la infancia la acumulación de tetraciclinas imprime a los dientes una coloración amarillenta que con el tiempo puede transformarse en marrón. Consecutivamente puede haber hipomineralización, y por lo tanto mayor propensión a la caries dental. Otra característica, es que estas se depositan en el esqueleto durante la gestación y la infancia, habiéndose demostrado una depresión del 40% del crecimiento óseo en los niños prematuros tratados con estos agentes.<sup>61</sup>

### **Componentes Líquidos:**

#### **- Propylenglicol y Macrogol**

Son vehículos viscosos e hidrosolubles, empleados con el objetivo de disminuir la solubilidad de una pasta y prolongar la liberación de sus componentes.

Promueven una baja solubilidad de la pasta, comparada con los vehículos acuosos (agua destilada, suero fisiológico, solución anestésica) debido a su alto peso molecular.

El alto peso molecular de estos vehículos minimiza la dispersión de los iones en los tejidos y mantiene la pasta en el área deseada por intervalos de tiempo más largos, esto prolonga la acción de la pasta ya que sus componentes son liberados más lentamente, y reducen el efecto tóxico. Por este mecanismo, las pastas pueden permanecer en contacto directo con los tejidos vitales por intervalos extensos de tiempo. Por lo tanto, el número de citas y medicaciones se reduce.<sup>62</sup>

Los polietilenglicoles o macrogoles son productos de poli condensación de oxido de etileno y agua; su consistencia varía

<sup>61</sup> Ibid. p 165.

<sup>62</sup> [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_38.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_38.htm)

conforme a la longitud de la cadena: el polietilenglicol 300 es líquido, el 400 es semisólido y el 4000 es sólido. Su solución acuosa muestra excelente lubricación. Se descompone en altas temperaturas y no deja residuos.

En un estudio realizado por Cruz et al.<sup>63</sup> se estudió la penetración del propilenglicol en la dentina comparándola con el agua destilada, y se demostró que el primero se distribuyó más rápida y efectivamente que el agua destilada, indicando que tiene gran uso clínico como vehículo cuando se busca la distribución del medicamento intraconducto. Además se citan ciertas características de este vehículo: es un líquido sin color, de baja toxicidad, con actividad antimicrobiana altamente beneficiosa, presenta propiedad higroscópica que permite la absorción de agua, resultando en una liberación sostenida del medicamento por períodos prolongados.

### 3.3.2. PREPARACIÓN

La pasta 3 Mix – MP tiene como principal indicación ser preparada el mismo día del tratamiento. Para su preparación se adquirirán los medicamentos en su forma comercial, debiendo ser conservados en sus respectivos empaques. La preparación de la pasta 3 Mix – MP debe ser hecha preferentemente por el operador para estar seguro de la consistencia ideal y de las proporciones correctas. La preparación de 3Mix- MP puede ser usada durante el día, sin embargo, la cantidad de 3Mix-MP sobrante deberá ser eliminada al final de las horas de trabajo.

En caso de guardarse los recipientes en un refrigerador, se debe esperar antes de abrir la tapa hasta que la temperatura de los

<sup>63</sup> CRUZ E. *et al.* Penetration of propylene glycol into dentin. Int Endod J. 2002; 34(4): 330.

recipientes llegue a ser igual a la temperatura del cuarto, para evitar la formación de gotas de agua. Para la preparación necesitamos:

- Una superficie de vidrio limpia y seca o de papel con una espátula
- Tres morteros, cada uno con un medicamento
- El cuarto recipiente para mantener el preparado de 3Mix

**Procedimiento:**<sup>64</sup>

- 1) Usando una espátula, tomar el Metronidazol en polvo sobre la platina. Secar y limpiar la espátula para evitar contaminación del Metronidazol con la siguiente droga en polvo.
- 2) Usando una espátula limpia y seca, colocar la misma cantidad de Minociclina (MINO) en polvo sobre la superficie de mezcla. Limpiar y secar la espátula para evitar la contaminación de la Ciprofloxacina.
- 3) Realizar la misma acción con la Ciprofloxacina y usando exactamente la misma cantidad.
- 4) Mezclar estos tres componentes (3Mix)

Metronidazol: Minociclina: Ciprofloxacina = 1: 1: 1

En otra área de la platina, tomar una parte de PropylenGlicol (P) y el mismo volumen de Macrogol (M). Mezclar bien hasta formar un solo compuesto líquido (MP)

M: P = 1: 1

<sup>64</sup> WINDLEY W. y cols. *Desinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste*. J Endod. 2005; 31(6): 439-43.

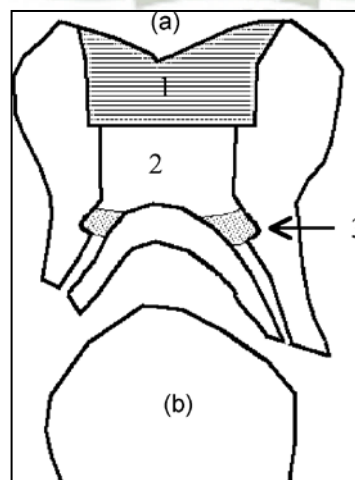
Finalmente, para la preparación Standard de 3Mix-Mp, mezclar una parte de MP contra 3 partes de 3Mix.

3Mix: MP = 3: 1

La cantidad de pasta remanente puede quedar sobre la platina pero es mejor conservarla en un recipiente pues puede correr riesgo de secarse.

### 3.3.3. TÉCNICA LSTR EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO CON LA PASTA 3MIX – MP <sup>65</sup>

- Profilaxis de la pieza con copas de goma o escobillas.
- Aplicación de anestesia local (de ser necesario).
- Aislamiento absoluto del campo operatorio.
- Remoción del tejido cariado con fresas y pieza de alta velocidad o curetas estériles.
- Apertura cameral y eliminación del tejido pulpar residual.
- Conformación de pequeñas cavidades a la entrada de los conductos que alojen a la Pasta 3Mix- MP (1 mm. de profundidad x 2 mm. de diámetro).



Sistema LSTR con Pasta 3Mix – MP en pieza decidua infectada. (a) Pieza decidua con reabsorción radicular fisiológica. (1) Resina Inlay echado por método directo y fijado con cemento resinoso. (2) Llenado con Ionómero de vidrio. (3) 3Mix – MP en la cavidad preparada. (b) Diente permanente sucedáneo.

<sup>65</sup> T. TAKUSHIGE y cols. *Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs*. International Endodontic Journal 37, 132 -138, 2004

- Irrigación profusa con Cloruro de Sodio; en caso de presentarse abundante sangrado se sugiere detenerlo con torundas pequeñas de algodón embebidas en esta solución.
- Retirar el exceso de humedad.
- Colocar la pasta 3Mix – MP en las cavidades preparadas anteriormente, de no poderse realizar extender la pasta 3Mix – MP por el piso de la cámara pulpar.
- Sellar la cavidad con un cemento de obturación temporal (Policarboxilato o Eugenato)
- Controlar la oclusión.
- Tomar radiografía de control al finalizar el procedimiento.

Se deberá realizar controles radiográficos periódicos, empezando una semana posterior al tratamiento, posteriormente a los tres meses, seis meses y al año; hasta verificar que los signos y síntomas clínicos hayan desaparecido y la exfoliación de la pieza sea exitosa.

### 3.4. PASTA CTZ

La Pasta CTZ fue sugerida en 1959 por Soller (endodoncista) y Cappiello (Odontopediatra), para el tratamiento de molares deciduos con compromiso pulpar, siendo característica de esta técnica por no necesitar de instrumentación de los conductos radiculares. Además en dicho estudio se observó ausencia de sintomatología dolorosa, remisión de la fistula, ausencia de movilidad dental y un retorno normal de la función masticatoria.

Costa et al. (1994) estudiaron el potencial irritativo de un cemento a base de antibióticos (tetraciclina, cloranfenicol y Óxido de zinc – Eugenol) en tejido subcutáneo de ratas, comparado a un grupo control de cemento de óxido de zinc – eugenol. Estos autores observaron que el cemento a base de antibióticos fue menos irritativo que el cemento de óxido de zinc – eugenol.<sup>66</sup>

Guedes de Amorim et al. (2006) demostró mediante la prueba de difusión en agar frente a cinco microorganismos: *S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* y *C. albicans*, que la Pasta CTZ presentó la mayor actividad antimicrobiana, seguida por la Pasta Guedes Pinto, Pasta de óxido de zinc y eugenol y por último el Vitapex ® con los peores resultados para esta prueba.<sup>67</sup>

La terapia pulpar con CTZ es simple y promueve excelentes resultados clínicos y radiográficos en dientes con pronóstico desfavorable (movilidad dentaria) y niños no colaboradores.<sup>68</sup>

<sup>66</sup> COSTA CAS, et al. *Estudo preliminar da compatibilidade biológica de um cimento à base de antibiótico e óxido de zinco e eugenol quando implantado em tecido subcutâneo de rato*. Rev. Odontol. 1994; 8(1): 65-70.

<sup>67</sup> GUEDES DE AMORIM, Lilian de Fátima. *Antimicrobial analysis of different root canal filling pastes used in pediatric dentistry by two experimental methods*. Braz. Dent. J. 2006. 17(4).

<sup>68</sup> CORREA BRUSCO EH, et al. *Procedimentos e substâncias empregadas por faculdades de odontologia brasileiras na terapia endodôntica de dentes deciduos pulpectomizados*. JBP, 2002; 5 (23): 35-46.

### Propiedades de la pasta CTZ:

- a) **Antimicrobiana:** los resultados obtenidos por la prueba en agar frente a *S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* y *C. albicans*; demostraron que la pasta CTZ presentó mayor efectividad antimicrobiana.<sup>69</sup>
- b) **Biocompatibilidad:** la biocompatibilidad se define como la capacidad de un material de ejercer sus funciones específicas cuando se aplica en contacto con el tejido vivo de un hospedero en particular sin que cause daño o perjuicio.<sup>70</sup>

En el caso de la pasta CTZ la tetraciclina induce una respuesta inflamatoria, una reacción con predominio de mononucleares después de 3 a 7 días de aplicarla. En un estudio analizador se evaluó la pasta endodóntica implantándolo en tejido subcutáneo de ratas y la aparición o no de reacción en los tejidos fueron evaluados a los 3, 7, 15 y 30 días después de la implantación. Los resultados indican que la pasta induce a la aparición de una reacción inflamatoria de baja intensidad, principalmente 15 días después de su implantación y cualquier reacción 30 días más tarde, lo que sugiere que la pasta es biocompatible con los tejidos vivos.<sup>71</sup>

El óxido de zinc cuando se aplicó solo mostró ser el componente más tóxico, principalmente a los 15 o 30 días después de su aplicación, que puede ser confirmado por el grado de reacción inflamatoria y los tipos de células que se presenta en gran cantidad (polimorfonucleares).

También se demostró que el zinc es más tóxico que el óxido. Este potencial irritante puede ser causado por la falta de eugenol en la composición de la pasta. En dicho estudio se demostró que el óxido de

<sup>69</sup> GUEDES DE AMORIM, Lilian de Fátima. Ob. cit.

<sup>70</sup> ESTRELA C. *Metodología científica: Ciencia, Ensino, Pesquisa*. Sao Paulo, 2005.p206

<sup>71</sup> GOMEZ E. y cols. *Biological compatibility of the endodontic paste prepared with tetracycline, thiamphenicol and zincoxide implanted on the subcutaneous tissue of rats*. Int. J. Odontostomat. 2008; 2(1): 7 - 16

zinc y eugenol indujeron a una reacción inflamatoria con predominio de mononucleares en 30 días de su implantación.<sup>72</sup>

Otro factor importante en las investigaciones sobre esta pasta endodóntica es la tetraciclina que está vinculada en diferentes niveles de las proteínas del plasma, formando complejo con el calcio.

Por lo tanto la tetraciclina se deposita con el calcio durante la formación del hueso, dentina y calcificación del cemento. Además la tetraciclina influye en la regeneración de tejidos y formación de hueso por lo tanto se llega a la conclusión que la tetraciclina es biocompatible.<sup>73</sup>

### 3.4.1. COMPONENTES Y PREPARACIÓN

La Pasta CTZ está compuesta por:

- Una parte de tetraciclina (cápsula de 250 o 500 mg)
- Una parte de cloranfenicol (cápsula de 250 o 500 mg)
- Dos partes de óxido de zinc
- Eugenol

Homogenizando las porciones en polvo y el líquido en una placa de vidrio con espátula estéril.<sup>74</sup>

Tetraciclina y cloranfenicol son antibióticos de amplio espectro y son eficaces sobre gérmenes gram – positivos incluyendo hongos, como *Candida albicans*.<sup>75</sup>

El cloranfenicol es originalmente una droga bacteriostática, pero puede ser bactericida. La tetraciclina actúa inhibiendo la síntesis proteica impidiendo la ligación a t-RNA (ácido ribonucleico transportador) a la subunidad menor de los ribosomas, sea 30S o 40S.

<sup>72</sup> COSTA CAS, *et al.* Ob cit. pp 65-70.

<sup>73</sup> WINDLEY W y Cols. Ob. Cit. pp 439-43.

<sup>74</sup> WALTHER L. *Endodontic treatment for primary molars*. Rev. Gaucha Odontol 1965, 13 (1): 8 - 11

<sup>75</sup> ANDRADE ED. *Terapêutica Medicamentosa em Odontologia*. 1998. p 148.

Las subunidades 30S son propias de las bacterias y las 40S de las células de los mamíferos; el cloranfenicol actúa a nivel de la subunidad 50S impidiendo el elongamiento de la cadena peptídica y el movimiento de los ribosomas a lo largo de m-RNA (ácido ribonucleico mensajero)<sup>76</sup>

Por su parte el cloranfenicol, una sustancia obtenida a partir de *Streptomyces venezuelae*, fue descubierta por Burkholder (1947), inicialmente utilizada por Payne (1948) para tratar la fiebre tifoidea.

Mientras tanto, el óxido de zinc y eugenol (ZOE) tiene un uso consagrado en Odontopediatría, ya que produce una asociación medicamentosa, con capacidad antiséptica. Tal asociación ha sido utilizada como material de obturación de conductos radiculares de dientes temporales, por décadas y es el más comúnmente utilizado en Estados Unidos, como material obturador de conductos radiculares de piezas deciduas.<sup>77</sup>

No obstante, se deben tomar precauciones en su uso, como controles radiográficos periódicos. El óxido de zinc y eugenol constituye una excelente pasta para ser colocada sobre la dentina, ya que la mezcla presenta una actividad bactericida, analgésica y antiinflamatoria.<sup>78</sup>

### 3.4.2. TÉCNICA EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO CON LA PASTA CTZ

La técnica con la pasta CTZ se imparte en cursos de experiencia brasileña en odontología pediátrica para el tratamiento de caries severa. Esta técnica disminuye costos involucrados en la técnica clásica de endodoncia ya que no requiere de instrumentación de los conductos:<sup>79</sup>

<sup>76</sup> MIZIARA ID. *Curso práctico de antibioticoterapia*. Jbc. 1998; 2 (7) 57 - 67

<sup>77</sup> NUÑEZ D y cols. *Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ*. Rev. Estomat. 2010; 18 (2): 27 - 32

<sup>78</sup> ANDRADE ED. Ob cit. p 150.

<sup>79</sup> LEAL SC, BEZERRA ACB, TOLEDO AO. *Orientações terapêuticas utilizadas pelos cursos de especialização em Odontopediatria no Brasil para a cárie severa de infância*. Rev. ABENO. 2004; 4(1): 57 - 62.

- Profilaxis de la pieza con copas de goma o escobillas.
- Aplicación de anestesia local (de ser necesario).
- Aislamiento absoluto del campo operatorio.
- Remoción del tejido cariado con fresas y pieza de alta velocidad o curetas estériles.
- Apertura cameral y eliminación del tejido pulpar residual.
- Dilatación de las entradas a los conductos con limas.
- Irrigación profusa con Cloruro de Sodio; en caso de presentarse abundante sangrado se sugiere detenerlo con torundas pequeñas de algodón embebidas en esta solución.
- Retirar el exceso de humedad.
- Manipulación de la Pasta CTZ.
- Aplicación de la Pasta en la cámara pulpar.
- Sellar la cavidad con un cemento de ionómero de vidrio convencional.
- Controlar la oclusión.
- Tomar radiografía de control al finalizar el procedimiento.

Se deberá realizar controles radiográficos periódicos.

La técnica es fácil, simple, puede ser realizada en una única sesión, presenta poder antibacteriano por la presencia de los antibióticos, promueve la estabilización de la reabsorción ósea y no causa sensibilidad.

Su desventaja está en ser antiestético ya que la tetraciclina presente en la pasta antibiótica promueve el oscurecimiento de la corona dentaria.<sup>80</sup> Por eso la técnica es usada preferencialmente en dientes posteriores.

Además, la técnica con la pasta CTZ no exige instrumentación previa de los canales radiculares o después de la desinfección,<sup>81</sup> lo que confiere una gran ventaja cuando se trata de pacientes no colaboradores.

<sup>80</sup> NASCIMENTO PBL, FONSECA AI, COLARES V, ROSENBLATT A. *Endodontia de decíduos - Utilização da pasta "CTZ"*. Rev. Fac. Odont. Pernambuco, 1997; 17(2): 17-21.

<sup>81</sup> DENARI W. *É possível tratar dentes decíduos com fístula sem instrumentação dos condutos?*. Revista da APCD 1996; 50 (2): 186-187.

El material elegido para el sellado final de la cavidad fue el cemento de ionómero de vidrio en detrimento del cemento de ionómero de vidrio resinoso porque el contacto de las partículas resinosas con el óxido de zinc – eugenol de la pasta antibiótica dificultaría su polimerización.

