

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA CTZ Y LA PASTA 3MIX-MP
EN EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS
PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES
TEMPORALES – AREQUIPA 2014.”**

Tesis presentada por el Bachiller:

FLORES CHÁVEZ, JONATHAN TITO

para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

AREQUIPA – PERÚ

2014

A mis queridos padres Natividad y Tito, quienes con su apoyo, comprensión, amor, ejemplo y dedicación me impulsaron a salir a adelante y ser mejor cada día.



A mi hermana Jelissa, por ser un ejemplo y alegría en mí.

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

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO 11

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 11

1.1. Determinación del problema 11

1.2. Enunciado..... 11

1.3. Descripción del problema 12

1.3.1. Área del conocimiento 12

1.3.2. Análisis u operacionalización de variables..... 12

1.3.3. Interrogantes básicas..... 13

1.3.4. Tipo de la investigación 13

1.3.5. Nivel de investigación 13

1.4. Justificación 13

2. OBJETIVOS 14

3. MARCO TEÓRICO 15

3.1. Pulpa dental 15

3.1.1. Generalidades..... 15

3.1.2. Funciones de la pulpa dental 16

3.1.3. Clasificación de la Patología Pulpar 17

3.2. Necrosis pulpar 18

3.2.1. Definición 18

3.2.2. Diagnóstico 19

3.2.3. Vías de invasión bacteriana 20

3.2.4. Microbiología de la pulpa necrótica..... 21

3.2.4.1. Enterococcus faecalis 23

3.2.4.1.1. Fisiología 24

3.2.4.1.2. Patogénesis..... 25

3.2.5. Técnicas de terapia pular 25

3.3. Necropulpectomía..... 26

3.3.1. Definición	26
3.3.2. Medicación intraconducto	27
3.3.3. Características y función de la medicación intraconducto	29
3.3.4. Materiales de obturación de uso común en tratamientos pulpares de pieza temporales	30
3.4. Pasta CTZ	34
3.4.1. Definición	34
3.4.2. Composición	35
3.4.2.1. Cloranfenicol	35
3.4.2.2. Tetraciclina	35
3.4.2.3. Óxido de zinc.....	36
3.4.3. Propiedades de la pasta CTZ	36
3.4.4. Preparación de la pasta CTZ	37
3.4.5. Indicaciones y contraindicaciones.....	38
3.4.6. Ventajas y desventajas	38
3.4.7. Técnica de aplicación en el tratamiento endodóntico con la pasta CTZ.....	39
3.5. Pasta 3mix-mp.....	40
3.5.1. Definición	40
3.5.2. Componentes.....	42
3.5.2.1. Metronidazol.....	42
3.5.2.2. Ciprofloxacina.....	44
3.5.2.3. Minociclina.....	46
3.5.2.4. Propylenglicol y Macrogol.....	47
3.5.3. Preparación de la pasta 3mix-mp	48
3.5.4. Técnica de aplicación en el tratamiento endodóntico con la pasta 3MIX- MP.....	49
3.6. Aspecto microbiológico.....	50
3.6.1. Método de difusión en placa	50
3.6.1.1. Reactivación de cepas	50
3.6.1.2. Pruebas de susceptibilidad antibiótica	51
3.6.1.2.1. Medio de cultivo.....	51
3.6.1.2.2. Halos de inhibición.....	51
4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	51
5. HIPÓTESIS.....	54

CAPÍTULO II

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	56
1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE INVESTIGACIÓN.....	56
1.1. Técnica	56
1.2. Instrumentos.....	56
1.3. Materiales de Verificación.....	57
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	58
2.1. Ámbito espacial	58
2.2. Temporalidad.....	58
2.3. Unidades de estudio.....	58
2.3.1. Cálculo del tamaño de muestra	58
2.3.2. Universo cualitativo.....	59
2.3.3. Universo cuantitativo.....	60
3. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO.....	60
3.1. Preparación de los medios de cultivo	60
3.2. Reactivación de las cepas	61
3.3. Método de difusión en placa.....	61
3.3.1. Preparación de la pasta 3MIX - MP y la pasta CTZ.....	61
3.4. Lectura de placas	62
3.5. Recolección de datos	62
4. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	62
4.1. Organización	62
4.2. Recursos	63
4.3. Validación del instrumento.....	63
5. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS	64
5.1. En el ámbito de sistematización de datos.....	64
5.2. En el ámbito de estudio de datos	65
5.3. En el ámbito de conclusiones.....	65
5.4. En el ámbito de recomendaciones	65
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	66

CAPÍTULO III

RESULTADOS.....	68
DISCUSIONES.....	78
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
HEMEROGRAFÍA	83
INFORMATOGRAFÍA	85
ANEXOS	
ANEXO Nº 1: MODELO DE FICHA LABORATORIAL.....	87
ANEXO Nº 2: MATRIZ DE DATOS.....	88
ANEXO Nº 3: MANEJO DE UNIDADES DE ESTUDIO EN INVESTIGACIÓN	89
ANEXO Nº 4: SECUENCIA FOTOGRÁFICA.....	90

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la combinación de antibióticos: Metronidazol, Ciprofloxacino, Minociclina (Pasta 3MIX – MP) y Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de zinc – Eugenol (Pasta CTZ), frente a una bacteria presente en pulpas necróticas de piezas deciduas.

Dicha investigación se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad Católica de Santa María, se utilizó cepas ATCC® 29212, de *Enterococcus faecalis* para probar la susceptibilidad a la combinación de los medicamentos de la Pasta 3Mix – MP y Pasta CTZ, las cuales se pueden utilizar como medicación intraconducto o como material obturador en los conductos radiculares de piezas deciduas. Se utilizó el método de difusión en placa, realizándose la lectura a las 24 horas, 48 horas y 72 horas, observándose amplios halos de inhibición en ambas pastas.

El mayor promedio de halo de inhibición a las 24 horas fue para la Pasta 3MIX – MP (26.61mm) y menor para la Pasta CTZ (26.33mm), a las 48 horas fue para la Pasta 3MIX – MP (26.61mm) y menor para la Pasta CTZ (26.44), a las 72 horas fue para la Pasta 3MIX – MP (27.72mm) y menor para la Pasta CTZ (27.00mm). Se demostró que el efecto que produce “in vitro” a las 72 horas la Pasta 3MIX – MP es mayor ante *Enterococcus Faecalis* en comparación con la Pasta CTZ, sin embargo se demostró también que no hubo diferencia significativa entre ambas pastas a las 24 y 48 horas.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to evaluate the effect of the combination of antibiotics: Metronidazole, Ciprofloxacin, Minocycline (Pasta 3MIX - MP) and Chloramphenicol, Tetracycline and zinc oxide - eugenol (Pasta CTZ), against bacteria present in necrotic pulps deciduous teeth.

This investigation was done in the Microbiology Laboratory of the Catholic University of Santa Maria, ATCC® strains, *Enterococcus faecalis* which was to test the susceptibility to the combination of drugs used 3Mix Pasta - Pasta MP and CTZ, which are can be used as intracanal medication or shutter material in the root canal of deciduous teeth Method used difussion in plac reading at 24 hours, 48 hours and 72 hours, large zones of inhibition observed in both pastes.

The highest average zone of inhibition at 24 hours was for Pasta 3MIX - MP (26.61mm) and less for Pasta CTZ (26.33mm) at 48 hours was for Pasta 3MIX - MP (26.61mm) and less Pasta for CTZ (26.44), at 72 hours was for Pasta 3MIX - MP (27.72mm) and less for Pasta CTZ (27.00mm). It was also demonstrated that the effect produced by "in vitro" at 72 hours the paste 3MIX - MP is higher compared with *Enterococcus faecalis* Pasta with CTZ, however showed no significant difference between both pastes at 24 and 48 hours.

The highest average absorbance at 72 hours was the Pasta CTZ (0.24), and lower for Pasta 3Mix - MP (0.20) showing no significant difference between the two.

INTRODUCCIÓN

La dentición temporal es muy importante no solo para la conservación del espacio de los dientes permanentes sino además ayuda en el desarrollo de la fonación, alimentación respiración y armonía estética del niño, es por esto que tenemos la obligación de instruir y orientar a los padres, a que se deben conservar estos dientes hasta que su periodo de rizólisis concluya.

Pero se sabe que un gran número de dientes deciduos es afectado por lesiones cariosas como por lesiones traumáticas a y que para recuperar la anatomía y función de estos dientes deciduos es innegable que previamente se realice un tratamiento endodóntico específico.

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 piezas 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.

El reconocimiento de estos conceptos promueve una resolución clínica que permitiría una conducta biológica y el cumplimiento de todas las funciones inherentes a la dentición decidua y permanente joven.

El presente trabajo de investigación consta de tres capítulos en el primer capítulo encontramos el planteamiento teórico que consta de: el problema de investigación, objetivos, marco teórico, revisión de antecedentes investigativos, y la hipótesis; en el segundo capítulo encontramos el planteamiento operacional que consta de: las técnicas, instrumentos y materiales de investigación, campo de verificación, procedimiento de laboratorio, estrategia de recolección de datos, estrategia para manejar resultados; por último en el tercer capítulo encontramos las tablas y gráficos de los resultados obtenidos así como las discusiones, conclusiones, recomendaciones y anexos.

CAPITULO I



I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

El presente trabajo de investigación será realizado debido a la gran importancia que hay en la solución de lesiones periapicales en piezas temporales, dichas lesiones son la consecuencia de la acumulación de bacterias siendo una de ellas el *Enterococcus Faecalis* presente en la necrosis pulpar de piezas deciduas muchas veces en dicho estadio la pulpa puede presentar dolor espontáneo o provocado, dolor a la percusión, ligera movilidad y radiográficamente una imagen radiolúcida en la zona periapical, ante estos casos el tratamiento indicado es la pulpectomía siendo su objetivo principal eliminar la infección de dichas piezas temporales.

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.

Es así la existencia de varias pastas hechas a base de combinación de medicamentos, así tenemos la pasta CTZ compuesta por cloranfenicol, tetraciclina y óxido de zinc, y la pasta 3MIX-MP a base de Minociclina, Metronidazol y Ciprofloxacino, ambas destinadas a la erradicación total de bacterias siendo una de ellas el *Enterococcus Faecalis*.

1.2. Enunciado

“EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA CTZ Y LA PASTA 3MIX-MP EN EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES – AREQUIPA 2014”

1.3. Descripción del problema

1.3.1 Área del conocimiento

- a. **Área general** : Ciencias de la salud
- b. **Área específica** : Odontología
- c. **Especialidad** : Odontopediatría
- d. **Tópico** : Eficacia antibacteriana

1.3.2 Análisis u operacionalización de variables

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES	
VE1 : Pasta CTZ	Composición	Cloranfenicol (500 mg) Tetraciclina (500 mg) Óxido de Zinc (1000 mg) Eugenol (1 gota)	
VE2 : Pasta 3MIX-MP	Composición	Ciprofloxacino (200 mg) Metronidazol (500 mg) Minociclina (100 mg) Propileno Glicol (1 gota)	
VR : Enterococcus Faecalis	Diámetro del halo de inhibición en mm	24 horas 48 horas 72 horas	Sensible > 15 mm. Intermedio < 15 mm Resistente 0 mm.

1.3.3 Interrogantes básicas

- a. ¿Cuál es la eficacia de la pasta CTZ en Enterococcus Faecalis?
- b. ¿Cuál es la eficacia de la pasta 3MIX-MP en Enterococcus Faecalis?
- c. ¿Cuál de las dos pastas tiene un mejor efecto antibacteriano en el crecimiento de Enterococcus Faecalis?

1.3.4 Tipo de la investigación

La presente investigación es de tipo laboratorial.

1.3.5 Nivel de investigación

Comparativa

1.4. Justificación

1.4.1. Originalidad

Este estudio tiene una originalidad específica ya que a pesar de que reconoce antecedentes investigativos previos, tiene un enfoque particular.

1.4.2. Relevancia científica

La presente investigación presenta una relevancia científica debido a los aportes que otorga a la especialidad de Odontopediatría, ya que sus características son específicas, inmutables, perennes, y clasificables.

1.4.3. Relevancia social

Es importante en nuestra comunidad y/o sociedad en tanto supone contar como un medio de tratamiento específico en piezas deciduas.

1.4.4. Interés personal

Es de interés personal mediato e inmediato.

1.4.5. Contribución académica

Las piezas temporales con infección periapical constituyen un problema importante dentro de la Odontopediatría para mantener dichas piezas hasta su exfoliación natural y evitar infecciones severas es por eso la investigación de la combinación de medicamentos para lograr la desinfección de piezas deciduas con la erradicación de bacterias siendo una de estas el *Enterococcus Faecalis* bacteria anaerobia facultativa dicho trabajo busca determinar de manera viable y útil la eficacia de comparar dos pastas antibacterianas pasta CTZ y pasta 3MIX-MP en la erradicación de *Enterococcus Faecalis* presente en necrosis pulpar, determinando así si dichas pastas tienen efecto bactericida o bacteriostático.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el efecto antibacteriano de la pasta CTZ frente a *Enterococcus Faecalis*.
- 2.2. Determinar el efecto antibacteriano de la pasta 3MIX-MP frente a *Enterococcus Faecalis*.
- 2.3. Comparar el efecto antibacteriano de las dos pastas frente al crecimiento de *Enterococcus Faecalis*.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Pulpa Dental

3.1.1. Generalidades

La pulpa dentaria forma parte del complejo dentino-pulpar, que tiene su origen embriológico en la papila dental (tejido ectomesenquimático). La pulpa que se aloja en la cámara pulpar es la forma madura de la papila y tiene la particularidad de ser el único tejido blando del diente. La cámara pulpar es una cavidad central excavada en plena dentina, que desde el punto de vista morfológico reproduce la forma del elemento dentinario, por lo que cambia según la anatomía de los dientes.¹

La pulpa dental es un tejido conectivo laxo y blando que nutre a la dentina y ocupa la parte central del diente, anatómicamente la pulpa a nivel coronario presenta cuernos pulpares, que son prolongaciones que se extienden hacia las cúspides de las coronas, su número depende del número de cúspides que presenta el diente, en la región cervical la pulpa se estrecha como lo hace el contorno de la corona y en esta zona se une a la pulpa radicular que se extiende hasta el ápice de la raíz, es delgada y frágil en toda su extensión.

