

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**Eficacia del Mineral Trióxido Agregado (MTA) con Pasta Antibiótica
sobre Tejido Celular Subcutáneo de Ratas Albinas Arequipa 2022**

Tesis presentada por el Bachiller:

Mar Apaza, Fernando Ronald

ORCID: 0009-0004-3076-8421

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Valero Quispe, Javier Lucho

ORCID: 0000-0001-5111-0072

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 18 de Abril del 2023

Dictamen: 007500-C-EPO-2023

Visto el borrador del expediente 007500, presentado por:

2002210741 - MAR APAZA FERNANDO RONALD

Titulado:

**EFICACIA DEL MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIOTICA SOBRE
TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO DE RATAS ALBINAS AREQUIPA 2022**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**06292199 - DE LOS RIOS FERNANDEZ ENRIQUE MANUEL
DICTAMINADOR**



**29714707 - QUIROZ HUERTA CARLOS ALBERTO
DICTAMINADOR**



**29649041 - ZEVALLOS CHAVEZ MARCO ANTONIO
DICTAMINADOR**



Eficacia del Mineral Trióxido Agregado (MTA) con Pasta Antibiótica sobre Tejido Celular Subcutáneo de Ratas Albinas Arequipa 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.readbag.com Fuente de Internet	1%
2	www.endoroot.com Fuente de Internet	1%
3	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.xoc.uam.mx Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

A DIOS ante todo, por darme siempre la fuerza para continuar mi camino, darme algunas lecciones y sobre todo ayudarme a mantener mi fé.

A mis padres, Ofelia y Juan por demostrarme siempre todo su amor y motivarme a seguir mis sueños y enseñarme a nunca abandonar mis objetivos.

A mi hermana Silvana, aunque siendo menor ha sabido darme consejos muy valiosos que puedo guardar en mi corazón como una muestra de su cariño.

A mi familia, Katty mi esposa, Gael Fabian y Mathias mis hijos, quienes me sacan una sonrisa aquellos días difíciles con todas sus ocurrencias.

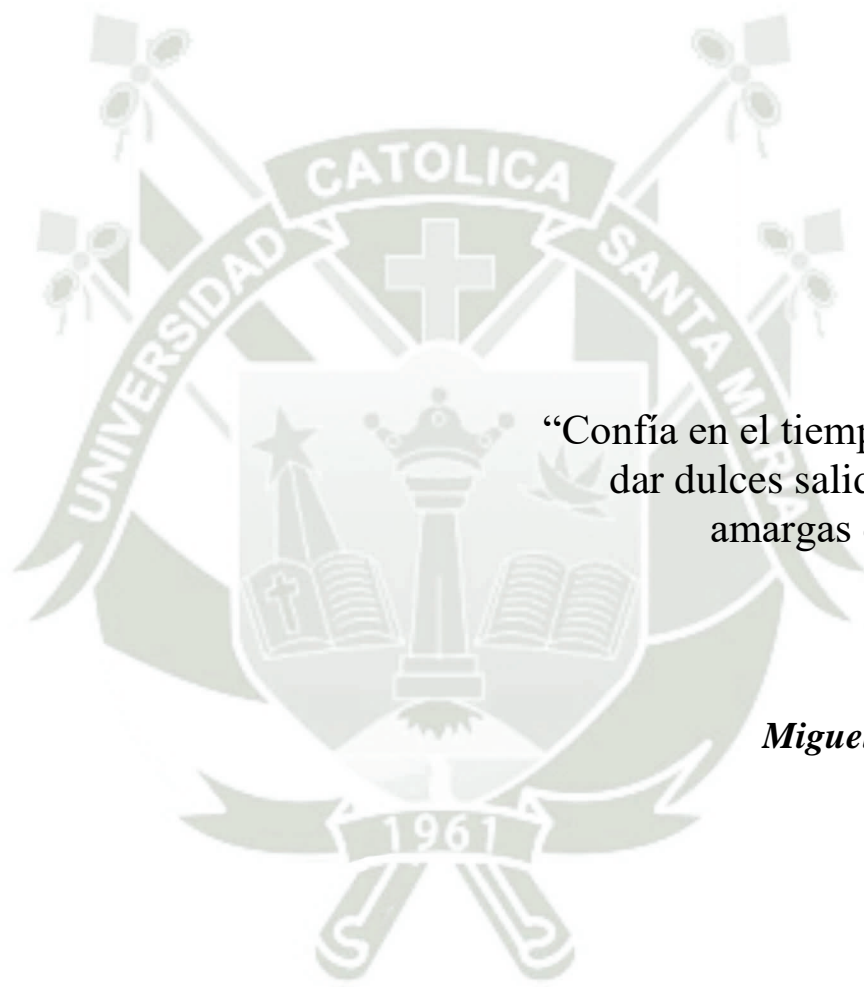
AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Católica de Santa María, mi alma mater, por acogerme bajo su manto protector y brindarme todo cuanto necesitara para poder transformarme en un profesional útil a nuestra sociedad

Al Dr. Rufo Alberto Figueroa Banda, por su gran amabilidad, su apoyo incondicional, constante preocupación en la realización y culminación de este proyecto investigativo. Sus enseñanzas e invaluable amistad.

A todos los Doctores docentes de nuestra prestigiosa facultad, por compartir siempre su conocimiento y experiencias, para hacer de nuestro andar siempre más cómodo y logrando en nosotros la confianza de poder enfrentar siempre algunos problemas que la vida nos da.

Agradezco a los doctores miembros del Jurado Evaluador del proyecto de tesis, por su tiempo de comprensión y colaboración.



Epígrafe

“Confía en el tiempo, que suele
dar dulces salidas a muchas
amargas dificultades”

*Miguel de Cervantes
Saavedra.*

RESUMEN

Esta investigación está orientada a conseguir nuevos aportes cognitivos en el área de odontopediatría, hablando más exactamente de los procedimientos de pulpotomía en dentición decidua, los cuales siempre han sido considerados procedimientos muy controversiales. El propósito de esta investigación fue determinar la respuesta inflamatoria del tejido celular subcutáneo tras la aplicación del uso de Mineral Trióxido Agregado MTA adicionado con Pasta antibiótica al 10% (Cloranfenicol, Tetraciclina), siendo esta mezcla aplicada en tejido celular subcutáneo de lomos de ratas albinas adulto jóvenes-macho. El estudio es experimental, observacional, prospectivo, comparativo y de laboratorio. Las variables respuesta han sido estudiadas por observación clínica e histológica, realizándose un postest a los 2 días, 7 días y 30 días después de la inoculación de las muestras del grupo control como las del grupo experimental, divididos en tres grupos de cuatro especímenes cada uno, siendo un total de 12 ratas. Todas han recibido respectivamente 2 inoculaciones en Tejido celular subcutáneo del lomo. MTA puro en el lado derecho Grupo Control y MTA adicionado con Pasta antibiótica 10% en el lado izquierdo Grupo experimental. Posteriormente las muestras recopiladas según las fechas indicadas para cada grupo son enviadas para un examen histológico, obteniendo resultados que son transferidos a una matriz de datos, de esa forma poder elaborar tablas y gráficas de análisis. Se utilizaron para este análisis las pruebas estadísticas de Wilcoxon y U de Mann Whitney. Los resultados fueron evaluados de acuerdo a Evolución, Intensidad y Naturaleza. Realizados los análisis correspondientes se llegó a la conclusión que el MTA adicionado con Pasta CT 10% tuvo un comportamiento inicial, día 2, muy similar en las características evaluadas, manteniendo una evolución crónica 100%, una intensidad moderada para el grupo experimental de 75% y leve para el grupo control de 75%; y una naturaleza reparativa en ambos casos de 100%. Los resultados fueron cambiando a medida del paso de los días, día 7; la Evolución fue mejorando al disminuir la cronicidad de este a un 50%, la Intensidad del grupo experimental se hizo menor al manifestarse leve al 50%, de la misma forma se manifiesta la Naturaleza en el grupo experimental por presentar un 50% como no observable. Ya para el día 30, notamos en la Evolución una gran diferencia en el grupo experimental, teniendo un 75% como no observable mientras que el grupo control nos muestra un 100% en estado crónico, la Intensidad se muestra compartida en 50% para el grupo experimental, entre leve y no presente mientras que el grupo control nos muestra una intensidad moderada de 75% y una

Naturaleza del grupo experimental del 75%. Dejándonos comprobar que la eficacia de nuestra mezcla entre MTA y Pasta CT nos dan mejores resultados en la práctica clínica.

Palabras clave: Mineral Trióxido Agregado MTA, Pasta antibiótica, Reacción inflamatoria.



ABSTRACT

This research is aimed at achieving new cognitive contributions in the area of pediatric dentistry, speaking more precisely of pulpotomy procedures in deciduous dentition, which have always been considered highly controversial procedures. The purpose of this investigation was to determine the inflammatory response of the subcutaneous cellular tissue after the application of the use of Mineral Trioxide Aggregate MTA added with 10% antibiotic paste (Chloramphenicol, Tetracycline), being this mixture applied in subcutaneous cellular tissue of backs of young-adult male albino rats. The study is experimental, observational, prospective, comparative and laboratory. The response variables have been studied by clinical and histological observation, performing a post-test at 2 days, 7 days and 30 days after the inoculation of the samples of the control group as well as those of the experimental group, divided into three groups of four specimens each, being a total of 12 rats. All have respectively received 2 inoculations in the subcutaneous cellular tissue of the back. Pure MTA on the right side of the Control Group and MTA added with 10% antibiotic paste on the left side of the Experimental Group. Subsequently, the samples collected according to the dates indicated for each group are sent for a histological examination, obtaining results that are transferred to a data matrix, in this way to be able to elaborate analysis tables and graphs. Wilcoxon and Mann Whitney statistical tests were used for this analysis. The results indicated according to the characteristics evaluated, that is, Evolution, Intensity and Nature. Once the corresponding analyzes were carried out, it was concluded that the MTA added with 10% CT Paste had an initial behavior, day 2, very similar in the evaluated characteristics, maintaining a 100% chronic evolution, a moderate intensity for the experimental group of 75%. and mild for the control group of 75%; and a reparative nature in both cases of 100%.

The results were changing as the days passed, day 7; the Evolution was improving by decreasing the chronicity of this to 50%, the Intensity of the experimental group became less when it manifested mild to 50%, in the same way Nature manifests itself in the experimental group by presenting 50% as unobservable. By day 30, we noticed a great difference in the Evolution in the experimental group, having 75% as unobservable while the control group shows us 100% in a chronic state, the Intensity is shown shared in 50% for the group experimental, between slight and not present while the control group shows us a moderate intensity of 75% and a Nature of the experimental group of 75%. Allowing us to verify that

the efficacy of our mixture between MTA and CT Paste gives us better results in clinical practice.

Keywords: Mineral Trioxide Aggregate MTAG, CT Antibiotic paste, Inflammatory reaction.



ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	vi
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Determinación del problema.....	3
1.2. Enunciado del problema	3
1.3. Descripción del Problema.....	3
1.3.1. Área De Conocimiento	3
1.3.2. Operacionalización de variables.....	4
1.3.3. Tipo y nivel de investigación.....	4
1.3.4. Interrogante principal.	5
1.3.5. Interrogantes secundarias	5
1.3.6. Taxonomía de la investigación.....	5
1.4. Justificación del Problema.....	5
1.4.1. Relevancia Pragmática	5
1.4.2. Relevancia Científica.....	6
1.4.3. Novedad.....	6
1.4.4. Utilidad	6
1.4.5. Relevancia científica.....	6
1.4.6. Originalidad	6
1.4.7. Viabilidad	7
1.4.8. Interés personal.....	7
2. OBJETIVOS.....	7
2.1. Objetivo General.....	7

2.2. Objetivos Secundarios	7
3. MARCO TEÓRICO	8
3.1. MARCO CONCEPTUAL	8
3.1.1. INFLAMACIÓN	8
3.1.2. Pulpotomía.....	11
3.1.3. MTA, Mineral Trióxido Agregado.....	26
3.1.4. PASTA ANTIBIOTICA CT:	31
3.2. Análisis de Antecedentes Investigativos.....	36
3.2.1. Internacionales.....	36
3.2.2. Nacionales	38
3.2.3. Locales.....	39
4. HIPÓTESIS	41
4.1. Hipótesis general:	41
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	42
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	43
1.1. Técnica.....	43
1.1.1. Especificación.....	43
1.1.2. Esquematación	43
1.1.3. MTA y pasta antibiótica	44
1.1.4. Estudio histológico:	44
1.1.5. Descripción de la técnica.....	44
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	45
2.1. Ámbito y temporalidad	45
2.2. Unidades de observación	45
2.2.1. Grupo experimental	45
2.2.2. Grupo control.....	45

2.3.	Unidades de análisis.....	45
2.3.1.	Caracterización de los grupos.....	45
3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	46
3.1.	Organización	46
3.2.	Recursos.....	47
3.2.1.	Recursos humanos	47
3.2.2.	Recursos físicos	47
3.2.3.	Recursos institucionales	47
3.2.4.	Organización.....	47
3.2.5.	Recursos Económicos.....	47
3.3.	Criterio para el manejo de datos	47
3.3.1.	Ordenamiento	47
3.4.	Instrumentos.....	48
3.4.1.	Instrumento documental	48
3.5.	Materiales de verificación.....	49
3.6.	Campo de Verificación	51
3.6.1.	Ubicación espacial.....	51
3.6.2.	Ubicación Temporal.....	51
4.	CRONOGRAMA	52
	CAPÍTULO III RESULTADOS	53
	DISCUSIÓN.....	72
	CONCLUSIONES.....	74
	RECOMENDACIONES	75
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	76
	ANEXOS.....	82
	ANEXO 1: DESCRIPCIÓN MUESTRAL POR PERIODO DE RECOLECCIÓN.....	83

ANEXO 2: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA	85
ANEXO 3: MATRIZ DE DATOS	89
ANEXO 4: HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS	90
ANEXO 5: DICTAMEN FAVORABLE.....	102



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.	54
Tabla N° 2 Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.	56
Tabla N° 3 Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.	58
Tabla N° 4 Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.	60
Tabla N° 5 Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.	62
Tabla N° 6 Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.	64
Tabla N° 7 Comparación de la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.	66
Tabla N° 8 Comparación de la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.	68
Tabla N° 9 Comparación de la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.....	55
Gráfico N° 2 Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.....	57
Gráfico N° 3 Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.....	59
Gráfico N° 4 Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.....	61
Gráfico N° 5 Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.....	63
Gráfico N° 6 Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.....	65
Gráfico N° 7 Comparación de la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.....	67
Gráfico N° 8 Comparación de la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.....	69
Gráfico N° 9 Comparación de la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.....	71

INTRODUCCIÓN

Este estudio está centrado en el análisis de la reacción inflamatoria que puedan causar los componentes de la mezcla de MTA y la pasta Antibiótica CT aplicados en el tejido celular subcutáneo de ratas albinas adultas jóvenes, dado que el estudio de ambos productos aplicados por separado han mostrado tener un buenos resultados. El propósito principal que he perseguido en este proyecto de investigación, es obtener un ranking en cuanto a la evolución, intensidad y naturaleza de la reacción inflamatoria en el tejido celular subcutáneo. Tomando en cuenta los resultados obtenidos de acuerdo a la evolución a los 2, 7 y 30 días. A fin de obtener en detalle cuál ha sido el proceso y línea que ha seguido nuestra investigación (1).

En conclusión se puede decir que dadas las características de la dentición temporal, la cual impide una completa manipulación de los conductos radiculares, el éxito de las pulpotomías dependen de la reducción o eliminación de las bacterias no solo dentro del cavidad pulpar sino también en lugares donde la preparación química y mecánica sea difícil de acceder, en la técnica NIET se utiliza una mezcla de antibióticos para esterilizar el conducto radicular en vez de usar la técnica de instrumentación, las pastas obturadoras asumen un papel fundamental para que la reparación de los tejidos dentarios se desenvuelva de acuerdo a los patrones biológicos normales (2).

Este proyecto investigativo se encuentra dividido en tres partes: Capítulo I, referente al planteamiento teórico, donde forman parte, el problema, los objetivos, el marco teórico y la hipótesis. En el capítulo II, concerniente al planteamiento operacional, considera la técnica, instrumentos y materiales; así como también el campo de verificación, estrategias de recolección de datos y manejo de resultados. En el capítulo III, se muestran los resultados obtenidos, mediante procesamiento y análisis estadístico por medio de tablas, gráficos e interpretaciones, así como la discusión, conclusión y recomendaciones. Para dar término a este proyecto investigativo se incluyen las referencias bibliográficas y anexos correspondientes (3).



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

Los materiales obturadores en endodoncia odontopediátrica, siempre han desencadenado múltiples investigaciones dado lo importante de su función al tener que sellar el conducto radicular de manera completa y hermética, logrando la desinfección de la cavidad pulpar. Estos materiales van a entrar en contacto directo con el ligamento periodontal y hueso alveolar, por medio del foramen apical, por lo tanto, es imprescindible que haya una biocompatibilidad con los tejidos circundantes. Por ello es sumamente importante conocer la respuesta inflamatoria de los tejidos frente a estos materiales de uso en el campo endodóntico (4).

Con el pasar del tiempo hemos ido variando los componentes y ahora tenemos ya una gran variedad de opciones en el mercado odontológico, aunque esta vez nos enfocaremos en uno ya utilizado y de efectos también comprobados, como es el Mineral Trióxido Agregado MTA además adicionando a su composición la pasta antibiótica CT. Comprobaremos la eficacia del Mineral Trióxido Agregado (MTA), adicionando además pasta antibiótica CT en proporción de 10 a 1, sobre el tejido celular subcutáneo de ratas albinas, Arequipa 2022, y evaluaremos el comportamiento de nuestro tejido antes mencionado (1).