A nivel radiográfico, se observa que la pasta presenta alta radiopacidad.<sup>82</sup>



<sup>82</sup> REGO LC, et al. *Avaliação pela intensidade pixel da radiopacidade de cimentos endodônticos usados em Odontopediatria*. Braz Oral Res, 2004; p 18.

### 3.5. ASPECTO MICROBIOLÓGICO

#### 3.5.1. ANTIMICROBIANOS EN ODONTOPEDIATRÍA

Los antimicrobianos son las sustancias que aniquilan o suprimen el crecimiento o multiplicación de los microorganismos, como bacterias, virus u hongos. Los antibióticos son sustancias producidas por microorganismos o por métodos químicos sintéticos que tienen la capacidad de ejercer una acción antimicrobiana, y se indican en enfermedades en que se ha identificado al agente microbiano específico.

El tratamiento con antibióticos logra su efecto máximo si se conoce o identifica de manera positiva el patógeno causal (mediante cultivo o serología), y si se usa en dosis adecuadas el agente terapéutico será más activo contra ese patógeno (lo cual se confirma por una prueba de sensibilidad).<sup>83</sup>

##### 3.5.1.1. CLASIFICACIÓN DE ANTIMICROBIANOS

Se cuenta con una amplia variedad de antibióticos para uso en odontología pediátrica, la cual se clasifica de varias maneras:

Los antibióticos de espectro limitado son sobre todo eficaces contra los microorganismos grampositivos o los gramnegativos, mientras que los de espectro amplio son útiles contra una variedad más extensa de patógenos. La eficacia contra un microorganismo determinado se establece en condiciones ideales probando la sensibilidad del patógeno como causal real (mediante cultivo) a los antibióticos específicos.<sup>84</sup>

<sup>83</sup> PINKHAM J.R. Ob. cit. p 110.

<sup>84</sup> Ibid. p 110.

**Cuadro 2.- Espectro de los antimicrobianos y agentes terapéuticos preferidos<sup>85</sup>**

<b>Espectro antimicrobiano</b>	<b>Tipo de antimicrobiano preferido</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Bacterias aerobias grampositivas</b>	Penicilinas naturales Penicilinas resistentes a la penicilasa Aminopenicilinas Macrólidos Glucopéptidos Cefalosporinas Lincosámidos Tópicos	Penicilina G, Penicilina V K Oxacilina, nafcilina, meticilina  Ampicilina, amoxicilina Eritromicina, claritromicina, azitromicina Vancomicina, teicoplanina Cefazolina, cefalotina, cefalexina, cefaclor Clindamicina Bacitracina, mupirocina
<b>Bacterias aerobias gramnegativas</b>	Aminoglucósidos Penicilinas de espectro extendido Penicilinas antipseudomonas Monobáctamos Carbapénemas Cefalosporinas Sulfonamidas	Gentamicina, tobramicina, amikacina Azlocilina, mezlocilina, piperacilina  Carbenicilina, ticarcilina Aztreonam Imipenem, meropenem Ceftazidina, Trimetoprim – sulfametoxazol
<b>Antibacterianos de espectro amplio</b>	Cefalosporinas de tercera generación Lactam beta + lactamasa beta Combinaciones de inhibidores  Quinolonas  Carbapénemas Tetraciclinas Cloranfenicol	Cefotaxina, ceftizoxima, ceftriaxone, cefoperazone Ampicilina + sulbactam Moxicilina + clavulanato Ticarcilina + clavulanato Piperacilina + tazobactam Ciprofloxacina, ofloxacina, esparfloxacina, norfloxacina Imipenem + cilastina Tetraciclina + clortetraciclina Doxiciclina, minociclina
<b>Bacterias anaerobias</b>	Penicilinas Cefalosporinas Carbapénemas Lincosamidas Cloranfenicol Metronidazol	Penicilina G Cefotetan, ceftioxitina Imipenem + cilastina Clindamicina Cloranfenicol Metronidazol
<b>Infecciones micóticas</b>	Polienos Azoles Antimicóticos tópicos	Anfotericina B Fluconazol, ketoconazol, itraconazol Nistatina, clotrimazol, miconazol, tolnaftato
<b>Infecciones virales</b>	Agentes contra el virus del herpes Agentes tópicos contra el virus del herpes	Aciclovir, ganciclovir, foscarnet, famciclovir Trifluridina, idoxuridina

<sup>85</sup> Ibid. p 111.

El desarrollo de cepas bacterianas resistentes puede minimizarse mediante el uso congruente de la dosis adecuada de antibiótico durante un periodo apropiado. En el caso de las infecciones por gramnegativos, sobre todo las producidas por *Pseudomonas*, o enterococcus, el tratamiento con combinaciones de antibióticos (p. ej., un láctame beta y un aminoglucósido) puede servir para evitar la aparición de cepas resistentes. Las combinaciones de antibióticos también necesarias para las infecciones con tipos mixtos de bacterias. Al planear la farmacoterapia combinada, es importante seleccionar los antibacterianos que tienen actividad sinérgica o aditiva.<sup>86</sup>

### 3.5.2. MÉTODO DE DISCO DIFUSIÓN (KIRBY – BAUER)

Es un estudio de susceptibilidad por difusión en disco. Un disco que tiene una cantidad específica (no concentración) de antimicrobiano, es aplicado a una superficie de agar inoculado con un microorganismo. El antimicrobiano difunde desde el disco al medio de cultivo produciendo una zona de inhibición en la cual una concentración crítica de antimicrobiano inhibe el crecimiento bacteriano. La zona de inhibición es medida y se relaciona inversamente con la CIM.<sup>87</sup>

Este es un método que se caracteriza por ser fácilmente estandarizable y que está indicado para microorganismos no exigentes de crecimiento rápido. Partiendo de una muestra clínica siempre se debe realizar un cultivo puro para poder comenzar el estudio de la sensibilidad antibiótica. Para esto se utiliza la técnica de aislamiento en placas que contengan un medio adecuado para la cepa en estudio (al cual además se le deben otorgar las condiciones atmosféricas específicas de esa cepa). El antibiograma por disco difusión basado en el trabajo de Bauer, Kirby y colaboradores, es uno de los métodos que National Commitee for Clinical Laboratory Standars (NCCLS) recomienda para la determinación de la sensibilidad bacteriana a los antibióticos.<sup>88</sup>

<sup>86</sup> Ibid. p 113.

<sup>87</sup> [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lcf/aguilar\\_g\\_ae/apendiceB.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcf/aguilar_g_ae/apendiceB.pdf)

<sup>88</sup> <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteCEFA36.pdf>

### 3.5.2.1. TERMINOLOGÍA

- **Reactivación de las cepas:**

Cada una de las cepas ATCC® se mantienen en condiciones de refrigeración normal (2 – 8 °C) desde el momento de su adquisición hasta su reactivación. Las cepas son retiradas de su envase y siguiendo todas las instrucciones son sembradas en una placa conteniendo un medio de cultivo enriquecido y bajo las condiciones de anaerobiosis necesarias para cada bacteria. Este paso se realiza en un tiempo no mayor a 5 minutos. Luego de la siembra las placas se colocan en una cámara de anaerobiosis hasta comprobar la reactivación de la cepa (2 a 7 días).<sup>89</sup>

- **Prueba de susceptibilidad antibiótica:**

**Discos de antibiograma:** los discos deben mantenerse en el refrigerador para mantener la actividad del antibiótico. Deben ser sacados una o dos horas antes de su uso.

Debemos fijarnos siempre en la fecha de vencimiento antes de usarlos.<sup>90</sup>

**Patrón de turbidez:** para estandarizar la densidad del inóculo se usa una suspensión de sulfato de bario como estándar de turbidez que corresponde a un 0,5 del nefelómetro de Mc Farland. La densidad se corrobora con un espectrofotómetro. Luego de preparado el patrón de turbidez se distribuye en tubos de ensayo (4 a 6 ml por cada tubo). Estos deben ser guardados a temperatura ambiente y protegidos de la luz. Esta turbidez corresponde a  $1.5 \times 10^8$  UFC/ml.<sup>91</sup>

<sup>89</sup> BAYLEY Y SCOTT. Diagnóstico Microbiológico. 11ava Ed. p 104.

<sup>90</sup> BAYLEY Y SCOTT. Ob. cit. p 244.

<sup>91</sup> BAYLEY Y SCOTT. Ob. cit. p 246.

**Medio de cultivo:** en el laboratorio los nutrientes se incorporan dentro de los medios de cultivo en el que se desarrollan las bacterias. Si un medio de cultivo cubre los requerimientos de una célula bacteriana, ésta se multiplicará en cantidades suficientes para permitir su visualización. Los medios de crecimiento son utilizados en dos fases: líquida (caldo) o sólida (agar).<sup>92</sup>

### 3.5.2.2. PROCEDIMIENTO

Método de suspensión directa de colonias o Kirby-Bauer modificado: se colocan entre 4 y 5 ml de suero fisiológico estéril en un tubo de ensayo. Se toma con un asa bacteriológica tres o cuatro colonias morfológicamente similares y se suspenden en el tubo hasta alcanzar una turbidez comparable a la solución de Mc Farland 0.5. Luego de preparado el inóculo bacteriano con la cepa en estudio se deben seguir los siguientes pasos <sup>93</sup>:

- Introducir el hisopo estéril en el inóculo bacteriano preparado, de manera de embeberlo completamente. Antes de retirarlo se debe escurrir sobre las paredes del tubo para retirar el exceso de líquido del mismo.
- Sembrar la placa de manera de obtener un crecimiento confluyente, para lo cual se estría con el hisopo en forma paralela y bien compacta abarcando toda la superficie de la misma. Luego se repite el procedimiento rotando la placa 60° en dos oportunidades más. Deben extremarse los cuidados en sembrar las placas de borde a borde, porque de lo contrario puede haber problemas en la realización de las lecturas.

<sup>92</sup> BAYLEY Y SCOTT. Ob. cit. p 137.

<sup>93</sup> BAYLEY Y SCOTT. Ob. cit. p 246.

- Dejar secar 3 a 5 minutos antes de colocar los discos.
- Colocar los discos: Estos deben ser colocados con pinza estéril. Luego de estar sobre el agar se debe presionar los discos levemente para que queden adheridos al mismo. Deben estar a más de 15 mm del borde de la placa y deben distribuirse de manera de que no haya superposición de los halos de inhibición. En las placas de 100 mm no es aconsejable colocar más de 6.
- Luego de colocados los discos las placas deben incubarse a 37°C en grupos no mayores a cinco placas durante 18 hs. Para detectar la resistencia las placas deben incubarse 24 hs completas. Las placas deben colocarse en forma invertida para que el agua condensada no caiga sobre el agar, lo que cambiaría las condiciones del medio y por lo tanto no servirá para la lectura de los halos.
- Lectura de las placas e interpretación de resultados: Medir los diámetros de las zonas de inhibición completa (incluyendo el diámetro del disco), usando una regla o calibrador Vernier. Se debe mantener iluminada la parte posterior de la placa petri con una luz reflejada localizada a unos cuantos centímetros sobre un fondo negro. Tener la precaución de observar la placa siguiendo una vertical directa para evitar una lectura errónea de las marcas de la regla por efecto de paralelismo. En los medios suplementados con sangre, las zonas son medidas en la parte superior de la superficie del agar y retirando la tapa. Tener cuidado de no medir la zona de la hemólisis sino la de inhibición del crecimiento.<sup>94</sup>

<sup>94</sup> BAYLEY Y SCOTT. Ob. cit. pp 246 - 247

#### 4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

No hay antecedentes investigativos en nuestra localidad.

##### 4.1. ANTECEDENTES NACIONALES

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE LA COMBINACIÓN DE DROGAS 3 MIX EN BACTERIAS ANAEROBIAS PREVALENTES EN NECROSIS PULPAR”**  
**QUISPE SALCEDO, Ángela. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 2007**

El objetivo de esta investigación fue evaluar la actividad antibacteriana de la Combinación de Drogas 3Mix, formada por Metronidazol, Ciprofloxacina y Minociclina, contra microorganismos anaerobios estrictos y facultativos prevalentes en conductos radiculares de piezas deciduas con necrosis pulpar. Se utilizaron seis cepas ATCC® de bacterias anaerobias estrictas y facultativas para probar la susceptibilidad a la combinación de Drogas 3Mix y sus componentes mediante el Método de Disco Difusión Kirby – Bauer en medio anaerobio. Se realizó la lectura de los resultados a las 24 y 48 horas observándose amplios halos de inhibición en todas las bacterias. La mayor actividad antibacteriana fue producida por la solución de Metronidazol seguida por la combinación de Drogas 3Mix, Minociclina y Ciprofloxacina el cual mostro el menor efecto antibacteriano.

La bacteria *Prevotella melaninogénica* fue la más susceptible a la combinación de Drogas 3Mix demostrando mayor efectividad sobre microorganismos anaerobios estrictos y la ausencia de antagonismo farmacológico entre sus componentes.

#### 4.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**SUSCEPTIBILITY OF ENTEROCOCCUS FAECALIS TO A COMBINATION OF ANTIBACTERIAL DRUGS (3MIX) IN VITRO. HOSHINO E. *et. al.* J. Oral Biosci, vol 47, No 4, p. 315 – 320, 2005.**

Evaluaron la susceptibilidad del *Enterococcus* a una combinación de drogas antibacterianas: Metronidazol, Ciprofloxacina, Minociclina (3Mix), la cual es usada para la terapia de Esterilización de Lesiones y Reparación Tisular (LSTR). El *Enterococcus faecalis* ha sido reportado como causante de infecciones persistentes en los conductos radiculares, especialmente después de usar Hidróxido de calcio como revestimiento, mostrando frecuentemente tolerancia a ciertas drogas antibacteriales. Las concentraciones inhibitorias mínimas de Ciprofloxacina y Minociclina en *Enterococcus faecalis* y *E. faecium* fueron 5 – 20 ug/ml respectivamente y no se observó efecto inhibitorio con el Metronidazol. 3Mix (100ug/ml) como mezcla, inhibió completamente el crecimiento de cada cadena. Adicionalmente 3Mix también inhibió el crecimiento en *E. faecies* (116 muestras). Los resultados obtenidos indicaron que 3 Mix es suficientemente capaz de inhibir el crecimiento del *Enterococcus* y puede ser útil para el tratamiento endodóntico en casos donde se sospeche de la presencia de esta bacteria.

**ANTIMICROBIAL ANALYSIS OF DIFFERENT ROOT CANAL FILLING PASTES USED IN PEDIATRIC DENTISTRY BY TWO EXPERIMENTAL METHODS. GUEDES DE AMORIM, Lilian de Fátima. Braz. Dent. J. vol.17 N°4. Ribeirão Preto, 2006**

El objetivo de este estudio fue comparar el efecto antimicrobiano de diferentes pastas para obturación del conducto radicular utilizadas en odontopediatría por dos métodos experimentales.

Los materiales ensayados fueron: pasta Guedes Pinto, pasta de óxido de zinc y eugenol, pasta de hidróxido de calcio Vitapex® y pasta CTZ en cinco microorganismos (*S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* y *C. albicans*) obtenido a partir de la American Type Culture Collection. Las cepas se inocularon en infusión de cerebro y corazón (BHI) y se incubaron a 37 ° C durante 24 h. Para la prueba de contacto, 72 puntas de papel estaban contaminadas con las suspensiones microbianas estándar y se expusieron a las pastas de los conductos radiculares para 1, 24, 48 y 72 hrs. Las puntas se sumergieron en Lethen Broth (LB), seguido de incubación a 37 ° C durante 48 h. Un inóculo de 0,1 ml de LB obtenida fue transferida a 7 ml de BHI, fue evaluada en idénticas condiciones de incubación y crecimiento microbiano. Las pastas mostraron actividad entre 1 y 24 h, dependiendo de la pasta probada. Para el ensayo de difusión en agar, 30 placas Petri con 20 ml de agar BHI se inocularon con 0,1 ml de suspensión microbiana, utilizando torundas estériles, sembradas tan confluentes en el medio. Tres inóculos se hicieron en cada placa de agar (total = 90) y completamente lleno de una pasta de conducto radicular. Las placas se preincubaron durante 1 hora a temperatura ambiente y después se incubó a 37 ° C durante 48 h. Las zonas de inhibición alrededor fueron medidos. El efecto antimicrobiano completo a través de las pastas analizadas mediante la prueba por contacto directo, se observó a las 24 h en todos los organismos.

Los resultados indican que, en la prueba de exposición directa, todas las pastas de obturación radicular presentan eficacia antimicrobiana contra *S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* y *C. albicans*. Los resultados obtenidos por la prueba de difusión en agar mostraron que la pasta CTZ presentó la mayor actividad antimicrobiana, seguido de pasta Guedes-Pinto, pasta de óxido de zinc y eugenol, y la de hidróxido de calcio. El Vitapex® presentó los peores resultados.

## 5. HIPÓTESIS

Dado que la Pasta 3Mix – MP tiene tres componentes antibacterianos y la Pasta CTZ está compuesta por dos,

es probable:

Que la Pasta 3Mix tenga mejor efecto antibacteriano por el mayor sinergismo de sus componentes, que la Pasta CTZ.