La pulpa dental en dientes deciduos por el proceso de exfoliación fisiológica sufre cambios degenerativos muy precozmente, cuando esto ocurre en su composición, existe mayor cantidad de fibras y menor cantidad de células, lo que disminuyen su potencial o capacidad defensiva. Por lo tanto, el diagnóstico de patología pulpar es muy importante y decisivo para un tratamiento exitoso. En la mayoría de los casos los recubrimientos pulpares indirectos o directos en diente deciduos no tienen buen pronóstico a largo plazo. Además se debe aclarar que existe una diferencia marcada entre la edad cronológica y la edad dental.²

¹ ESCOBAR MUÑOZ, Fernando. Odontología Pediátrica, p 62.

² MOYA de CALDERÓN, Zaida. Manual de procedimientos clínicos en Odontopediatría, p 52.

3.1.2. Funciones de la pulpa

✓ Función Inductora:

Esta función se pone de manifiesto durante la amelogénesis, ya que es necesario el depósito de dentina para que se produzca la síntesis y el depósito del esmalte.

✓ Función Formativa:

La función esencial de la pulpa es formar dentina, las células encargadas de formar la dentina son los odontoblastos y según el momento en que ésta se produce surgen los distintos tipos de dentina: primaria, secundaria y terciaria.

✓ Función Nutritiva:

La pulpa nutre a la dentina a través de las células odontoblásticas y los vasos sanguíneos subyacentes, los nutrientes se intercambian desde los capilares palpares hacia el líquido intersticial que viaja hacia la dentina a través de túbulos creados por los odontoblastos para dar cabida a sus prolongaciones.

✓ Función Sensitiva:

La pulpa responde ante los diferentes estímulos y agresiones mediante los nervios sensitivos, la respuesta es siempre de tipo dolorosa. El dolor pulpar es sordo y pulsátil persistiendo durante cierto tiempo.

✓ Función Defensiva o Reparadora:

Su función reparadora consiste en formar dentina ante las agresiones, de esa forma también se defiende primero formando la dentina peritubular esto impide la penetración de microorganismos hacia la pulpa.³

³ <http://es.scribd.com/doc/521958/Pulpa-Dental>

3.1.3 Clasificación de la Patología Pulpar ⁴

Las patologías de origen pulpar, pueden ser clasificadas en:

- **PULPITIS REVERSIBLE.**

SIGNOS	-Caries -Restauración desadaptada -Fractura del esmalte -Restauraciones con dentina expuesta -Iatrogenia
SÍNTOMAS	-Dolor provocado de corta duración -Mayor respuesta al frío -El dolor cesa al retirar el estímulo
HALLAZGOS PARACLINICOS RADIOGRAFICOS	-Zona radiolúcida cerca de cámara pulpar -Tejido óseo normal

- **PULPITIS IRREVERSIBLE AGUDA:**

SIGNOS	-Caries -Restauración profunda -Trauma
SÍNTOMAS	-Dolor espontáneo, prolongado, continuo y difuso (no cesa al retirar el estímulo) -Mayor respuesta al calor -Alivio con el frío -Dolor irradiado -Dolor aumenta en de cubito dorsal.
HALLAZGOS PARACLINICOS RADIOGRAFICOS	-Zona radiolúcida coronal cerca de cámara pulpar -Óseo normal

- **PULPITIS IRREVERSIBLE CRÓNICA:**

SIGNOS	-Caries profunda -Hiperplasia pulpar (niños y adolescentes) -Cambio de color
SÍNTOMAS	-Asintomática
HALLAZGOS PARACLINICOS RADIOGRAFICOS	-Osteítis periapical condensante -Reabsorción interna

⁴ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/odontologia/2005197/capitulos/cap5/544.html>

- **NECROSIS PULPAR:**

SIGNOS	-Antecedentes de trauma -Caries -Cambio de color -Puede no responder a pruebas de vitalidad -Olor fétido
SÍNTOMAS	-Asintomático
HALLAZGOS PARACLINICOS RADIOGRAFICOS	-Tejido óseo y dental pueden estar normales

3.2. Necrosis Pulpar

3.2.1. 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.⁵

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.⁶

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 cáusticas 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.

⁵ VILLENA MARTINEZ, Hernan. Endodoncia pulpectomía - Manual de procedimientos clínicos, p 43.

⁶ WALTON, Richard E. Endodoncia. Principios y Práctica, 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.⁷

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.⁸

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.⁹

3.2.2. 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 negruzco 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 de tipo ferroso que cambian el color original de la corona clínica del diente afectado.¹⁰

⁷ VILLENA MARTINEZ, Hernan. Ob. Cit. P 43.

⁸ BOTTINO, Marco Antonio. Nuevas tendencias: endodoncia, p 67

⁹ MC DONALD, Ralph. Odontología pediátrica y del adolescente, p 409.

¹⁰ VILLENA MARTINEZ, Hernan. Ob. Cit. P 44.

3.2.3. 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 más frecuente es la caries, en la cual poco a poco se aproximan hasta alcanzarla.¹¹

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 interface 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.
- ✓ 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

¹¹ NAVIA, M. SHIN I. Identificación y cuantificación microbiológica de bacterias en conductos necróticos. Canal Abierto, p 106.

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.¹²

3.2.4. Microbiología de la pulpa necrótica

Cuando la pulpa se expone a 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.¹³

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.¹⁴

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 más frecuentemente aisladas fueron: *Peptoestreptococcus prevotii*, *Peptoestreptococcus micros* (actualmente, *Micromonas micros*) y *Fusobacterium necrophorum*. *Gemella morbillorum* fue la especie de bacteria

¹² CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas, p 278.

¹³ NAVIA, M. SHIN I. Ob. Cit. P 108.

¹⁴ STOCK, Christopher J.R. y Cols. Atlas en color y texto de endodoncia, p 85.

anaerobia facultativa predominante (en el 30% de los casos), seguida por *Streptococcus mitis* (en el 20%).¹⁵

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.¹⁶

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

Cuadro 1.- Bacterias principales de los conductos radiculares infectados.

	GÉNEROS Y ESPECIES ANAEROBIOS ESTRICTOS	GÉNEROS Y ESPECIES ANAEROBIOS FACULTATIVOS
BACILOS GRAM NEGATIVOS	* Porphyronomas <i>P. gingivalis</i> , <i>P. endodontalis</i> * Prevotella <i>P. oralis</i> , <i>P. oris</i> , <i>P. buccae</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. melaninogenica</i> *Fusobacterium <i>F. nucleatum</i> , <i>F. fusiformis</i> , <i>F. varium</i> <i>F. necrophorum</i> *Campyloacter sputorum *Selenomonas sputigena *Treponema *Wolinella recta	Canocytophaga Eikenella corrodens
BACILOS GRAM POSITIVOS	*Actinomices <i>A. israeli</i> , <i>A. naeslundii</i> , <i>Arachnia propionica</i> *Eubacterium <i>E. alactolyticum</i> , <i>E. lentum</i> *Lactobacillus catenaforme *Propionibacterium	Corynebacterium xerosis Lactobacillus
COCOS GRAM NEGATIVOS	*Veillonella	Neisseria
COCOS GRAM POSITIVOS	*Peptostreptococcus <i>P. anaerobius</i> , <i>P. micros</i> , <i>P. prevotii</i> <i>P. asaccarolyticus</i> , <i>P. magnus</i>	Streptococcus <i>S. mitis</i> , <i>S. anginosus</i> , <i>S. oralis</i> <i>S. intermedia</i> Enterococcus <i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i>

Tomado de: MOUTON, Christian. Bacteriología bucodental, p 120.

¹⁵ BOTTINO, Marco Antonio. Ob. cit, p 69.

¹⁶ CUNHA PAZELLI, L. et al. Prevalence of microorganisms in root Canals of human deciduous teeth with necrotic pulp and chronic periapical lesions, p. 367-371.

- ✓ 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 frecuentes 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.¹⁷

3.2.4.1. **Enterococcus Faecalis**

Enterococos

Los enterococos se clasifican previamente como estreptococos del grupo D debido a que poseen el antígeno de la pared celular del grupo D, un ácido teicoico con glicerol que se asocia a la membrana citoplásmica. Los grupos enterocócicos y no enterocócicos se diferenciaron inicialmente por sus propiedades fisiológicas y a través del análisis de ácidos nucleicos. En el año 1984, los enterococos se clasificaron en el nuevo género *Enterococcus*, el cual consta actualmente de 29 especies. Las especies que se aíslan con una mayor frecuencia y que son clínicamente las más importantes son *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*.¹⁸

¹⁷ CUNHA PAZELLI, L. Ob. Cit. p 121.

¹⁸ MURRAY, Patrick R. ROSENTHAL, ken S. PFALLER, Michael A. Microbiología Médica. p 259.

Las especies de *Streptococcus faecalis*, *S. faecium*, *S. avium* y *S. gallinarum* fueron eliminadas de ese género y clasificadas como *Enterococcus*.

Se las encuentra en el tracto intestinal del ser humano y de los animales. De todos estos microorganismos sólo *E. faecalis* tiene relación con la cavidad bucal.

Enterococcus faecalis

Como se mencionó ha sido reclasificado como un nuevo género. Estos microorganismos son células ovoides y elongadas en el sentido de la cadena que aparecen de a pares o en cadenas cortas. Son inmóviles. Producen ácido láctico a partir de la fermentación de la glucosa y en ciertas condiciones forman ácido fórmico y acético además de etanol.

Los reservorios de estas especies son las heces de los seres humanos y los animales, ciertos insectos, plantas y alimentos no esterilizados. *E. faecalis* puede ser aislado de la cavidad bucal y parece actuar como agente patógeno en infecciones del tracto urinario y en casos de endocarditis subaguda.

Se trata de un microorganismo especialmente adaptado para habitar en el tracto gastrointestinal por su tolerancia a los niveles de bilis y sales que inhiben a los estreptococos. *E. faecalis* puede inducir caries dentales en los animales gnotobióticos pero carece de capacidad para hacerlo en los seres humanos. Ciertos componentes de *E. faecalis* son muy tóxicos para las células humanas en cultivo. Es posible que estos microorganismos contribuyan a la inflamación gingival cuando se acumulan en la placa bacteriana dentogingival.¹⁹

3.2.4.1.1. Fisiología del Enterococcus faecalis

E. faecalis es una bacteria inmóvil, anaerobia facultativa y fermenta la glucosa sin producir gas. No presenta una reacción con la catalasa en

¹⁹ NEGRONI, Marta. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guía práctica, p 208.

presencia de peróxido de hidrógeno, puede producir una reacción pseudocatalasa si se cultiva en agar sangre, sin embargo ésta es muy débil. *E. faecalis* puede vivir en ambientes extremos que incluyen pH altamente alcalino de 9,6 y elevadas concentraciones de sal.

3.2.4.1.2. Patogénesis del *Enterococcus faecalis*

E. faecalis puede causar endocarditis, infecciones de vejiga próstata, epidídimo; las infecciones de sistema nervioso son menos comunes.

E. faecalis resiste aminoglicósidos, aztreonam, cefalosporina, clindamicina, las penicilinas semisintéticas (nafcilina, oxacilina, amoxicilina y trimetoprim-sulfametoxazol). La exposición a las cefalosporinas es un riesgo particularmente importante en la colonización e infección con enterococos.²⁰

3.2.5. Técnicas de terapia pulpar (in vivo)

Para discernir si la patología pulpar corresponde a pulpa vital o pulpa no vital, el diagnóstico de la patología pulpar es sumamente valioso y nos permite realizar la selección del tratamiento adecuado y exitoso a largo plazo.

- Terapia Pulpar en Dientes Primarios con Pulpa Vital:

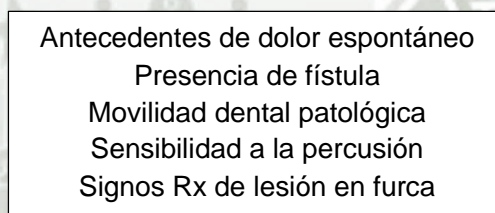
Cuando obtenemos información del niño o sus padres y no existe antecedentes de dolor espontáneo, además durante el examen no se evidencia signos clínicos o radiográficos de lesión en furca, podemos tomar en cuenta el siguiente esquema:²¹

²⁰ NEGRONI, Marta. Ob. Cit. P 209.

²¹ MOYA de CALDERÓN, Zaida. Ob. cit, p 56.



- Terapia Pulpar en Dientes Primarios con Pulpa No Vital



3.3. Necropulpectomía

3.3.1. Definición

Es la extirpación del tejido pulpar tanto coronario como radicular. En dientes primarios por la anatomía radicular que presentan: conductos angostos y aplanados, conductos accesorios y raíces estrechas y curvas; las pulpectomías se consideran tratamientos complejos que en ciertos casos

constituyen un reto, por lo tanto debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Morfología de los conductos
- ✓ Grado de reabsorción de las raíces
- ✓ Proximidad del germen permanente
- ✓ Uso de instrumentos endodónticos cortos (solo escariadores)
- ✓ Instrumentación cuidadosa
- ✓ Uso de pastas reabsorbibles

Indicaciones: (in vivo)

- ✓ Dientes con exposición pulpar e historia de dolor espontáneo
- ✓ Hemorragia excesiva después de la apertura cameral y en algunos casos coloración oscura del fluido sanguíneo
- ✓ Conductos radiculares accesibles
- ✓ Dientes restaurables

Contraindicaciones: (in vivo)

- ✓ Reabsorción radicular mayor de 2/3
- ✓ Cuando radiográficamente se evidencian grandes áreas radiolúcidas, que pueden afectar al diente sucedáneo
- ✓ Dientes con excesiva destrucción coronaria
- ✓ Perforación del piso pulpar
- ✓ Probable compromiso sistémico del niño.²²

3.3.2. 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

²² MOYA de CALDERÓN, Zaida. Ob. Cit, p 52.