1.2. Enunciado del problema

EFICACIA DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA) CON PASTA ANTIBIOTICA (CT) SOBRE TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO DE RATAS ALBINAS AREQUIPA 2022.

1.3. Descripción del Problema

1.3.1. Área De Conocimiento

1.3.1.1. Área General

Ciencias De La Salud (3).

1.3.1.2. Área Específica

Odontología

1.3.1.3. Especialidad

Odontopediátrica

1.3.1.4. Línea o Tópico

Endodoncia Pediátrica

1.3.2. Operacionalización de variables

Cuadro 1.

Variables de estudio: Indicadores y Subindicadores.

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
<p>Variable estímulo:</p> <p>MTA + Pasta antibiótica</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Aplicación del MTA más PASTA ANTIBIOTICA (Cloranfenicol, Tetraciclina) 	
<p>Variable respuesta:</p> <p>Tejido celular subcutáneo de ratas albinas (Reacción inflamatoria)</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Evolución de la respuesta inflamatoria · Intensidad de la respuesta inflamatoria · Naturaleza de la respuesta histológica 	<p>Aguda/Crónica</p> <p>Leve/Moderada/Grave</p> <p>Reparativa/No reparativa</p>

1.3.3. Tipo y nivel de investigación

1.3.3.1. Tipo

Explicativo experimental, Laboratorial debido a que las unidades de estudio son animales de experimentación (ratas albinas) del bioterio de la UCSM (1).

1.3.3.2. Nivel

Experimental

1.3.4. Interrogante principal.

¿Cuál será la eficacia del Mineral Trióxido Agregado (MTA) más pasta antibiótica 10% sobre la reacción del tejido celular subcutáneo de ratas albinas?

1.3.5. Interrogantes secundarias

- ¿Cuál será la evolución de la respuesta inflamatoria en el tejido celular subcutáneo de las ratas albinas a 2, 7 y 30 días?
- ¿Cuál será la intensidad de la respuesta inflamatoria en tejido celular subcutáneo de ratas albinas a los 2, 7 y 30 días?
- ¿Cuál será la naturaleza de la respuesta histológica en el tejido celular subcutáneo de ratas albinas a los 2, 7 y 30 días?

1.3.6. Taxonomía de la investigación

**Cuadro 2.
Características de estudio.**

Características de estudio						Diseño	Nivel
Por el abordaje	Por la técnica de recolección	Por el tipo de datos que se planifica recoger	Por el número de mediciones a la variable	Por el número de muestras de la población	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Longitudinal	Experimental	Laboratorial	Experimental	Explicativo

1.4. Justificación del Problema

La investigación fue desarrollada por diferentes razones:

1.4.1. Relevancia Pragmática

Durante los procedimientos endodónticos en odontopediatría, se han propuesto muchos materiales para el tratamiento de conductos y es necesario en mi opinión conocer cuál es la respuesta inflamatoria que estos causan en los tejidos, así de esta manera, tener un mejor control sobre los efectos que pudiesen producirse al

estar en contacto con los tejidos intra y extra radiculares de nuestras piezas dentales. Ya que, gracias a ello, depende el éxito o fracaso de nuestros tratamientos de conductos (1).

1.4.2. Relevancia Científica

En la actualidad como desde mucho antes, los tratamientos endodónticos en piezas deciduas se han visto constantemente enfrentados a muchos retos a la hora de obturar y desinfectar el interior de la cavidad pulpar, no solo por la anatomía de los conductos, sino también por muchos otros inconvenientes que nos podría ocurrir durante la consulta odontopediátrica.

1.4.3. Novedad

Es una investigación novedosa ya que en el Perú existen pocas investigaciones acerca de la efectividad de la aplicación del MTA más pasta antibiótica, el objetivo es dispensar información laboratorial actualizada sobre una técnica, debido a la falta de información sobre el efecto del MTA más la pasta antibiótica, frente al crecimiento bacteriano y tejido celular subcutáneo en nuestro campo netamente Odontológico.

1.4.4. Utilidad

Dar a conocer la efectividad del MTA más la pasta antibiótica sobre la reacción en el tejido celular subcutáneo de ratas albinas, aportando así material y resultados actualizados para futuras investigaciones relacionadas al tema (1).

1.4.5. Relevancia científica

Contribuirá a la especialidad de Endodoncia pediátrica, ya que los profesionales dedicados a esta rama de la Odontología se enfrentan a las infecciones por bacterias, directamente en los conductos radiculares infectados, dando como conclusión en algunos casos; el posible fracaso del tratamiento de conductos.

1.4.6. Originalidad

El presente trabajo de investigación presenta un carácter innovador, debido a que no existe conocimiento de ningún estudio que den a conocer el efecto de la pasta antibiótica con el MTA más pasta antibiótica y su relación con el efecto inflamatorio producido sobre el tejido celular subcutáneo de ratas albinas directamente en nuestro país (1).

1.4.7. Viabilidad

Contará con la disponibilidad del equipo de trabajo, ambientes proporcionados por la Universidad Católica de Santa María, como son Bioterio y Laboratorios; y con el tiempo necesario para terminar dicha investigación.

1.4.8. Interés personal

La presente investigación es de entero interés personal, además de mi desarrollo profesional en el área de la investigación añadiendo innovadora información para futuras investigaciones (1).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la eficacia sobre la inflamación producida tras la aplicación del MTA más pasta antibiótica en el tejido celular subcutáneo de ratas albinas.

2.2. Objetivos Secundarios

- Estudiar la evolución de la respuesta inflamatoria en el tejido celular subcutáneo de ratas albinas a la exposición del MTA más pasta antibiótica a los 2, 7 y 30 días.
- Establecer la intensidad de la respuesta inflamatoria del tejido celular subcutáneo de ratas albinas a la exposición de MTA más pasta antibiótica a los 2, 7 y 30 días.
- Estipular la naturaleza de la respuesta histológica en el tejido celular subcutáneo de las ratas albinas a los 2, 7 y 30 días.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. INFLAMACIÓN

3.1.1.1. Concepto

Es el conjunto de mecanismos de los tejidos vivos frente a una agresión, que determina en los sistemas homeostáticos de la sangre y en los tejidos una serie de cambios encaminados a localizar y a aislar el agente agresor para luego eliminarlo y reparar el daño tisular producido (24). El proceso inflamatorio como parte del mecanismo inmunitario es normal, en consecuencia, es benéfico para el organismo. No obstante, bajo ciertas circunstancias se desencadenan innecesariamente o se prolongan en forma indebida, dando lugar a daño tisular con manifestaciones clínicas importantes (1).

3.1.1.2. Agentes Causales:

Son diversos los factores que ocasionan procesos inflamatorios, pese a lo cual, es difícil determinar sólo por el aspecto macroscópico o histológico su naturaleza. Se los puede dividir en exógenos y endógenos por su origen, y en físicos, químicos o biológicos por su índole (1).

3.1.1.3. Agentes Exógenos

3.1.1.3.1. Físicos

Se encuentran entre ellos los traumatismos, el calor, el frío, la electricidad y las radiaciones. Como puede entenderse, ante causas de naturaleza tan diversa, el mecanismo de acción y el período de latencia varían notablemente de unos a otros (5).

3.1.1.3.2. Químicos

Figuran entre ellos ácidos, álcalis y gases irritantes, los que actúan provocando precipitación o desnaturalización de las proteínas celulares. Distintos tóxicos, de origen animal o vegetal, formados especialmente por aminoácidos, grasas y aceites (2).

3.1.1.3.3. **Biológicos:**

Son la causa más frecuente de inflamación. Las bacterias, hongos y virus provocan infecciones; los parásitos. Conviene recordar también que a las inflamaciones microbianas se las llama "sépticas" y, por oposición, a las no microbianas, "asépticas". Endógenos Autoinmunitarias: Hay una serie de afecciones, como la periarteritis nudosa a nivel de las arterias, la enfermedad de Hashimoto que se produce en la glándula tiroides son ejemplos de inflamaciones por autoinmunidad (6).

3.1.1.3.4. **Etiología Variada**

Muchas afecciones quirúrgicas se acompañan de inflamaciones intensas, a pesar de no existir un componente infeccioso, por lo menos al principio, y en las que el mecanismo puede ser enzimático, hipersecretor, mecánico, etc., como en la pancreatitis aguda, colecistitis aguda (6).

3.1.1.3.5. **Manifestaciones Clínicas**

La inflamación aguda puede dar signos locales, circunscritos en el sitio de la lesión, o puede dar signos y síntomas generales, sistémicos. Si liberan pirógenos (sustancias que producen fiebre). Este actúa sobre el centro termorregulador del hipotálamo (6).

Desde el punto de vista clínico, la inflamación se caracteriza por cinco signos cardinales:

- Calor, aumento en la temperatura local
- Rubor, enrojecimiento
- Tumor, hinchazón
- Dolor
- Pérdida de la función

Los primeros cuatro fueron descritos por Celsus, el quinto fue una adición de Virchow (7).

El rubor y calor se debe a un aumento de flujo sanguíneo al área inflamada; el tumor resulta del escape de líquido con proteínas plasmáticas y otros solutos de la sangre hacia los tejidos perivasculares.

El dolor, es ocasionado por la acumulación de sustancias químicas que estimulan las terminaciones nerviosas. La pérdida de la función, ocurre por el dolor que se produce al mover o hacer trabajar al órgano o miembro afectado, se evita así una mayor velocidad circulatoria que favorecería una diseminación bacteriana e impediría una migración leucocitaria (6,7).

Estos signos se manifiestan cuando se produce inflamación aguda en la superficie del cuerpo. El dolor se produce sólo cuando hay terminaciones nerviosas sensitivas en el sitio inflamatorio. El aumento de la temperatura local de la piel se debe al ingreso de una cantidad aumentada de sangre a la temperatura central del cuerpo, en la piel normalmente más fría (7).

Si la inflamación es grave, se produce impotencia funcional y producción de pus o sin ella. La pus, es un exudado inflamatorio rico en proteína que contiene leucocitos vivos, restos celulares con o sin bacterias. Es un líquido extracelular inflamatorio con una densidad mayor de 1.020 que resulta de la alta concentración de proteína y restos celulares; en cambio se llama trasudado, a un líquido que tiene menor cantidad de proteínas, cuya densidad es de 1,012 consiste principalmente en agua y electrolitos (6).

3.1.1.4. Tipos de inflamación

3.1.1.4.1. Inflamación aguda

Es la respuesta inmediata que se produce frente al agente lesivo, tiene una evolución relativamente breve, con una duración que oscila entre minutos, horas o pocos días. Sus características principales son la exudación de fluidos y de proteínas plasmáticas, y la emigración de leucocitos (8).

3.1.1.4.2. Inflamación Crónica

La inflamación crónica se considera que es una inflamación de duración prolongada (semanas o meses) en la que se pueden observar signos de inflamación activa, de destrucción tisular y de intentos de curación (8).

Se da cuando el cuerpo es incapaz de eliminar un agente nocivo y transcurre como un proceso patológico en el cual ocurren de manera concurrente, inflamación, demolición, cicatrización, regeneración y

persisten durante un periodo prolongado. Aunque puede evolucionar desde un cuadro de inflamación aguda, con frecuencia la inflamación crónica se inicia de forma insidiosa como una respuesta solapada de baja intensidad y a menudo, asintomática, se observa en algunas de las enfermedades más del ser humano, como son la artritis reumatoide, la arteriosclerosis, la tuberculosis (6).

La inflamación crónica se manifiesta por:

- Infiltración por células mononucleares, como macrófagos, linfocitos y células plasmáticas, lo que refleja una reacción persistente a la lesión.
- Destrucción tisular inducida principalmente por las células inflamatorias.
- Intentos de reparación mediante sustitución con tejido conjuntivo, es decir, con proliferación de vasos de pequeño calibre (angiogénesis) y en especial, fibrosis (7).

3.1.2. **Pulpotomía**

Procedimiento terapéutico, utilizado en inflamación pulpar reversible de dientes deciduos, dejando el tejido radicular saludable por largo tiempo hasta su normal exfoliación. Según la American Academy of Pediatric Dentistry, describe a la pulpotomía como remoción total de la porción coronal de la pulpa dental seguido de la colocación de un apósito o medicamento que promoverá la curación y preservará la vitalidad del diente. Esta técnica utilizada en dentición primaria se ha considerado como un proceso de “momificación, fijación o desvitalización” pulpar. Sin embargo y debido a que el objetivo primordial de la pulpotomía en dientes primarios es preservarlos hasta su exfoliación, distintos autores han propuesto diferentes líneas de investigación según los objetivos que persigue el tratamiento de tejido pulpar. Estos objetivos han sido desarrollados entre 3 distintos criterios según lo encontramos descrito en la clasificación de Ranly (9).

3.1.2.1. Desvitalización

En esta línea, se intenta destruir tejido vital. Dos técnicas de pulpotomía persiguen esta finalidad: formocresol y electrocoagulación. Al transcurrir de los años, se corroboró que después de un determinado lapso de tiempo, las piezas tratadas con estas técnicas podrían presentar: pulpa parcialmente desvitalizada, crónicamente inflamada. En este estado la pulpa es susceptible a la formación de abscesos y a reabsorciones internas de conductos. Otros procedimientos como la electrocirugía pueden producir necrosis difusa (9).

3.1.2.2. Formocresol

Composición

- Formaldehído (19%)
- Cresol (35%)
- Glicerina (15%)
- agua (31%)

El Formocresol ha sido el medicamento de elección por muchos años desde su introducción en 1904 por Buckley. La fórmula original de Buckley incluía partes iguales de formaldehído y cresol, pero la fórmula fue modificada de forma que los preparados comerciales habitualmente disponibles consisten en un (19%) de formaldehído y un (35%) de cresol en una solución de glicerina y agua. La concentración 1:5 de esta fórmula se prepara mezclando bien, primero tres partes de glicerina con agua destilada y luego agregando cuatro partes de este diluyente a una parte de formocresol de Buckley (10).

La glicerina se utiliza como emulsión (vehículo) para prevenir la polimerización del formaldehído. El formaldehído es el más simple de los aldehídos, es un metabolito frecuente y un componente necesario para la síntesis de ciertos componentes bioquímicos esenciales en el hombre. El formaldehído es una sustancia que ejerce acción de fijación tisular y antibacteriana, las cuales son responsables del éxito clínico del tratamiento de pulpotomía; además precipita proteínas y provoca trombosis e isquemia, y el pequeño tamaño de su molécula facilita su penetración (11).

El cresol es un cáustico antiséptico y disuelve las membranas celulares, además es una fuente pero no tiene propiedades fijadoras. Tanto el cresol como la glicerina atenúan el poder irritante del formaldehído. Se considera a los componentes del Formocresol tóxicos para las células, puesto que tienen una alta capacidad cáustica, provocan inflamación y una posterior necrosis total o parcial de los tejidos con los que entran en contacto (12).

Figura 1.
Formocresol



*** Ríos, (11).**

Algunos investigadores afirman que puede ocurrir reabsorción radicular externa resultante de la inflamación crónica, presencia de coágulo sanguíneo o reacción osteoblástica provocada por el formaldehído que aceleraría el proceso de exfoliación del diente con daños en su sucesor permanente (hipoplasia de esmalte) como consecuencia de su alto poder de difusión (11).

Figura 2.

Hipoplasia del Esmalte en un incisivo permanente a causa de infección del diente deciduo.



*** Mejia, (13).**

Sin embargo, otros estudios clínicos y radiográficos revelan, que el formocresol no afecta el proceso de exfoliación del diente deciduo y no provoca lesiones en los sucesores permanentes, morfológica y periodontalmente normales cuando se compara con dientes homólogos del lado opuesto. Se ha demostrado un nivel de éxito del 99% y la ausencia de relación significativa, entre el tratamiento de pulpotomía al formocresol y la alteración en el momento de exfoliación de los molares tratados (11).

Distintos autores como Tobón, Morawa, Fuks, García Godoy, Loos y otros, plantean que diluyendo el formocresol a la quinta parte (una parte de formocresol por cuatro partes del vehículo), puede reducirse su toxicidad cuando se aplica durante 5 minutos en pulpas vitales de dientes temporales, lo que previene el daño a las capas profundas (13).

Para Lewis, es inconcebible que aún se continúe con el uso del Formocresol conociendo sus efectos nocivos para el paciente pediátrico. Si bien se ha tratado de establecer una fórmula menos tóxica, esta no es fiable, teniendo en cuenta que la misma fórmula original de Buckley la encontró arbitraria y que, por consiguiente una enorme cantidad de formaldehído también puede ser arbitraria hasta el presente (3).

El formocresol en su total concentración es efectivo en desarrollar estasis celular y a la vez puede producir daño al tejido conectivo. Mientras que la

disminución a 1:5, si bien causa efectos metabólicos similares, también produce una recuperación más temprana de las actividades enzimáticas de respiración celular en el tejido conjuntivo (11).

3.1.2.3. La electrocauterización (o electrocauterio)

Se utiliza a menudo en intervenciones quirúrgicas para extirpar tejidos dañinos o indeseados. También se puede utilizar para cauterizar y sellar vasos sanguíneos. Esto ayuda a reducir o detener el sangrado durante una cirugía o luego de una lesión (14).

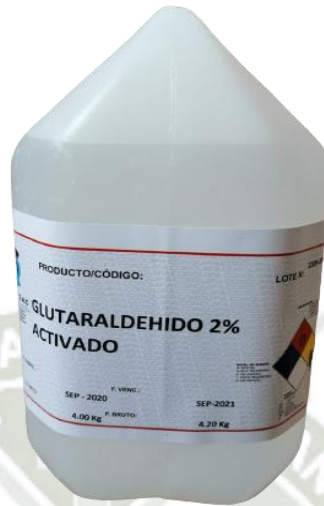
3.1.2.4. Preservación

Se pretende conservar al máximo la vitalidad pulpar sin inducir a la reparación dentinaria y está asociada a glutaraldehído y sulfato férrico, laser y MTA (15).