# CAPITULO II

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. TÉCNICA

TABLA DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS					
VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES		TÉCNICA	INSTRUMENTO
<b>Variable</b> <b>Estímulo</b> <b>Estímulo 1</b> Pasta CTZ  <b>Estímulo 2</b> Pasta 3Mix – MP					
<b>Variable</b> <b>Respuesta</b>  Efecto antibacteriano	Prueba de Sensibilidad Antibacteriana:  Método de Disco Difusión (Kirby - Bauer)	Tamaño del halo de inhibición en mm frente a:  - Porphyromonas gingivalis - Streptococcus mitis - Enterococcus faecalis - Lactobacillus acidophilus	24 hrs.	Observación Microbiológica Experimental	Ficha de registro laboratorial

## 1.2. INSTRUMENTOS

### 1.2.1. Instrumentos documentados

Ficha de registro laboratorial

### 1.2.2. Instrumentos mecánicos

- Discos de papel Whatman grueso
- Pinzas porta discos
- Placas petri
- Hisopos estériles
- Tubos de ensayo
- Micropipetas
- Pipeta de vidrio
- Becker
- Matraces
- Mechero
- Calibrador Vernier
- Autoclave
- Cámara de anaerobiosis
- Estufa de cultivo de Rayos UV
- Espátulas estériles
- Platinas de vidrio
- Matraces
- Cámara fotográfica
- Computadora e impresora

## 1.3. MATERIALES

Componentes de la pasta 3 MIX – MP:

- Minociclina
- Metronidazol

- Ciprofloxacina
- Macrogol
- Propilenglicol

#### Componentes de la pasta CTZ

- Cloranfenicol
- Tetraciclina
- Óxido de zinc – eugenol

#### Medios de cultivo

- Agar Sangre
- Agar Mitis
- Agar KF
- Agar Rogosa
- Caldo BHI
- Caldo Tioglicolato
- Caldo MRS

#### Escala de Mc Farland

Agua destilada estéril

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. ÁMBITO ESPACIAL

Laboratorio de Microbiología de la UCSM

### 2.2. TEMPORALIDAD

Mes de noviembre, diciembre del 2012 y enero, febrero y marzo del 2013

## 2.3. UNIDADES DE ESTUDIO

### 2.3.1. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Tamaño de la muestra para estudios analíticos y experimentales:

**GE<sub>1</sub>: CTZ**

**GE<sub>2</sub>: 3Mix – MP**

- **Coefficiente de correlación esperado:**

$$r = 0.70$$

- **De acuerdo a la hipótesis:**

$$\alpha \text{ unilateral} = 0.05$$

$$\beta = 0.20 \text{ (valor estándar para investigaciones en campo de salud)}$$

- **Cruce de valores en la tabla**

$$n = 11 \text{ replicas}$$

- **Formalización de los grupos**

Grupos	Nº
GE <sub>1</sub>	6
GE <sub>2</sub>	6
<b>Total</b>	<b>12</b>

- **Formalización de los subgrupos**

Bacterias sometidas a estudio	Nº de repeticiones	
	GE <sub>1</sub>	GE <sub>2</sub>
Porphyromonas gingivalis	6	6
Streptococcus mitis	6	6
Enterococcus faecalis	6	6
Lactobacillus acidophilus	6	6

### 2.3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

#### a. Criterios de inclusión

Bacterias anaerobias estrictas y facultativas en Necrosis Pulpar.

#### b. Criterios de exclusión:

Bacterias que no hayan sufrido efecto alguno de antibióticos.

#### c. Tamaño de los grupos

Se usaron 4 cepas bacterianas (anaerobias estrictas y facultativas) previamente identificadas por género y especie, obtenidas del Laboratorio GENLAB

- Porphyromona gingivalis ATCC® 33277
- Streptococcus mitis ATCC® 6249
- Enterococcus faecalis ATCC® 29212
- Lactobacillus acidophilus ATCC® 4356

De acuerdo al tamaño de la muestra calculado: se realizaron 6 repeticiones para cada pasta y por cada cepa bacteriana.

## 3. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO

### 3.1. PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO

Dos días antes de reactivar las cepas bacterianas ATCC®, se procedió a la preparación de los respectivos agares y caldos de cultivo para cada bacteria, de la siguiente manera:

<b>Cepas bacterianas</b>	<b>Agar de cultivo</b>	<b>Caldo de cultivo</b>
Porphyromona gingivalis	Sangre	Tioglicolato
Streptococcus mitis	Mitis	BHI
Enterococcus faecalis	KF	BHI
Lactobacillus acidophillus	Rogosa	MRS

Se hicieron los cálculos respectivos para la adquisición de los reactivos necesarios para preparar 2 placas de Agar sangre, 2 placas de Agar mitis, 2 placas de Agar KF y 2 placas de Agar rogosa. Además 50 ml de Caldo Tioglicolato, 100 ml de Caldo BHI y 50 ml de Caldo MRS.

Una vez pesadas las cantidades necesarias de reactivos, estos se mezclaron en 60 ml de agua destilada en diferentes matraces rotulados para cada agar. Luego cada matraz fue llevado a la estufa y calentado para uniformizar la mezcla de sus reactivos. Seguidamente los matraces fueron autoclavados a 121 °C durante 40 min, a excepción del Agar Rogosa, cuyas indicaciones no permiten autoclavar.

De igual manera fueron mezclados los reactivos para los caldos de cultivo en diferentes matraces rotulados y llevados posteriormente al autoclave a 121°C durante 40 min.

Después de autoclavar los agares, estos fueron plaqueados con mechero para evitar la contaminación con microorganismos presentes en el ambiente. Una vez adquirida la consistencia de los agares en sus placas petri, estos se voltearon y rotularon.

Al final, las 8 placas petri preparadas con sus respectivos agares y los matraces con los caldos de cultivo, fueron empaquetados y guardados en el refrigerador del laboratorio de microbiología de la UCSM.

### **3.2. REACTIVACIÓN DE LAS CEPAS**

Una vez adquiridas las cepas bacterianas ATCC®, se mantuvieron en condiciones de refrigeración normal (2 – 8 °C) hasta el momento de su reactivación.

Para reactivar las cepas, se trabajó en la Cámara de rayos UV para evitar la contaminación con otros microorganismos presentes en el ambiente.

Se rotularon 4 tubos de ensayo conteniendo cada uno un caldo de cultivo, de esta manera con ayuda de pinzas estériles, las cepas fueron retiradas de sus respectivos envases y colocadas cada una en su respectivo caldo de cultivo enriquecido, y con ayuda de hisopos estériles se movió cada tubo de ensayo conteniendo la cepa respectiva.

Ya embebidas las cepas bacterianas, se procedió a la siembra de cada una de ellas en su respectivo agar. Se sembraron 2 placas petri por bacteria, en total se obtuvieron 8 placas petri.

Luego de la siembra, las placas fueron colocadas en la Cámara de anaerobiosis al 8% de CO<sub>2</sub> y a 37°C, hasta comprobar su reactivación 2 días después.

### **3.3. MÉTODO DISCO DIFUSIÓN KIRBY – BAUER**

Dos días después se comprobó el crecimiento bacteriano en las placas petri, lo que indicaba que se encontraban en su máximo crecimiento exponencial, este era el momento preciso para repicar las bacterias madre y obtener más placas petri con sus respectivas colonias bacterianas para nuestra investigación.

Se procedió a preparar 6 placas de Agar sangre, 6 placas de Agar mitis, 6 placas de Agar KF y 6 placas de Agar rogosa.

Se volvieron a rotular 4 tubos de ensayo, cada uno con 5 ml de suero fisiológico.

Con un asa bacteriológica se tomaron entre 3 o 4 colonias de cada especie bacteriana, se las suspendieron en un tubo de ensayo hasta alcanzar una turbidez comparable a la solución de Mc Farland 0.5. Luego de preparado el inóculo bacteriano con las cepas en estudio se siguieron los siguientes pasos:

- Se embebió un hisopo estéril en el tubo de ensayo correspondiente a *Porphyromona gingivalis*. Antes de retirar el hisopo se los escurrió en las paredes del tubo para retirar el exceso.
- Se procedió al sembrío del inóculo con la bacteria en las 6 placas de Agar sangre, estriando el hisopo en forma paralela y bien compacta, abarcando toda la superficie de la misma. Se rotó la placa 60° y se volvió a sembrar, extremando el cuidado de que no quede algún espacio sin sembrar el inóculo bacteriano.
- Se dejaron secar las placas 5 min antes de colocar los discos.
- Se repitieron los mismos pasos para *Streptococcus mitis* con las placas de Agar mitis, *Enterococcus faecalis* con las placas de Agar KF y *Lactobacillus acidophilus* con placas de Agar rogosa. De tal manera, al final se obtuvieron 24 placas petri.

### 3.3.1. PREPARACIÓN DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ

- Preparación de la Pasta 3Mix – MP: Se colocó una Tab. de Metronidazol, una Tab. de Ciprofloxacina y una Cap. de Minociclina en morteros diferentes. Se procedió a convertir en polvo todos los antibióticos con pistilos diferentes. Luego se midió con una cucharilla, una porción de Metronidazol, una

porción de Ciprofloxacina y una porción de Minociclina y se las mezcló en otro mortero. En una platina de vidrio, se procedió a colocar una gota de propilenglicol y una porción de macrogol. Finalmente se mezclaron todos los componentes hasta tener una consistencia pastosa.

- Preparación de la Pasta CTZ: Se colocó una Cap. de Cloranfenicol y una Cap. de Tetraciclina en morteros diferentes. Se procedió a convertir en polvo todos los antibióticos con pistilos diferentes. En una platina de vidrio se mezclaron 2 partes de óxido de zinc con eugenol y luego se le agregó una parte de cada medicamento, se mezcló bien hasta tener una consistencia pastosa.

### **3.3.2. PREPARACIÓN DE LOS DISCOS DE ANTIBIOGRAMA**

Utilizando una pinza estéril se procedió a embeber un disco estéril en la Pasta 3Mix – MP y colocarlo en la superficie del agar a una distancia no menor de 15 mm del borde de la placa. Otro disco fue embebido con la Pasta CTZ y colocada en la misma placa petri a una distancia considerable del otro disco. Por último un tercer disco fue embebido con 10 microlitros de Perioaid como grupo control.

Se procedió a hacer lo mismo en las 24 placas petri. Luego estas se incubaron en la Cámara de anaerobiosis al 8% de CO<sub>2</sub> y a 37 °C.

### **3.4. LECTURA DE LAS PLACAS**

Después de 24 hrs., se procedió a la lectura de los halos de inhibición usando el calibrador Vernier y con una luz refleja.

### 3.5. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

Se anotaron los resultados en la Ficha de Observación Laboratorial para la Pasta 3Mix – MP, Pasta CTZ y el grupo control.

La recolección de los datos se realizó de forma manual y visualmente. Para la medición de los halos se empleó una regla correctamente calibrada. Se verificó cada una de las fichas para evitar errores u omisiones en los datos que pudieran perjudicar la investigación.

## 4. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 4.1. CRONOGRAMA DE TRABAJO

Mes	NOVIEMBRE 2012				DICIEMBRE 2012				ENERO 2013				FEBRERO 2013				MARZO 2013			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Actividades</b>																				
<b>Revisión bibliográfica</b>		X	X	X																
<b>Presentación del proyecto de investigación</b>					X	X														
<b>Recolección de datos</b>									X	X										
<b>Procesamiento</b>													X	X						
<b>Análisis</b>														X	X					
<b>Informe final</b>																	X	X		

## 4.2. RECURSOS

### 4.2.1. Recursos humanos

Investigadora: Collantes Galvez, Yessenia Karol

Asesora: Dra. Claudia Barreda Salinas

Colaborador Directo: Dra. Ruth Alvarez

### 4.2.2. Recursos físicos

Biblioteca de la Universidad Católica de Santa María

Laboratorio de Microbiología de la UCSM

### 4.2.3. Recursos económicos

Propios del investigador

### 4.2.4. Recursos institucionales

Universidad Católica de Santa María

## 5. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

### 5.1. EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN

#### 5.1.1. Clasificación:

Una vez aplicados los instrumentos, obtenidos los resultados y recogidos en la Ficha de Observación Laboratorial, la información fue ordenada en una matriz de sistematización, que fue la base para realizar la estadística de los resultados.

#### 5.1.2. Análisis de Datos:

El tratamiento estadístico se sintetiza en el siguiente cuadro:

VARIABLE	CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
<p><b>Variable Estímulo</b> Pasta 3MIX – MP Pasta CTZ</p> <p><b>Variable Respuesta</b> Efecto antibacteriano</p>	<p>Cuantitativo discreto</p>	<p>Intervalar o proporcional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución de frecuencias</li> <li>• Tendência central</li> <li>• Medidas de dispersión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Media aritmética</li> <li>• t – Student</li> <li>• Andeva</li> <li>• Tukey</li> </ul>

### 5.1.3. Tabulación:

Se emplearon cuadros de doble entrada.

### 5.1.4. Graficación:

Se emplearon diagramas de barras.

## 5.2. EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LOS DATOS

La estrategia asumió la siguiente metodología:

- Jerarquización de los datos
- Apreciación crítica

## 5.3. EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES

Fueron realizados de acuerdo a la hipótesis y los objetivos planteados en el trabajo de investigación.

#### 5.4. EN EL ÁMBITO DE RECOMENDACIONES

Fueron formuladas en base a los resultados y a las conclusiones del trabajo de investigación. Las recomendaciones están a nivel de líneas de investigación.





# CAPITULO III

## RESULTADOS

CUADRO N°1

### COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN ENTRE LA PASTA CTZ Y EL PERIOAID

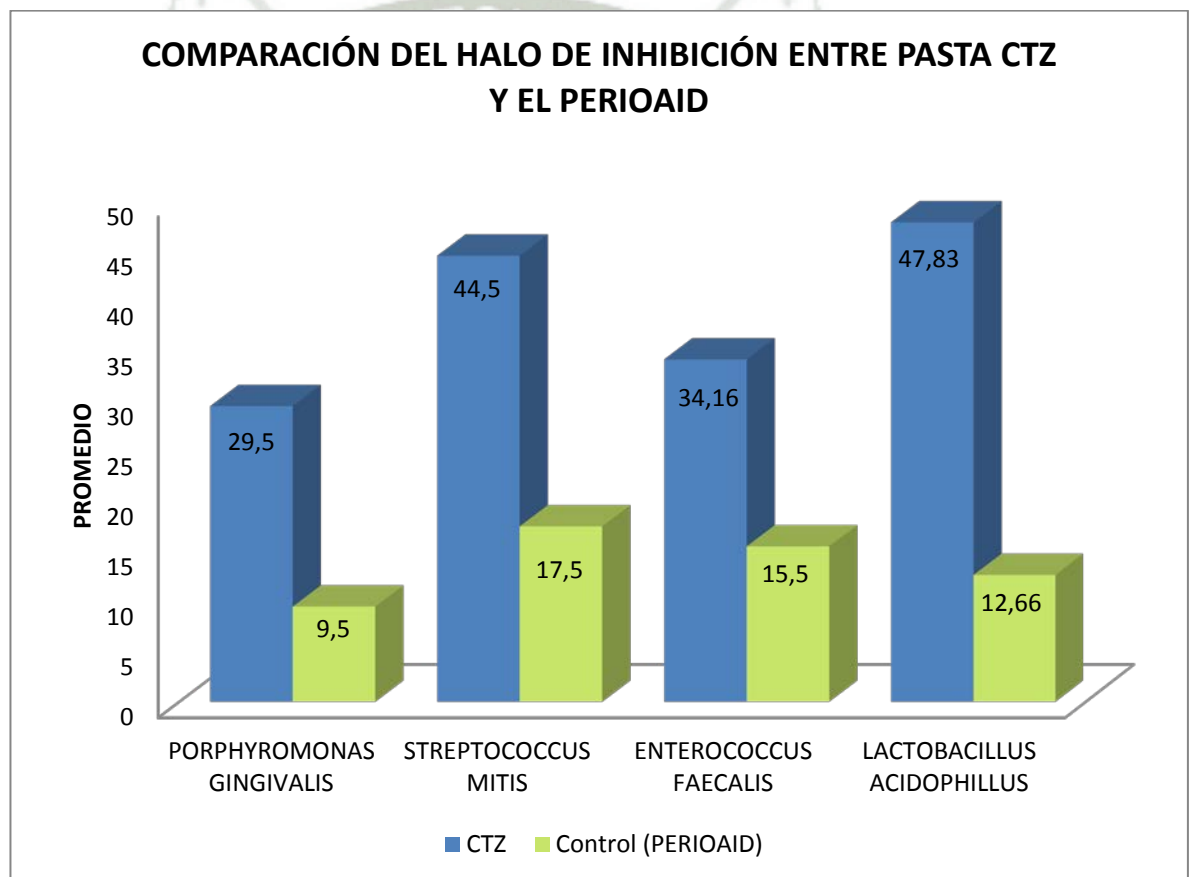
BACTERIAS	Grupo de Estudio	
	CTZ	Control (PERIOAID)
<b>PORPHYROMONAS GINGIVALIS</b>		
Media Aritmética	29.50	9.50
Desviación Estándar	1.22	0.83
Valor Mínimo	28.00	9.00
Valor Máximo	31.00	11.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>STREPTOCOCCUS MITIS</b>		
Media Aritmética	44.50	17.50
Desviación Estándar	3.39	2.66
Valor Mínimo	41.00	15.00
Valor Máximo	49.00	22.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>ENTEROCOCCUS FAECALIS</b>		
Media Aritmética	34.16	15.50
Desviación Estándar	0.75	0.83
Valor Mínimo	33.00	15.00
Valor Máximo	35.00	17.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS</b>		
Media Aritmética	47.83	12.66
Desviación Estándar	1.60	1.50
Valor Mínimo	45.00	11.00
Valor Máximo	49.00	14.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	

Fuente: Matriz de Sistematización

En el presente cuadro observamos que la Pasta CTZ presenta un halo de inhibición significativamente mayor que el Perioaid para todas las bacterias sometidas a estudio.