Orstavik, el término medicamento intraconducto describe mejor a los apósitos intracanal.²³

En los casos de canales radiculares que requieren más de una visita para finalizar el tratamiento, existen la cantidad suficiente de bacterias dentro del sistema como para desarrollarse y reinfectar el espacio del conducto radicular entre citas.²⁴

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.²⁵

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.²⁶

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 la posibilidad de lograr un tratamiento endodóntico exitoso.

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.

²³ FORD Pitt. Endodoncia en la práctica clínica, p 106.

²⁴ http://www.fodonto.unc.edu.ar/upload/14_medificacion_intraconducto.pdf.

²⁵ SCHILDER H, AMSTERDAM M. Inflammatory potencial of root canal medicaments. pp 211-21.

²⁶ GOLDBERG F, SOARES I. Endodoncia. Técnicas y fundamentos, pp 133-140.

La falta de medicación intraconducto disminuye el % de éxitos en conductos infectados de 95% a 68% (Sjogren – Sundqvist 1997).²⁷

3.3.3. Características y función de la medicación intraconducto (in vivo)

Según Stock y col.²⁸, 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.

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

²⁷ http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/14_medificacion_intraconducto.pdf.

²⁸ STOCK C. y cols. Ob. Cit. p. 146

de tejidos duros, etc. Por eso se consideran dos tipos de funciones de los medicamentos intraconducto.²⁹

- 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

3.3.4. Materiales de obturación de uso común en tratamientos pulpares de piezas temporales

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 rellenado del espacio antes ocupado por la pulpa.³⁰

Las pastas obturadoras asumen un papel fundamental para que la reparación del diente se desarrolle de acuerdo con patrones biológicos normales.

Por tanto, se torna fundamental la utilización de medicamentos que imposibiliten la sobrevivencia de microorganismos. La elección de estos materiales es de suma importancia debido a la complejidad de los canales radiculares asociada con el proceso de reabsorción fisiológica. Los materiales de relleno más comúnmente empleados en los dientes temporales son la pasta ZOE, el yodoformo en pasta y el Ca(OH)₂.

²⁹ FORD Pitt. Ob. Cit. p. 108

³⁰ STEPPER, Cohen. Vías de la pulpa, p 868.

✓ Pasta de Óxido de Zinc Eugenol

El Óxido de Zinc Eugenol (ZOE) ha sido el material de elección por muchos años, especialmente en los Estados Unidos, donde es empleado por el 94% de las Universidades de Odontología. El rango de éxito clínico utilizando este material varía del 68,7% al 86,1%. 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.³¹

Propiedades: (in vivo)

- Promueve la neoformación ósea.
- Es fácil de introducir dentro de los conductos radiculares sin perder plasticidad.
- Es denso, sin señales de contracción y sin solubilidad a los fluidos orales.
- No muestra señales de contracción.
- No es soluble ante los fluidos orales.
- Su reabsorción es menor que la reabsorción radicular, por formación de cápsula fibrosa a su alrededor.
- Puede ser fácilmente introducido en los canales radiculares sin perder plasticidad.
- Promueve la neoformación ósea.

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.

³¹ COLL, J.A. et. al. Evaluation of one – appointment formocresol pulpectomy technique for primary molars. pp 123 – 129.

✓ **Pasta de yodoformo³²**

Las pastas yodoformadas son antimicrobianas, poseen rápida reabsorción cuando son extravasadas, presentan facilidad de inserción y remoción del material y el índice de reabsorción es semejante al diente decíduo.

Es más tolerable y efectiva a nivel local, su comportamiento reabsortivo es favorable, características que la convierten probablemente en la mejor elección para pulpectomías.

Varios autores han informado el uso de la pasta KRI, que es una mezcla de yodoformo, alcanfor, paramonoclorofenol 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 calcio³³**

El hidróxido de calcio es un polvo blanco que se obtiene por la calcinación del carbonato cálcico, $\text{CO}_3\text{Ca} = \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$. Es considerado como el medicamento de elección tanto en la protección pulpar directa como indirecta, y pulpotomía vital. Como tiene tendencia a formar carbonato con el anhídrido carbónico (CO_2) del aire, se

³² STEPHER COHEN. Ob. cit. 2008, p 871

³³ Ibid. p 871

recomienda almacenarlo en un frasco color topacio bien cerrado. Es poco soluble en agua, su pH es alcalino, aproximadamente de 12.4, lo que le permite ser un magnífico bactericida, hasta las esporas mueren al ponerse en contacto con el elemento.

Comúnmente se prepara con suero fisiológico o agua tratada, aunque puede utilizarse cualquier presentación o marca comercial.

El hidróxido de calcio induce la remineralización de la dentina reblandecida, libera de gérmenes la cavidad, estimula la cicatrización, siendo tolerado perfectamente por el órgano pulpar. Por ello, y por otras ventajas este fármaco ha sido aceptado mundialmente como el precursor fundamental en la pulpotomía vital, recubrimiento pulpar directo e indirecto.

Propiedades: (in vivo)

- ✓ Estimula la calcificación, de una manera muy clara, activa los procesos reparativos por activación osteoblástica; al aumentar en pH en los tejidos dentales (Tronsland. 1981); cree que dicho cambio de pH es beneficioso porque además inhibe la actividad osteoclástica.
- ✓ Antibacteriano. Kodukula en 1988, relata que las condiciones del elevado pH baja la concentración de iones de H⁺; y la actividad enzimática de la bacteria es inhibida. Puede esterilizar hasta un 88% de los conductos radiculares (Cuek.1976).
- ✓ Disminuye el Edema.
- ✓ Destruye el Exudado.
- ✓ Genera una barrera mecánica de cicatrización apical.
- ✓ Sella el sistema de conductos (Mérida. 1985)
- ✓ Equilibrada Toxicidad al ser mezclado con solución fisiológica o anestesia.
- ✓ Disminución de la sensibilidad (por su efecto sobre la fibra nerviosa).
- ✓ Velocidad de reabsorción similar a la del diente temporal
- ✓ Radiopacidad
- ✓ Fácil manipulación

- ✓ Bajo índice de reacciones secundarias
- ✓ Estabilidad física y química.³⁴

3.4. Pasta CTZ

3.4.1. Definición

La Pasta CTZ, fue sugerida en 1959 por Soller (endodoncista) y Capiello (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 fístula, 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.³⁵

Guedes de Armorim 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.³⁶

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.³⁷

³⁴ <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/DENISSEJACKELINEASIANNOMBERTO.pdf>

³⁵ COSTA CAS, et al. Estudo preliminar da compatibilidade biológica de um cimento a base de antibiótico e óxido d zinco e eugenol qando implantado em tecido subcutâneo de rato pp 65-70.

³⁶ GUEDES DE AMORIM, Lilian de Fátima. Antimicrobial analysis of different root canal filling pastes used in pediatric dentistry by two experimental methods. pp 170-174.

³⁷ CORREA BRUSCO EH, et al. Procedimentos e substancias empregadas por faculdades de odontología brasileiras na terapia endodóntica de dentes decíduos pulpectomizados. pp 35-46.

3.4.2. Composición de la pasta CTZ

3.4.2.1. Cloranfenicol

El cloranfenicol cristalino es un compuesto neutro estable, es soluble en alcohol pero poco soluble en agua.

Actividad antimicrobiana

Es un potente inhibidor de la síntesis de proteínas microbianas, es un antibiótico bacteriostático de amplio espectro con actividad contra microorganismos grampositivos y gramnegativos, aerobios y anaerobios. La mayor parte de las bacterias grampositivas se inhibe con concentraciones de 1 a 10 ug/ml; son altamente susceptibles *H. influenzae*, *N. meningitidis* y algunas cepas de *Bacteroides* y para ellas, el cloranfenicol puede ser bactericida. El bajo grado de resistencia al cloranfenicol puede surgir a partir de grandes poblaciones de células susceptibles al fármaco por selección de mutantes que son menos permeables. La resistencia significativa desde el punto de vista clínico se debe a la producción de la acetiltransferasa del cloranfenicol, una enzima codificada por un plásmido que inactiva al fármaco.³⁸

3.4.2.2. Tetraciclina

Bacteriostáticos de amplio espectro. De ellos, minociclina, y doxiciclina son los que poseen mejor actividad sobre las bacterias anaerobias, pero cada vez más limitada como consecuencia del aumento en los niveles de resistencia, por ello ninguno debe ser considerado fármaco de primera elección en las infecciones odontógenas. La más utilizada es la doxiciclina, sobre todo en algunos casos de periodontitis donde predomina la especie *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Su uso no se recomienda durante el embarazo, lactancia materna y en niños menores de 13 años, por su alta afinidad por el tejido óseo y dental. También se ha descrito la efectividad de la aplicación tópica de gel de minociclina en la fase aguda de la

³⁸ G. KATZUNG, Bertram. Farmacología básica y clínica, p 802.

periodontitis, fase en la que predominan las bacterias *Bacteroides forsythus* y *Porphyromonas gingivalis*.³⁹

3.4.2.3. Óxido de zinc

Es un compuesto químico de color blanco, se lo conoce como cinc blanco. Su fórmula es ZnO y es poco soluble en agua pero muy soluble en ácidos. Se lo encuentra en estado natural en la cincita. Se usa como pigmento e inhibidor del crecimiento de hongos en pinturas, como rellenedor en llantas de goma y como pomada antiséptica en medicina.

Alta capacidad calorífica. Acelerador y activador para la vulcanización del caucho. Pigmento protector de la radiación ultravioleta. Una observación importante es que actúa como una capa protectora para el cinc sólido, para que así éste no se oxide fácilmente por tener un alto potencial de oxidación.⁴⁰

3.4.3. 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.⁴¹

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.⁴²

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

³⁹ <http://www.msssi.gob.es/en/biblioPublic/publicaciones/recursospropios/infMedic/docs/vol333TratAntiblnfecOdont.pdf>

⁴⁰ <http://buenosaber.blogspot.com/2011/08/oxido-de-zinc-beneficios-del-oxido-de.html>

⁴¹ GUEDES DE AMORIM, Lilian de Fátima. Ob. cit.

⁴² ESTRELLA C. Metodología científica: Ciencia, Ensino, Pesquisa, p 206

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.⁴³

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 presentan 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 zinc y eugenol a una reacción inflamatoria con predominio de mononucleares en 30 días de su implantación.⁴⁴

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.⁴⁵

3.4.4. Preparación de la pasta CTZ

La Pasta CTZ está compuesta por:

- Una parte de tetraciclina (cápsula de 250 o 500 mg)

⁴³ GOMEZ E. y cols. Biological compatibility of the endodontic paste prepared with tetracycline, thiamphenicol and zincoxide implanted on the subcutaneous tissue of rats. pp 7 - 16

⁴⁴ COSTA CAS, et al. Ob cit. pp 65-70.

⁴⁵ WINDLEY W y Cols. Ob. cit. pp 439-43.

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

Homogenizado las porciones en polvo y el líquido en una placa de vidrio con espátula estéril.⁴⁶

3.4.5. Indicaciones y contraindicaciones (in vivo)

Indicaciones

- En piezas deciduas con necrosis pulpar
- Piezas deciduas que presenten abscesos
- Cuando la pulpotomía fracasa
- Reabsorción radicular menor de 2/3 de la raíz
- Pacientes de difícil manejo

Contraindicaciones

- Pacientes alérgico a los componentes
- No es sustituto en pulpotomías

3.4.6. Ventajas y desventajas (in vivo)

Ventajas

- Técnica fácil y simple
- No requiere instrumentación
- No requiere obturación del conducto radicular
- Evita la pérdida del órgano dentario
- Excelentes resultados clínicos
- Bajo costo
- Excelentes resultados

Desventajas

- Pigmentación de la pieza tratada a causa de la tetraciclina

⁴⁶ WALTHER L. Endodontic treatment for primary molars, pp 8 – 11.

- Es una medicación magistral, en donde no existe control de calidad.

3.4.7. Técnica de aplicación en el tratamiento endodóntico con la pasta CTZ (in vivo)

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 requiere de instrumentación de los conductos.⁴⁷

- 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 fresa 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.

⁴⁷ LEAL SC, BEZERRA ACB, TOLEDO AO. Orientacoes terapéuticas utilizadas pelos cursos de especializacao em Odontopediatria no Brasil para a cárie severa de infancia, pp 57 – 62

Su desventaja está en ser antiestético ya que la tetraciclina presente en la pasta antibiótica promueve el oscurecimiento de la corona dentaria.⁴⁸ Por eso la técnica es usada preferentemente en dientes posteriores. Además, la técnica con la pasta CTZ no exige instrumentación previa de los canales radiculares o después de la desinfección⁴⁹, lo que confiere una gran ventaja cuando se trata de pacientes no colaboradores.

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.⁵⁰

3.5. Pasta 3MIX-MP

3.5.1. Definición

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.

Estudios realizados 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 pulpectomías.⁵¹⁻⁵²

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

⁴⁸ NASCIMENTO PBL, FONSECA AI, COLARES V, ROSENBLATT A. Endodontia de decíduos – Utilizacáo da pasta “CTZ”, pp 17-21.