3.1.2.5. Glutaraldehido 2%

Es un agente potencial de recubrimiento pulpar en las técnicas de pulpotomía. Este fármaco es un líquido incoloro, levemente oleoso y obtenido de la deshidrogenación de los alcoholes, resultando con un compuesto orgánico con dos radicales aldehído no saturados (CHO) Es un excelente agente bactericida y parece que ofrece ciertas ventajas en comparación con el formocresol (22), es un fijador suave y potencialmente menos tóxico (16).

Figura 3.
Glutaraldehido 2%



*** Trejo et al, (16).**

El glutaraldehído (GA) presenta menor posibilidad de distribución sistémica debido a su acción superficial como consecuencia de su reducida capacidad de difusión y cuando es reabsorbido es metabolizado no existiendo acumulación en los tejidos (16).

3.1.2.6. Sulfato Férrico

Ha sido investigado extensamente y relatado en estudios de animales y humanos como un agente hemostático en procedimientos pulpotomía, pensando en que éste podría prevenir los problemas que ocurren cuando hay formación de coágulo sanguíneo, disminuyendo así las posibilidades de inflamación y reabsorción internas (16).

Figura 4.
Sulfato Férrico



*** Zaror et al, (17).**

Este agente promueve la hemostasia por una reacción química con la sangre. La reacción de la sangre con los iones tanto férrico como sulfato y el pH ácido de la solución producen aglutinación de las proteínas sanguíneas, las proteínas aglutinadas forman conexiones que ocluyen los orificios de los capilares, produciendo la formación del coágulo de sangre, el material es aplicado durante 15 segundos para alcanzar la hemostasia. Este agente hemostático, a diferencia del formocresol, no momifica el tejido pulpar ni produce efectos a largo plazo en los dientes y en el resto del cuerpo (17).

3.1.2.7. Regeneración o remineralización

Esta línea de trabajo persigue estimular la función pulpar, para propiciar la formación de un puente dentinario. Además, originando odontoblastos alrededor de la pulpa. La utilización del hidróxido de calcio, ha sido considerada por Ranly, como el “Inicio de la era de pulpotomía por cicatrización”, otro material utilizado bajo esta línea es el MTA (17).

De las tres categorías, se espera que en la regeneración ó remineralización se desarrollen mayores avances en los próximos años. Los avances en el campo de las Proteínas Morfogenéticas (BMP) han abierto nuevas expectativas en la terapia pulpar (16).

Varios reportes han cuestionado la seguridad y eficacia del formocresol, afirmando que puede conducir a la exfoliación prematura de los dientes deciduos y de acuerdo con la International Agency for Research On Cancer (IARC), existe suficiente evidencia sobre el formaldehído para ser clasificado como carcinogénico, siendo necesario sustituirlo con otro biomaterial (18).

3.1.2.8. Obturación

3.1.2.8.1. Materiales de obturación

Son todos aquellos materiales destinados al sellado de todas la superficies de comunicación entre el espacio intrapulpar y el espacio periodontal, mediante el relleno tridimensional de la cavidad endodoncia, con un material adecuado sin dejar espacios sin rellenar (18).

3.1.2.8.2. Obturación de conductos

La obturación es definida por la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), como el llenado tridimensional de todo el conducto radicular, lo más cercanamente posible de la unión cemento-dentinaria. Esta es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares, y tiene valor fundamental en el éxito a mediano y largo plazo buscando lograr la preservación del diente como una unidad funcional sana (11).

3.1.2.8.3. Importancia de la Obturación

La etapa de mayor importancia durante un procedimiento endodóntico, es realizar una correcta obturación de los conductos radiculares. Mondragón 1995 mencionaba que la obturación frecuentemente constituye la mayor preocupación del odontólogo por una razón predominante: la completa y variable anatomía macroscópica y microscópica de los conductos radiculares (19).

Entonces, el hecho de realizar el llenado de los conductos con un material biocompatible y que evite microfiltraciones es indispensable. Seltzer 1968 a través de un estudio realizado en humanos (invivo) demuestra que al realizar la instrumentación química y mecánicamente en una serie de conductos radiculares, radiográficamente a los seis meses encontró una reparación periapical en ellos, pero a los doce meses estos mismos las mismas revelaron una inflamación periapical de tipo crónico, obviamente causada por las filtraciones que derivaron tras la ausencia de material obturador (20).

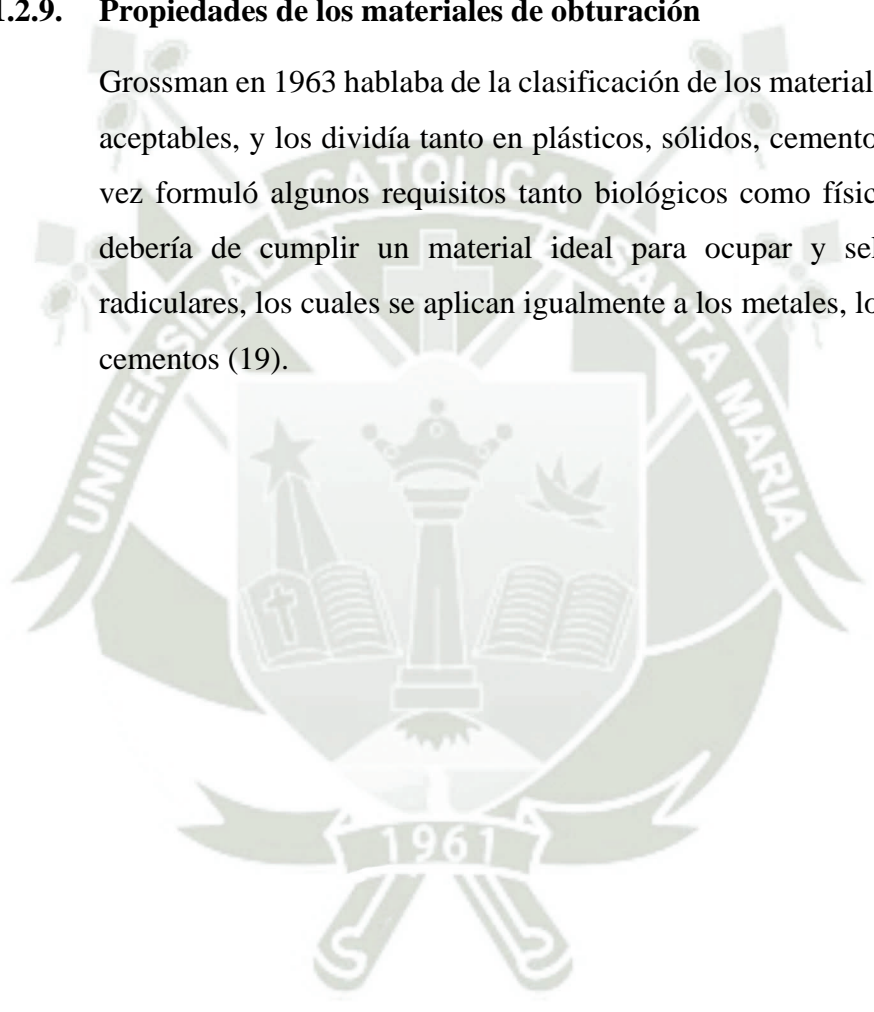
Por ello, cualquier noxa, como, por ejemplo, la percolación de exudado periapical hacia los canales junto a una incompleta obturación puede ser una de las principales causas de fracasos en las endodoncias. Mediante algunos estudios realizados se demuestra que el trasudado periapical se filtra hacia el interior del conducto parcialmente obturado; éste trasudado proviene indirectamente del suero sanguíneo y está compuesto de proteínas hidrosolubles, enzimas y sales; se cree que el suero es atrapado en el fondo del conducto mal obturado. Este trasudado lejos del torrente sanguíneo experimenta degradación en ese lugar. Posteriormente el suero se difunde con lentitud hacia los tejidos periapicales y actúa como irritante físico químico para producir inflamación periapical (19).

3.1.2.8.4. Límites anatomicos

Los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión de la dentina con el cemento en sentido apical y la cámara pulpar en sentido contrario. No es sólo la unión del cemento con la dentina es el límite anatómico del conducto radicular, sino que suele ser el menor diámetro del agujero apical (19).

3.1.2.9. Propiedades de los materiales de obturación

Grossman en 1963 hablaba de la clasificación de los materiales de obturación aceptables, y los dividía tanto en plásticos, sólidos, cementos y pastas. A su vez formuló algunos requisitos tanto biológicos como físico químicos que debería de cumplir un material ideal para ocupar y sellar los canales radiculares, los cuales se aplican igualmente a los metales, los plásticos y los cementos (19).



3.1.2.9.1. Propiedades biológicas

- Buena tolerancia tisular.
- Reabsorbible en caso de sobre obturación.
- Estimular o permitir la aposición de tejido fibroso de reparación.
- Estimular o permitir la aposición de tejido fibroso de reparación en el foramen.
- Acción antimicrobiana.
- No desencadenar respuesta inmune en los tejidos apicales y periapicales.
- No ser cancerígeno (21).

3.1.2.9.2. Propiedades físico-químicas

- Facilidad de introducción en el conducto radicular.
- Ser plástico en el momento de la introducción y sólido posteriormente.
- Propiciar buen tiempo de trabajo.
- Permitir un sellado lo más hermético posible.
- No debe experimentar contracciones.
- No debe ser permeable.
- Buena fluidez.
- Buena viscosidad y adherencia.
- No solubilizarse en el interior del conducto.
- pH próximo a neutro. (Alcalino y no ácido)
- Ser radiopaco.
- No manchar las estructuras dentales.
- Fácil de remover (21).

3.1.2.10. Clasificación de los materiales de obturación

3.1.2.10.1. Pastas

Podemos incluir dentro de estas a algunos materiales en base a óxido de zinc y eugenól, los de óxido de zinc y resinas sintéticas, resinas epóxicas, acrílicos, polietileno, resinas polivinílicas, cementos de poli carboxilatos y siliconas. La clasificación más aceptada es la siguiente (20).

3.1.2.10.2. Antiséptica

- Rápidamente reabsorbibles
- Lentamente reabsorbibles
- Materiales a base de Óxido de Zinc Eugenól
- Materiales a base de Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Materiales a base de Yodoformo

En la búsqueda del material ideal, se han desarrollado combinaciones a partir de los elementos ya mencionados con la finalidad de mejorar sus propiedades y disminuir sus efectos secundarios (20).

3.1.2.10.3. Alcalinas

Mineral Trióxido Agregado MTA (20).

3.1.2.11. Materiales semisólidos

Entre los materiales que podemos agrupar en esta categoría son (3).

3.1.2.11.1. La gutapercha

La gutapercha es la savia lechosa de algunas especies de árboles tropicales de Asia comprendidos entre el Sudeste y Sudáfrica. Para el uso endodóntico es necesario la mezcla con algunos otros componentes que son unidos para mejorar las propiedades.

La composición de la gutapercha dentales:

- óxido de zinc [33 a 62.5%]
- gutapercha [19 a 45%]
- sulfato de bario [BaSO₄] [1.5 a 31.2%]
- ceras y materiales Plásticos [1 a 4,1%]
- tintes varios [1.5 a 3.4%] (3).

El óxido de zinc es principalmente un material de relleno y confiere a la gutapercha un efecto antibacteriano moderado. A nivel químico, la gutapercha es un poli-isopreno compuesto de varias subunidades isopreno. La adición de sulfato de bario logra su opacidad ante los rayos X, las ceras y los plásticos aumentan su plasticidad. Tiene una forma α -cristalina y una forma β . La fase cristalina α es la forma inicial encontrada en la materia prima, pero cuando ésta se calienta a aproximadamente 65 ° C, luego se enfría rápidamente, se transforma y adopta la forma cristalina β y este proceso es reversible por recalentamiento (4).

Las diferentes propiedades de estos dos la hacen ideal para la endodoncia. Como la fase α es pegajosa y fluida, se usa durante procesos termoplásticos. Debido a su consistencia suave, no es adecuada para técnicas en frío, porque no se puede compactar lo suficiente Este es el dominio de uso de la forma β , que tiene una mayor dureza (3).

La gutapercha ha pasado ya por muchas combinaciones a través del tiempo, en 1847, Asa Hill presentó un material de obturación plástico que

consistía en gutapercha blanqueada con un compuesto de cal y cuarzo la cual luego se patentó en 1848 con el nombre de Hill's stopping (20).

Bowman en 1867 la sugiere como un material idóneo para la obturación de conductos. En 1883 se optaba por combinarlo con alambres de oro que eran recubiertos por gutapercha, luego en 1887 la S.S., White Company inició la fabricación y propuso varias formulaciones, pero con la aparición de las radiografías se optó por ayudar al sellado de estos con cementos selladores, probando inicialmente con compuestos fenólicos o derivados del formaldehído. Llegó a usarse óxido de mercurio en la composición, el cual, en las cantidades sugeridas resultaba peligroso (3).

Actualmente el material que podemos obtener para la consulta diaria ya no es realmente verdadera gutapercha. Mondragón menciona que los fabricantes admiten discretamente que desde hace mucho tiempo utilizan un material llamado balata, la cual viene a ser resina de un árbol brasileño llamado Manilkara bidentata, también de origen sapotáceo. En cuanto a las propiedades químicas, físicas y composición pura de la balata, son idénticas a las de la gutapercha. Debido a esto, la presentación de cualquiera de estos dos compuestos puede denominarse gutapercha (20).

En 1975 Friedman y Cols demostraron a raíz de sus múltiples estudios, haciendo hincapié en la composición química y las propiedades de la gutapercha. Ellos encontraron que no existía en su composición ninguna sustancia que pueda ocasionar algún rechazo orgánico y que puede considerarse sin problemas como un material biocompatible (4).

En 1982 Moorer y Genet realizan un estudio, en presencia de conos de gutapercha para endodoncia, donde lograron eliminar varias especies de bacterias in vitro. Inclusive realizaron una comparación con las puntas de plata. La adición de Óxido de Zinc a los conos de gutapercha resultó efectiva contra el *Staphylococcus aureus*. Se concluyó que los conos de gutapercha poseen entonces, una propiedad antimicrobiana intrínsecamente significativa, pero de lenta acción (20).

Actualmente la gutapercha se encuentra estandarizada y podemos hallarla en forma de conos, que están normados por los ISO y similares a lo que

sucede con las limas, como también pueden hallarse los no estandarizados que suelen usarse en gran parte de los casos como conos accesorios. En general, la gutapercha como material de obturación, presenta muchas ventajas, tanto por la facilidad de su compactación y su buena adaptación a las irregularidades de las paredes del conducto. Como puede ser reblandecida con calor o solventes químicos (xilol, cloroformo, benceno), es inerte y mantiene buena estabilidad dimensional, no es alérgico, es radiopaco y de remoción fácil. Pero también presenta desventajas como la carencia de rigidez y adherencia, y la necesidad de tope apical ya que puede ser desplazada fácilmente mediante presión, durante la compactación (4).

3.1.2.11.2. Conos de resilon

Resilon® es un material introducido hace ya algunos años, está hecho en base a resina. La comercializa Pentron clinical technologies de EEUU. Se le puede hallar como un poliuretano industrial adaptado especialmente para uso endodóntico. Tiene propiedades muy similares a la gutapercha en sus propiedades físicas y nos permite obturar el sistema de conductos con las técnicas ampliamente conocidas, El sistema resilon consta de una pasta que actúa como cemento sellador y conos del mismo material, que vienen estandarizados y con variedad de tapers. Su uso es relativamente simple. Biológicamente presenta buenos resultados, pero en estudios daneses y europeos muestra solo un índice de éxito del 50 % (4).

3.1.2.11.3. Conos de plata

Las puntas de plata eran un material de obturación de tipo metálico con un núcleo sólido que solía usarse antiguamente. También llegaron a existir, puntas de oro, de platino, iridio y de tantalio. Mientras que la gutapercha fue creada en el siglo XIX, las puntas de plata estuvieron en boga alrededor del siglo XX, éstas solían usarse en necesidad de un material de relleno de conductos pequeños y circulares. En la actualidad están en desuso. La innovación de los conos de gutapercha por sus múltiples ventajas ha hecho que técnicamente desaparezcan. Endodoncias realizadas con los conos de plata con los años demostraron tener altos índices de pigmentación y de corrosión al ser retiradas de los conductos. Encontramos también que Leonardo ha hecho referencia que su principal problema con los conos de plata es la serie de subproductos de la corrosión del cono, como carbono y aminosulfuros, que pueden llegar a tener una acción nociva sobre los tejidos periapicales (4).

3.1.3. MTA, Mineral Trióxido Agregado

3.1.3.1. Concepto:

En los años noventa, en Estados Unidos se desarrolló un nuevo material, el Mineral Trióxido Agregado (MTA), este cemento por presentar buenas propiedades físicas, químicas y biológicas, está siendo indicado para diversas aplicaciones clínicas, una de ellas la pulpotomía (22).

El MTA (Mineral Trioxide Aggregate) es un material inorgánico, biocompatible, bioactivo, es decir capaz de estimular la síntesis de tejidos mineralizados, y no reabsorbible. El Agregado de trióxido Mineral (MTA) está compuesto principalmente por partículas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato férrico tetracálcico, óxido de bismuto, y sulfato de calcio dihidratado. El MTA es un cemento muy alcalino, con un pH de 12,5. Este pH es muy similar al del Hidróxido de Calcio, y puede posibilitar efectos antibacterianos. Presenta baja solubilidad y una radiopacidad mayor que la dentina (23).

Pertenece a la familia de los materiales a base de silicato de calcio (dado que está constituido principalmente por silicatos di-cálcicos y tri-cálcicos). Desde

el momento en que fue aprobado por la FDA (United States Food and Drug Administration), en el 1998, y lanzado al mercado bajo el nombre comercial de ProRoot® MTA (Dentsply Tulsa Dental, Johnson City, TN, USA), este material ha ido ganando cada vez más consideración en el mundo de la odontología (24).