GRÁFICO N°1

COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN ENTRE LA PASTA CTZ  
Y EL PERIOAID



Fuente: Matriz de Sistematización

**CUADRO N°2**  
**COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN ENTRE LA PASTA 3MIX**  
**- MP Y EL PERIOAID**

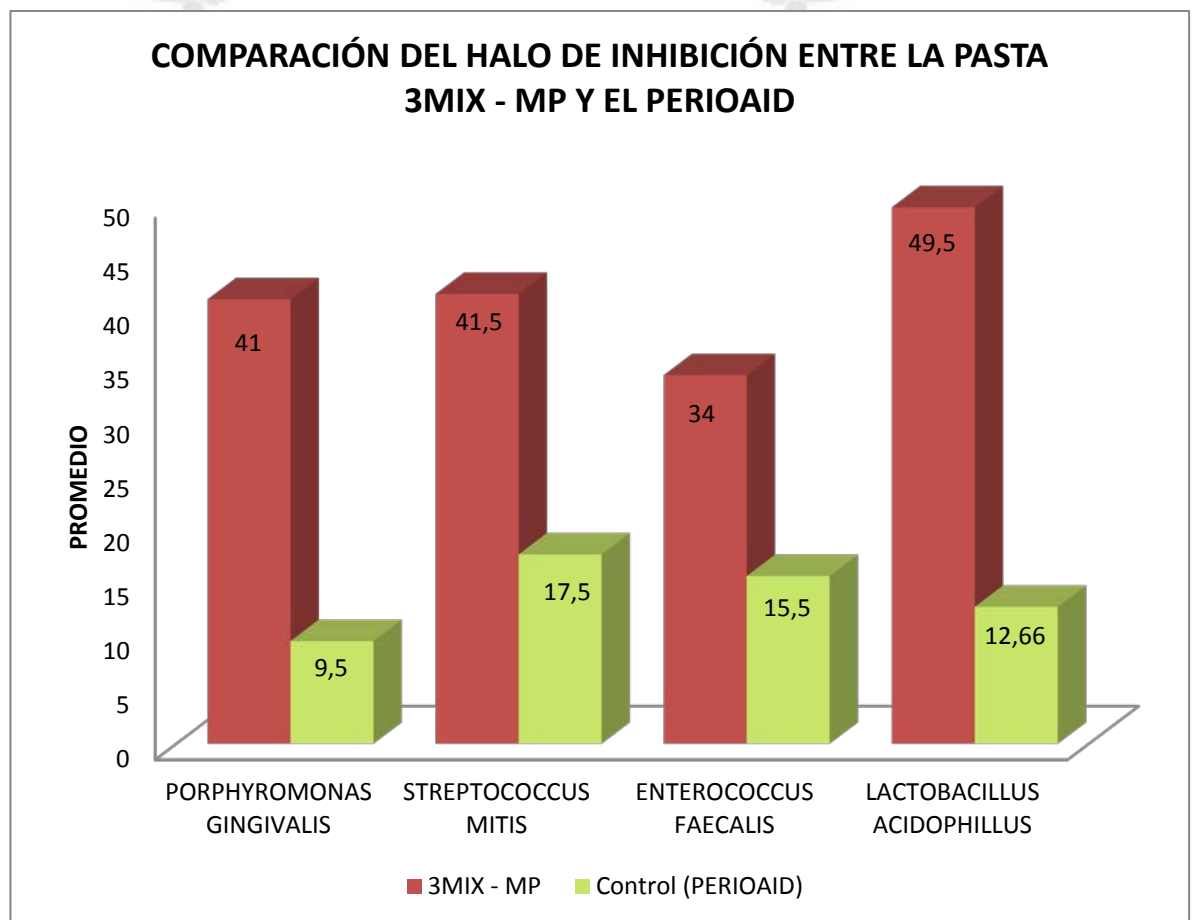
BACTERIAS	Grupo de Estudio	
	3MIX - MP	Control (PERIOAID)
<b>PORPHYROMONAS GINGIVALIS</b>		
Media Aritmética	41.00	9.50
Desviación Estándar	5.32	0.83
Valor Mínimo	31.00	9.00
Valor Máximo	47.00	11.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>STREPTOCOCCUS MITIS</b>		
Media Aritmética	41.50	17.50
Desviación Estándar	3.98	2.66
Valor Mínimo	39.00	15.00
Valor Máximo	48.00	22.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>ENTEROCOCCUS FAECALIS</b>		
Media Aritmética	34.00	15.50
Desviación Estándar	1.26	0.83
Valor Mínimo	32.00	15.00
Valor Máximo	35.00	17.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS</b>		
Media Aritmética	49.50	12.66
Desviación Estándar	1.51	1.50
Valor Mínimo	47.00	11.00
Valor Máximo	51.00	14.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	

Fuente: Matriz de Sistematización

En el presente cuadro observamos que la Pasta 3Mix – MP presenta un halo de inhibición significativamente mayor para todas las bacterias sometidas a estudio.

**GRÁFICO N°2**

**COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN ENTRE LA PASTA 3MIX  
- MP Y EL PERIOAID**



Fuente: Matriz de Sistematización

**CUADRO N°3**  
**COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN ENTRE LA PASTA CTZ**  
**Y PASTA 3MIX – MP**

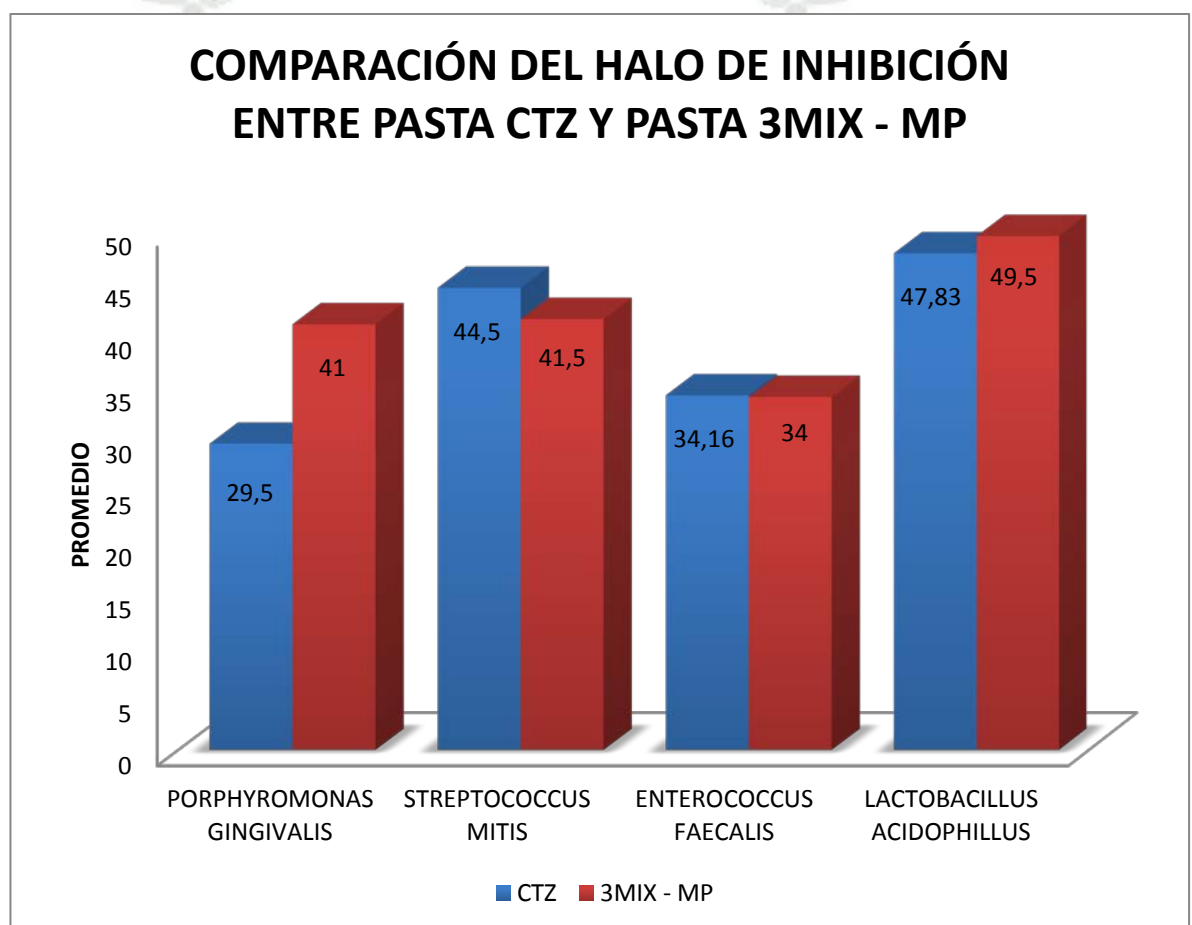
BACTERIAS	Grupo de Estudio	
	CTZ	3MIX - MP
<b>PORPHYROMONAS GINGIVALIS</b>		
Media Aritmética	29.50	41.00
Desviación Estándar	1.22	5.32
Valor Mínimo	28.00	31.00
Valor Máximo	31.00	47.00
P	0.000 (P < 0.05) S.S.	
<b>STREPTOCOCCUS MITIS</b>		
Media Aritmética	44.50	41.50
Desviación Estándar	3.39	3.98
Valor Mínimo	41.00	39.00
Valor Máximo	49.00	48.00
P	0.191 (P ≥ 0.05) N.S.	
<b>ENTEROCOCCUS FAECALIS</b>		
Media Aritmética	34.16	34.00
Desviación Estándar	0.75	1.26
Valor Mínimo	33.00	32.00
Valor Máximo	35.00	35.00
P	0.787 (P ≥ 0.05) N.S.	
<b>LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS</b>		
Media Aritmética	47.83	49.50
Desviación Estándar	1.60	1.51
Valor Mínimo	45.00	47.00
Valor Máximo	49.00	51.00
P	0.094 (P ≥ 0.05) N.S.	

Fuente: Matriz de Sistematización

En el presente cuadro apreciamos que el halo de inhibición promedio de la pasta 3Mix – MP frente a Porphyromonas gingivalis es significativamente mayor que el de la Pasta CTZ, sin embargo no existe diferencia significativa entre ambas pastas contra Streptococcus mitis, Enterococcus faecalis y Lactobacillus acidophillus.

**GRÁFICO N°3**

**COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN ENTRE LA PASTA CTZ  
Y PASTA 3MIX – MP**



Fuente: Matriz de Sistematización

## CUADRO N°4

**COMPORTAMIENTO DE LA PASTA CTZ FRENTE A  
PORPHYROMONAS GINGIVALIS, STREPTOCOCCUS MITIS,  
ENTEROCOCCUS FAECALIS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS**

Bacterias	CTZ - Halo de Inhibición	
	Media Aritmética	Desviación Estándar
Porphyromonas Gingivalis (A)	29.50	1.22
Streptococcus Mitis (B)	44.50	3.39
Enterococcus Faecalis (C)	34.16	0.75
Lactobacillus Acidophilus (D)	47.83	1.60

$P = 0.000$  ( $P < 0.05$ ) S.S.

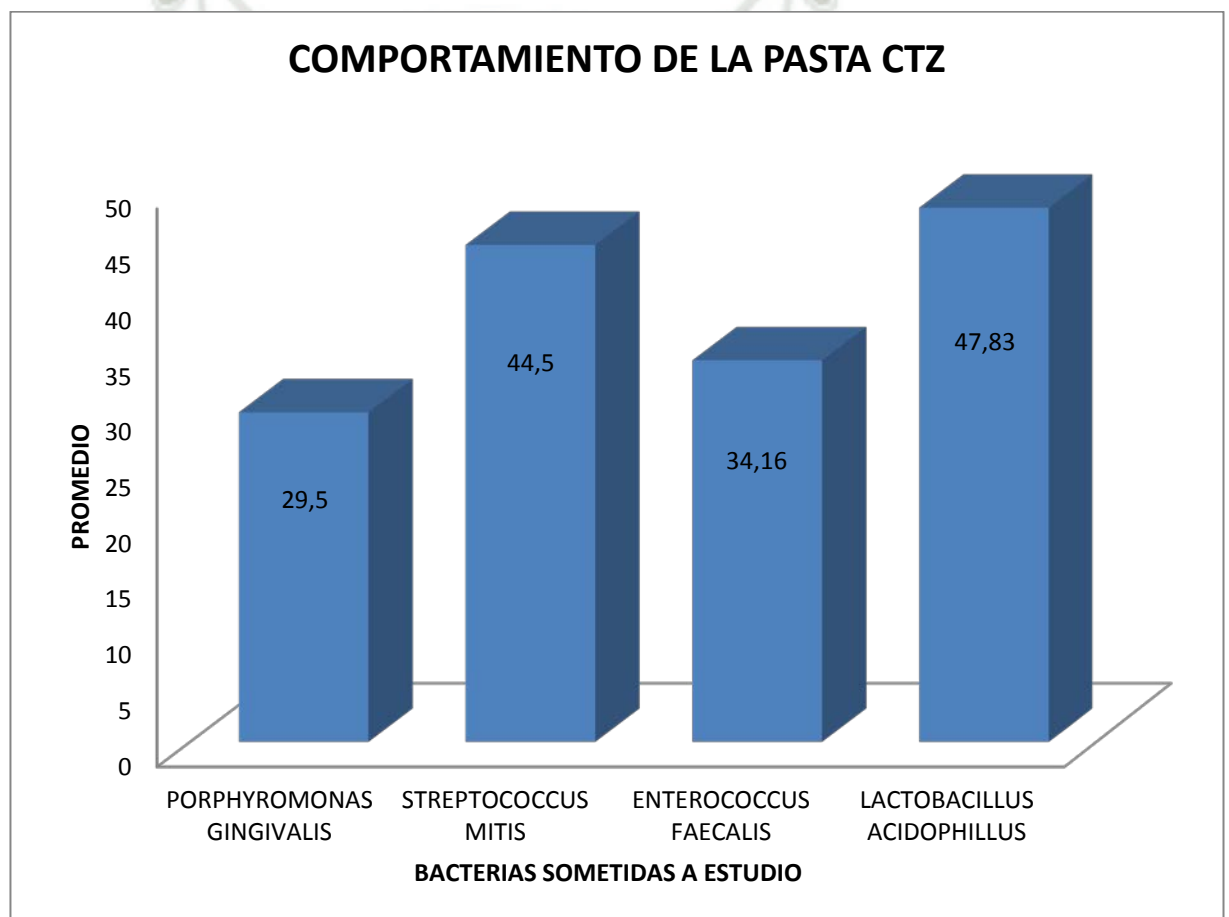
$A < C < B < D$

Fuente: Matriz de Sistematización

En el presente cuadro observamos que el halo de inhibición de la Pasta CTZ es mayor para Lactobacillus acidophilus, seguido del Streptococcus mitis, luego Enterococcus faecalis y menor halo de inhibición ante Porphyromonas gingivalis; existiendo diferencia significativa entre los promedios de los halos de inhibición de dicha Pasta ante las cuatro bacterias sometidas a estudio.

### GRÁFICO N°4

#### COMPORTAMIENTO DE LA PASTA CTZ FRENTE A PORPHYROMONAS GINGIVALIS, STREPTOCOCCUS MITIS, ENTEROCOCCUS FAECALIS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS



Fuente: Matriz de Sistematización

## CUADRO N°5

**COMPORTAMIENTO DE LA PASTA 3MIX – MP FRENTE A  
PORPHYROMONAS GINGIVALIS, STREPTOCOCCUS MITIS,  
ENTEROCOCCUS FAECALIS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS**

Bacterias	3MIX – MP - Halo de Inhibición	
	Media Aritmética	Desviación Estándar
Porphyromonas Gingivalis (A)	41.00	5.32
Streptococcus Mitis (B)	41.50	3.98
Enterococcus Faecalis (C)	34.00	1.26
Lactobacillus Acidophilus (D)	49.50	1.51

$P = 0.000$  ( $P < 0.05$ ) S.S.

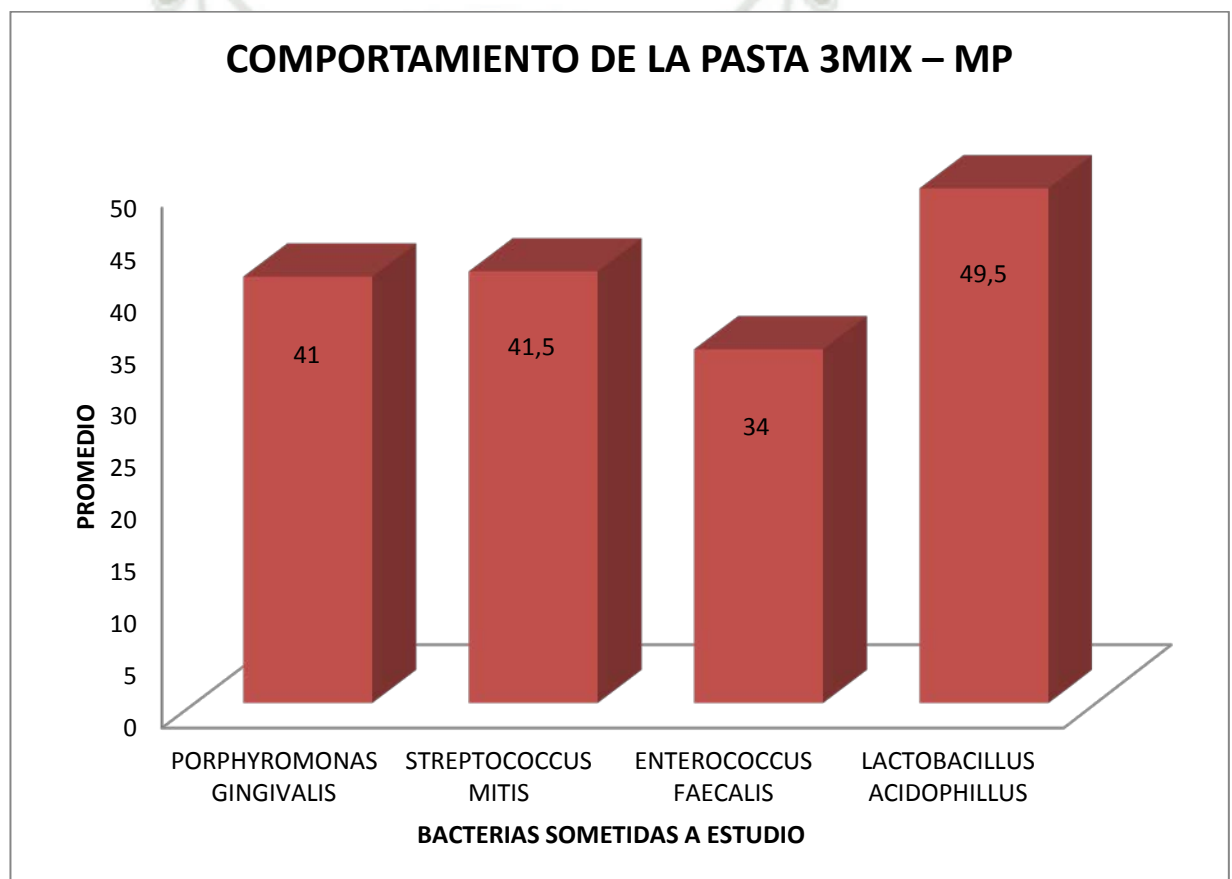
$C < A = B < D$

Fuente: Matriz de Sistematización

En el presente cuadro observamos que el halo de inhibición de la Pasta 3Mix - MP es mayor para Lactobacillus acidophilus, similar para Streptococcus mitis y Porphyromonas gingivalis y menor ante Enterococcus faecalis; existiendo diferencia significativa entre los promedios de los halos de inhibición de dicha Pasta ante las cuatro bacterias sometidas a estudio.