⁴⁹ DENARI W. E possível tratar dentes decíduos com fístula sem instrumentacáo dos condutos, pp 186-187.

⁵⁰ REGO LC, et al. Avaliacáo pela intensidade pixel da radiopacidade de cimentos endodónticos usados em Odontopediatria, p 18.

⁵¹ SATO T., et. al. In vitro antimicrobial susceptibility to combinations of drugs on bacteria from carious and endodontic lesions of human deciduous teeth, pp 172-176.

⁵² HOSHINO E. et al. In vitro antimicrobial susceptibility o bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minicycline, pp 125-130.

casos de re-tratamientos, infecciones recurrentes por *Enterococcus faecalis* o en casos de lesiones periapicales crónicas producto de perforaciones radiculares.

Un breve resumen del año 2012 concluye que la combinación de irrigación y desinfección con el protocolo de triple pasta antibiótica permite el cierre del ápice radicular en el procedimiento de endodoncia regenerativa y la curación de las lesiones periapicales en la terapia de endodoncia no quirúrgica. La adición de antibiótico triple pasta con propylenglicol permite la entrada eficiente y profunda en los túbulos dentinarios y más allá del cemento, mejorando así la curación de gran lesión perirradicular 3MIX se puede utilizar como material de relleno del conducto radicular en dientes primarios de endodoncia.⁵³

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 Tissular”, o también denominada terapia LSTR, la cual emplea una mezcla de antibióticos para la desinfección de infecciones orales producidas por piezas dentarias 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.⁵⁴

Debido a la dificultad de eliminar los microorganismos que se encuentran directamente relacionados con el fracaso de los tratamientos endodónticos, diversos estudios reportaron la eficacia de la pasta triantibiótica.

La pasta triantibiótica tiene una característica especial y es que al usarla como medicamento intracanal para la desinfección del canal de la raíz durante procedimientos regenerativos, es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectado, por la capacidad que tiene de difundirse a través de los conductos radiculares hasta la zona periapical y ejercer su acción bactericida.

⁵³ <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>

⁵⁴ <http://DialnetRevascularizacionPulparDeUnIncisivoCentralPermanen-3705848.pdf>

Las pastas triple antibióticas en endodoncia fueron probadas por primera vez por Sato et al., en dientes con ápice inmaduro, pulpas necróticas, y periodontitis apical; patologías que presentaban múltiples desafíos para el éxito del tratamiento.⁵⁵

3.5.2. Componentes de la pasta 3MIX - MP

La pasta 3Mix-Mp consta de dos partes: Polvo y Líquido. El polvo está formado por una combinación de tres antibióticos los cuales son: Metronidazol, Ciprofloxacino y Minociclina en una proporción de 1:1:1; y la parte líquida está formado por una combinación de Macrogol y Propylen Glicol, también en proporción 1:1, estos últimos actúan como vehículos transportadores de los antibióticos.

3.5.2.1. Metronidazol

El metronidazol es un nitroimidazol antiprotozoario que tiene una potente actividad antibacteriana contra anaerobios, entre ellos bacterias del género *Bacteroides* y *Clostridium*. Se absorbe bien después de la administración oral, tiene una amplia distribución en los tejidos y alcanza concentraciones similares a las del suero. El metronidazol es metabolizado en el hígado y puede acumularse en caso de insuficiencia hepática.⁵⁶

El Metronidazol y los Nitromidazoles relacionados son antibióticos que tienen actividad in vitro contra una amplia variedad de parásitos protozoarios anaerobios. Posee actividad antibacteriana contra todos los cocos anaerobios y bacilos gramnegativos anaerobios, incluidas especies de bacteroides y bacilos grampositivos esporógenos anaerobios, los bacilos grampositivos no esporulados son resistentes al igual que las bacterias anaerobias facultativas y las aerobias. Su uso está indicado en infecciones anaerobias y parasitarias.

⁵⁵ file:///C:/Users/Jonatan%20Flores/Downloads/326-1380-1.PB%20(1).pdf

⁵⁶ G. KATZUNG, Bertram. Ob. cit, p 877.

El Metronidazol ejerce su efecto bactericida al inhibir la síntesis de ácidos nucleicos en los microorganismos obligadamente anaerobios, independientemente de la fase de crecimiento bacteriano.

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.

Se absorbe bien por vía oral (aproximadamente al 80%), atraviesa la placenta y la barrera hematoencefálica. 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 por vía renal, la mitad como metronidazol y el resto como metabolitos.⁵⁷

En cuanto a sus efectos adversos en general, el metronidazol se tolera bien, pero no es raro observar una sintomatología leve de cefalea, irritación gastrointestinal y sabor metálico persistente. Con menos frecuencia se observan somnolencia, erupciones cutáneas y

⁵⁷ http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2151/1/quispe_sa.pdf

oscurecimiento de la orina. Las reacciones más graves son raras y tienden a presentarse sobre todo en los tratamientos prolongados.

Entre ellas figuran estomatitis y candidiasis, leucopenia reversible y neuropatías periféricas sensitivas, por lo general leves y rápidamente reversibles.⁵⁸

Fármaco bactericida muy activo frente a las bacterias anaerobias gramnegativas y las espiroquetas, pero con escasa actividad frente a cocos grampositivos anaerobios y aerobios orales. Puede ser de elección en la gingivitis ulcerativa necrotizante (GUN), en la enfermedad periodontal crónica y en la angina de Vincent. No se recomienda su empleo durante el embarazo. Suele administrarse asociado con otros antibióticos activos frente a bacterias aerobias grampositivas, como: penicilina V, amoxicilina, amoxicilina – más ácido clavulánico o espiramicina.⁵⁹

3.5.2.2. Ciprofloxacina

Es un agente sintético de la clase de las quinolonas fluorinadas, es empleado como antimicrobiano de amplio espectro para administración oral.

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

⁵⁸ <http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Jh2924s/2.1.1.html>

⁵⁹ http://www.msssi.gob.es/en/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/infMedic/docs/vol33_3/TratAntibInfecOdont.pdf

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 y por lo tanto se produce la muerte de la bacteriana.

Es efectiva contra patógenos gram negativos pero limitada contra los gram positivos.⁶⁰

La Ciprofloxacina posee buena actividad contra enterobacterias como *E. faecalis*, *coli*, *Kelibsiella*, *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 *Peptosterptococcus* son todos resistentes.

La vida media plasmática de la Ciprofloxacina varía de 3 a 5 horas. 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 neuropsiquiátricos 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 *K leibsiella*.⁶¹

⁶⁰ BERGOGLIO, Remo M. Antibióticos, p 269.

⁶¹ <http://www.tqfarma.com/Vadem%C3%A9cumMK/AntiinfeciososSist%C3%A9micosGenerales/CiprofloxacinaMK.aspx>

3.5.2.3. 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 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 gastrointestinal. 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.⁶²

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.⁶³

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.

⁶² BERGOGLIO. Ob cit. p 270.

⁶³ HUY, Dien Pham, ROUVEIX, Bernard. Ob. cit. p 165.

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.⁶⁴

3.5.2.4. 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.⁶⁵

Los polietilenglicoles o macrogoles son productos de poli condensación de óxido de etileno y agua; su consistencia varía 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.⁶⁶ Se estudió la penetración del Propylenglicol 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

⁶⁴ HUY, Dien Pham, ROUVEIX, Bernard. Ob. Cit. p 165.

⁶⁵ http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_38.htm

⁶⁶ CRUZ E. et al. Penetration of propylene glycol into dentin, p 330.

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 periodos prolongados.

3.5.3. Preparación de la pasta 3MIX-MP

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

- Una platina 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:⁶⁷ (in vivo)

- 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.

⁶⁷ WINDLEY W. y cols. Desinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste, p 439-43.

- 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

Finalmente, para la preparación Standard de 3Mix-Mp, mezclar 1 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.

3.5.4. Técnica de aplicación en el tratamiento endodóntico con la pasta 3MIX-MP (in vivo)

- 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 (1mm. de profundidad x 2mm. de diámetro).

- 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.⁶⁸

3.6. Aspecto microbiológico

3.6.1. Método de difusión en placa

3.6.1.1. Reactivación de 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. 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).⁶⁹

⁶⁸ www.endoexperience.com/Howtoprepare3Mix.docx

⁶⁹ BAYLEY Y SCOTT. Diagnóstico Microbiológico, p 104.

3.6.1.2. Pruebas de susceptibilidad antibiótica:

3.6.1.2.1. 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) y sólida (agar).⁷⁰

3.6.1.2.2. Halos de inhibición

Zona alrededor de un disco de antibiótico en un antibiograma en el que no se produce crecimiento bacteriano en una placa de agar inoculada con el germen. Es una medida de la potencia del antibiótico frente al germen.

4. REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

4.1. Título: EVALUACIÓN IN VITRO E IN VIVO DE UN ANTIBIÓTICO UTILIZADO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO DE LOS DIENTES DECIDUOS / IN VIVO Y EN EL ESTUDIO IN VITRO DE UN MATERIAL DE RELLENO DEL CONDUCTO RADICULAR ANTIBIÓTICO UTILIZADO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO DE LOS DIENTES PRIMARIOS.

Autores: Andrade, Fernanda Barja Fidalgo Silva de.

Resumen: O objetivo destes estudos "in vitro" e "in vivo" foi avaliar uma técnica de tratamento endodôntico de dentes decíduos, minimamente invasiva, utilizando a pasta CTZ (cloranfenicol, tetraciclina e óxido de zinco/eugenol). No estudo "in vitro" foi analisada a ação antimicrobiana da pasta CTZ, sobre microrganismos-padrão (E.coli, S.aureus, S.mutans, E.faecalis e P.aeruginosa), pelos métodos de difusão em ágar e diluição em caldo, comparativamente com o OZE (óxido de zinco e eugenol) e as

⁷⁰ BAYLEY Y SCOTT. Ob. cit. p 137.

pastas L&Cri (hidróxido de cálcio), 3 Mix (metronidazol, ciprofloxacina e minociclina e propileno glicol) e Guedes-Pinto (iodofórmio, paramonoclorofenol e Rifocortri). A difusibilidade da atividade antimicrobiana da CTZ através dos túbulos dentinários de raízes dentes decíduos recém extraídos, sobre *S.mutans*, *E.faecalis* e *P.aeruginosa* também foi analisada. No estudo "in vivo" foi avaliado o desempenho clínico da pasta CTZ no tratamento endodôntico de dentes decíduos em comparação com o OZE. Seis crianças, com idades entre 7 e 8 anos, apresentando um dente decíduo posterior inferior com comprometimento pulpar extenso, foram alocadas aleatoriamente em dois grupos, sendo que em um foi utilizada a técnica da pasta CTZ (grupo teste) e no outro o tratamento endodôntico radical com OZE (grupo controle). O acompanhamento clínico e radiográfico foi realizado em intervalos de 2 semanas, 3 e 6 meses. Os resultados dos experimentos "in vitro" demonstraram que a pasta CTZ possui atividade antimicrobiana da comparável a da pasta 3 Mix e superior aos demais materiais sobre todos os tipos de microrganismos, exceto para a *P.aeruginosa* onde a CTZ apresentou uma atividade menor do que a da pasta 3 Mix apesar de ainda superior as demais. Além disso, a CTZ demonstrou atividade antimicrobiana por difusibilidade sobre o *S.mutans* e *E.faecalis*. Os resultados do experimento clínico demonstraram um desempenho similar entre a pasta CTZ e o OZE, especialmente logo após o tratamento.

4.2. Título: EFICACIA DE LA PASTA TRIANTIBIÓTICA EN CONDUCTOS RADICULARES INFECTADOS CON ENTEROCOCCUS FAECALIS. REVISIÓN DE LITERATURA EFFECT OF THE TRIANTIBIOTICS PASTES IN ROOT CANALS INFECTED WITH ENTEROCOCCUS FAECALIS. LITERATURE REVIEW

Autores: Merlys Vergara Arrieta, Antonio Díaz Caballero, Javier Alvear

Resumen: El éxito del tratamiento endodóntico depende de la desinfección del conducto radicular; el proceso de desinfección se inicia con la preparación químico mecánica. Sin embargo, esta etapa no elimina por completo los microorganismos presentes en procesos infecciosos

crónicos como el *Enterococcus faecalis* el cual puede sobrevivir en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, debido a la dificultad de eliminar estos microorganismos que se encuentran directamente relacionados con el fracaso de los tratamientos endodónticos, diversos estudios reportaron la eficacia de la pasta triantibiótica, la combinación más prometedora está constituida por metronidazol, ciprofloxacina, y la minociclina. **Objetivo:** Analizar la literatura científica disponible sobre los resultados de la eficacia de la pasta triantibiótica contra el *E. faecalis* en los conductos radiculares. **Materiales y métodos:** Se identificaron las publicaciones más relevantes a través de una búsqueda en bases de datos electrónicas como Pubmed, Bireme y Embase. Para ser incluidos en la revisión, los estudios debieron ser ensayos clínicos aleatorizado controlado derivado de investigación relacionada a la eficacia de la pasta triantibiótica y su efecto en los canales radiculares infectados por *E. faecalis*, tiempo de seguimientos post tratamiento que demostraran la eficacia de la pasta triantibiótica. **Resultados:** De los 10 artículos obtenidos en la fase inicial de la revisión, sólo 6 cumplieron los requisitos de inclusión, los cuales fueron confrontados, analizados y discutidos posteriormente. **Conclusiones:** La evidencia disponible demuestra que las pastas triantibióticas son eficaces en la eliminación de microorganismos del sistema de conducto radicular, esterilizándolo y colocando las condiciones necesarias para la eliminación de patologías pulpares y periapicales.