De hecho, nació como cemento hidráulico para el relleno de cavidades retrógradas en la extremidad radicular gracias a su capacidad de no deteriorarse cuando entraba en contacto con el ambiente húmedo de la cavidad oral, principalmente debido a saliva y sangre. Sin embargo, la verdadera peculiaridad del MTA, la cual le permitió conseguir gran consideración en muchas aplicaciones clínicas, no era la resistencia al ambiente húmedo sino el hecho de que necesitaba esa humedad para las reacciones de hidratación durante su fraguado (23).

Efectivamente, el Mineral Trioxide Aggregate fragua por una reacción de hidratación en presencia de agua u otros fluidos que la contienen. Se requieren algunos días para completar el proceso de endurecimiento del material y durante este tiempo se verifican fenómenos de disolución y precipitación del silicato di-cálcico y tri-cálcico y la formación de hidratos de di- y tri-silicato de calcio e hidróxido de calcio (24).

El primer producto a base de MTA, el ProRoot MTA, fue introducido en 1993 por el Dr. Mahmoud Torabinejad de la Loma Linda University y elaborado a partir del cemento Portland. Éste, a su vez, es un cemento hidráulico de silicato de calcio inventado en 1824 por Joseph Aspin, en Inglaterra, como material de construcción. A diferencia de los cementos que se usaban antiguamente, el Portland contiene un polvo de silicato de calcio hidráulico pre reaccionado que elimina la necesidad de hidratar el óxido de calcio - CaO y el hidróxido de calcio Ca(OH)_2 con sílice (23).

La primera referencia literaria sobre el uso del cemento Portland en procedimientos odontológicos, más específicamente como cemento de obturación de conductos radiculares (dado que es capaz de inducir la formación de puentes de dentina), data de 1878 y fue una publicación alemana del Dr. Witte. Varios estudios han demostrado que este cemento no es

citotóxico y es capaz de estimular la reparación dentinaria, la adhesión celular y la cito-proliferación (24).

Este cemento reparador está indicado para:

- Tratamiento de perforaciones del canal de la raíz y en la bifurcación.
- Sellado de perforaciones radiculares por reabsorción interna.
- Obturación retrógrada.
- Recubrimiento pulpar.
- Para la eliminación de pulpa coronal afectada.
- Apexogenesis (inducción del desarrollo radicular en dientes vitales con pulpa coronal inflamada).
- Apexificación (inducción de la formación de una barrera mineralizada en la punta radicular de dientes permanentes jóvenes con desarrollo radicular incompleto y una pulpa necrótica (3).

3.1.3.2. Composición del MTA:

El MTA está constituido por un 80 % de cemento Portland, que a su vez presenta como principales componentes tres óxidos: óxido de calcio, óxido de sílice y óxido de aluminio (respectivamente: CaO , SiO_2 y Al_2O_3). Esto explica el origen del acrónimo MTA (Agregado de trióxido mineral) y por qué los dos cementos tienen propiedades químicas y biológicas muy similares. Para obtener el MTA se ha combinado el cemento Portland con un elemento radiopaco, el óxido de bismuto (Bi_2O_3), que representa el restante 20% de la composición del material (24).

Está compuesto por finas partículas hidrofílicas de: silicato tricálcico en un 75% ($3\text{Ca}-\text{SiO}_2$), silicato dicálcico ($2\text{CaO}-\text{SiO}_2$), aluminato férrico tetracálcico ($4\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Fe}_2\text{O}_3$), óxido tricálcico, óxido de silicio, sulfato de calcio dihidratado en un 4.4% ($\text{CaSO}_4-2\text{H}_2\text{O}$), aluminato tricálcico ($3\text{CaOAl}_2\text{O}_3$), sílice cristalina y algunos restos insolubles como óxido de calcio y sulfato de potasio y sodio en un 0,6% y otros óxidos minerales, responsables de las propiedades físicas y químicas y de óxido de bismuto (Bi_2O_3) en un 20%; que le da una radiopacidad superior a la dentina (25).

3.1.3.3. Propiedades del MTA

3.1.3.3.1. Físicas y químicas el MTA

Está constituido por un conjunto de partículas hidrofílicas que endurecen en presencia de humedad; por la presencia del óxido de bismuto le confiere mayor radiopacidad. Cuando MTA es mezclado con agua, inicialmente se forma hidróxido de calcio y silicato de calcio hidratado, originando un gel pobremente cristalizado y poroso. La cantidad de silicato de calcio disminuye debido a la formación de precipitado de calcio. El precipitado de calcio produce hidróxido de calcio, siendo este el paso que provoca el aumento de pH de MTA, después de su hidratación (5).

3.1.3.4. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:

Es un indicador del proceso de fijación y la fuerza del material. La resistencia a la compresión del MTA aumenta hasta 21 días después de la mezcla alcanzando finalmente un valor aproximado de 67.3 MPa (5).

Cuadro 3.

Resultado y desviación estándar de la resistencia a la compresión (MPa) de amalgama, super EBA, IRM y MTA después de dos intervalos de tiempo.

Material	24 Horas	21 Dias
Amalgama	312.5	311.1
Super EBA	60	78.1
IRM	52.2	57.4
MTA	40.0	67.3

* Torabinejad et al, (26).

Así, se puede concluir que, aunque inicialmente la resistencia a la compresión del MTA resulta ser menor que la de algunos materiales con las mismas indicaciones de aplicación, el valor final de esta resistencia es comparable al del IRM y del Super Eba, pero significativamente menor que el de la amalgama que es de 311 MPa (27).

3.1.3.5. SOLUBILIDAD Y POROSIDAD

Fridland, M y cols 2003, evaluaron la solubilidad y la porosidad de MTA en diferentes proporciones de agua. En el estudio determinaron la composición química de sales disueltos en MTA. Utilizaron cuatro proporciones de agua (0,26; 0,28; 0,30 y 0,33 ml) por 1 g de cemento para MATERIAL 24 hrs. 21 días Amalgama 312.5 311.1 Super EBA 60 78.1 IRM 52.2 57.4 MTA 40.0 67.3 22 cada 6 muestras, siendo la última la proporción recomendada por el fabricante. Para determinación del grado de porosidad y solubilidad, se aumentaba la proporción de agua y de polvo de MTA. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significante y las mezclas se comportaron más solubles y porosas cuando tenían mayor cantidad de agua (28).

Cuadro 4.

Promedio de solubilidad registrado para cada muestra

Porción Agua-Polvo	Solubilidad
0.26	1.76
0.28	2.25
0.30	2.57
0.33	2.83

*** Fridland M, et al, (28).**

Cuadro 5.**Promedio de porosidad registrado para cada muestra.**

Porción Agua-Polvo	Porosidad
0.26	30.25
0.28	35.72
0.30	35.19
0.33	38.39

*** Fridland M, et al, (28).**

Este estudio demostró la dureza del material obtenido cuando es mezclado el MTA y el agua, formando una matriz porosa. Se encontró que el hidróxido de calcio fue el principal componente liberado por MTA en agua. La solubilidad y porosidad se determinó con las porciones de agua-polvo, demostrando la tendencia de incrementar con la cantidad de agua utilizada con la preparación de la mezcla (27).

3.1.4. PASTA ANTIBIOTICA CT:

La afectación pulpar de los dientes primarios ya sea por caries o traumatismo dental, representa un reto para el tratamiento endodóntico en odontopediatría, debido a la compleja anatomía de estos dientes, escasa cooperación de los pacientes infantiles, factores que dificultan el intento por neutralizar o reducir los microorganismos en el sistema de conductos radiculares (29).

El enfoque de esterilización de lesiones y reparación de tejidos (LSTR - Lesión Sterilization and Tissue Repair) propuesto en la Universidad de Niigata (34), se basa en el concepto de que existe la posibilidad de reparación de los tejidos dañados una vez que estos son desinfectados (30).

Siguiendo este abordaje, fue propuesta una técnica sencilla, sin instrumentación convencional de los conductos radiculares, con el uso de una pasta antibiótica en la entrada de los conductos radiculares para el tratamiento de dientes primarios con daño pulpar irreversible. La pasta antibiótica CTZ, que contiene una mezcla de cloranfenicol, tetraciclina, óxido de zinc y eugenol, fue propuesta en 1965 y

1967 por Capiello para este tratamiento, ha sido utilizada en América Latina a pesar de la limitada cantidad de estudios clínicos (31,32).

Esta pasta tiene la ventaja de ser de fácil y rápido uso, en una sola sesión clínica. Sin embargo, los resultados reportados en la literatura sobre el éxito clínico de esta intervención no se han mostrado bajo monitorización radiográfica de las lesiones (33).

3.1.4.1. Actividad antimicrobiana

Las características de los estudios sobre la actividad antimicrobiana de la pasta CTZ se resumen en la tabla 1. Se obtuvieron cuatro estudios de laboratorio utilizando diferentes metodologías: difusión en agar (34,35), y contacto directo. La pasta CTZ mostró una actividad antimicrobiana satisfactoria en *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Candida albicans* (29).

3.1.4.2. Biocompatibilidad

En los estudios incluidos, para evaluar la biocompatibilidad de la pasta CTZ en comparación con materiales para uso endodóntico, se utilizaron diferentes diseños de estudio: estudio en animales con implantes subcutáneos y observación de la reacción tisular local (36), estudio clínico en humanos con análisis histológico de tejidos (37), y ensayo citotóxico in vitro utilizando cultura celular (38).

La figura 5 resume las características de los tres estudios incluidos con relación al diseño del estudio, objetivo, materiales probados, sistema de prueba, principales resultados y conclusiones (29).

Figura 5.

Características de los estudios sobre la actividad antimicrobiana

País	Título	Objetivo	Método de evaluación	Microorganismos	Materiales testados	y	Resultados	Conclusión
Gonçalves et al ¹² , 2015	Brasil	Antimicrobial activity of endodontic pastes on microorganisms present in root canals of necrotic primary molars. (Actividad antimicrobiana de pastas endodóncicas sobre microorganismos presentes en conductos radiculares de molares primarios necróticos.)	Evaluar <i>in vitro</i> la capacidad antimicrobiana de cuatro pastas endodóncicas utilizadas en el tratamiento de molares primarios en microorganismos obtenidos de molares deciduos clínicamente necróticos.	Difusión en agar	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumonia</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterococcus faecalis</i>		<i>E. faecalis</i>	La pasta CTZ y la pasta GP mostraron a mejor inhibición
							<i>E. Coli</i>	
							<i>S. aureus</i>	
							<i>K. pneumonia</i>	
	Pasta CTZ (1:1:2)	35,0 mm	35,0 mm	35,0 mm	42,5 mm			
	Pasta GP*	33,5 mm	31,0 mm	39,5 mm	23,5 mm			
	Calen PPCC®	19,5 mm	0 mm	17,5 mm	20,0 mm			
	OZE	20,5 mm	15,5 mm	13,5 mm	29,0 mm			
De Oliveira et al ¹³ , 2019	Brasil	Do Different Proportions of Antibiotics in the CTZ Paste Interfere with the Antimicrobial Action? In Vitro Study. (¿Diferentes proporciones de antibióticos en la pasta CTZ interfieren con su actividad antimicrobiana? Un estudio <i>in vitro</i> .)	Evaluar la acción antimicrobiana de la pasta CTZ en tres proporciones diferentes por difusión en agar sobre los microorganismos ensayados.	Difusión en agar	<i>Escherichia coli</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Candida albicans</i>		<i>E. faecalis</i>	Pasta CTZ mostró eficacia antimicrobiana em todas las concentraciones
							<i>E. Coli</i>	
							<i>C. albicans</i>	
	Pasta CTZ (1:1:1)	42.41 ± 1.17 mm	40.16 ± 1.38 mm	32.24 ± 1.12 mm				
	Pasta CTZ (1:1:2)	41.55 ± 1.45 mm	41.03 ± 0.41 mm	29.94 ± 0.88 mm				
	Pasta CTZ (1:1:6)	40.19 ± 1.36 mm	38.38 ± 0.59 mm	28.61 ± 0.49 mm				
Sancas et al ¹⁴ , 2020	Brasil	Antimicrobial activity of antibiotic pastes used in pulp therapy through direct contact with a multispecies biofilm: a pilot study. (Actividad antimicrobiana de las pastas endodóncicas utilizadas en la terapia pulpar a través del contacto directo con biopelículas de multiespecies: Un estudio piloto.)	Evaluar la actividad antimicrobiana de las pastas antibióticas utilizadas en la técnica Esterilización de Lesiones y Reparación de Tejidos (LSTR) utilizando una nueva metodología de contacto directo con la membrana contra biopelícula multiespecie.	Contacto directo con membrana	<i>Candida albicans</i> <i>Enterococcus faecalis</i>	Pasta CTZ (1:1:2) 3Mix1** (1:1:1) 3Mix 2*** (1:3:3)	Hubo una inhibición de UFC**** para todas las pastas, mayor para CTZ en el medio selectivo para <i>Candida</i> (p<0,001) y 3Mix1 en los otros medios (p<0,004).	Todas las pastas mostraron inhibición
Freire et al ¹⁵ , 2021	Brasil	Antibacterial and Solubility Analysis of Experimental Phytotherapeutic Paste for Endodontic Treatment of Primary Teeth. (Análisis antibacteriano y de solubilidad de pasta fitoterapéutica experimental para el tratamiento endodóncico de dientes primarios.)	Evaluar el efecto antibacteriano y la solubilidad de las pastas experimentales de obturación del conducto radicular que contiene los fitoconstituyentes terpineol y cinamaldehído	Contacto directo	<i>Enterococcus faecalis</i>	Pasta CTZ (1:1:2) Terpineol Cinamaldeído	Después de 24 h, solo la pasta de terpineol no inhibió el crecimiento de <i>E. faecalis</i> . Después de 72 h, todos los grupos inhibieron el crecimiento de <i>E. faecalis</i> . Después de 48h, la mayor solubilidad se verificó en la pasta de terpineol (p <0.05).	Pastas que contiene cinamaldehído o terpineol + cinamaldehído mostró actividad antibacteriana contra <i>E. faecalis</i> similar a la pasta CTZ, con menor solubilidad

*Pasta GP: Pasta Guedes Pinto. **3Mix1: 500 mg de ciprofloxacina (Cipro®, Bayer SA, Socorro, Brasil), 400 mg de metronidazol (Flagyl®, Sanofi-Aventis Pharmaceutical Ltda., São Paulo, Brasil) y 100 mg de hidrocloreto de minociclina (Ranbaxy Laboratories Limited, Dewas, India) en proporción 1:1:1. ***3Mix2: 500 mg de ciprofloxacina (Cipro®, Bayer SA, Socorro, Brasil), 400 mg de metronidazol (Flagyl®, Sanofi-Aventis Pharmaceutical Ltda., São Paulo, Brasil) y 100 mg de hidrocloreto de minociclina (Ranbaxy Laboratories Limited, Dewas, India) en proporción 1:3:3. ****UFC: Unidades formadoras de colonia.

* Zeno et al, (29).

Figura 6.
Características de los estudios sobre biocompatibilidad

Referencia	Titulo	Diseño de estudio	Objetivo	Materiales	Caracterización del sistema de prueba			Resultados principales	Conclusión
					Tiempos		Análisis		
					Modelo	experimentales			
Lima et al ¹⁵ , 2015	Biocompatibility of root filling pastes used in primary teeth (Biocompatibilidad de las pastas de obturación del conducto radicular utilizadas en los dientes primarios.)	Preclínico en animales	Evaluar la biocompatibilidad de dos pastas para conductos radiculares de los dientes primarios	Pasta CTZ (1:1:2) Pasta de hidróxido de calcio (HC)	54 ratones divididos en 9 grupos recibieron implantes de tubos de polietileno con las pastas en el tejido subcutáneo. Tubos vacíos como controles.	7, 21 y 63 días	Histológico y morfológico de las muestras de los tejidos.	Reacciones inflamatorias iniciales inducidas por las pastas de CTZ y de HC retrocedieron durante periodos experimentales y resultaron en tejido conectivo fibroso menos denso, en comparación con el control vacío.	Las pastas CTZ e hidróxido de calcio mostraron biocompatibilidad demostrada con tejido subcutáneo en este modelo experimental.
Moura et al ¹⁶ , 2018	Cellular profile of primary molars with pulp necrosis after treatment with antibiotic paste (Perfil celular de molares primarios con necrosis pulpar tras tratamiento con pasta antibiótica.)	In vivo en humanos	Evaluar el perfil de células sanguíneas de la región alveolar después de la extracción de los molares primarios tratado con pasta CTZ	Pasta CTZ (1:1:2)	48 molares primarios divididos en 3 grupos (n=16): molares sanos, molares cariados sin tratar, molares tratados con CTZ.		Recuento de leucocitos en conjuntos de 100 células / slide, diferenciándolos en neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos.	Las muestras de sangre de dientes cariados no tratados diferían significativamente de muestras de dientes sanos para todas las clases de leucocitos, excepto basófilos, con un promedio más alto para linfocitos (62,56), monocitos (7,81) y eosinófilos (2,31). Para el grupo CTZ, hubo una diferencia relativa (P <0,05) con respecto a los dientes cariados no tratados, de monocitos y eosinófilos.	La interfase de celularidad sanguínea en la cavidad dental de los dientes primarios tratado con pasta CTZ es similar a los dientes sanos, exfoliados y fisiológicamente diferente de los dientes cariados no tratados.
Ern et al ¹⁷ , 2020	In Vitro Cytotoxic Effects of Different Endodontic Pastes Used in Pediatric Dentistry (Efectos citotóxicos in vitro de diferentes pastas endodóncicas utilizadas en odontopediatría.)	In vitro	El objetivo del presente estudio fue evaluar el potencial citotóxico de tres materiales de relleno endodóncicos diferentes en cultivos de células de osteoblastos humanos.	Calen PMCC®* Feapex®** CTZ	Cultivos celulares de tipo osteoblastos humanos Saos-2	24 horas	El potencial citotóxico de estos medios se evaluó mediante el ensayo MTT. Los resultados se transformaron en porcentajes de células viables en relación con el grupo de control negativo.	Muestras de Feapex® presentaron mayor viabilidad celular en todas las concentraciones probadas (p <0,05). Aunque no estadísticamente significativo se observó una diferencia entre la pasta Calen PMCC® y la pasta CTZ a concentraciones de 1: 1 y 1: 2 (p > 0,05), la pasta CTZ mostró una mayor citotoxicidad a concentraciones de 1: 4 y 1: 8 (p <0,05). La citotoxicidad disminuye al aumentar la dilución del material.	La pasta endodóncica Feapex® parece ser la mejor opción entre las pastas analizadas ya que presenta menos citotoxicidad que las pastas Calen PMCC® y CTZ.