### GRÁFICO N°5

#### COMPORTAMIENTO DE LA PASTA 3MIX – MP FRENTE A PORPHYROMONAS GINGIVALIS, STREPTOCOCCUS MITIS, ENTEROCOCCUS FAECALIS Y LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS



Fuente: Matriz de Sistematización

## DISCUSIONES

1. A pesar que la literatura indica la similitud de especies y géneros bacterianos presentes en conductos radiculares necróticos de piezas deciduas, son pocas las investigaciones sobre identificación y aislamiento de estos microorganismos.
2. En el presente estudio se confirma el gran efecto bactericida de ambas Pastas observándose amplios halos de inhibición en anaerobios estrictos y facultativos, siendo más eficaces para *Lactobacillus acidophilus*. Hillier (1999) encuentra que algunas cepas de *Lactobacillus* son susceptibles a las Quinolonas, grupo de fármacos donde pertenece la Ciprofloxacina. *Porphyromona gingivalis* es la bacteria anaerobia mas prevalente en necrosis pulpar y lesiones periapicales. La Pasta 3Mix – MP mostró mayor efecto que la Pasta CTZ ante esta bacteria.
3. En los antecedentes encontrados sobre las pastas sometidas a estudio, en la mayoría de los casos las indican como Material Obturador, pocos de ellos las indican como Medicación Intraconducto.
4. Para la prueba de susceptibilidad a la combinación de Drogas 3Mix - MP se empleó el método de Disco – Difusión de Kirby – Bauer, a diferencia de las investigaciones previas de Sato y Hoshino quienes emplearon el método de Dilución en Agar.  
Se decidió emplear el método de Disco difusión con el objetivo de comparar cuantitativamente el efecto de la Pasta 3Mix – MP y Pasta CTZ.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** El efecto “in vitro” que produce la Pasta CTZ es mayor para todas las bacterias sometidas a estudio en comparación con el grupo control, siendo mayor el promedio del halo de inhibición de la Pasta CTZ para *Lactobacillus acidophillus* (47.83 mm), seguido para *Streptococcus Mitis* (44.50 mm), *Enterococcus Faecalis* (34.16 mm) y menor para *Porphyromonas Gingivalis* (29.50 mm).

**SEGUNDA:** El efecto “in vitro” que produce la Pasta 3Mix – MP es para todas las bacterias sometidas a estudio en comparación con el grupo control, siendo mayor el promedio del halo de inhibición de la Pasta 3Mix – MP para *Lactobacillus acidophillus* (49.50 mm), seguido para *Streptococcus Mitis* (41.50 mm), *Porphyromonas Gingivalis* (41 mm) y menor para *Enterococcus Faecalis* (34 mm).

**TERCERA:** El efecto “in vitro” que produce la Pasta 3Mix – MP es significativamente mayor frente a *Porphyromonas gingivalis* en relación a la Pasta CTZ, siendo el promedio de la primera de 41 mm frente a 29.50 mm; sin embargo no existe diferencia significativa entre ambas Pastas ante las demás bacterias sometidas a estudio.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se recomienda realizar investigaciones acerca de la velocidad de reabsorción de ambas Pastas al ser utilizadas como Material Obturador.

**SEGUNDA:** Se recomienda también realizar investigaciones acerca del tiempo y cantidad necesaria para que la Tetraciclina (componente de ambas Pastas) produzca pigmentaciones en las piezas dentarias.

**TERCERA:** Convendría realizar estudios “in vivo” de ambas Pastas aplicadas como Medicación intraconducto y como Material obturador.

**CUARTA:** Difundir los alcances de la presente investigación para valorar el uso de la combinación de la Pasta 3Mix – MP y Pasta CTZ en tratamientos pulpares dentro de la práctica clínica de Odontopediatría.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANDRADE ED. *Terapêutica Medicamentosa em Odontología*. 2da Edición. Artes Médicas Latinoamerica, 1998.
2. BAILEY Y SCOTT. *Diagnóstico Microbiológico*. 11ava Edición. Buenos Aires, Medica Panamericana, 2004.
3. BASRANI, Enrique y Col. *Endodoncia integrada*. Colombia, Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, 1999.
4. BERGENHOLTZ, Gunnar. *Endodoncia, diagnóstico y tratamiento de la pulpa dental*. México, Manual Moderno, 2007.
5. BERGOGLIO, Remo M. *Antibióticos*. 5ta Edición. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1993
6. BOTTTINO, Marco Antonio. *Nuevas tendencias: Endodoncia*. Sao Paulo, Editorial Artes Médicas Ltda, 2008.
7. CANALDA SAHLI, Carlos. *Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas*. 2da Edición. España, Elsevier, 2006.
8. FORD Pitt. *Endodoncia en la práctica clínica*. Cuarta Ed. Mc.Graw Hill Interamericana. México. 1999.
9. GOLDBERG F, SOARES I. *Endodoncia. Técnicas y fundamentos*. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana, 2002.
10. GUEDES PINTO, Antonio Carlos. *Rehabilitación bucal en odontopediatría. atención integral*. Colombia, Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, 2003.

11. HUY, Dien Pham. *Farmacología odontológica*. España, Masson, 1994.
12. LEONARDO, Mario R. LEAL, Jaime M. *Endodoncia. Tratamiento de los conductos*. 2da Edición. 1994.
13. LÓPEZ JORDI, María del Carmen. *Manual de Odontopediatría*. México, MCGRAW – HILL Interamericana, 1997.
14. MC DONALD, Ralph E. *Odontología pediátrica y del adolescente*. 6ta Edición. Madrid, Mosby – Moyma Libros, 1995.
15. PINKHAM J. R. *Odontología pediátrica*. 2da Edición. México, Editorial Interoamericana, 1996.
16. QUISPE SALCEDO, Ángela. “Evaluación del efecto antibacteriano de la combinación de drogas 3Mix en bacterias anaerobias prevalentes en *Necrosis pulpar*”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú, 2007.
17. ROSADO LINARES, Larry. *Manejo de las unidades de estudio en investigación científica*. 1ra Edición. Arequipa, 2012.
18. STEPHER, Cohen. *Vías de la pulpa*. 9na Edición. España, Elsevier, 2008.
19. STOCK, Christopher J.R. y Cols. *Atlas en color y texto de endodoncia*. 2da Edición. España, Mosby Doyma Libros S.A.,1996.
20. VILLENA MARTINEZ, Hernan. *Endodoncia Pulpectomia – Manual de procedimientos clínicos*. 3ra Edición. Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2008.
21. WALTON, Richard E. *Endodoncia. principios y práctica*. México, MCGRAW – HILL Interamericana, 1997.

## HEMEROGRAFÍA

1. BENDESKY Andrés, MENDÉNDEZ Daniel. *Metronidazol: una visión integral*. Rev. Fac. Med. UNAM, Vol 44, N° 6, Noviembre, 2001
2. CANALDA C. *Medicación intraconducto*. Rev. Odontol. Univ. São Paulo, 2001; 18(5): 93.
3. COLL, J.A. et. al. *Evaluation of one – appointment formocresol pulpectomy technique for primary molars*. *Pediatric Dentistry*. 7(2): 123 – 129, Setiembre 1985.
4. COSTA CAS, et al. *Estudo preliminar da compatibilidade biológica de um cimento à base de antibiótico e óxido de zinco e eugenol quando implantado em tecido subcutâneo de rato*. Rev. Odontol. Univ. São Paulo, 1994; 8(1): 65-70.
5. CORREA BRUSCO EH, et al. *Procedimentos e substâncias empregadas por faculdades de odontologia brasileiras na terapia endodôntica de dentes decíduos pulpectomizados*. JBP, 2002; 5 (23): 35-46.
6. CRUZ E.V.: *Penetración del Propilenglicol en la Dentina*. International Endodontic Journal 2002; 34(4): 330, 2002.
7. CUNHA PAZELLI, L. et al. *Prevalence of microorganisms in root canals of human deciduous teeth with necrotic pulp and chronic periapical lesions*. Brazilian Oral Research, vol. 17, No 4, p. 367-371, 2003.
8. DENARI W. *É possível tratar dentes decíduos com fístula sem instrumentação dos condutos?* Revista da APCD 1996; 50 (2): 186-187.

9. DARIO GONZÁLEZ NÚÑEZ, *et al.* *Técnica de Endodoncia No Instrumentada mediante el uso de la Pasta CTZ*. Revista Estomatológica 2010; 18(2): 27 – 32.
10. ERCAN E y cols. *Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: in vivo study*. J of Endod 2004 Feb; 30(2): 84-6.
11. ESTRELA C. *Metodología científica: Ciencia, Ensino, Pesquisa*. Sao Paulo, 2005.p206
12. GOMEZ E. y cols. *Biological compatibility of the endodontic paste prepared with tretaciline, thiamphenicol and zincoxide implanted on the subcutaneous tissue of rats*. Int. J. Odontostomat. 2008; 2(1): 7 – 16
13. GUEDES DE AMORIM, Lilian de Fátima. *Antimicrobial analysis of different root canal filling pastes used in pediatric dentistry by two experimental methods*. Braz. Dent. J. 2006. 17(4).
14. GUEDES L., *et al.* *Análisis antibacteriano de diferentes pastas utilizadas en la consulta pediátrica en el canal radicular*. Braz. Dent. J. 2006; 17(4): 317-322.
15. HOSHINO E., *et al.* *Susceptibilidad antimicrobiana en bacterias tomadas de dentina radicular infectada con la combinación de ciprofloxacina, metronidazol y minociclina*. International Endodontic Journal 1996; 29(2): 125 - 130.
16. HOSHINO E., *et al.* *Susceptibilidad de Enterococcus faecalis frente a la combinación de medicamentos antibacterianos (3Mix) "in Vitro"*. J. Oral Biosci 2005; 47(4): 315 – 320.

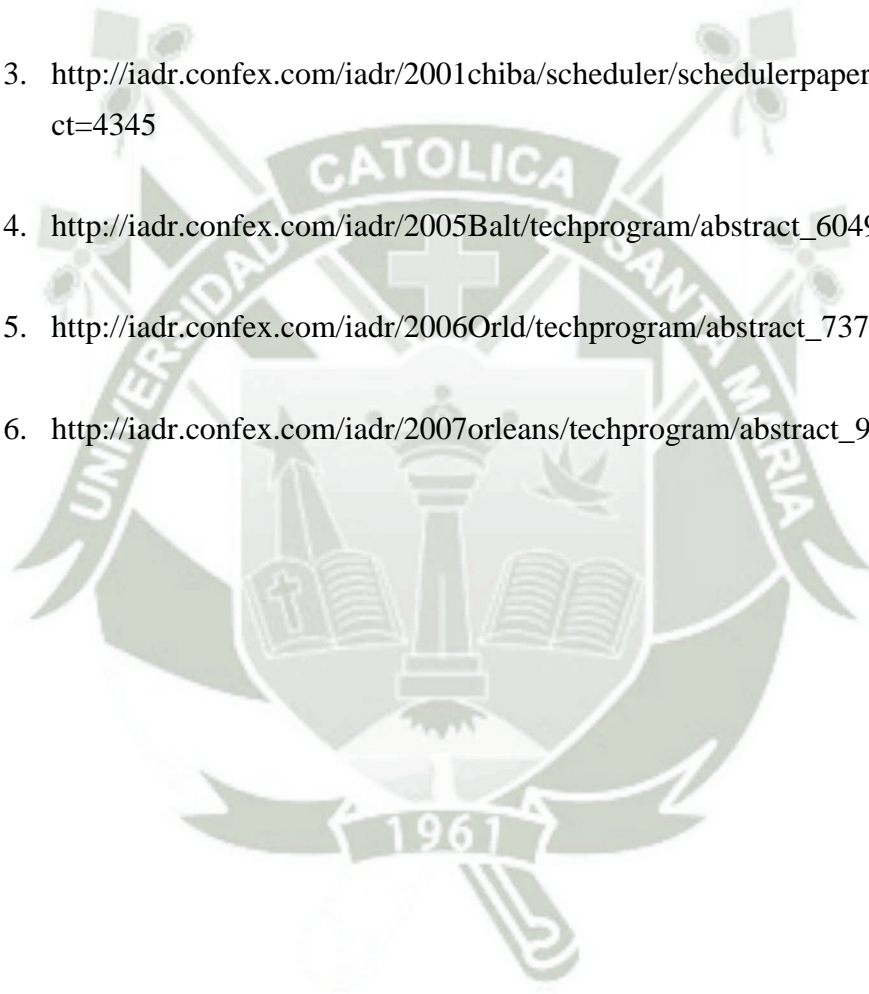
17. LENET B y cols. *Antimicrobial substantivity of bovine root dentin exposed to different chlorhexidine delivery vehicles*. J Endod 2000 Nov; 26(11): 652-5.
18. LEAL SC, BEZERRA ACB, TOLEDO AO. *Orientações terapêuticas utilizadas pelos cursos de especialização em Odontopediatria no Brasil para a cárie severa de infancia*. Rev. ABENO. 2004; 4(1): 57 – 62.
19. LIN S., y cols. *Antibacterial efficacy of a new chlorhexidine slow release device to disinfect dentinal tubules*. J of Endod 2003 Jun; 29(6): 416-18.
20. MARIANA AMORIM CHAGAS OLIVEIRA, et al. *Desempeño clínico de pulpectomías con Pasta CTZ en molares deciduos. Estudio retrospectivo*. Revista Odontológica do Brasil central 2006; 15(40).
21. MESSER H, CHEN R. *The duration of effectiveness of root canal medicaments*. J Endod 1984 Jun; 10(6)240-5.
22. MIZIARA ID. *Curso práctico de antibioticoterapia*. Jbc. 1998; 2 (7) 57 – 67
23. NAKAHARA H, et al. *Evaluación clínica de LSTR con 3Mix-MP en el Tratamiento endodóntico*. Japon 2005.
24. NASCIMENTO PBL, et al. *Endodontia de decíduos – Utilização da pasta “CTZ”*. Rev. Fac. Odont. Pernambuco, 1997; (17)1/2: 17-21.
25. NAVIA, M. SHIN I. *Identificación y cuantificación microbiológica de bacterias en conductos necróticos*. Canal Abierto. Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile. Nº 12. Octubre.2005.