4.3. Título: EFECTO ANTIBACTERIANO DE LA PASTA 3 MIX MIDIFICADA Y ULTRAPEX SOBRE MICROORGANISMOS ANAEROBIOS DE CONDUCTOS RADICULARES DE DIENTES PRIMARIOS NECRÓTICOS.

Autores: Velasco loera Nelly Adela, Gpnzalez Amaro Ana Maria, Garrocho – Rangel J.Arturo

Resumen: La pulpotomía es un tratamiento pulpar que tiene como objetivo la conservación de los dientes primarios. El propósito terapéutico de la pulpectomía se basa en la reducción de la población bacteriana y

obtener un conducto limpio y saneado. **OBJETIVOS.** Evaluar la capacidad antimicrobiana de la pasta 3 mix y compararla con la de ultrapex sobre los microorganismos anaerobios aislados de conductos radiculares primarios necróticos. **METODOLOGIA.** Realizamos un estudio in vitro sobre microorganismos aislados e identificados de dientes temporales necróticos para evaluar y comparar la capacidad antimicrobiana de la pasta 3 mix contra ultrapex, a través de la prueba de difusión de discos, dividimos el estudio en las siguientes fases: 1. elaboración de la pasta 3 mix en base a la concentración mínima inhibitoria establecida previamente. 2. Preparación de los sensidiscos, 3. Pruebas de susceptibilidad y 4. Medición y Análisis de los resultados. **RESULTADOS.** Encontramos que la pasta 3 mix modificada presenta excelente efecto antimicrobiano en la mayoría de las muestras aunque en algunas se observaron resistencias y mutaciones por otra parte ultrapex exhibió muy poca capacidad antimicrobiana. **CONCLUSIONES.** El efecto bactericida de la pasta 3 mix modificada es muy superior al de Ultrapex contra microorganismos anaerobios obtenidos de conductos radiculares primarios necróticos.

5. HIPÓTESIS

Dado que, la pasta CTZ y la pasta 3MIX - MP están constituidas por antibióticos:

Es probable que, tengan efectos semejantes en piezas dentales temporales.



CAPITULO II



II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN

1.1 Técnica

a. Precisión de la técnica

Se empleó la “técnica de observación directa (medición)”

b. Esquematización

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Pasta CTZ (Variable Estímulo 1)	Observación Directa (medición)	Ficha Documental
Pasta 3MIX-MP (Variable Estímulo 2)		
Enterococcus faecalis (Variable Respuesta)		

1.2 Instrumentos

1.2.1 Instrumento documental

a. Precisión del instrumento

Se empleó una ficha de observación creada especialmente para el registro de datos de esta investigación.

b. Modelo del instrumento

Figura en anexos.

1.2.2 Instrumentos de laboratorio

- Incubadora
- Refrigeradora
- Autoclave
- Campana
- Espectrómetro
- Pinzas
- Espátulas
- Placas Petri
- Tubos Eppendorf
- Porta Eppendorf
- Tubos de ensayo
- Porta tubos
- Pipetas
- Micropipetas
- Agua destilada estéril

1.3 Materiales

- Medios de cultivo: (Agar cerebro corazón e infusión cerebro-corazón)
- Pasta CTZ (cloranfenicol, tetraciclina, óxido de zinc)
- Pasta 3MIX-MP (Minociclina, Metronidazol, Ciprofloxacino)
- Propilenglicol
- Cepa Bacteriana (*Enterococcus Faecalis*)
- Guantes estériles
- Platinas
- Papel Craft
- Papel de Aluminio
- Marcadores
- Hisopos de madera
- Campos de trabajo
- Barbijos
- Gorros
- Cinta Masking tape

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación espacial

a. **Ámbito general**

Universidad Católica de Santa María

b. **Ámbito específico**

Laboratorios de la UCSM.

2.2 Ubicación temporal

La investigación se llevó a cabo los meses de mayo, junio, julio y agosto del año 2014, por tanto se tratará de una investigación actual y de corte transversal, por lo cual las variables serán estudiadas en un determinado periodo.

2.3 Unidades de estudio

2.3.1 **Calculo del tamaño de muestra**

Tamaño de la muestra para estudios analíticos y experimentales.

GE₁: CTZ

GE₂ : 3MIX-MP

- **Coefficiente de correlación esperado:**

$$r = 0.60$$

- **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 = 16 replicas

- **Formalización de los grupos**

GRUPOS	Nº
GE ₁	16
GE ₂	16
TOTAL	32

- **Formalización de los subgrupos**

BACTERIAS SOMETIDAS A ESTUDIO	Nº DE REPETICIONES	
	GE ₁	GE ₂
Enterococcus Faecalis	16	16

2.3.2 Universo cualitativo

a. **Criterios de inclusión**

- Bacteria anaerobia facultativa prevalente en Necrosis pulpar (Enterococcus Faecalis)

b. **Criterios de exclusión**

- Otras bacterias prevalentes en Necrosis pulpar.

c. Tamaño de los grupos

- Se usó 1 cepa bacteriana anaerobia facultativa previamente identificada, obtenidas del laboratorio GENLAB ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC® 29212. De acuerdo al tamaño de la muestra calculado: se realizaron 18 repeticiones para cada pasta con la misma bacteria.

2.3.3 Universo cuantitativo

Considerando que en necrosis pulpar es producto de una infección polibacteriana y teniendo en cuenta que la literatura refiere prevalencia de microorganismos anaerobios facultativos, es que se consideró al (*Enterococcus faecalis*) causante de esta patología.

3. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO

3.1 Preparación de los medios de cultivo

Dos días antes de reactivar las cepas bacterianas ATCC® 29212, se procedió a la preparación del agar respectivo para *Enterococcus Faecalis*.

- Se hicieron los cálculos respectivos para pesar las cantidades necesarias de medios de cultivo.
- Estos se hidrataron con agua destilada en diferentes matraces.
- Luego cada matraz fue llevado a la estufa y calentado para uniformizar la mezcla.
- Seguidamente los matraces fueron autoclavados 121 °C durante 40 min.
- Después de autoclavar, estos fueron plaqueados con mechero para evitar la contaminación con microorganismos presentes en el ambiente.
- Al final las 12 placas Petri preparadas fueron almacenados debidamente empaquetados.

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.

Ya embebidas las cepas bacterianas, se procedió a la siembra de ellas en agar cerebro corazón, se sembraron seis placas Petri por pasta, se obtuvieron 12 placas en total.

Luego de la siembra, las placas fueron colocadas en la cámara de anaerobiosis al 8% de CO₂ y a 37°C, hasta comprobar su reactivación dos días después.

3.3 Método de difusión en placa

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 replicar las bacterias madre y obtener más placas Petri con sus respectivas colonias bacterianas para nuestra investigación. Se procedió a preparar 12 placas Petri de agar cerebro corazón.

No se necesitó ningún medio ni aparato especial, se perforó con un taladrataponos orificios en el agar con una profundidad no mayor de 2,5mm extrayéndose los taponos de agar cuidadosamente sin alterar el medio que los rodea, donde se colocaron las pastas antibióticas llenándose completamente los orificios para luego incubar a 37°C.

3.3.1 Preparación de la pasta 3mix-mp y la pasta CTZ

Preparación de la pasta 3mix-mp: Se colocó una tableta de Metronidazol, una de Ciprofloxacino y una capsula 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 ciprofloxacino y uno de minociclina y se las mezcló en un 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 capsula de cloranfenicol y una capsula 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 medicamento, se mezcló bien hasta tener una consistencia pastosa.

3.4 Lectura de placas

Después de 24 horas, se procedió a la lectura, se midieron los halos de inhibición usando una regla correctamente calibrada y con una luz refleja, luego se procedió a llevar las placas a la incubadora para realizarse las lecturas a las 48 y 72 horas.

3.5 Recolección de datos

Se anotaron los resultados en la Ficha de Observación para la pasta 3 MIX – MP y Pasta CTZ.

La recolección de 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 Organización

Antes de la aplicación del instrumento se coordinó ciertas acciones previas:

- Obtención de la autorización del Laboratorio de Microbiología de la UCSM.
- Coordinación con los encargados de Laboratorio para la parte experimental de dicho trabajo.
- Validación de instrumentos.

4.2 Recursos

4.2.1 Recursos humanos

Investigador : Bachiller Jonathan Tito Flores Chávez

Asesor : Dra. Ruth Álvarez Monge

4.2.2 Recursos físicos

Disponibilidades ambientales, infraestructurales y equipamiento del Laboratorio de Microbiología de la UCSM.

4.2.3 Recursos económicos

El presupuesto para la recolección de datos será autofinanciado por el investigador.

4.2.4 Recursos institucionales

Laboratorio de Microbiología y Biblioteca de la Universidad Católica Santa María.

4.3 Validación del instrumento

La validación del instrumento se realizó a través de una prueba piloto para determinar el rigor y garantizar la confiabilidad y funcionabilidad del instrumento.

5. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS

5.1 En el ámbito de sistematización de datos

El procesamiento se realizó en cuadros estadísticos y computarizados siguiendo las siguientes fases:

5.1.1 Clasificación

Una vez aplicados los instrumentos, la información obtenida fue convenientemente ordenada.

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
Variable Estímulo Pasta 3 MIX-MP Pasta CTZ	Cuantitativo Discreto	Intervalar o proporcional	*Distribución de frecuencias. *Tendencia central	*Media aritmética *Andeva *t - Student
Variable respuesta Efecto antibacteriano			*Medidas de dispersión	

5.1.3 Plan de tabulación

Se utilizó fundamentalmente cuadros estadísticos de doble entrada.

5.1.4 Graficación

El tipo de gráficas utilizadas es el de barras según los resultados. La nómina de gráficos tendrá el mismo número y título de los cuadros.

5.2 En el ámbito de estudio de datos

5.2.1 Método de interpretación

La interpretación de datos se hizo en base a la jerarquización de los datos, la comparación de los datos, la explicación y la apreciación crítica.

5.2.2 Modalidades interpretativas

Se utilizó la interpretación subsiguiente a cada cuadro y una discusión global de los datos.

5.2.3 Operaciones para la interpretación de cuadros

Se aplicó el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción.

5.3 En el ámbito de conclusiones

Las conclusiones fueron formuladas a nivel de variables e indicadores y además siguiendo el requerimiento de la hipótesis.

5.4 En el ámbito de recomendaciones

Estas tendrán forma de sugerencias orientadas a la formación, ejercicio de la profesión y línea de investigación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TIEMPO ACTIVIDAD	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica	X															
Elaboración de proyecto		X	X													
Presentación y aprobación del proyecto de tesis				X												
Recolección de datos					X	X	X	X	X							
Procesamiento de datos										X	X	X				
Análisis de informe													X	X	X	
Informe final																X

CAPITULO III



RESULTADOS

TABLA N° 1

“EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA 3MIX – MP EN EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 24, 48, 72 HORAS – AREQUIPA 2014.”

3MIX - MP	Medición		
	24 horas	48 horas	72 horas
Media Aritmética	26.61	26.61	27.72
Desviación Estándar	0.50	0.77	0.75
Valor Mínimo	26	25	27
Valor Máximo	27	28	29
Total	18	18	18

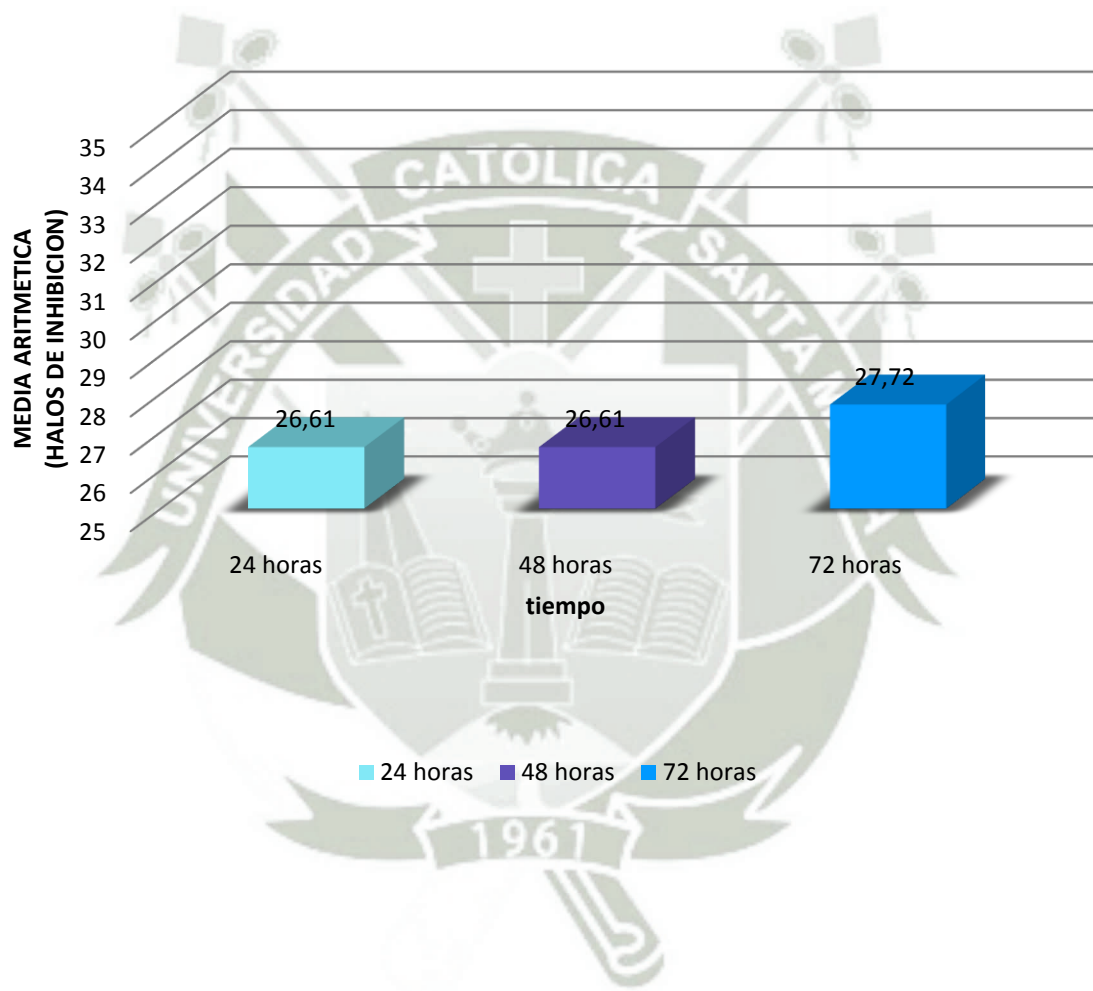
Fuente: Matriz de datos $P = 0.000$ ($P < 0.05$) S.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 24 horas hubo un halo de inhibición de 26.61mm, el cual a las 48 horas se mantuvo con un halo de 26.61mm y a las 72 horas aumento hasta 27.72mm.