*Calen PMCC - Pasta endodóncica formado por hidróxido de calcio y paramonoclorofenolcanforado (SSWhite Dental Articles LTDA, Rio de Janeiro, Brazil)

**Feapex® - Pasta endodóncica formado por la adición de yodoformo al hidróxido de calcio (Fórmula e Ação, São Paulo, Brazil)

*** Zeno et al, (29).**

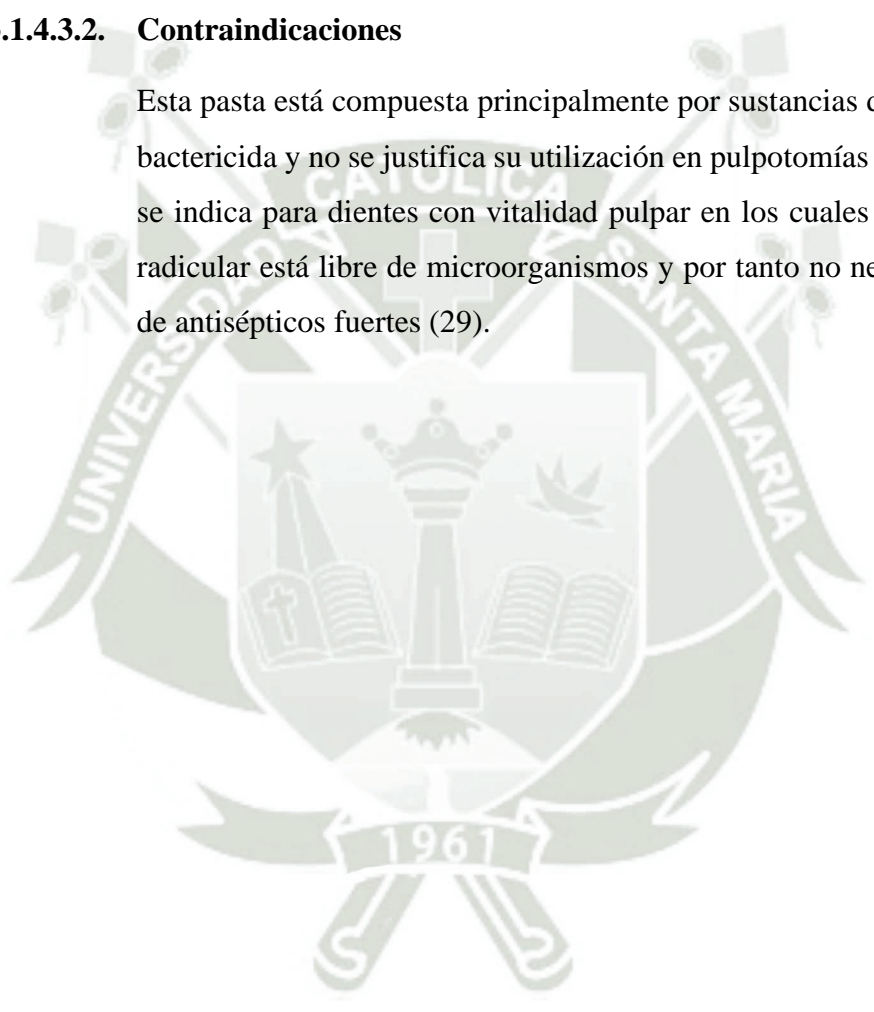
3.1.4.3. Indicaciones y Contraindicaciones de la pasta CTZ

3.1.4.3.1. Indicaciones

El uso de esta pasta CTZ está indicado en dientes deciduos con necrosis pulpar, ya que esta pasta está compuesta por antibióticos que hacen posible la disolución del absceso fistuloso y consecuente remisión de la sintomatología doloroso (29).

3.1.4.3.2. Contraindicaciones

Esta pasta está compuesta principalmente por sustancias de alto potencial bactericida y no se justifica su utilización en pulpotomías ya que esta solo se indica para dientes con vitalidad pulpar en los cuales el tejido pulpar radicular está libre de microorganismos y por tanto no necesita la acción de antisépticos fuertes (29).



3.2. Análisis de Antecedentes Investigativos

3.2.1. Internacionales

Título: Generalidades del agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en odontología: Revisión de la literatura. Caracas. 2007

Autores: Alain Chaple Gil, Lien Herrero Herrera

Resumen: La regeneración del tejido dental y de sus tejidos de sostén son factores que proporcionaron la realización de este trabajo, en el que presentamos de forma concreta una visión general y actual de lo que puede lograrse utilizando el Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en endodoncia. Se realizó una revisión y compilación de la literatura disponible del tema en revistas extranjeras y en Internet. El MTA es un derivado del cemento Pórtland, fue desarrollado y reportado por primera vez en 1993 por Lee, Torabinejad y sus colaboradores. El MTA, es utilizado principalmente en obturaciones retrógradas en la realización de apicectomías y como una barrera aislante que permite la restauración de un diente cuando se ha hecho una comunicación con el periodonto ante tratamientos estomatológicos. Investigaciones lo señalan como un material ideal en diferentes procedimientos odontológicos. Se describe en este artículo la composición, propiedades químico-físicas, ventajas y desventajas que nos proporciona y las indicaciones en diferentes problemáticas clínicas en las que ha tenido resultados según la literatura existente desde la aparición del mismo en la práctica odontológica (5).

Título: Biocompatibilidad en tejido subcutáneo de rata de un nuevo compuesto de trióxido mineral.

Autores: Ricardo Martínez Lalis, Asociación Odontológica Argentina

Resumen: El compuesto de trióxido mineral (MTA) se usa habitualmente en diferentes situaciones clínicas en endodoncia, por sus excelentes resultados y comprobada biocompatibilidad. Recientemente se sugirió el empleo de un Cemento Portland Modificado (CPM), material muy semejante al MTA. El objetivo de este trabajo fue comparar la biocompatibilidad a nivel subcutáneo de estas dos sustancias en ratas. Se utilizaron 24 ratas Wistar de 250-300 g de peso. En el tejido celular subcutáneo dorsal de cada una se implantaron 3 tubos de silicona de 1 mm de diámetro interno, dos de ellos conteniendo MTA o CPM, respectivamente. El tercer tubo estaba vacío y se utilizó como control. Los animales se sacrificaron en grupos de 8 a los 7, 14 y 30 días. Los especímenes se fijaron en formol tamponado al 10%, se incluyeron en parafina y se obtuvieron cortes de 7 mm de espesor, los que fueron coloreados con hematoxilina-eosina, tricrómico de Masson y la tinción de Luna. A los 7 días los tubos vacíos no mostraron infiltrado inflamatorio, solamente se observó un tejido fibroso inmaduro alrededor de sus paredes. En el grupo CPM se observó un infiltrado macrofágico-linfocítico-plasmocitario con presencia de eosinófilos y tejido conectivo inmaduro. El grupo MTA mostró el mismo tipo de infiltrado sin eosinófilos, con abundante tejido necrótico y numerosas células gigantes. A los 14 días en los tubos vacíos el tejido conectivo era más maduro. En contacto con el CPM persistió el infiltrado crónico con eosinófilos, y en el MTA se siguió observando necrosis y células multinucleadas a distancia. A los 30 días en todos los grupos se observó tejido fibrocolágeno maduro. Los resultados demuestran una respuesta diferente entre los materiales investigados. Si bien, tanto MTA como CPM provocaron la formación de un infiltrado crónico, en el grupo MTA predominó la necrosis y la presencia de células gigantes, mientras que en el grupo CPM se observó una elevada presencia de eosinófilos (1).

3.2.2. Nacionales

Título: Respuesta Inflamatoria Del Tejido Conjuntivo Subcutáneo De Ratas Holtzman Al Cemento Sellador De Conductos, Calciobiotic Root Canal Sealer (Crcs)

Autores: Moisés Milagros Flores Encarnación

Resumen: El estudio realizado en el año 2003 en la ciudad de Lima, evaluó la reacción inflamatoria de un cemento sellador de conductos a base de hidróxido de calcio, de nombre Calciobiotic Root Canal Sealer (CRSC), utilizado para la obturación de los conductos radiculares. Por medio de tubos de teflón cargados con el cemento en discusión, fueron implantados en el dorso de la piel de ratas Holtzman. Los tiempos de sacrificio fueron: 1 día, 7 días y 15 días. Luego se obtuvieron cortes histológicos evaluados por medio del microscopio óptico. Análisis de enfoque: El cemento usado en esta ocasión es una variación del cemento en base a óxido de zinc y eugenol, con un agregado de hidróxido de Calcio. Abarca solamente una variable investigativa con un cemento clásico en el arsenal del endodoncista. Sus resultados variaron entre inflamación severa a moderada a lo largo de los tiempos de medición. Teniendo en cuenta que el eugenol que forma parte de la composición puede causar una alteración en la cadena respiratoria de las células, produciendo daño celular irreversible y necrosis, lo cual explicaría los resultados obtenidos (39).

Título: Propuesta tisular a la implantación de 2 tipos diferentes de cementos endodónticos en tejido conectivo de animales de experimentación UNJBG, Tacna – 2013

Autor: Cotrina Liñan, Gaby Karina

Resumen: El estudio evaluó la respuesta tisular a la implantación de 2 tipos diferentes de cementos endodónticos en tejido conectivo de *Rattus norvegicus* – Wistar. Fueron divididos en grupos: grupo control, con implante vacío; grupo I con el cemento “Apexit”; y el grupo II con el cemento “Adseal”. Se le colocó un implante con el material a evaluar. Los animales fueron sacrificados luego de periodos de 24 horas, 7, 14 y 21 días. Obtenidas las muestras fueron observadas en microscopía en donde se encontró que todos los materiales produjeron reacción inflamatoria, sin embargo, el grupo control y el Grupo II, mostraron los menores niveles de inflamación. Además, en el Grupo I en el último periodo se observaron inflamación crónica moderada (40).

3.2.3. Locales

Título: Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica sobre el crecimiento del enterococcus faecalis Arequipa 2023

Autor: Delgado Galvez, Dayanna Mirella

Resumen: Esta investigación tiene por objeto determinar la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*, Arequipa, 2023. Corresponde a un estudio experimental, prospectivo, transversal, comparativo, laboratorio y de nivel explicativo, en que las variables fueron investigadas a través de la técnica de observación experimental laboratorio a través del método de Kirby Bauer en tres grupos en las que utilizamos el MTA Combinado con tres antibióticos que son: tetraciclina, yodoformo y el cloranfenicol, cada uno constituido por 12 placas Petri con el MTA al 10%, 20% y 30%, tamaño muestral estimado en base a una P de 0.45 (efecto esperado); una diferencia esperada (P1-P2) de 0.45; un riesgo Z de 1.96, y un Z de 0.842. Los resultados indicaron que el tamaño del halo de inhibición a las 24 horas en una concentración del 10% fue de 19,69 mm, a una concentración de 20% fue de 24.38mm y en una concentración de 30% fue de 28.50mm. Según la prueba estadística aplicada, en este caso la T de Student, las

diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 10% y MTA con pasta antibiótica al 30% fue más eficaz contra el crecimiento de *Enterococcus faecalis* (3).

Título: Efecto del Cemento Portland Puzolánico Yura y Formocresol en la Respuesta Histológica del Tejido Conectivo Subepitelial en Ratas Albinas. Arequipa 2009

Autor: Figueroa Banda, Rufo Alberto

Resumen: El objetivo de esta investigación es evaluar la eficacia del Cemento Portland Puzolánico Yura con respecto al Formocresol en el resultado histológico que pueda provocar el mismo en tejido conectivo subepitelial de ratas albinas. Se seleccionaron 30 ratas en 3 grupos a las cuales se les inoculó Formocresol (Fórmula Buckley) diluido en glicerina al 50% y cemento de construcción: 0.07 mg en agua destilada. Para los 2 casos se utilizó jeringas de 1cc con los contenidos, las dos sustancias fueron colocadas en la misma rata y en iguales cantidades; lado derecho Cemento Portland Puzolánico Yura, lado izquierdo Formocresol y fueron evaluadas histológicamente al 1º, 7º y 30 día. Histológicamente se halló que las dos sustancias producen inflamación; encontrándose para el caso de Cemento Portland Puzolánico Yura, 2 ratas exentas de este proceso histopatológico. Tanto para el Cemento Portland Puzolánico Yura como para el Formocresol se observó que al 1º y 7º día producían reacción inflamatoria del tipo Agudo y al día 30 inflamación crónica. En lo que respecta a intensidad el Cemento Portland Puzolánico Yura registró en un 80% intensidad leve mientras que el Formocresol manifestó una intensidad entre Moderada y Severa (41).

4. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis general:

Dado que, las investigaciones previas con pastas antibióticas han demostrado tener actividad antibacteriana y el MTA es sinónimo de reparación tisular **es muy probable que**, la mezcla de MTA y antibiótico tenga óptimos y positivos resultados antibacterianos y reparadores.





CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

1.1.1. Especificación

Se utilizó la técnica de Observación Microscópica, para poder apreciar la histología de tejidos, de esta forma obtener información de los efectos del MTA más pasta antibiótica (10%) sobre el tejido celular subcutáneo de ratas albinas, se esquematiza en las siguientes tablas.

1.1.2. Esquematización

Cuadro 6.

Cuadro de variables e indicadores estudio en ratas albinas

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Variable estímulo: MTA más pasta antibiótica	Aplicación de MTA más pasta antibiótica (10%)	Cloranfenicol Tetraciclina		
Variable tejido celular subcutáneo de ratas albinas (Reacción inflamatoria)	<ul style="list-style-type: none"> · Evolución de la respuesta inflamatoria · Intensidad de la respuesta inflamatoria · Naturaleza de la respuesta histológica 	<ul style="list-style-type: none"> · Aguda / Crónica · Leve / Moderada/ Grave · Respuesta reparativa o no reparativa. 	Estudio histológico	Informe histológico

1.1.3. MTA y pasta antibiótica

El nuevo cemento a utilizar estará compuesto por: MTA (90%) y pasta antibiótica 10%. Dicha mezcla de pasta ya fue probada y comprobada en su proporción con cepas de *Enterococcus Faecalis*, siendo la más indicada al 10% (pasta antibiótica).

1.1.4. Estudio histológico:

Se utilizará tejido celular subcutáneo de ratas albinas, aplicando los protocolos para la aplicación del producto experimental (MTA más pasta antibiótica), realizando posteriormente la biopsia de los tejidos en las diferentes ratas, de los 3 diferentes grupos, según la lectura de respuesta a los 2, 7 y 30 días según lo planificado.

1.1.5. Descripción de la técnica

1.1.5.1. Estudio experimental en ratas

Se utilizará la técnica de observación microscópica en laboratorio, procediendo a dividir las unidades de análisis en dos grupos nombrados de la siguiente manera:

1.1.5.1.1. Grupo Experimental

Se utilizaron un total de 12 ratas albinas machos, a las que se les inocularó en el tejido subcutáneo, del lomo del lado izquierdo la mezcla de MTA más la pasta antibiótica (10%) previamente sometido a un proceso de esterilización riguroso.

1.1.5.1.2. Grupo Control

El mismo grupo de 12 ratas albinas macho, se le inocularó en el lomo del lado derecho, solo MTA previamente sometido a un proceso de esterilización riguroso. Posteriormente se les clasificó y aisló en tres grupos para el estudio del tejido celular subcutáneo, a través de biopsia después de 2, 7 y 30 días. Cada uno de los grupos estará constituido por 4 ratas. Dichas ratas fueron obtenidas y criadas en el Bioterio de la Universidad Católica de Santa María, sujetas a buen trato y buena alimentación de tal forma que no exista ningún maltrato al momento de realizar la investigación.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ámbito y temporalidad

La investigación se realizó en Arequipa en el año 2022, dentro de las instalaciones de la Universidad Católica de Santa María, Bioterio y Laboratorios.

2.2. Unidades de observación

2.2.1. Grupo experimental

Ratas albinas con aplicación de MTA más pasta antibiótica (10%).

2.2.2. Grupo control

Ratas albinas con MTA puro.

2.3. Unidades de análisis

2.3.1. Caracterización de los grupos

2.3.1.1. Criterios de inclusión

- Ratas albinas macho, adulto jóvenes en buen estado de salud.
- Ratas del tipo Wistar (*Rattus norvegicus*)
- Ratas de peso similar (Entre 150 y 180 grs)

2.3.1.2. Criterios de exclusión

- Ratas albinas macho con afección preexistente conocida.
- Ratas de distintos sexos.
- Ratas que no cumplan con los parámetros de inclusión.