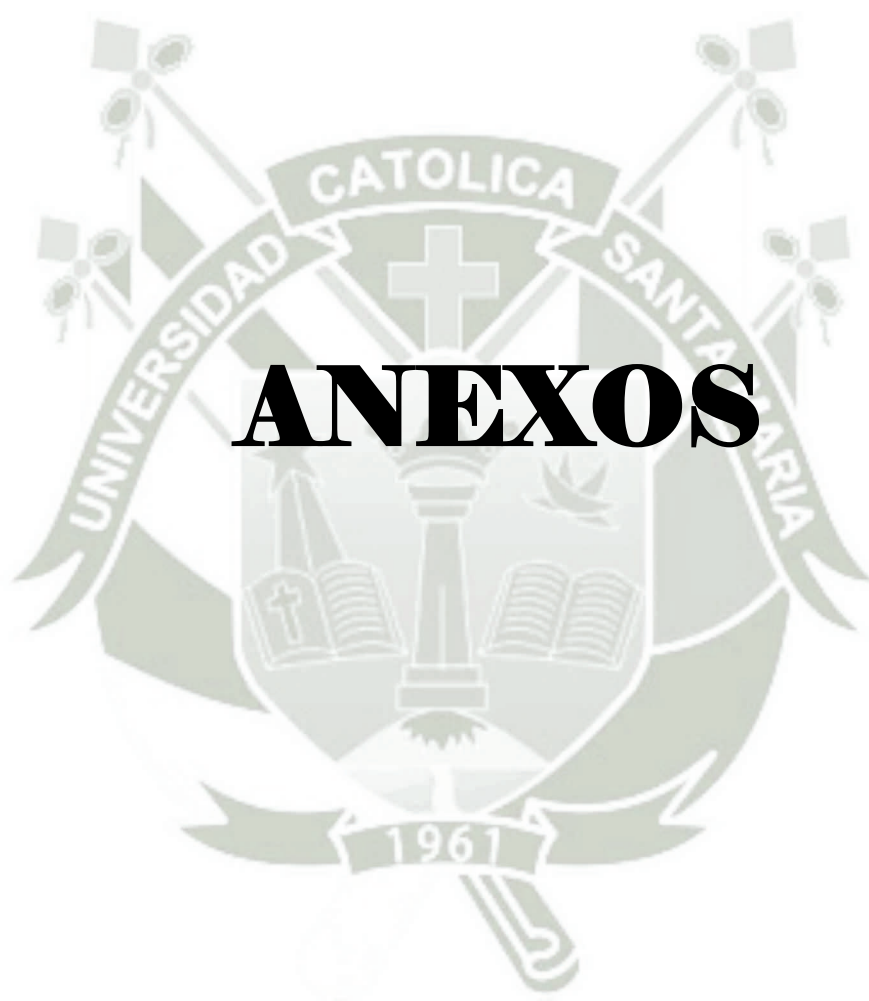
26. NUÑEZ D y cols. *Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ*. Rev. Estomat. 2010; 18 (2): 27 – 32
27. ORSLAVICK, D. Ob. cit. *Antibacterial properties of root canal sealer, cements and pastes*. International Endodontic Journal, No14, p. 125-33, 1981.
28. PASSOS, I.A., et al. *Utilização da pasta CTZ em dente decíduo com necrose pulpar – relato de caso*. Odontología. Clín.-Científ., Recife, 7 (1): 63-65, jan/mar., 2008
29. REGO LC, COUTINHO TCL. *Avaliação pela intensidade pixel da radiopacidade de cimentos endodônticos usados em Odontopediatria*. Braz Oral Res, 2004; 18, Supplement (Proceedings of the 21nd Annual SBPqO Meeting): 55.
30. SAMUELSON J. *Why metronidazole is active against both bacteria and parasites*. Antimicrob Agents Chemother 1999; 43:1533-41
31. SATO IKUKO., et al. *Esterilización de la dentina del canal radicular infectado con la combinación de ciprofloxacina, metronidazol y minociclina “In situ”*. International Endodontic Journal 1996; 29(2): 118 - 124.
32. SATO T., et al. *Susceptibilidad antibacteriana con la combinación de medicamentos en bacterias de la caries y lesiones endodónticas en piezas deciduas*. Oral Microbiol Immunol 1993; 8(3): 172-176.
33. SCHILDER H, AMSTERDAM M. *Inflammatory potential of root canal medicaments*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1959 Feb; 12(2)211-21

34. TACHAU WEN – SHIUN. *Inhibición de las bacterias del canal radicular con diferentes materiales dentales en piezas deciduas*. *Pediatric dentistry* 1995; 17(5).
35. THIBODEAU B, TROPE M. *Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: Case report and review of the literature*. *Pediatric Dent*. 2007;29(1):47-50.
36. TOYOSHIMA, Y. *et. al. A Bacteriological Study of Periapical Pathosis on Deciduous Teeth*. *JPN J. Pedid*, N° 26, p. 449 – 58, 1988
37. VEKSLER. AE y cols. *Reduction of salivary bacteria by pre-procedural rinses with chlorhexidine 0'12%*. *J Periodontol*. 1991; 62: 649-51.
38. WALTHER L. *Endodontic treatment for primary molars*. *Rev. Gaucha Odontol* 1965, 13 (1): 8 – 11
39. WINDLEY, W., *et al. Desinfección de dientes temporales con la Pasta triantibiótica*. *Journal of Endodontics* 2005; 31(6): 439-443.

## INFORMATIGRAFÍA

1. [http://issuu.com/ericagomezmedina/docs/t\\_cnica\\_de\\_endodoncia\\_no\\_instrumentada\\_mediante\\_el](http://issuu.com/ericagomezmedina/docs/t_cnica_de_endodoncia_no_instrumentada_mediante_el)
2. [http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14\\_medicacion\\_intraconducto.pdf](http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14_medicacion_intraconducto.pdf).
3. <http://iadr.confex.com/iadr/2001chiba/scheduler/schedulerpaper.cgi?abstract=4345>
4. [http://iadr.confex.com/iadr/2005Balt/techprogram/abstract\\_60499.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2005Balt/techprogram/abstract_60499.htm).
5. [http://iadr.confex.com/iadr/2006Orld/techprogram/abstract\\_73714.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2006Orld/techprogram/abstract_73714.htm).
6. [http://iadr.confex.com/iadr/2007orleans/techprogram/abstract\\_91540.htm](http://iadr.confex.com/iadr/2007orleans/techprogram/abstract_91540.htm)





# ANEXOS

## ANEXO N° 1

### MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

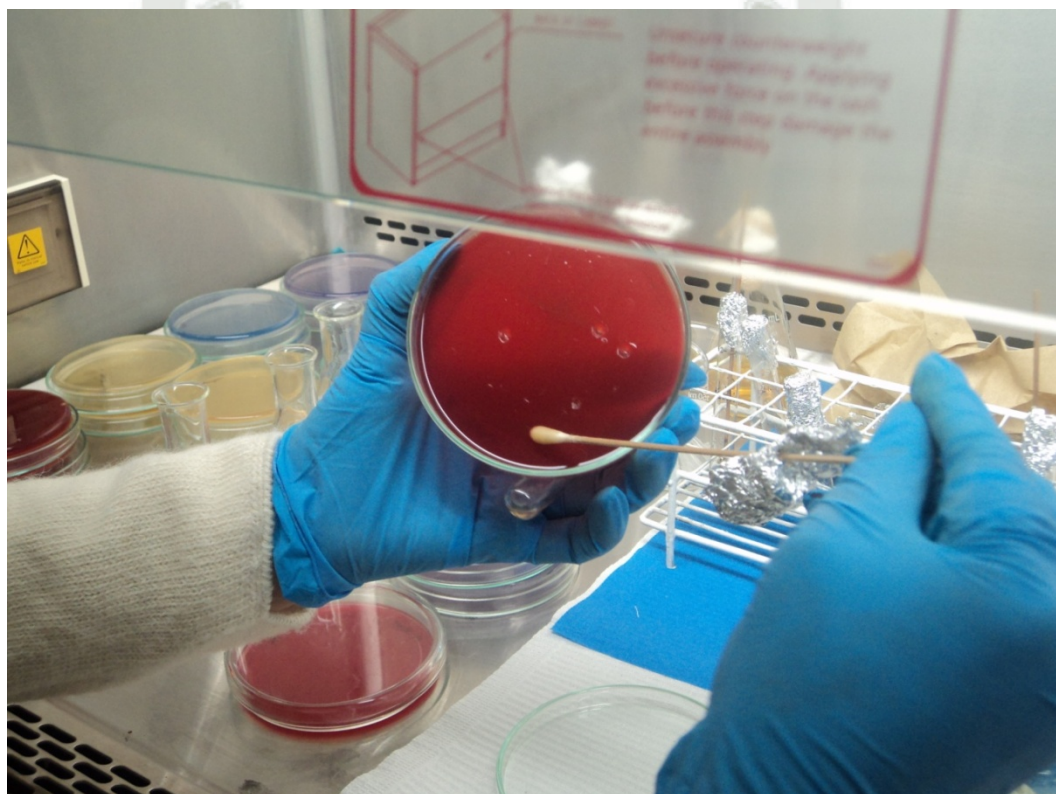
TAMAÑO DEL HALO DE INHIBICIÓN (mm)				
PLACA	BACTERIA	CTZ	3MIX - MP	CONTROL (PERIOAID)
1	<b>PORPHYROMONAS GINGIVALIS</b>	31	47	11
2		30	42	9
3		28	31	10
4		30	41	9
5		30	43	9
6		28	42	10
7	<b>STREPTOCOCCUS MITIS</b>	41	39	15
8		48	39	19
9		42	39	15
10		45	45	22
11		49	48	17
12		42	39	15
13	<b>ENTEROCOCCUS FAECALIS</b>	35	35	15
14		35	35	17
15		34	34	16
16		33	33	15
17		34	32	15
18		34	35	17
19	<b>LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS</b>	47	49	14
20		45	47	11
21		49	51	14
22		49	49	11
23		48	50	12
24		47	49	14

## ANEXO N° 2

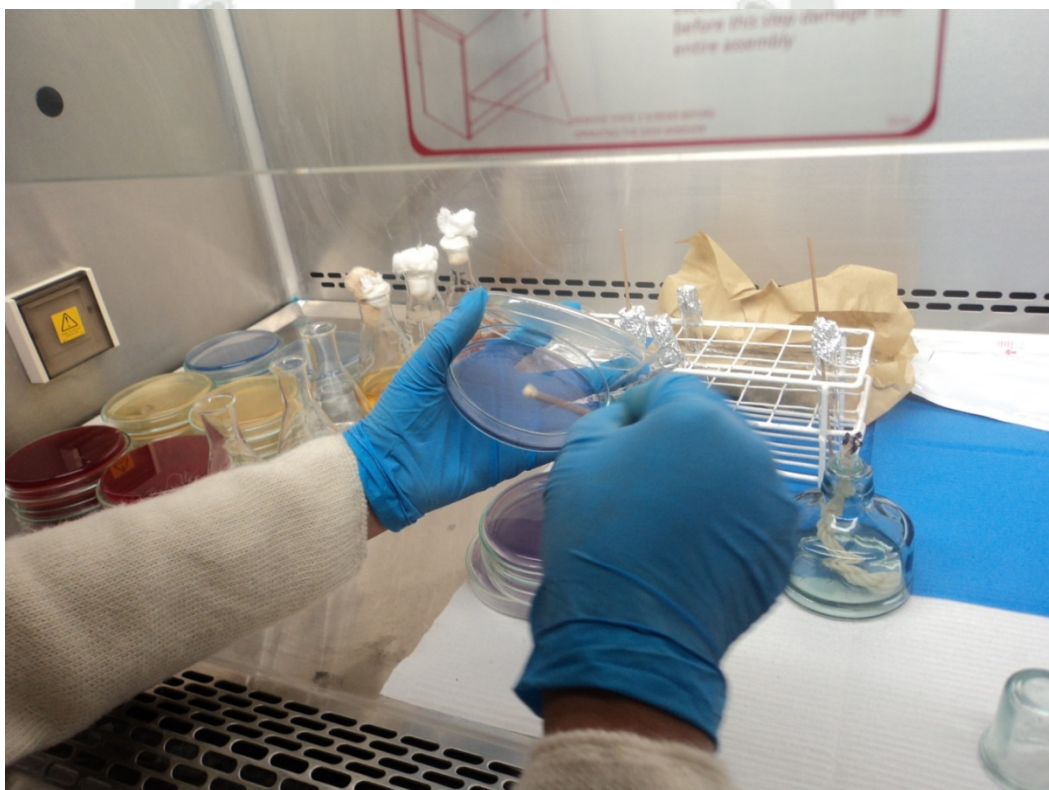
### FOTOGRAFÍAS

#### REACTIVACIÓN DE CEPAS BACTERIANAS

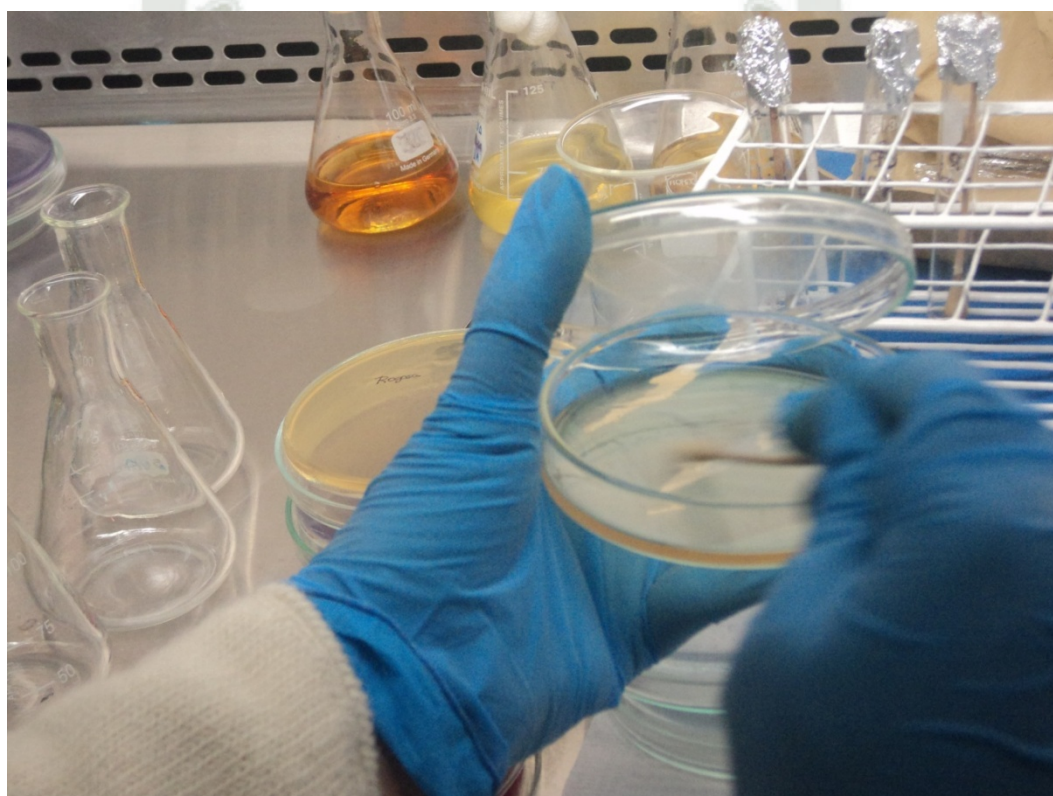




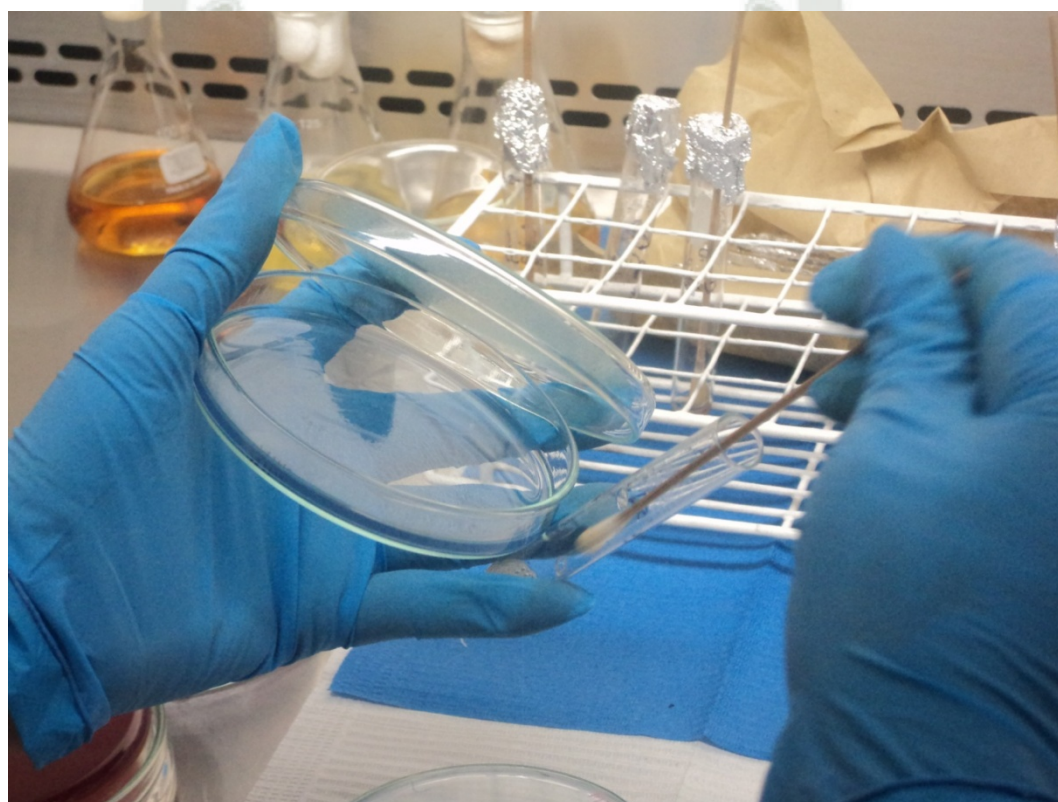
## REACTIVACIÓN DE PORPHYROMONAS GINGIVALIS



### REACTIVACIÓN DE STREPTOCOCCUS MITIS



### **REACTIVACIÓN DE ENTEROCOCCUS FAECALIS**



### **REACTIVACIÓN DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS**

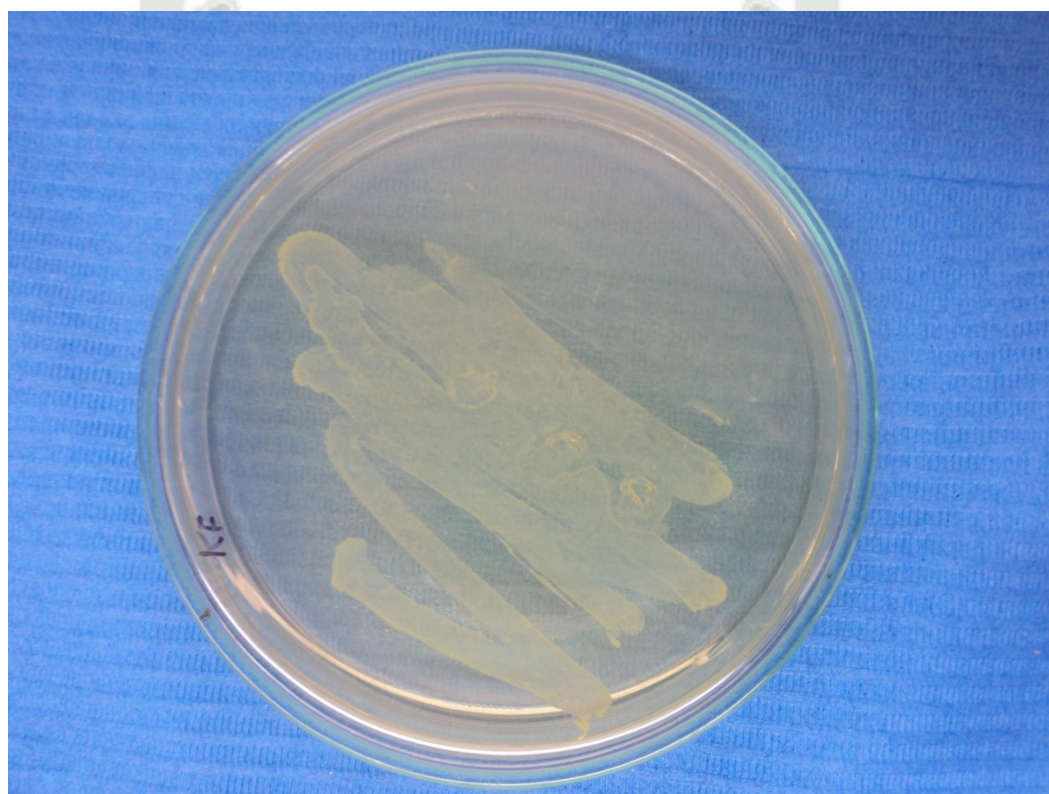
## **EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO BACTERIANO PARA EL POSTERIOR REPIQUE**