Según la prueba estadística, las diferencias entre los halos de inhibición en las distintas mediciones (24, 48, 72 horas), si son significativas, es decir, no son iguales; por tanto el efecto de la Pasta 3MIX – MP sobre el Enterococcus Faecalis no es igual a través del tiempo.

GRAFICO Nº 1

**“EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA 3MIX – MP EN EL CRECIMIENTO DE
ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE
PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 24, 48, 72 HORAS –
AREQUIPA 2014.”**



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 2

**“EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA CTZ EN EL CRECIMIENTO DE
ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE
PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 24, 48, 72 HORAS –
AREQUIPA 2014.”**

CTZ	Medición		
	24 horas	48 horas	72 horas
Media Aritmética	26.33	26.44	27.00
Desviación Estándar	0.76	0.85	0.59
Valor Mínimo	25	25	26
Valor Máximo	27	28	28
Total	18	18	18

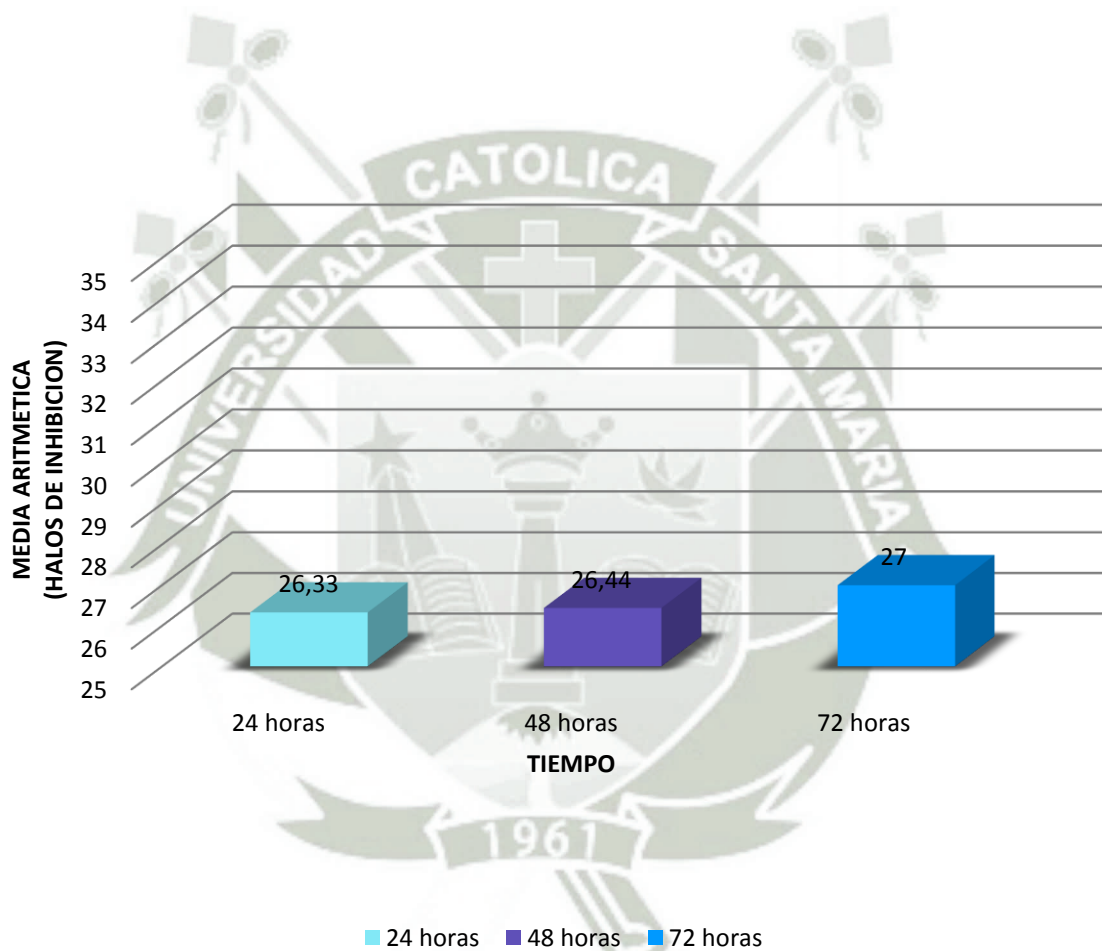
Fuente: Matriz de datos $P = 0.022$ ($P < 0.05$) S.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 24 horas hubo un halo de inhibición de 26.33mm, el cual a las 48 horas aumento con un halo de 26.44mm y a las 72 horas aumento hasta 27.00mm.

Según la prueba estadística, las diferencias entre los halos de inhibición en las distintas mediciones (24, 48, 72 horas), si son significativas, es decir, no son iguales; por tanto el efecto de la Pasta CTZ sobre el Enterococcus Faecalis no es igual a través del tiempo.

GRAFICO N° 2

**“EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA CTZ EN EL CRECIMIENTO DE
ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE
PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 24, 48, 72 HORAS –
AREQUIPA 2014.”**



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 3

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ
FRENTE A ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR
DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 24 HORAS – AREQUIPA 2014.”**

24 horas	Grupo de Estudio	
	3MIX - MP	CTZ
Media Aritmética	26.61	26.33
Desviación Estándar	0.50	0.76
Valor Mínimo	26	25
Valor Máximo	27	27
Total	18	18

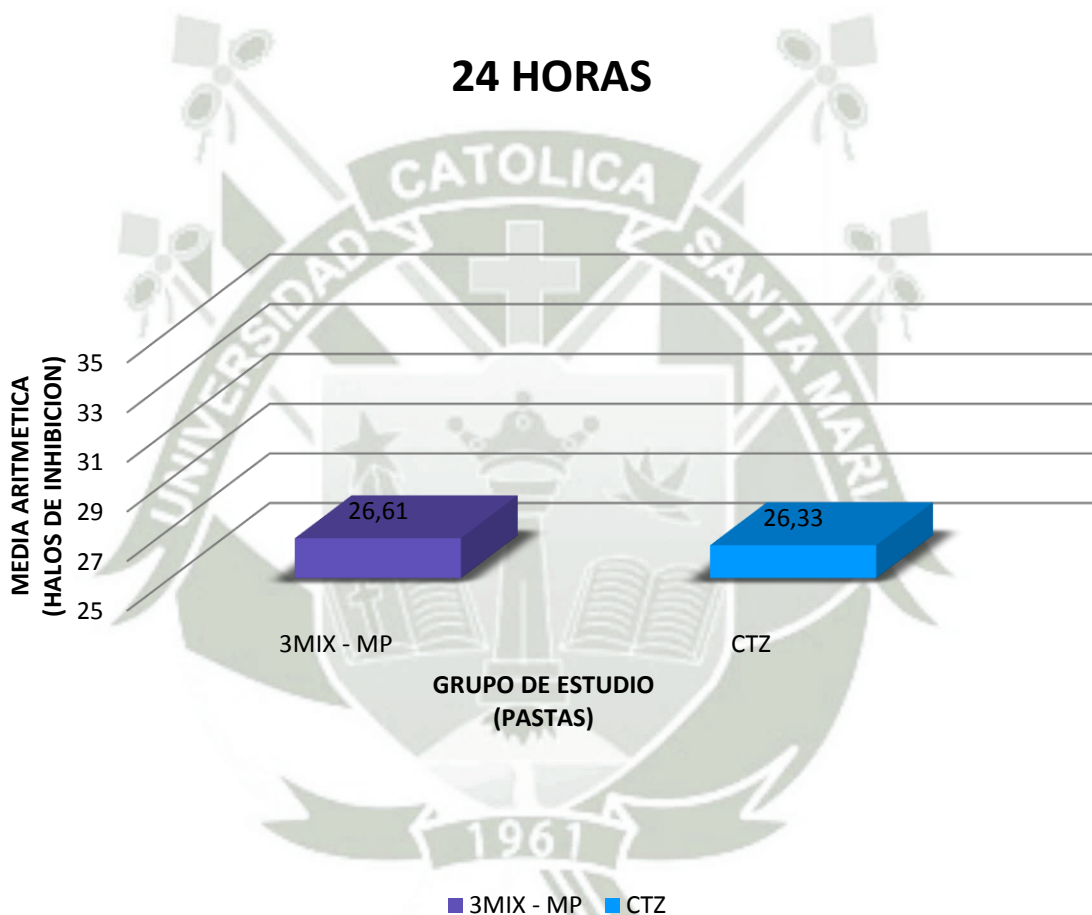
Fuente: Matriz de datos $P = 0.207$ ($P \geq 0.05$) N.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 24 horas el halo de inhibición producido por la Pasta 3MIX – MP frente a Enterococcus Faecalis fue de 26.61mm, en tanto la producida por la Pasta CTZ fue de 26.33mm.

Según la prueba estadística, las diferencias observadas entre ambas pastas respecto al halo de inhibición no son significativas, es decir, ambas pastas son igual de efectivas a las 24 horas.

GRAFICO Nº 3

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ
FRENTE A ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR
DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 24 HORAS – AREQUIPA 2014.”**



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 4

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ EN
EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN
NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 48 HORAS
– AREQUIPA 2014.”**

48 horas	Grupo de Estudio	
	3MIX - MP	CTZ
Media Aritmética	26.61	26.44
Desviación Estándar	0.77	0.85
Valor Mínimo	25	25
Valor Máximo	28	28
Total	18	18

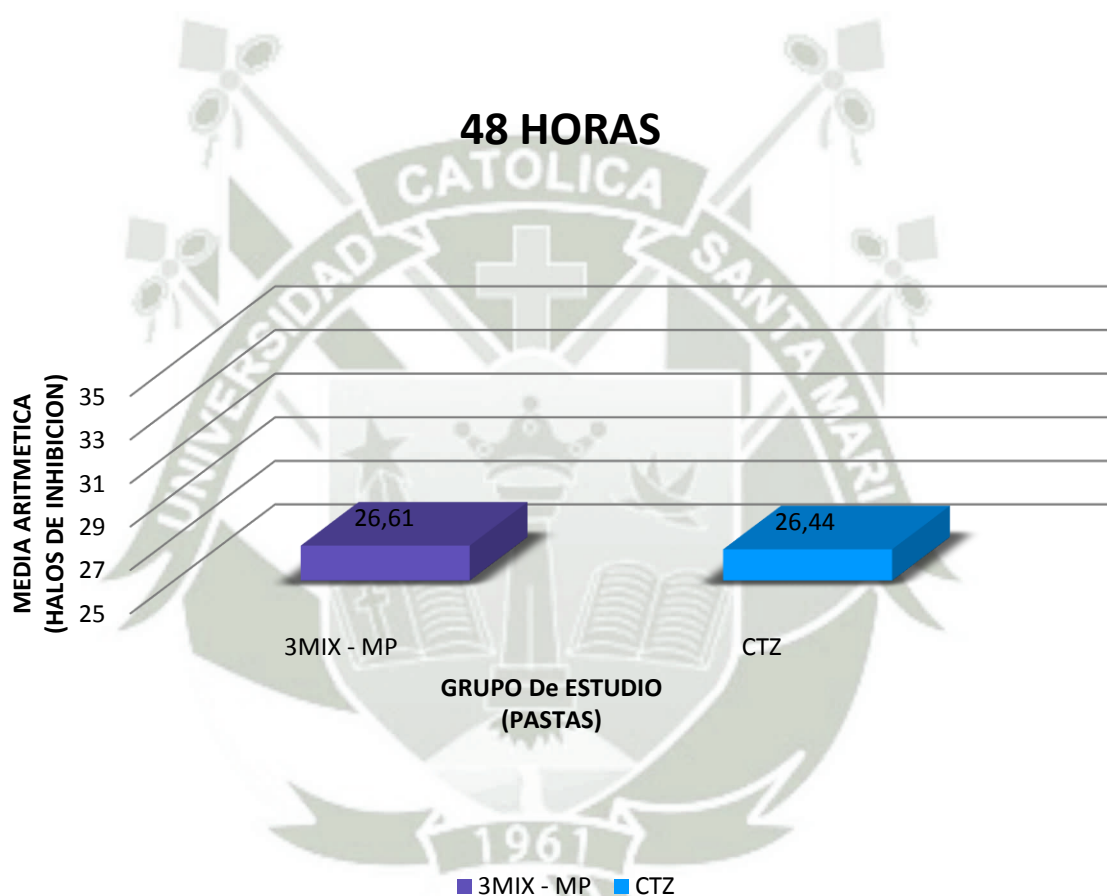
Fuente: Matriz de datos $P = 0.545$ ($P \geq 0.05$) N.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 48 horas el halo de inhibición producido por la Pasta 3MIX – MP frente a *Enterococcus Faecalis* fue de 26.61mm, en tanto la producida por la Pasta CTZ fue de 26.44mm.