2.3.1.3. Asignación de los sujetos a cada grupo.

Aleatorio

2.3.1.4. Tamaño de los grupos

N= 4 ratas por grupo, los mismos serán utilizados para cada control

Cuadro 7.
Tamaño de los grupos

GRUPO	N TOTAL DE RATAS	2 DIAS	7 DIAS	30 DIAS
Grupo Experimental 1	4	4	X	X
Grupo Experimental 2	4	X	4	X
Grupo Experimental 3	4	X	X	4
TOTAL	12	4	4	4

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

- Se solicita Autorización para el uso de laboratorios y adquisición de unidades de estudio (Ratas Albinas).
- Preparación de unidades de estudio: Selección de ratas, división en grupos, seguida de posterior inoculación de los productos a ser utilizados.
- Se sacrificará a las ratas en los tiempos ya establecidos y se hará el retiro de las muestras de tejido circundante a la punción para ser preparados para laboratorio.
- Obtención de los materiales e instrumentos.
- El Patólogo hará el estudio respectivo de las muestras en el microscopio y se llenarán las fichas de resultados.

3.2. Recursos

3.2.1. Recursos humanos

- **Investigador:** Mar Apaza, Fernando Ronald
- **Asesor:** Valero Quispe, Javier Lucho
- **Asesor externo:** Figueroa Banda, Rufo Alberto, investigador del proyecto “EFICACIA DE LA PASTA ANTIBIÓTICA CON MINERAL TRIOXIDO AGREGADO (MTA) SOBRE EL ENTEROCOCUS FAECALIS Y TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO DE RATAS ALBINAS AREQUIPA 2022” Universidad Europea.

3.2.2. Recursos físicos

Instalaciones de laboratorio en la Universidad Católica de Santa María, Bioterio.

3.2.3. Recursos institucionales

Disponibilidades ambientales e infraestructurales de Laboratorio de la Universidad Católica de Santa María (Unidades de Investigación). Bioterio.

3.2.4. Organización

Se solicitó dictamen favorable por parte del Comité de Ética de la UCSM.

3.2.5. Recursos Económicos

Los fondos para la recaudación y otras tareas investigativas son financiados por el investigador principal.

3.3. Criterio para el manejo de datos

3.3.1. Ordenamiento

Una vez obtenidos los datos estos serán introducidos en una base de datos, para luego ser procesados en el programa estadístico SPSS versión 23.0 para Windows 11, obteniéndose los cuadros de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados los mismos fueron procesados en la hoja de cálculo Microsoft Excel XP complementándose con cuadros correspondientes. La información estadística es presentada en cuadros de doble entrada, y de acuerdo a las variables del estudio (3).

3.4. Instrumentos

3.4.1. Instrumento documental

Se utilizará un solo instrumento elaborado, denominado ficha de observación laboratorial, cuya estructura es la siguiente:



Cuadro 8.
Instrumento documental

MEDICIÓN	VARIABLE INVESTIGATIVA	INDICADORES	ITEMS
CONTROLES	TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO	REACCIÓN INFLAMATORIA	(1)
Día 2		Evolución de la respuesta inflamatoria.	(2)
Día 7		Intensidad de la respuesta inflamatoria.	(3)
Día 30		Naturaleza de la respuesta histológica	(4)

3.5. Materiales de verificación

- Muestra histológica por especímenes
- Gasa
- Jeringa
- Algodón

Cuadro 9.
Ficha de Observación Microbiológica

Muestra N° 1		Día 2	Día 7	Día 30
Ratas Albina con MTA más Pasta antibiótica (Grupo Experimental)				
Evolución	Aguda Crónica			
Intensidad	Leve Moderada Grave			
Naturaleza	Reparativa No reparativa			

Muestra N° 2		Día 2	Día 7	Día 30
Ratas Albina con Pasta antibiótica (Grupo de Control)				
Evolución	Aguda Crónica			
Intensidad	Leve Moderada Grave			
Naturaleza	Reparativa No reparativa			

- Fijador de muestra
- Alcoholes de 50, 95 y 100%
- Xilol
- Parafina
- Colorantes
- Reactivos
- Bolsas de Canadá
- Útiles de escritorio (3).

3.6. Campo de Verificación

3.6.1. Ubicación espacial

La investigación se realizará en el ámbito general de Arequipa urbana y en los siguientes ámbitos específicos. Bioterio Experimental de la U.C.S.M. el cual se caracteriza por ser un recinto institucional y artificial multi ambiente constituido por 3 ambientes debidamente acondicionados para la permanencia de los animales de experimentación. Laboratorio de Histología, propio de la U.C.S.M que se caracteriza por ser un recinto artificial multi ambiente, constituido por sala de espera y dos ambientes laborales (3).

3.6.2. Ubicación Temporal

La investigación corresponde al año de 2022, se la puede tipificar como un estudio de visión prospectiva porque recoge información a medida que ocurren los hechos y de corte temporal longitudinal porque recoge información en diferentes fases (3).

4. CRONOGRAMA

Cuadro 10.
Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	TIEMPO							
	Diciembre				Enero			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Validación	X	X						
Recolección de datos			X	X	X	X		
Análisis de datos							X	
Entrega del informe								X



CAPÍTULO III RESULTADOS

Tabla N° 1

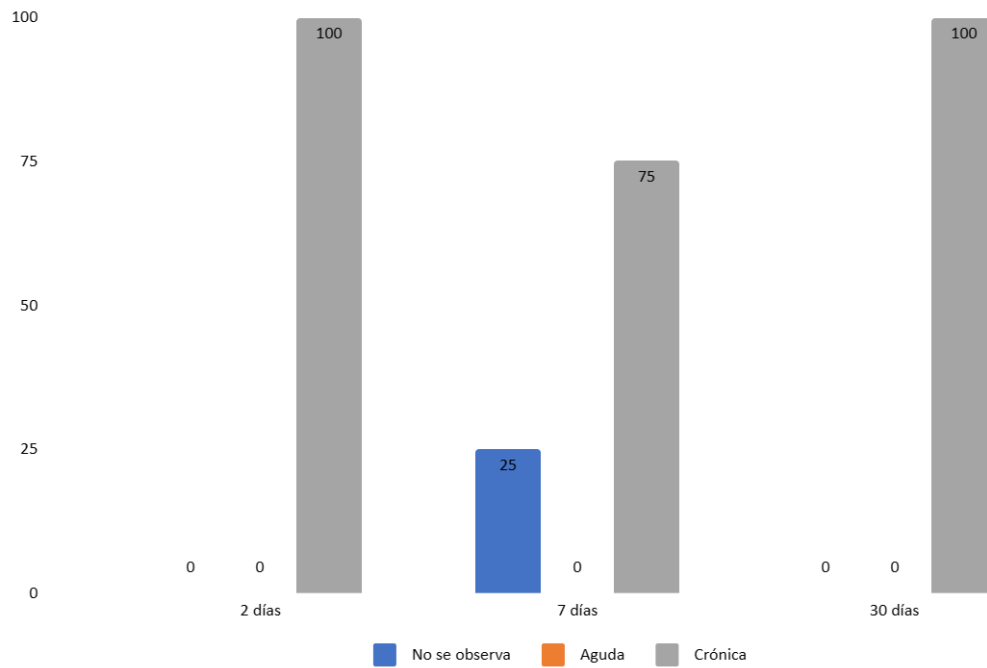
Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.

Evolución	Evaluación					
	2 días		7 días		30 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
No se observa	0	0,0	1	25,0	0	0,0
Aguda	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Crónica	4	100,0	3	75,0	4	100,0
Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0

En la tabla N°1 Evolución de inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control, podemos observar una inflamación crónica al 100% en las muestras recopiladas a los 2 días, en las muestras recopiladas a los 7 días, podemos observar que hay un descenso en la cronicidad a un 75%, mientras que a los 30 días se observa un estado crónico en el 100% de nuestras muestras. Utilizaremos la prueba estadística de Wilcoxon para determinar el comportamiento de las características evaluadas. Según la prueba estadística aplicada, no se han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del grupo control, es decir, no hubo cambios en la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de las ratas albinas motivo de investigación, siendo esta crónica.

Gráfico N° 1

Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.



	2 días	7 días	30 días
No se observa	0	25	0
Aguda	0	0	0
Crónica	100	75	100

Tabla N° 2
Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.

Intensidad	Evaluación					
	2 días		7 días		30 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
No presenta	0	0,0	1	25,0	0	0,0
Leve	3	75,0	0	0,0	4	100,0
Moderada	1	25,0	3	75,0	0	0,0
Grave	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0

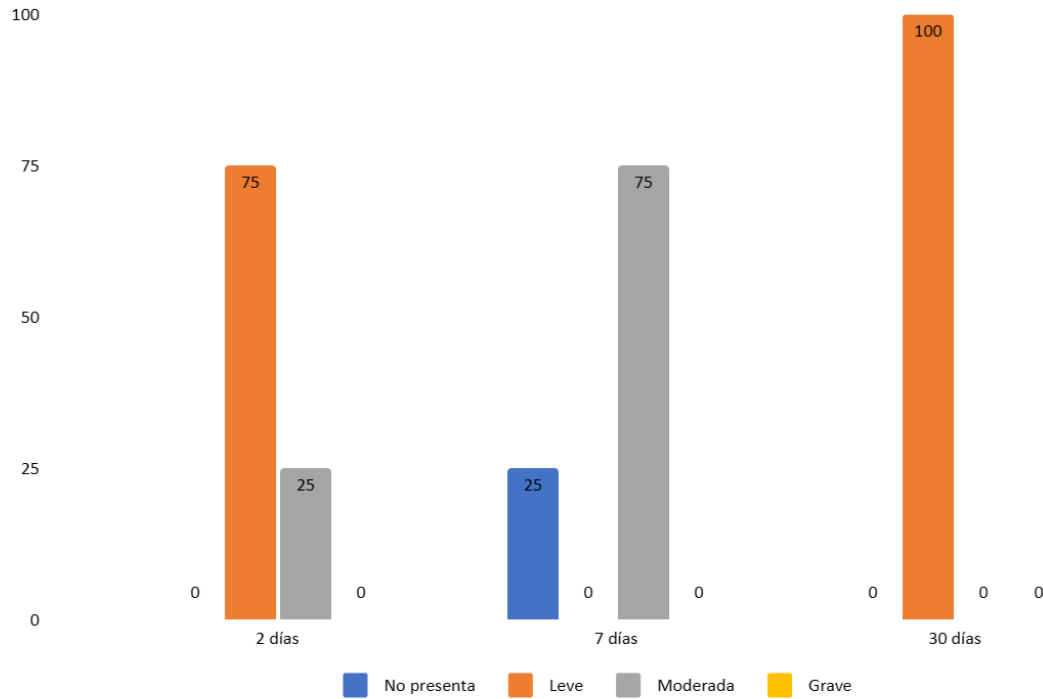
P = 0.056 (P ≥ 0.05) N.S.

En la tabla N°2 Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control, podemos encontrar una intensidad leve a 75% en las muestras recopiladas a los 2 días, en las muestras recopiladas a los 7 días, podemos observar una intensidad moderada en un 75%, mientras que en las muestras recopiladas la los 30 días encontramos una intensidad leve al 100%. Utilizaremos la prueba estadística de Wilcoxon para determinar el comportamiento de las características evaluadas.

Según la prueba estadística aplicada, no se han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del grupo control, es decir, no hubo cambios en la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de las ratas albinas motivo de investigación, siendo esta básicamente leve.

Gráfico N° 2

Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.



	2 días	7 días	30 días
No presenta	0	25	0
Leve	75	0	100
Moderada	25	75	0
Grave	0	0	0

Tabla N° 3

Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.

Naturaleza	Evaluación					
	2 días		7 días		30 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
No se observa	0	0,0	1	25,0	0	0,0
Reparativa	4	100,0	3	75,0	4	100,0
No reparativa	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0

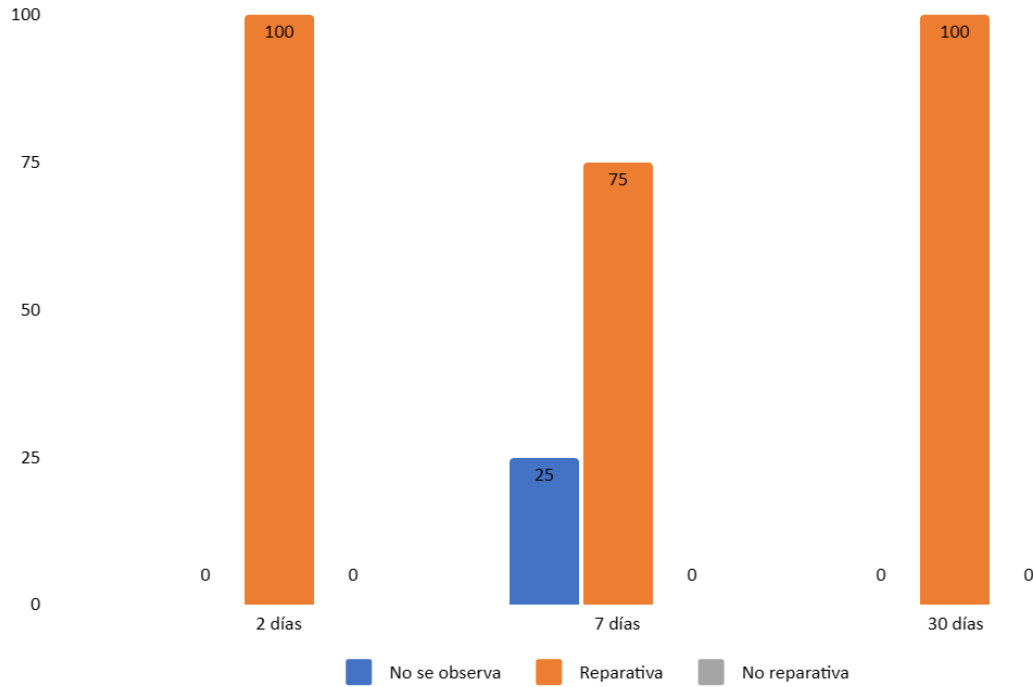
P = 0.336 (P ≥ 0.05) N.S.

En la tabla N°3 Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control, podemos encontrar una naturaleza reparativa al 100% en las muestras recopiladas a los 2 días, en las muestras recopiladas a los 7 días; podemos observar una naturaleza reparativa de 75%, mientras que en las muestras recopiladas a los 30 días volvemos a encontrarnos con una naturaleza reparativa de un 100%. Utilizaremos la prueba estadística de Wilcoxon para determinar el comportamiento de las características evaluadas.

Según la prueba estadística aplicada, no se han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del grupo control, es decir, no hubo cambios en la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de las ratas albinas motivo de investigación, siendo esta reparativa.

Gráfico N° 3

Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo control.



	2 días	7 días	30 días
No se observa	0	25	0
Reparativa	100	75	100
No reparativa	0	0	0

Tabla N° 4

Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.

Evolución	Evaluación					
	2 días		7 días		30 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
No se observa	0	0,0	2	50,0	3	75,0
Aguda	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Crónica	4	100,0	2	50,0	1	25,0
Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0

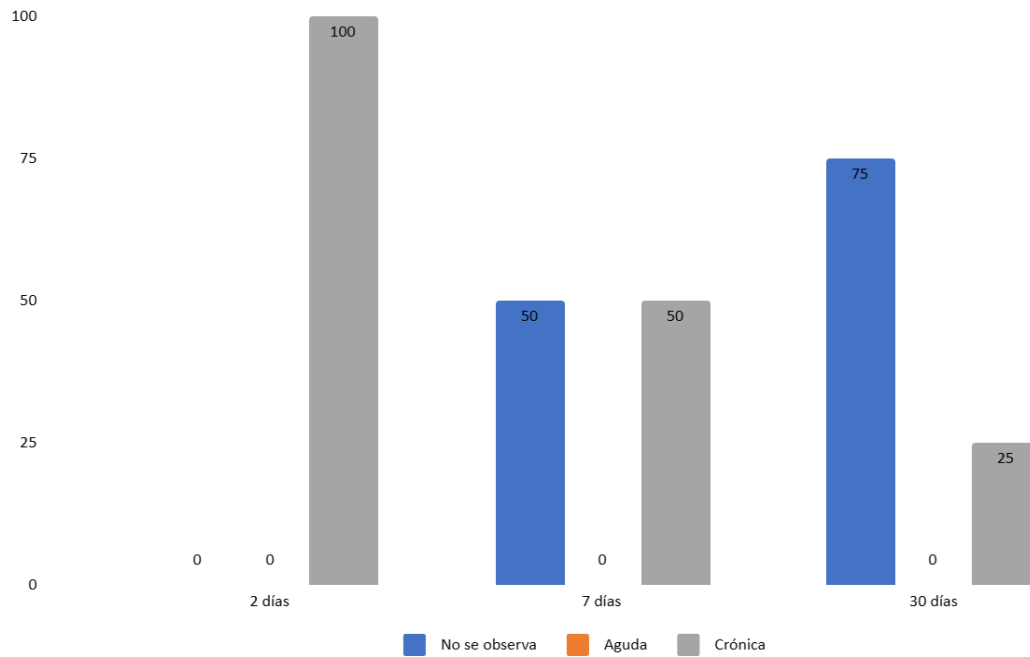
P = 0.027 (P < 0.05) S.S.

En la tabla N°4 Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental, podemos encontrar una evolución crónica de 100% en las muestras recopiladas a los 2 días, en las muestras recopiladas a los 7 días; podemos observar una evolución crónica de 50%, mientras que en las muestras recopiladas a los 30 días encontramos una evolución no observable en un 75%, es decir fue absorbido por el tejido de una forma positiva. Utilizaremos la prueba estadística de Wilcoxon para determinar el comportamiento de las características evaluadas.

Según la prueba estadística aplicada, se han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del grupo experimental, es decir, hubo cambios en la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de las ratas albinas motivo de investigación, mejorando durante el tiempo de experimentación.

Gráfico N° 4

Evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.