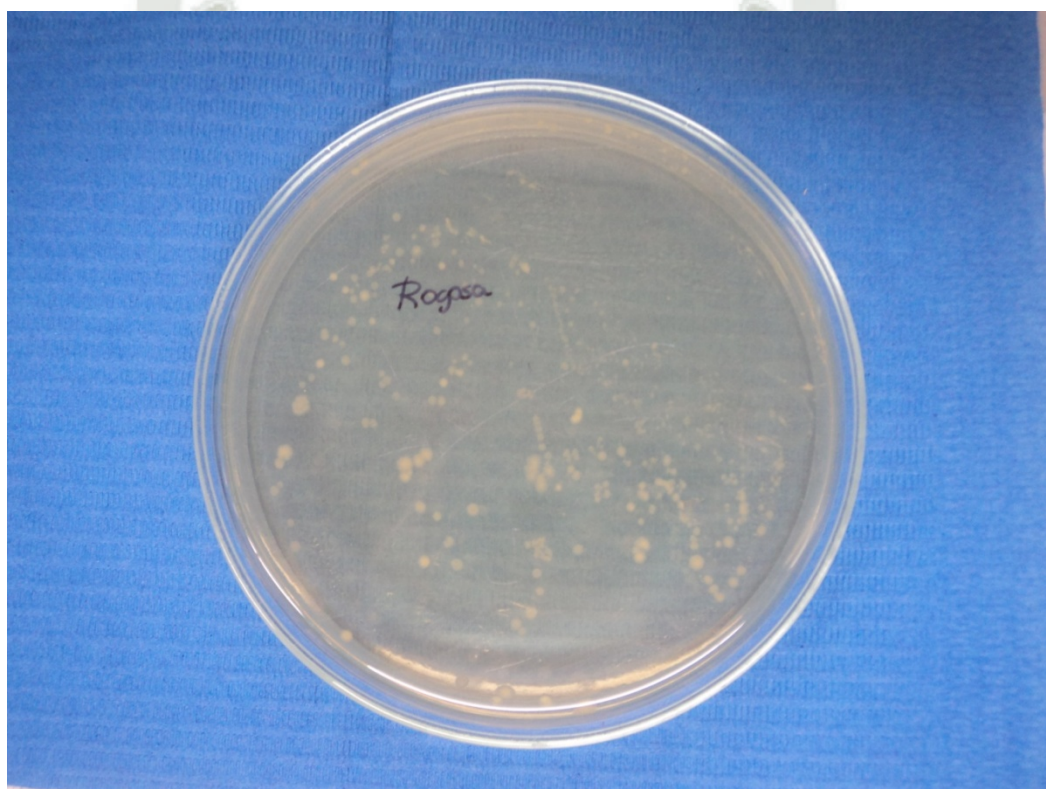
**COLONIAS DE PORPHYROMONAS GINGIVALIS**



**COLONIAS DE STREPTOCOCCUS MITIS**

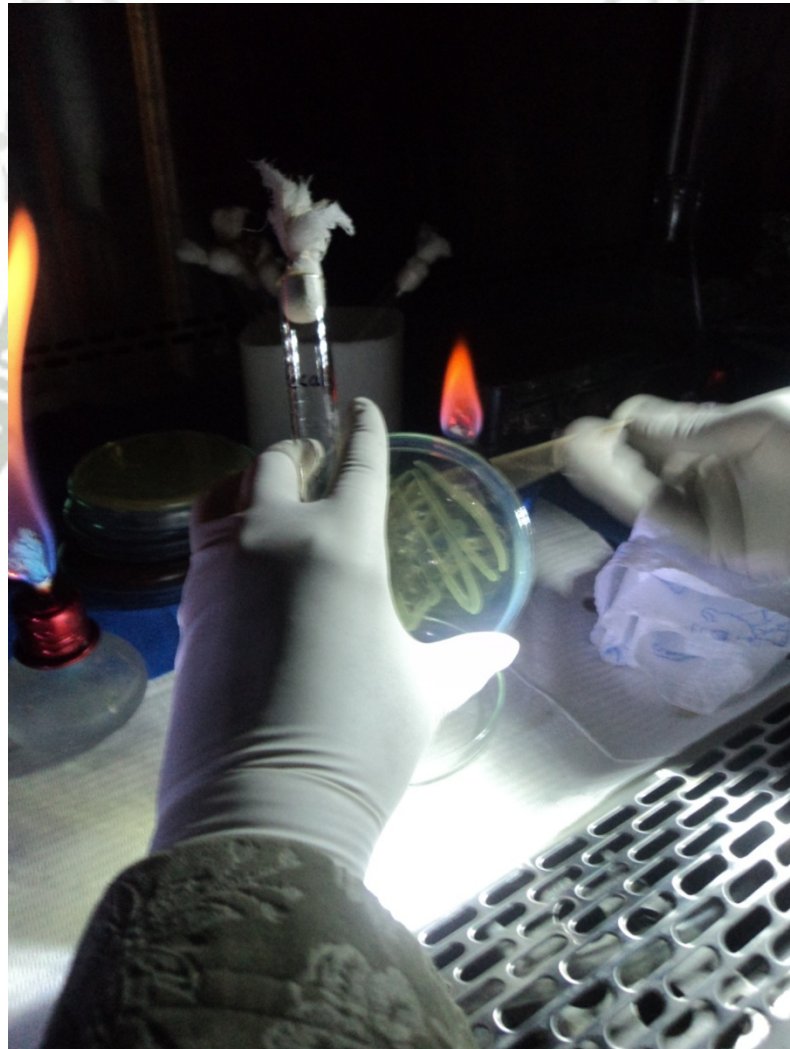


**COLONIAS DE ENTEROCOCCUS FAECALIS**



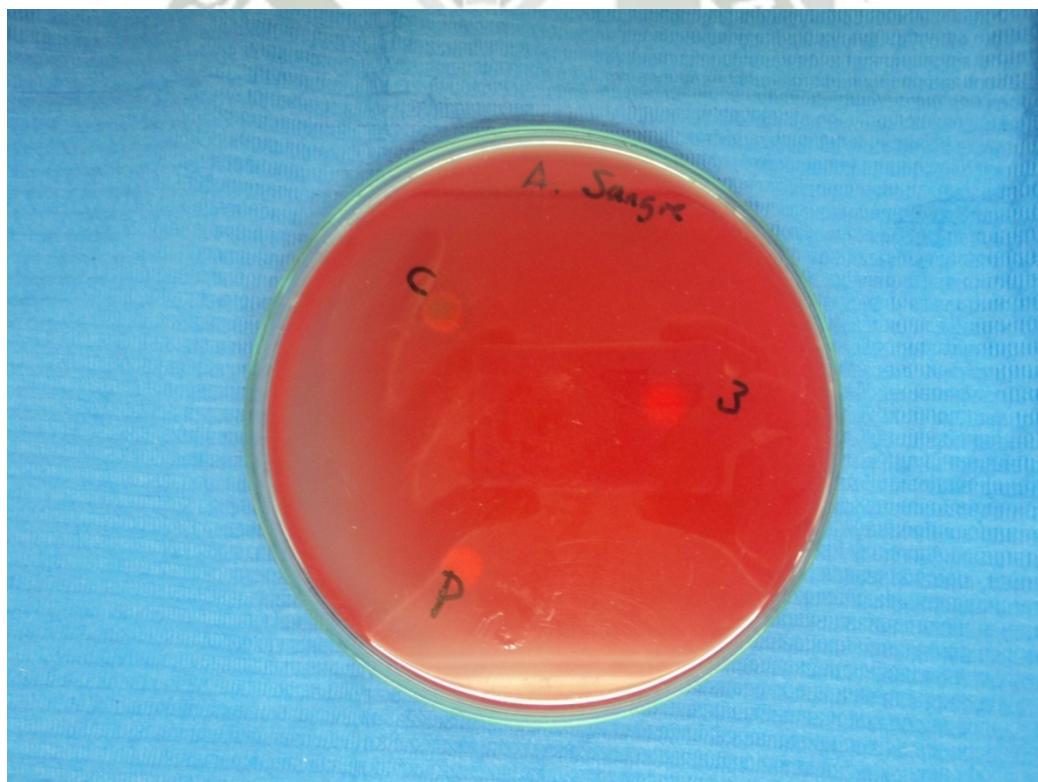
**COLONIAS DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS**

## REPIQUE BACTERIANO

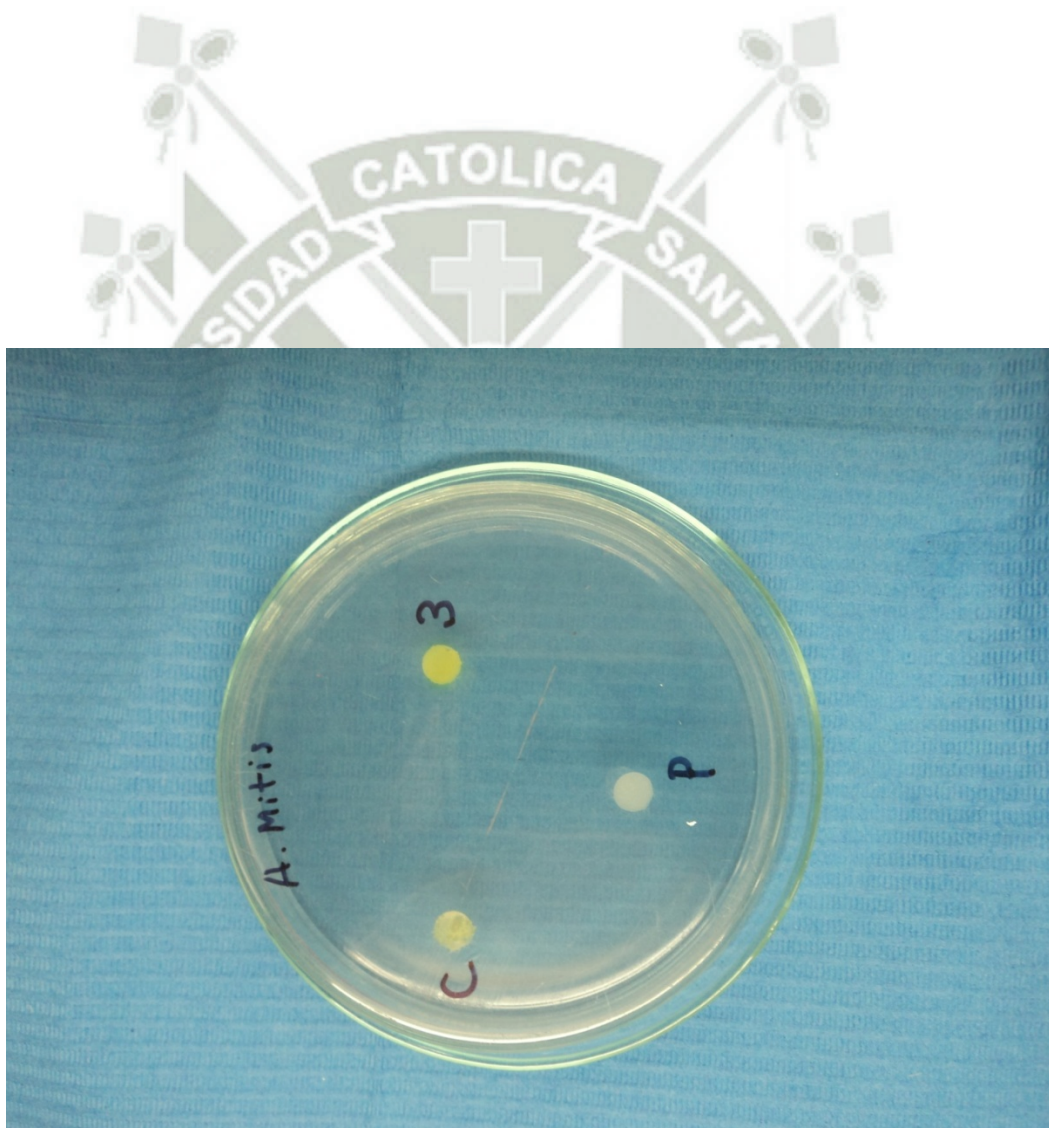


**APLICACIÓN DEL MÉTODO DE KIRBY – BAUER**

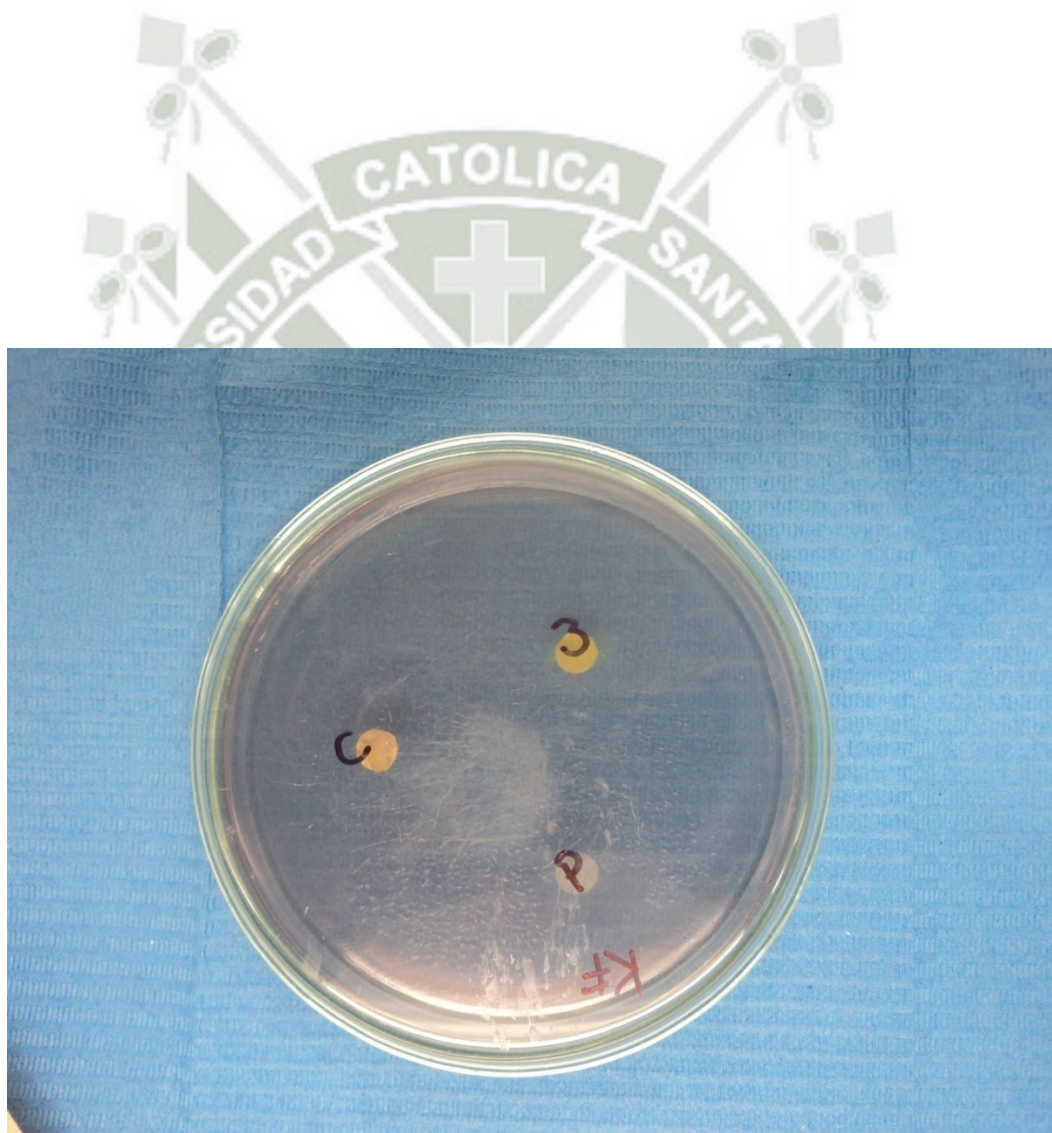
**PASTA CTZ (C), PASTA 3MIX – MP (3) Y CONTROL (P)**