Según la prueba estadística, las diferencias observadas entre ambas pastas respecto al halo de inhibición no son significativas, es decir, ambas pastas son igual de efectivas a las 48 horas.

GRAFICO Nº 4

“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ EN
EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN
NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 48 HORAS
– AREQUIPA 2014.”



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 5

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ EN
EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN
NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 72 HORAS
– AREQUIPA 2014.”**

72 horas	Grupo de Estudio	
	3MIX - MP	CTZ
Media Aritmética	27.72	27.00
Desviación Estándar	0.75	0.59
Valor Mínimo	27	26
Valor Máximo	29	28
Total	18	18

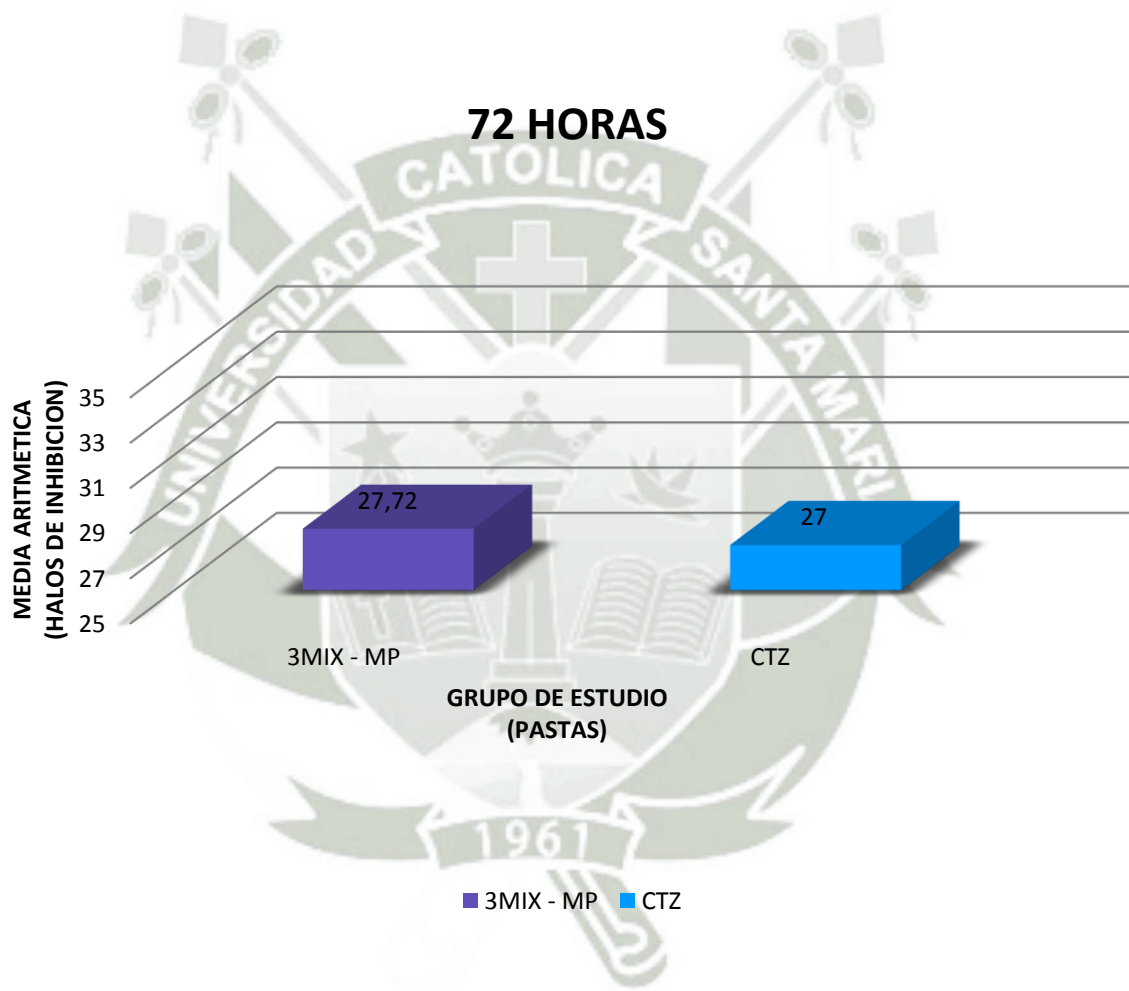
Fuente: Matriz de datos $P = 0.003$ ($P < 0.05$) S.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 72 horas el halo de inhibición producido por la Pasta 3MIX – MP frente a *Enterococcus Faecalis* fue de 27.72mm, en tanto la producida por la Pasta CTZ fue de 27.00mm.

Según la prueba estadística, las diferencias observadas entre ambas pastas respecto al halo de inhibición si son significativas, es decir, ambas pastas no son igual de efectivas a las 72 horas.

GRAFICO Nº 5

**“COMPARACIÓN DEL EFECTO DE LA PASTA 3MIX – MP Y PASTA CTZ EN
EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN
NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES A LAS 72 HORAS
– AREQUIPA 2014.”**



Fuente: Matriz de datos

DISCUSIONES

Hoshino E. Tamanna A. (2005) demostró en su investigación que la Pasta 3 MIX – MP es suficientemente capaz de inhibir el crecimiento de *Enterococcus*, y ser útil para el tratamiento de endodoncia, en la presente investigación nos da el mismo resultado coincidiendo que la Pasta 3MIX – MP actúa eficazmente ante una infección bacteriana por *Enterococcus Faecalis* presente en necrosis pulpar.

Para la prueba de susceptibilidad ante las Pasta Antibióticas se empleó el Método por Hoyos, a diferencia de las investigaciones previas, con el objetivo de comparar cuantitativamente el efecto de la Pasta 3MIX – MP y Pasta CTZ.

Actualmente se viene estudiando nuevas técnicas de obturación radicular de piezas deciduas utilizando combinaciones de antibióticos para erradicar la microbiota característica de dichas patologías pulpares.

Finalmente en la presente investigación se puede confirmar la eficacia de las pastas antibióticas frente a *Enterococcus Faecalis* siendo la más eficaz la Pasta 3MIX – MP.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

La Pasta CTZ es efectiva frente a *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas con un halo de inhibición promedio de 26.33mm, a las 48 horas con un halo de inhibición de 26.44mm.

SEGUNDA:

La Pasta 3MIX – MP es efectiva frente a *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas con un halo de inhibición promedio de 26.61mm, a las 48 horas con un halo de inhibición de 26.61mm y a las 72 horas con un halo de inhibición de 27.72mm.

TERCERA:

Comparando la Pasta CTZ con la Pasta 3MIX-MP, se demostró que ambas son igualmente de efectivas frente a *Enterococcus Faecalis* a las 24 y 48 horas y a las 72 horas se demostró que la Pasta 3MIX – MP es más efectiva que la Pasta CTZ con un halo de inhibición de 27.72mm y 27mm respectivamente; por tanto la hipótesis planteada se acepta.

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Elaborar estudios “in vivo” de dichas Pastas Antibióticas para verificar su efectividad a través del tiempo, mediante controles clínicos y radiográficos corroborando el éxito del tratamiento.

SEGUNDA:

Se recomienda realizar estudios acerca del uso de la Pasta CTZ o la Pasta 3MIX – MP según su vehículo verificando su eficacia en el tratamiento de pulpas necróticas de piezas deciduas.

TERCERA:

Se recomienda realizar investigaciones con otras modificaciones de la Pasta CTZ para mejorar su efectividad bactericida y bacteriostática y en otras cepas bacterianas presentes en necrosis pulpar.

BIBLIOGRAFÍA

- BAYLEY Y SCOTT. Diagnóstico Microbiológico. 11ava Ed.
- BERGOGLIO, Remo M. Antibióticos. Quinta Ed. 1993.
- BOTTTINO, Marco Antonio. Nuevas tendencias: endodoncia. 2008.
- CANALDA SAHLI, Carlos. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. Segunda Ed. 2006.
- COLLINS Y PATRICIA M. LYNE. Microbiological methods 1989.
- ESCOBAR MUÑOZ, Fernando. Odontología Pediátrica. Segunda Ed. 2008.
- ESTRELLA C. Metodología científica: Ciencia, Ensino, Pesquisa. Sao Paulo, 2005.
- FORD Pitt. Endodoncia en la práctica clínica. Cuarta Ed. 1999.
- G. KATZUNG, Bertram. Farmacología básica y clínica. Onceava Ed.2010.
- GOLDBERG F, SOARES I. Endodoncia. Técnicas y fundamentos. 2002.
- MC DONALD, Ralph. Odontología pediátrica y del adolescente. Sexta Ed. 1995.
- MOUTON, Christian. Bacteriología bucodental. 1995.
- MOYA de CALDERÓN, Zaida. Manual de procedimientos clínicos en Odontopediatría. Segunda Ed. 2012.
- MURRAY, Patrick R. ROSENTHAL, ken S. PFALLER, Michael A. Microbiología Médica. Quinta Ed.
- NEGRONI, Marta. Microbiología Estomatológica Fundamentos y guía práctica, Segunda Ed. 2009.

- STEPPER, Cohen. Vías de la pulpa. Novena Ed. 2008.
- STOCK, Christopher J.R. y Cols. Atlas en color y texto de endodoncia, Segunda Ed. 1996.
- VILLENA MARTINEZ, Hernan. Endodoncia pulpectomía - Manual de procedimientos clínicos. Tercera Ed. 2008.
- WALTON, Richard E. Endodoncia. Principios y Práctica. Cuarta Ed. 1997.



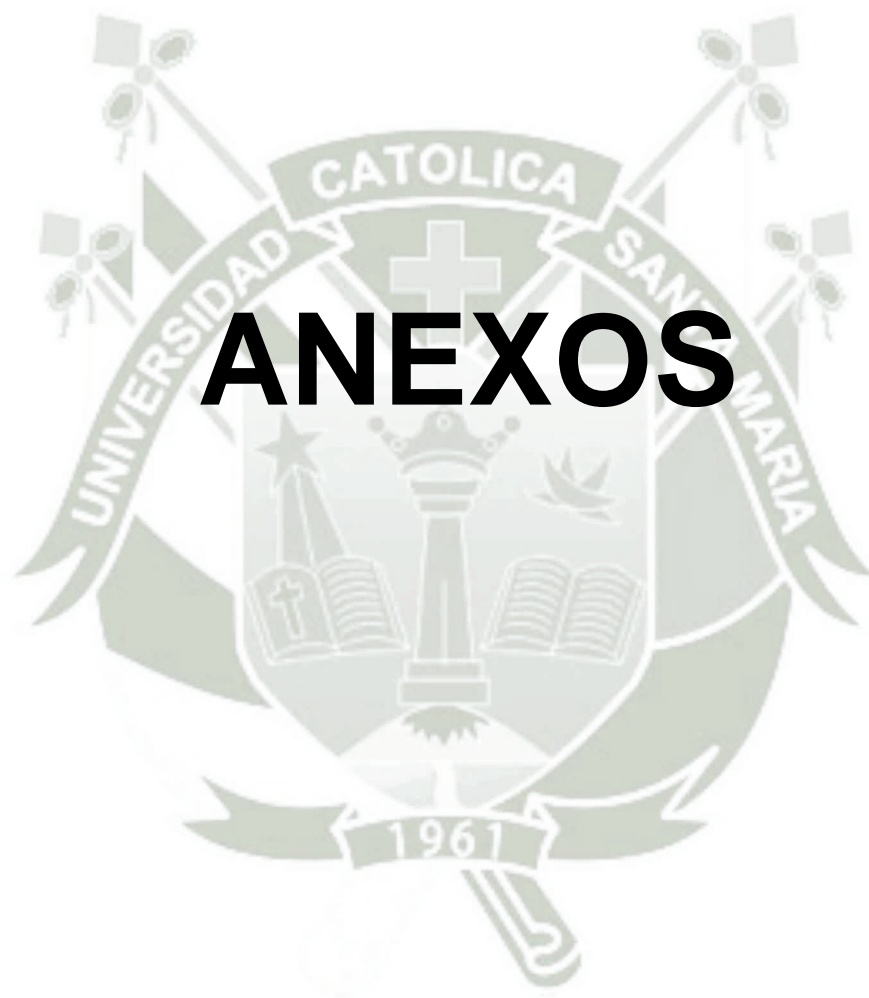
HEMEROGRAFÍA

- CORREA BRUSCO EH, et al. Procedimientos e substancias empregadas por faculdades de odontología brasileiras na terapia endodóntica de dentes decíduos pulpectomizados. . JBP, 2002; 5 (23): 35-46.
- CRUZ E. et al. Penetration of propylene glycol into dentin. Int Endod J. 2002; 34(4):330.
- 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.
- DENARI W. E possível tratar dentes decíduos com fístula sem instrumentação dos condutos. Revista da APCD 1996; 50 (2): 186-187.
- 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
- 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)
- HOSHINO E. et al. In vitro antimicrobial susceptibility of bacteria taken from infected root dentine to a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minicycline. International Endodontic Journal. 29(2): 125-130,1996
- LEAL SC, BEZERRA ACB, TOLEDO AO. Orientações terapéuticas utilizadas pelos cursos de especialização em Odontopediatria no Brasil para a cárie severa de infância. Rev. ABENO. 2004; 4(1): 57 – 62.
- NASCIMENTO PBL, FONSECA AI, COLARES V, ROSENBLATT A. Endodontia de decíduos – Utilização da pasta “CTZ”. Rev Fac. Odont. Pernambuco, 1997; 17(2): 17-21.