	2 días	7 días	30 días
No se observa	0	50	75
Aguda	0	0	0
Crónica	100	50	25

Tabla N° 5

Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.

Intensidad	Evaluación					
	2 días		7 días		30 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
No presenta	0	0,0	2	50,0	3	75,0
Leve	1	25,0	2	50,0	1	25,0
Moderada	3	75,0	0	0,0	0	0,0
Grave	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0

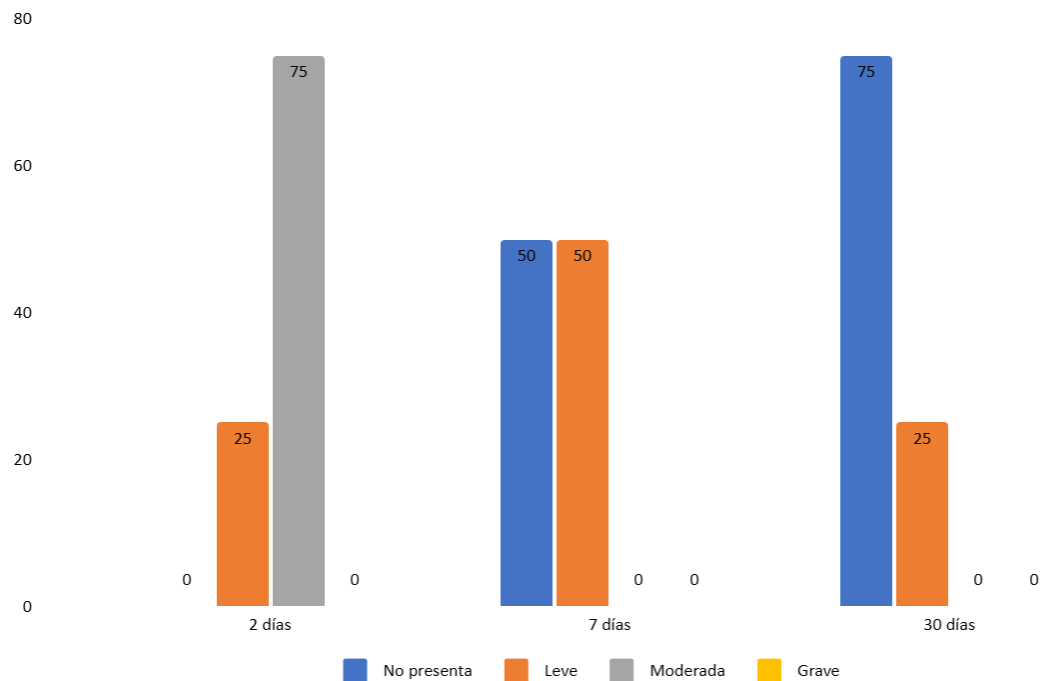
P = 0.019 (P < 0.05) S.S.

En la tabla N°5 intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental, podemos encontrar una intensidad moderada en su mayoría de 75% en las muestras recopiladas a los 2 días, en las muestras recopiladas a los 7 días; podemos notar un descenso en la intensidad compartida en partes iguales entre leve y no presente de 50% en cada uno de estos 2 niveles de evaluación, mientras que en las muestras recopiladas a los 30 días notamos un gran descenso de la intensidad siendo caracterizada por 75% de ausencia de esta característica en nuestros tejidos de prueba. Utilizaremos la prueba estadística de Wilcoxon para determinar el comportamiento de las características evaluadas.

Según la prueba estadística aplicada, se han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del grupo experimental, es decir, hubo cambios en la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de las ratas albinas motivo de investigación, puesto que mejoró durante el tiempo de experimentación.

Gráfico N° 5

Intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.



	2 días	7 días	30 días
No presenta	0	50	75
Leve	25	50	25
Moderada	75	0	0
Grave	0	0	0

Tabla N° 6

Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.

Naturaleza	Evaluación					
	2 días		7 días		30 días	
	N°	%	N°	%	N°	%
No se observa	0	0,0	2	50,0	3	75,0
Reparativa	4	100,0	1	25,0	1	25,0
No reparativa	0	0,0	1	25,0	0	0,0
Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0

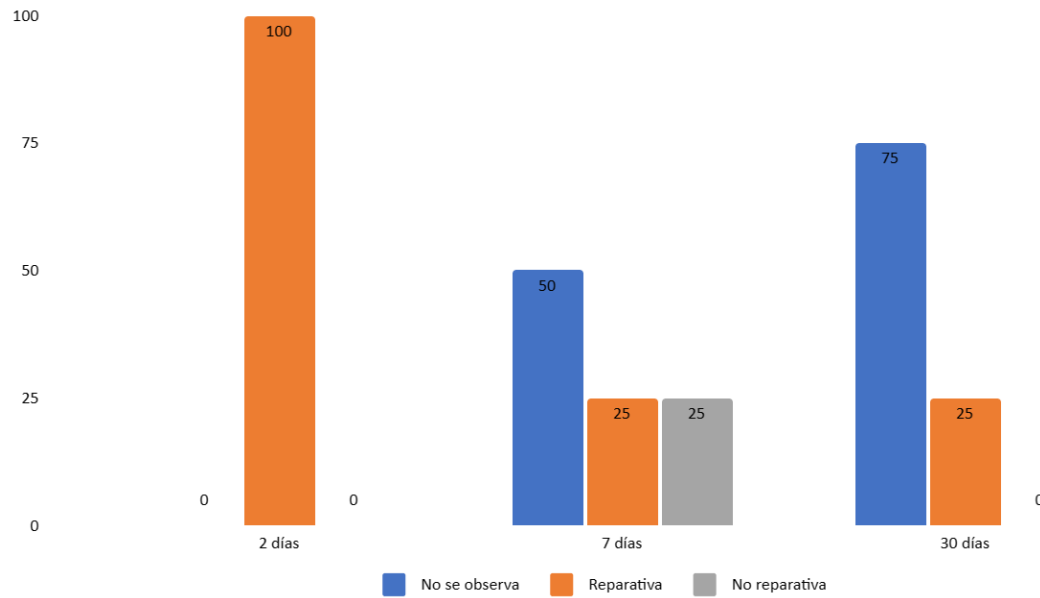
P = 0.033 (P < 0.05) S.S.

En la tabla N°6 Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental, podemos apreciar en las muestras recopiladas a los 2 días un 100% de naturaleza reparativa, en nuestras muestras obtenidas a los 7 días observamos una dispersión de datos siendo de mayor predominio en un 50% como no observable; un 25% como naturaleza reparativa y el otro 25% restante como naturaleza no reparativa; mientras que en nuestras muestras recolectadas a los 30 días observaremos que en un 75% de estas se presenta como una característica no observable. Utilizaremos la prueba estadística de Wilcoxon para determinar el comportamiento de las características evaluadas.

Según la prueba estadística aplicada, se han encontrado diferencias significativas en el comportamiento del grupo experimental, es decir, hubo cambios en la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de las ratas albinas motivo de investigación, puesto que mejoró durante el tiempo de experimentación.

Gráfico N° 6

Naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas en el grupo experimental.



	2 días	7 días	30 días
No se observa	0	50	75
Reparativa	100	25	25
No reparativa	0	25	0

Tabla N° 7

Comparación de la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.

Evolución		Evaluación					
		2 días		7 días		30 días	
		N°	%	N°	%	N°	%
Control	No se observa	0	0,0	1	25,0	0	0,0
	Aguda	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Crónica	4	100,0	3	75,0	4	100,0
Experimental	No se observa	0	0,0	2	50,0	3	75,0
	Aguda	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Crónica	4	100,0	2	50,0	1	25,0
Total		4	100,0	4	100,0	4	100,0
P		-----		0,047 (P < 0,05)		0,000 (P < 0,05)	
				S.S.		S.S.	

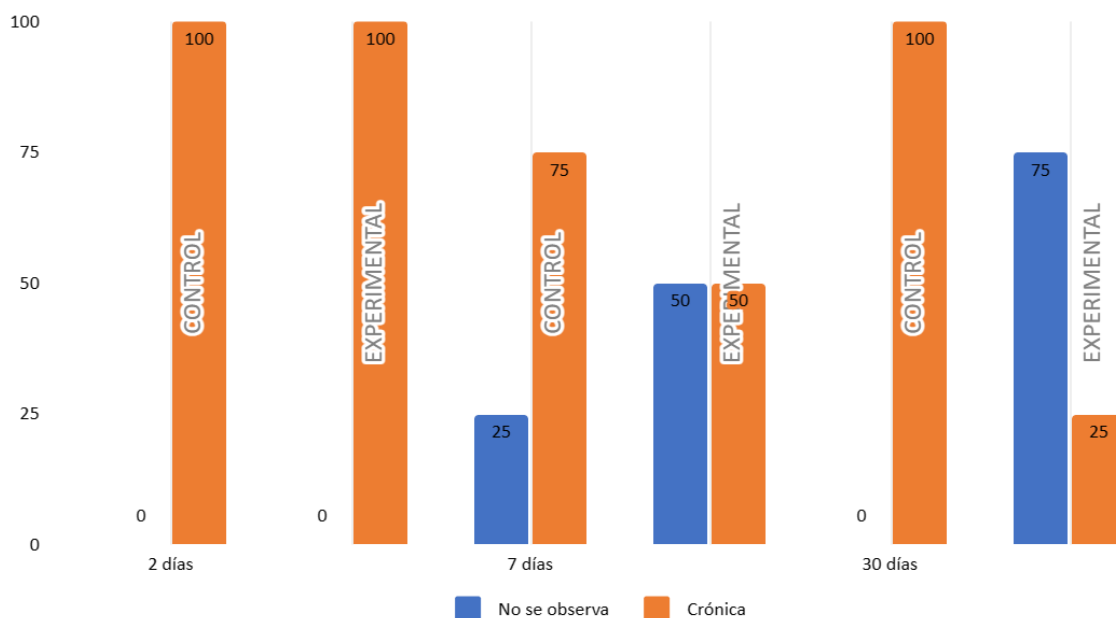
En la tabla N°7 Comparación de la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y grupo experimental, podemos darnos cuenta que en ambas muestras recopiladas, a los 2 días el 100% de muestras de nuestras ratitas se encuentran en un estado de evolución crónica, en las muestras recopiladas a los 7 días, en el grupo control tenemos un 75% de nuestras muestras en una evolución crónica; mientras que en nuestro grupo experimental nuestras muestras se presentaban compartidas, teníamos un 50% de las muestras con una evolución crónica y el otro 50% de las muestras en un estado de evolución no observable.

En las muestras recopiladas a los 30 días en el grupo control, nuestras muestras mostraban una evolución crónica al 100%, mientras que en el grupo experimental la mayoría tuvo una evolución crónica de 75% de la muestra.

Según la prueba estadística aplicada, a los 2 días no hubo diferencias entre el grupo control y experimental, siendo en ambos crónicos; a los 7 y 30 días hubo diferencias significativas entre ambos grupos, siendo mejor el experimental.

Gráfico N° 7

Comparación de la evolución de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.



	2 días		7 días		30 días	
	CONTRO L	EXPERIM ENTAL	CONTRO L	EXPERIM ENTAL	CONTRO L	EXPERIM ENTAL
No se observa	0	0	25	50	0	75
Crónica	100	100	75	50	100	25

Tabla N° 8

Comparación de la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.

	Intensidad	Evaluación					
		2 días		7 días		30 días	
		N°	%	N°	%	N°	%
Control	No presenta	0	0,0	1	25,0	0	0,0
	Leve	3	75,0	0	0,0	4	100,0
	Moderada	1	25,0	3	75,0	0	0,0
	Grave	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Experimental	No presenta	0	0,0	2	50,0	3	75,0
	Leve	1	25,0	2	50,0	1	25,0
	Moderada	3	75,0	0	0,0	0	0,0
	Grave	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Total	4	100,0	4	100,0	4	100,0
		0,011		0,023		0,000	
	P	(P < 0,05)		(P < 0,05)		(P < 0,05)	
		S.S.		S.S.		S.S.	

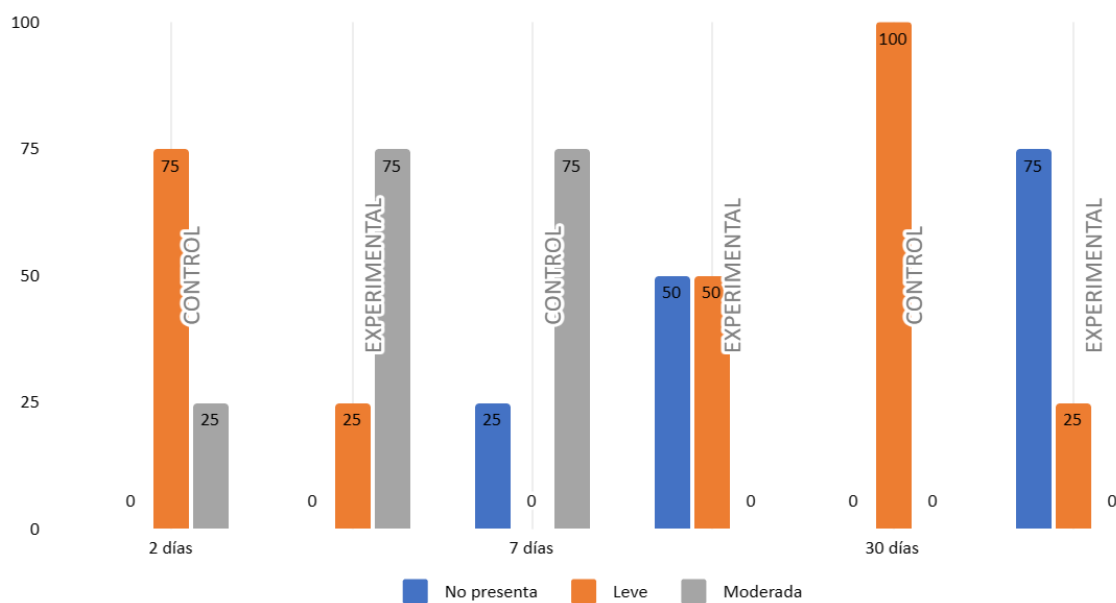
En la tabla N°8 Comparación de la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental podemos darnos cuenta de que, a los 2 días, en nuestro grupo control tenemos una intensidad leve mientras que en el grupo experimental se observa una intensidad moderada. En las muestras recopiladas a los 7 días podemos observar que en el grupo control tenemos una intensidad moderada mientras que en el grupo experimental observamos nuestros datos compartidos, es decir una intensidad leve de 50% y no presente en el otro 50%. A los 30 días podemos notar que en el grupo control tenemos una inflamación de intensidad leve de 100% y en el grupo experimental tenemos en su mayoría una ausencia en la intensidad de 75% y un 25% leve.

Según la prueba estadística aplicada, a los 2 días hubo diferencias significativas entre el grupo control y experimental, siendo mejor en este punto el control; a los 7 y 30 días se

mantuvo la diferencia significativa entre ambos grupos, sin embargo, esta estuvo a favor del grupo experimental.

Gráfico N° 8

Comparación de la intensidad de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.



	2 días		7 días		30 días	
	CONTRO L	EXPERIM ENTAL	CONTRO L	EXPERIM ENTAL	CONTRO L	EXPERIM ENTAL
No presenta	0	0	25	50	0	75
Leve	75	25	0	50	100	25
Moderada	25	75	75	0	0	0

Tabla N° 9

Comparación de la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.

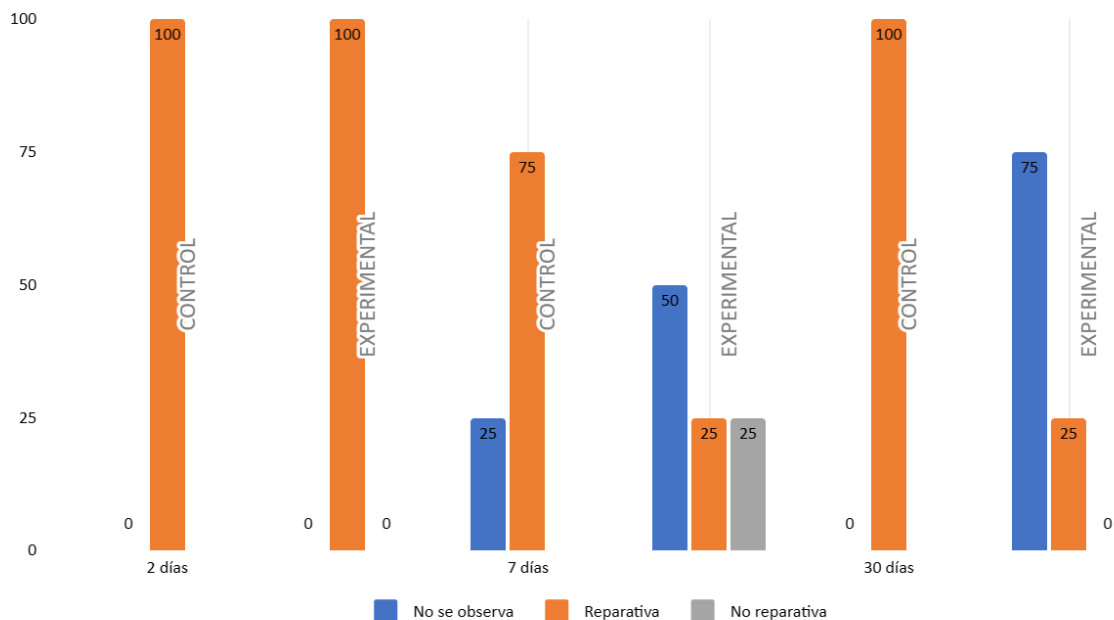
	Naturaleza	Evaluación					
		2 días		7 días		30 días	
		N°	%	N°	%	N°	%
Control	No se observa	0	0,0	1	25,0	0	0,0
	Reparativa	4	100,0	3	75,0	4	100,0
	No reparativa	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Experimental	No se observa	0	0,0	2	50,0	3	75,0
	Reparativa	4	100,0	1	25,0	1	25,0
	No reparativa	0	0,0	1	25,0	0	0,0
Total		4	100,0	4	100,0	4	100,0
				0,035		0,000	
P		-----		(P < 0,05)		(P < 0,05)	
				S.S.		S.S.	