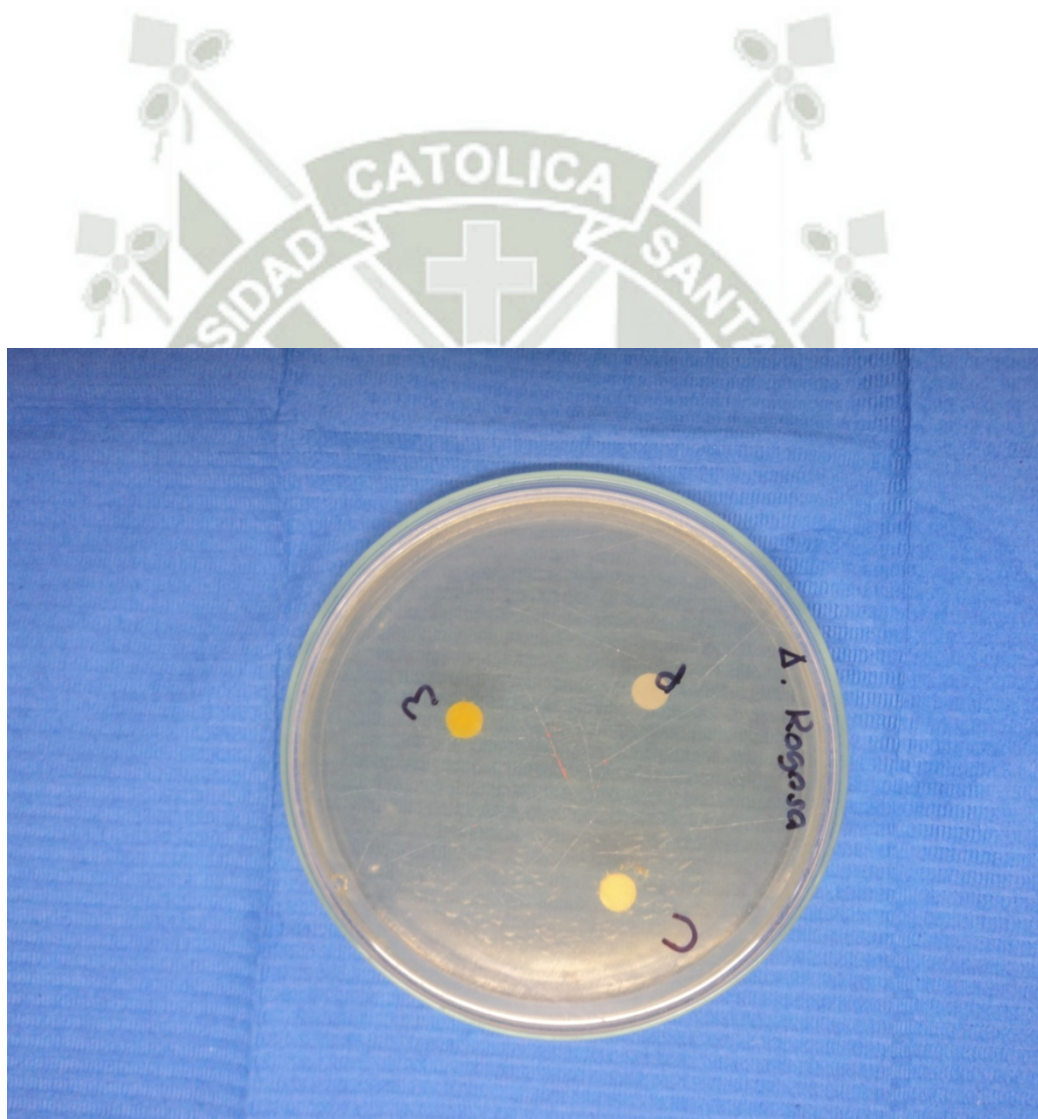
**APLICACIÓN DE DISCOS DE SENSIBILIDAD PARA  
PORPHYROMONAS GINGIVALIS**



**APLICACIÓN DE DISCOS DE SENSIBILIDAD PARA  
STREPTOCOCCUS MITIS**



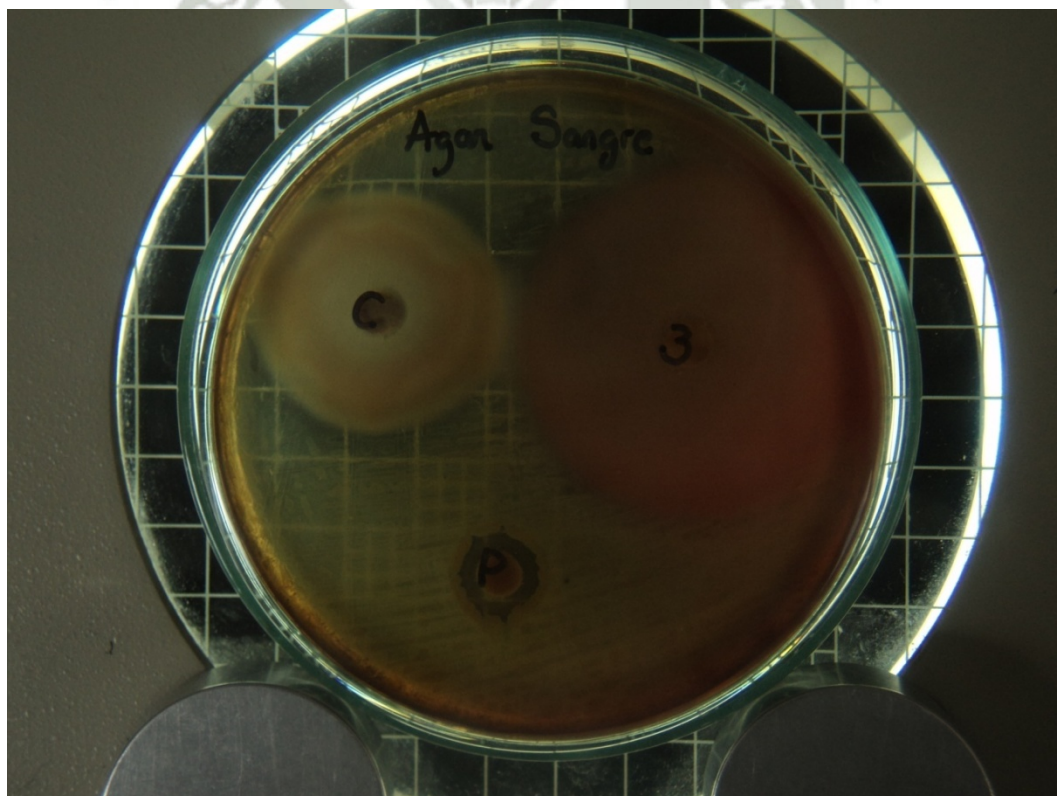
**APLICACIÓN DE DISCOS DE SENSIBILIDAD PARA ENTEROCOCCUS  
FAECALIS**



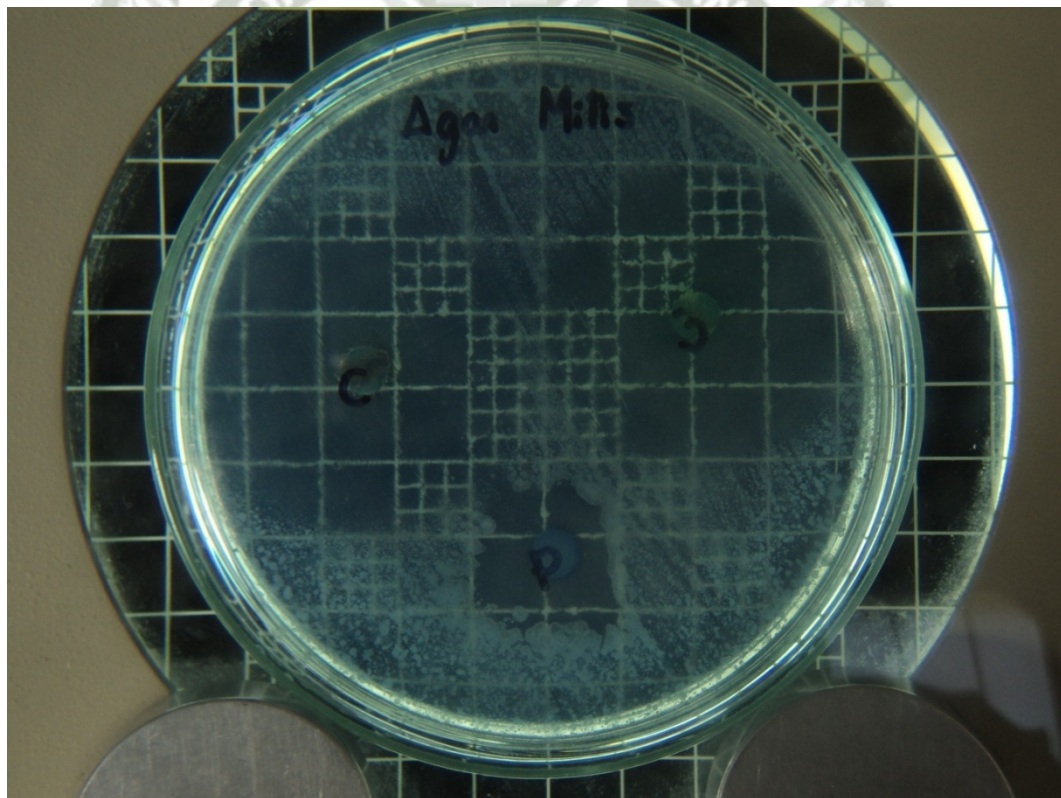
**APLICACIÓN DE DISCOS DE SENSIBILIDAD PARA LACTOBACILLUS  
ACIDOPHILLUS**

**LECTURA DE PLACAS (MEDICIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN)**

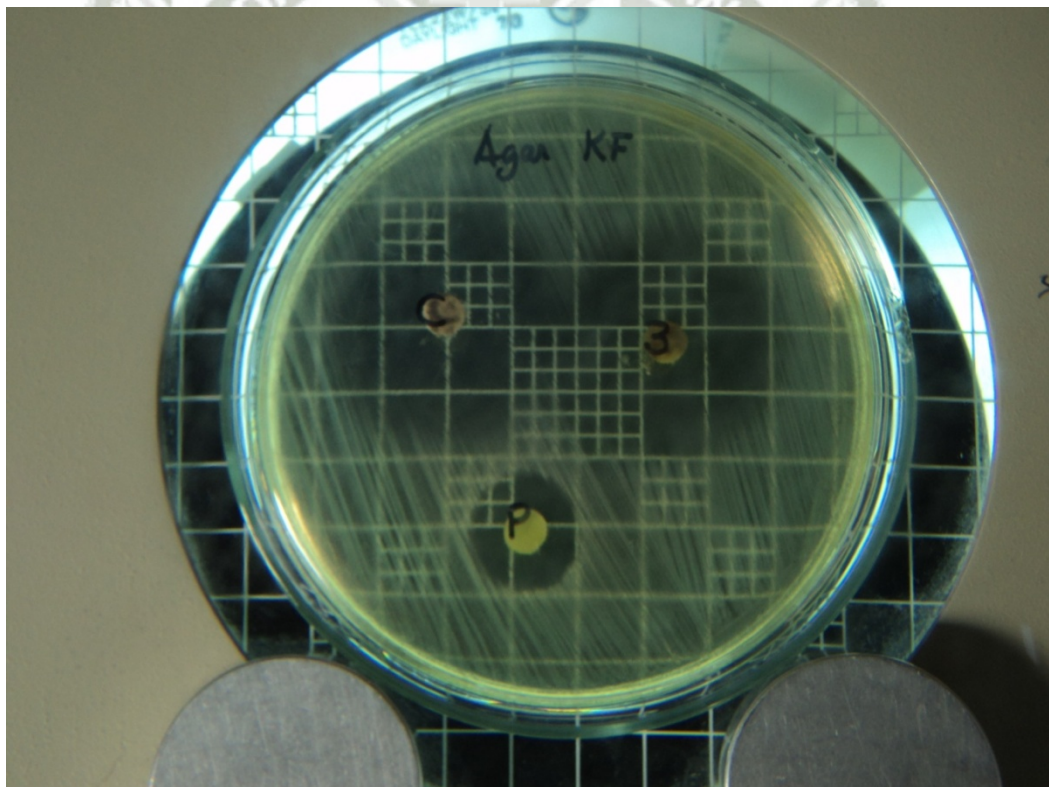
**PASTA CTZ (C), PASTA 3MIX – MP (3) Y CONTROL (P)**



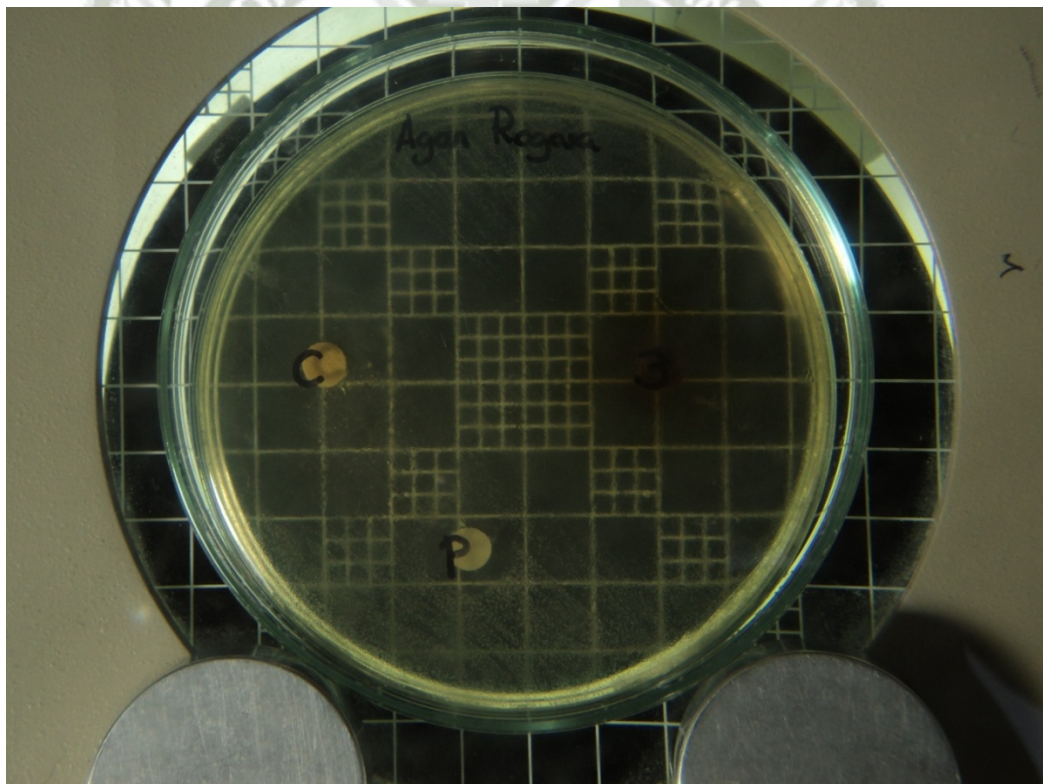
**HALO DE INHIBICIÓN PARA PORPHYROMONAS GINGIVALIS**



**HALO DE INHIBICIÓN PARA STREPTOCOCCUS MITIS**



**HALO DE INHIBICIÓN PARA ENTEROCOCCUS FAECALIS**



**HALO DE INHIBICIÓN PARA LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS**

## ANEXO N° 3

### MANEJO DE UNIDADES DE ESTUDIO EN INVESTIGACIÓN

### TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS Y EXPERIMENTALES

**TABLA E: Tamaño de la muestra para**

$\alpha$ unilateral= $\alpha$ bilateral=	0.005 0.01			0.025 0.05			0.05 0.010		
	$\beta =$ r*	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10
0.05	7118	5947	4663	5193	4200	3134	4325	3424	2469
0.10	1773	1451	1162	1294	1047	784	1078	854	616
0.15	783	655	514	572	463	646	477	378	273
0.20	436	365	287	316	259	194	266	211	153
0.25	276	231	182	202	164	125	169	164	98
0.30	189	158	125	139	115	85	116	92	67
0.35	136	114	90	100	82	62	84	67	49
0.40	102	86	68	75	62	47	63	51	37
0.45	79	66	53	58	48	36	49	39	29
0.50	62	52	42	46	38	29	39	31	23
0.60	40	34	27	30	25	19	26	21	16
0.70	27	23	19	20	17	13	17	14	11
0.80	18	15	13	14	12	9	12	10	8

\* Para estimar el tamaño total de la muestra, se cruza el valor del r (el coeficiente de correlación esperado) con los correspondientes valores específicos de  $\alpha$  y  $\beta$ .

FUENTE: ROSADO LINARES. Larry. Manejo de las unidades  
de estudio en investigación científica, 1ra Ed., 2012

## ANEXO N° 4

### DOCUMENTACIÓN





*Universidad Católica de Santa María*

☎ (5154)251210 ☎ (5154)251213 ✉ [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) 🌐 <http://www.ucsm.edu.pe> 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA – PERÚ

CONSTANCIA

No.0004

EL QUE SUSCRIBE COORDINADOR DE LABORATORIOS DE LA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, DEJA CONSTANCIA  
QUE:

LA SEÑORITA YESSENIA KAROL COLLANTES GALVEZ,  
BACHILLER EN ODONTOLOGÍA, HA DESARROLLADO SU  
PROYECTO DE TESIS TITULADO “EFECTO DE LA PASTA 3MIX-  
MP Y PASTA CTZ FRENTE A PORPHYROMONAS GINGIVALIS,  
STREPTOCOCCUS MITIS, ENTEROCOCCUS FAECALIS Y  
LACTOBACILLUS ACIDOPHILLUS, EN NECROSIS PULPAR DE  
PIEZAS DECIDUAS. AREQUIPA 2012” EN EL LABORATORIO DE  
MICROBIOLOGÍA DE LA UCSM, EN EL PERIODO DEL 08 AL 18 DE  
ENERO DEL 2013.

SE EXPIDE LA PRESENTE CONSTANCIA A SOLICITUD  
DE LA INTERESADA, Y PARA LOS FINES QUE CONVENGA.

Arequipa, 2013-03-22

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
  
Genaro Daylla de Carpio  
Coordinador de laboratorios Subjetos