- 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.
- REGO LC, et al. Avaliacao pela intensidade pixel da radiopacidade de cimentos endodónticos usados em Odontopediatria. Braz Oral Res, 2004.
- 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
- 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.
- WALTHER L. Endodontic treatment for primary molars. Rev. Gaucha Odontol 1965, 13 (1): 8 – 11
- WINDLEY W. y cols. Desinfection of immature teeth with a triple antibiotic paste. J Endod. 2005; 31(6): 439-43.

INFORMATOGRAFÍA

- http://www.msssi.gob.es/en/biblioPublic/publicaciones/recursospropios/infMedic/docs/vol33_3TratAntibInfecOdont.pdf
- http://www.fodonto.unc.edu.ar/upload/14_medificacion_intraconducto.pdf
- <http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Jh2924s/2.1.1.html>
- <http://buenosaber.blogspot.com/2011/08/oxido-de-zinc-beneficios-del-oxido-de.html>
- http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2151/1/quispe_sa.pdf
- <http://DialnetRevascularizacionPulparDeUnIncisivoCentralPermanen-3705848.pdf>
- <http://es.scribd.com/doc/521958/Pulpa-Dental>
- http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_38.htm
- <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/DENISSEJACKELINEASIANNOMBERTO.pdf>
- http://www.msssi.gob.es/en/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/infMedic/docs/vol33_3TratAntibInfecOdont.pdf
- <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013.2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>
- <http://www.tqfarma.com/Vadem%C3%A9cumMK/AntiinfeciososSist%C3%A9micosGenerales/CiprofloxacinaMK.aspx>
- www.endoexperience.com/Howtoprepare3Mix.docx



ANEXOS

ANEXO N° 1

MODELO DE FICHA LABORATORIAL

Efecto Antibacteriano para Enterococcus Faecalis (Antibiograma)						
TIEMPO	24 horas		48 horas		72 horas	
PASTAS	CTZ	3MIX- MP	CTZ	3MIX- MP	CTZ	3MIX- MP
MUESTRAS						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
1'						
2'						
3'						
4'						
5						
6'						
1''						
2''						
3''						
4''						
5''						
6''						

ANEXO N° 2

MATRIZ DE DATOS

Tubos	24 horas		48 horas		72 horas	
	3 MIX- MP	CTZ	3 MIX- MP	CTZ	3 MIX- MP	CTZ
1	27mm	27mm	27mm	27mm	28mm	27mm
2	27mm	25mm	27mm	25mm	27mm	26mm
3	27mm	26mm	25mm	26mm	29mm	27mm
4	26mm	26 mm	27mm	26mm	28mm	27mm
5	27mm	27mm	27mm	27mm	27mm	27mm
6	26mm	27mm	26mm	27mm	27mm	26mm
1'	27mm	25mm	27mm	27mm	28mm	27mm
2'	27mm	26mm	27mm	25mm	27mm	27mm
3'	27mm	27mm	26mm	26mm	27mm	27mm
4'	27mm	27mm	27mm	26mm	28mm	27mm
5'	26mm	26mm	26mm	27mm	29mm	28mm
6'	26mm	27mm	27mm	27mm	28mm	27mm
1"	27mm	26mm	25mm	27mm	27mm	26mm
2"	26mm	27mm	26mm	25mm	27mm	27mm
3"	26mm	27mm	27mm	27mm	29mm	28mm
4	26mm	27mm	27mm	26mm	28mm	28mm
5"	27mm	25mm	27mm	28mm	28mm	27mm
6"	27mm	26mm	28mm	27mm	27mm	27mm

ANEXO N° 3

MANEJO DE UNIDADES DE ESTUDIO EN INVESTIGACIÓN

TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS Y

EXPERIMENTALES

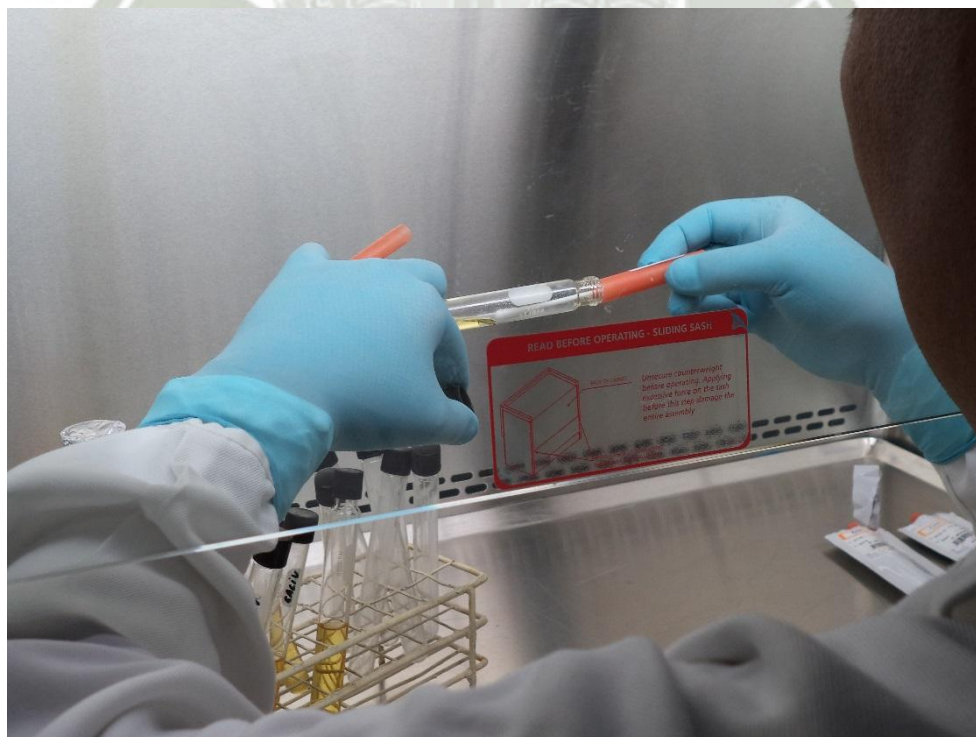
α unilateral = α bilateral = $\beta =$	0.005 0.01			0.025 0.05			0.05 0.010		
	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20
r^*									
0.05	7118	5947	4663	5193	4200	3134	4325	3424	2469
0.10	1773	1451	1162	1294	1047	784	1078	854	616
0.15	783	655	514	572	463	346	477	378	273
0.20	436	365	287	316	259	194	266	211	153
0.25	276	231	182	202	164	125	169	134	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 α y β .

ANEXO N° 4

SECUENCIA FOTOGRÁFICA

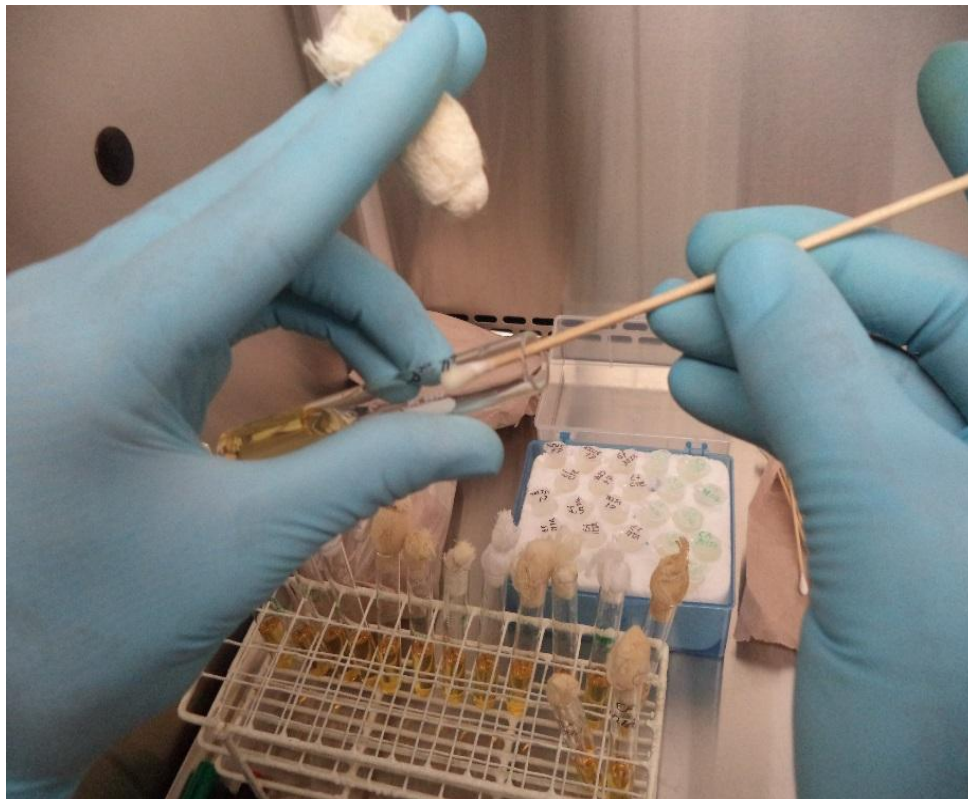
REACTIVACIÓN DE ENTEROCOCCUS FAECALIS



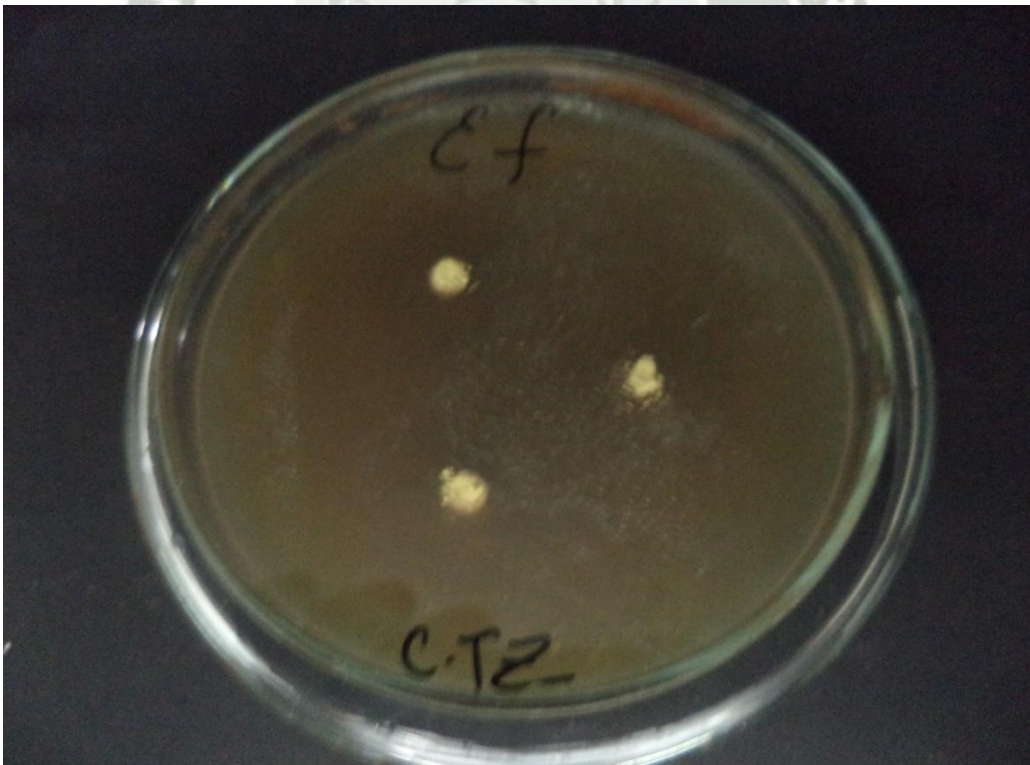
PREPARACIÓN DEL AGAR



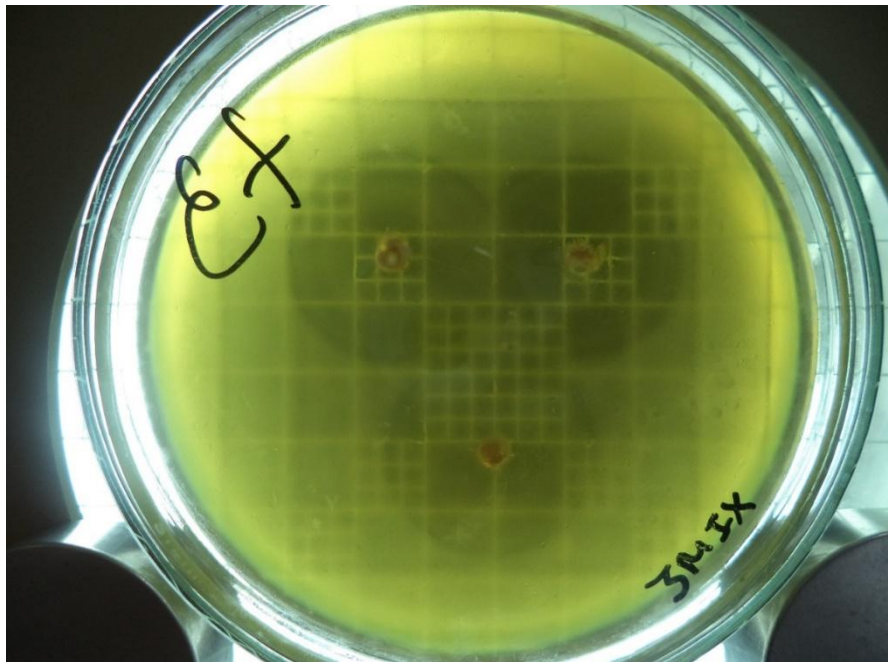
REPIQUE BACTERIANO



PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE LAS PASTAS EN HOYOS



**HALO DE INHIBICIÓN DE ENTEROCOCCUS FAECALIS
PARA PASTA 3MIX – MP**



HALO DE INHIBICIÓN DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PARA PASTA CTZ