En la tabla N°9 Comparación de la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental podemos observar en las muestras recopiladas a los 2 días que tanto el grupo control como el experimental presentan una naturaleza repetitiva de 100%, pese a esta homogenización de datos, a los 7 días notamos una ligera variación teniendo como resultados para el grupo control una naturaleza reparativa de 75% y para el grupo experimental una mayoría de 50% correspondiente a una naturaleza no observable. En nuestras muestras obtenidas el día 30, notaremos que el grupo control nos muestra una.

Según la prueba estadística aplicada, a los 2 días no hubo diferencias entre el grupo control y experimental, siendo en ambos reparativa; a los 7 y 30 días hubo diferencias significativas entre ambos grupos, siendo mejor el experimental.

Gráfico N° 9

Comparación de la naturaleza de la inflamación del tejido celular subcutáneo de ratas albinas entre el grupo control y experimental.



	2 días		7 días		30 días	
	CONTROL	EXPERIMENTAL	CONTROL	EXPERIMENTAL	CONTROL	EXPERIMENTAL
No se observa	0	0	25	50	0	75
Reparativa	100	100	75	25	100	25
No reparativa		0		25		0

DISCUSIÓN

En el presente estudio se pudo comprobar la reacción inflamatoria en tejido subcutáneo de ratas Wistar albinas, con la aplicación de 2 materiales, en tres tiempos diferenciados (2 días, 7 días y 30 días), tras su aplicación. De un lado, tenemos al MTA, un material conocido por su capacidad regenerativa, que es utilizado en endodoncia para sellar todo tipo de comunicaciones naturales, patológicas o iatrogénicas entre el sistema de conductos radiculares y el periodonto. Un material que cuenta con el respaldo de muchos trabajos de investigación y seguimiento clínico (3).

Lien Herrero y Alain Chaple 2007, realizaron una revisión y compilación de la literatura disponible del tema en revistas extranjeras y en Internet. El MTA es un derivado del cemento Pórtland, fue desarrollado y reportado por primera vez en 1993 por Lee, Torabinejad y sus colaboradores. El MTA, es utilizado principalmente en obturaciones retrógradas en la realización de apicectomías y como una barrera aislante que permite la restauración de un diente cuando se ha hecho una comunicación con el periodonto ante tratamientos estomatológicos. Investigaciones lo señalan como un material ideal en diferentes procedimientos odontológicos (5).

Lalis et al, describió un trabajo reciente, en el que se utilizaron 24 ratas Wistar de 250-300 g de peso. En el tejido celular subcutáneo dorsal de cada una se implantaron 3 tubos de silicona de 1mm de diámetro interno, dos de ellos conteniendo MTA o CPM, respectivamente. El tercer tubo estaba vacío y se utilizó como control. Los animales se sacrificaron en grupos de 8 a los 7, 14 y 30 días. A los 7 días los tubos vacíos no mostraron infiltrado inflamatorio, solamente se observó un tejido fibroso inmaduro alrededor de sus paredes. En el grupo CPM se observó un infiltrado macrofágico-linfocítico-plasmocitario con presencia de eosinófilos y tejido conectivo inmaduro. El grupo MTA mostró el mismo tipo de infiltrado sin eosinófilos, con abundante tejido necrótico y numerosas células gigantes. A los 14 días en los tubos vacíos el tejido conectivo era más maduro. En contacto con el CPM persistió el infiltrado crónico con eosinófilos, y en el MTA se siguió observando necrosis y células multinucleadas a distancia. A los 30 días en todos los grupos se observó tejido fibrocolágeno maduro. Los resultados demuestran una respuesta diferente entre los materiales investigados. Si bien, tanto MTA como CPM provocaron la formación de un infiltrado crónico, en el grupo MTA predominó la necrosis y la presencia de células gigantes, mientras que en el grupo CPM se observó una elevada presencia de eosinófilos (1).

Delgado, Reporta que su investigación tiene por objeto determinar la eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica sobre el crecimiento del *Enterococcus faecalis*, Arequipa, 2023. En tres grupos en las que utilizamos el MTA Combinado con tres antibióticos que son: tetraciclina, yodoformo y el cloranfenicol, cada uno constituido por 12 placas Petri con el MTA al 10%, 20% y 30%, tamaño muestral estimado en base a una P de 0.45 (efecto esperado); una diferencia esperada (P1-P2) de 0.45; un riesgo Z de 1.96, y un Z de 0.842. Según la prueba estadística aplicada, en este caso la T de Student, las diferencias encontradas del halo de inhibición entre el MTA con pasta antibiótica al 10% y MTA con pasta antibiótica al 30% fue más eficaz contra el crecimiento de *Enterococcus faecalis* (3).

Figuroa Banda 2009 Evaluó la eficacia del Cemento Portland Puzolánico Yura con respecto al Formocresol en el en tejido conectivo subepitelial de ratas albinas, se les inoculó Formocresol (Fórmula Buckley) diluido en glicerina al 50% y cemento de construcción: 0.07 mg en agua destilada. Histológicamente se halló que 2 ratas estaban exentas de este proceso histopatológico. Para el Formocresol, se observó que al 1° y 7° día producían reacción inflamatoria del tipo Agudo y al día 30 inflamación crónica. Con respecto a intensidad, el Cemento Pórtland Puzolánico Yura registró en un 80% intensidad leve mientras que el Formocresol manifestó una intensidad entre Moderada y Severa (41).

Por otro lado tenemos nuestra Pasta Antibiótica CT conformada por Cloranfenicol, un antibiótico de amplio espectro que interfiere directamente sobre la síntesis proteica bacteriana y la Tetraciclina, un fármaco del grupo de los antibióticos bacteriostáticos aunque con una acción bactericida a altas concentraciones, a las que podría resultar tóxico, provocando una inhibición de la síntesis proteica en el ribosoma de la bacteria, impidiendo la unión del ácido ribonucleico de transferencia (tRNA)

Los resultados que hemos obtenido en tejido celular subcutáneo, utilizando MTA, fueron coincidentes con los hallados por otros autores Holland et al. 1999, Yaltirik et al. 2004. En este trabajo investigativo se evaluó la biocompatibilidad del MTA y MTA adicionado con Pasta Antibiótica CT; los resultados muestran una reacción inflamatoria severa o moderada a los 2, 7 días, mientras que ya para el día 30 los resultados nos muestran una mejoría haciendo de la inflamación casi incipiente (42,43).

CONCLUSIONES

PRIMERA: Podemos concluir afirmando que el efecto sobre la reacción inflamatoria es positivo, mejorando entre ambos productos las características del otro, mejorando los resultados obtenidos.

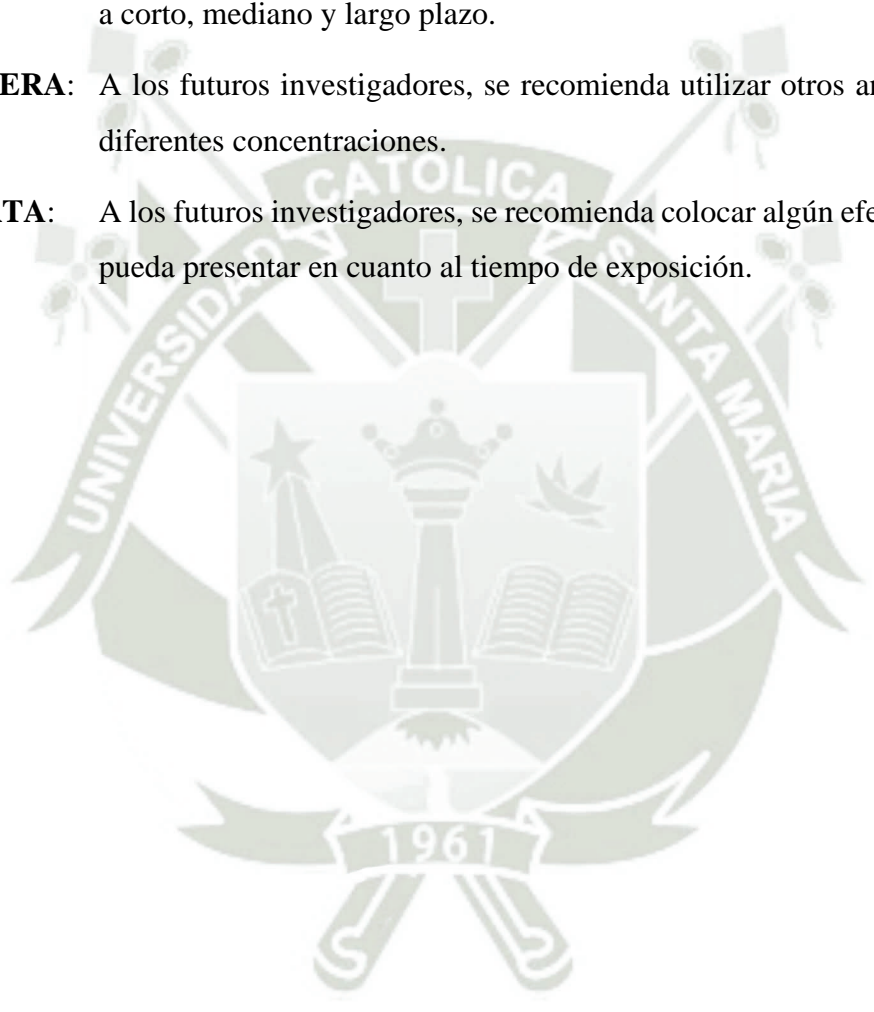
SEGUNDA: En el caso de la evolución se ve con resultados muy similares, casi crónicas al 100% en las muestras recopiladas a los 2 días, en las muestras de 7 días se logra una marcada reducción, y para los 30 días tenemos ya un 75% de características no observables, pudiendo confirmar su mejoría en cuanto a la evolución hasta casi hacerla nula.

TERCERA: En el caso de la Intensidad notamos que esta se acentúa más en el grupo experimental con un 75% que en el grupo control, donde mantiene una intensidad leve; durante los 2 primeros días. Ya en las muestras de los 7 días, notamos que en el grupo experimental nuestros resultados se inclinan a una intensidad leve de 50%, mientras que ya para el día 30, nos muestra una intensidad ausente al 75%.

CUARTA: Como en casi todos los resultados de nuestro grupo experimental, podemos notar un descenso gradual desde principio a fin, dejándonos apreciar una naturaleza repetitiva al 100% a los 2 días, continuando hasta el día 30 mejorando hasta una característica no observable al 75%.

RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Investigar sobre el MTA con Pasta Antibiótica CT y sus diferentes combinaciones, ya que con los resultados obtenidos podemos asegurar procedimientos más seguros, evitando así el uso de algunos otros capaces de producir toxicidad.
- SEGUNDA:** Investigar con otros periodos de tiempo, para poder comparar la efectividad, a corto, mediano y largo plazo.
- TERCERA:** A los futuros investigadores, se recomienda utilizar otros antibióticos, bajo diferentes concentraciones.
- CUARTA:** A los futuros investigadores, se recomienda colocar algún efecto adverso que pueda presentar en cuanto al tiempo de exposición.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lalis et al. Biocompatibilidad en tejido subcutáneo de rata de un nuevo compuesto de trióxido mineral: CPM. 2015.
2. Valdez Newton. Eficacia de la pasta triple antibiotica (Tri-Mix) en dientes temporales necroticos: [Tesis para optar el titulo de profesional Cirujano Dentista]; 2021 Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56095/1/3945VALDEZnewton.pdf>.
3. Delgado Galvez, Dayanna Mirella. Eficacia del mineral trióxido agregado (MTA) con pasta antibiótica sobre el crecimiento del enterococcus faecalis Arequipa 2023: [Tesis para optar el titulo profesional de Cirujano Dentista]; 2023 Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/12713/64.3248.O.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
4. Mendoza Kuong, Jessica Brenda. Efecto de los Cementos Obturadores a Base de Oxido de Zinc, Hidróxido de Calcio, Resina y Biocerámico en Reacción al Tejido Subcutaneo de Ratas, Bioterio de la Universidad Catolica Santa Maria, Arequipa. 2017: [Tesis para optar el titulo de Segunda Especialidad]; 2018 Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/7656/2V.0343.SE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
5. Chaple Gil, Alain M; Herrero Herrera, Lien. Generalidades del Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en Odontología: Revisión de la Literatura. Acta odontológica venezolana. 2007; 45(3): 467--472.
6. Canul, Alberth Francisco Keb. Mecanismo de los AINES y antiinflamatorios derivados para el control del dolor y la inflamación. Uso de antiinflamatorios en odontología. Revista de la Asociación Dental Mexicana. 2022; 79(1): 38--47.
7. Bascones-Martínez, Antonio; Muñoz-Corcuera, Marta; Bascones-Ilundain, Cristina. Manifestaciones clínicas de las hemopatías no neoplásicas en Odontología. Medicina Clínica. 2012; 139(1): 18--24.
8. Vigo Maicelo, Neyser Mercedes. Terapia farmacológica más utilizada para el control del dolor e inflamación post exodoncia por los cirujanos dentistas Chachapoyas 2017: [Tesis para optar el titulo profesional de Cirujano Dentista]; 2017 Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1164>.

9. Coll, JA; Dhar, V; Vargas, K. Lineamientos para el uso de terapias pulpares en dientes primarios con pulpas no-vitales 12 , editor. 2022; Revista de Odontopediatría Latinoamericana Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/alop/rol-2022/rol221q.pdf>.
10. Guerrero Montes, Herman Rodrigo. Pulpotomía de dientes temporarios con formocresol: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2019 Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44199>.
11. Ríos Martínez, Ana Elizabeth. Evaluación histológica de tejido de corazón y pulmón en modelo animal con tratamiento pulpar con técnica de formocresol en comparación con modelo animal sin tratamiento: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2021 Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/23790/1/1080328524.pdf>.
12. Velarde Fernandez, Katia Marilia. Diagnóstico y tratamiento pulpar en dentición temprana y permanente joven: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2019 Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3927>.
13. Mejía, J. Defectos del esmalte una realidad en Odontopediatría. Academia colombiana de odontología pediátrica. 2019; Disponible en: <https://www.acop.com.co/2020/07/29/defectos-del-esmalte-una-realidad-en-odontopediatria/>.
14. Cervantes-Sánchez, Carlos R; Cu-Zetina, Cecilia; Serrano-Rico, Ernesto; Rojero-Vallejo, Javier; Lazos-Ochoa, Minerva; Gutiérrez-Vega, Rafael. Incisión cutánea: bisturí vs electrocauterio. Estudio experimental en ratas. Rev Med Hosp Gen Mex. 2002; 65(1): 11-4.
15. Arce Loayza, Melissa Rosario. Frecuencia de tratamientos pulpares en niños de 18 a 48 meses de edad atendidos en hospital nacional de Lima: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2018 Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/230587066.pdf>.
16. Trejo et al. Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2014; 4(1) Disponible en: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/34&hl=es&sa=T&oi=gsc&ct=res&cd=0&d=8098036052307391370&ei=qRPiZNLuB_qBy9YP5K-5gAw&scisig=AFWwaea BX5pCIKGkbpglkOk4xTv.

17. Zaror et al. Pulpotomías con sulfato férrico y MTA en dientes primarios: serie de casos. *International journal of odontostomatology*. 2011; 5(1): 77--82.
18. Durán Comparán, Blanca Estela. Eficacia clínica del formocresol en comparación con el hidróxido de calcio en pulpotomías de dientes primarios: Reporte preliminar. *Revista ADM*. 2008; 65(3) Disponible en: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx%3Fdirect%3Dtrue%26profile%3Dehost%26scope%3Dsite%26authtype%3Dcrawler%26jrnl%3D00010944%26AN%3D33993694%26h%3DoQCGWivZ4VqscHW023b7FGV9AFKukBEGbSoON0socEi8UiynapFnX9zv1VOAcM.
19. Villalobos Mora, Rosa Elizabeth. Estudio in Vitro de la Fluidez y Radiopacidad de los cementos MTA Fillapex y A-pexit, Arequipa 2016: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2017 Disponible en: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/5922&hl=es&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=12710213245034292620&ei=qBXiZNeDOF-By9YPia-nuAM&scisig=AFWwaeYMmt4pdRdgGS0UOZv8ho42.
20. Villavicencio Ferrel, Julieth Andrea. Efecto de los Cementos de Obturación: Biocerámico Mklife y Resinoso Ah--Plus Sobre la Microfiltración Apical en Dientes Unirradiculares en la Universidad Católica de Santa María, Arequipa. 2017: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2018 Disponible en: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/7779&hl=es&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=990458297473991482&ei=IxbiZJj2KML2mgH-746QDA&scisig=AFWwaeatRmtKc_kwKniGBsdQMyPW.
21. Herrera, Henry W; *s de Sermeño, Ruth; Estrada Méndez, Nuvia Liseth; Morán Saget, Esther María; Pascasio Hernández, Patricia Carolina. Análisis Histológico: de la biocompatibilidad del cemento sellador de conductos radiculares sealapex, en ratones de laboratorio. *Revista Crea Ciencia*. 2011;(11): 27-34.
22. Miñana Gómez, Miguel. El agregado de trióxido mineral (MTA) en endodoncia. *RCOE*. 2002; 7(3): 283--289.
23. Fausto. Actualización del uso del MTA en endodoncia. 2022; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/367207745_ACTUALIZACION_DEL_USO_DEL_MTA_EN_ENDODONCIA/link/63c715d76fe15d6a572947eb/download.

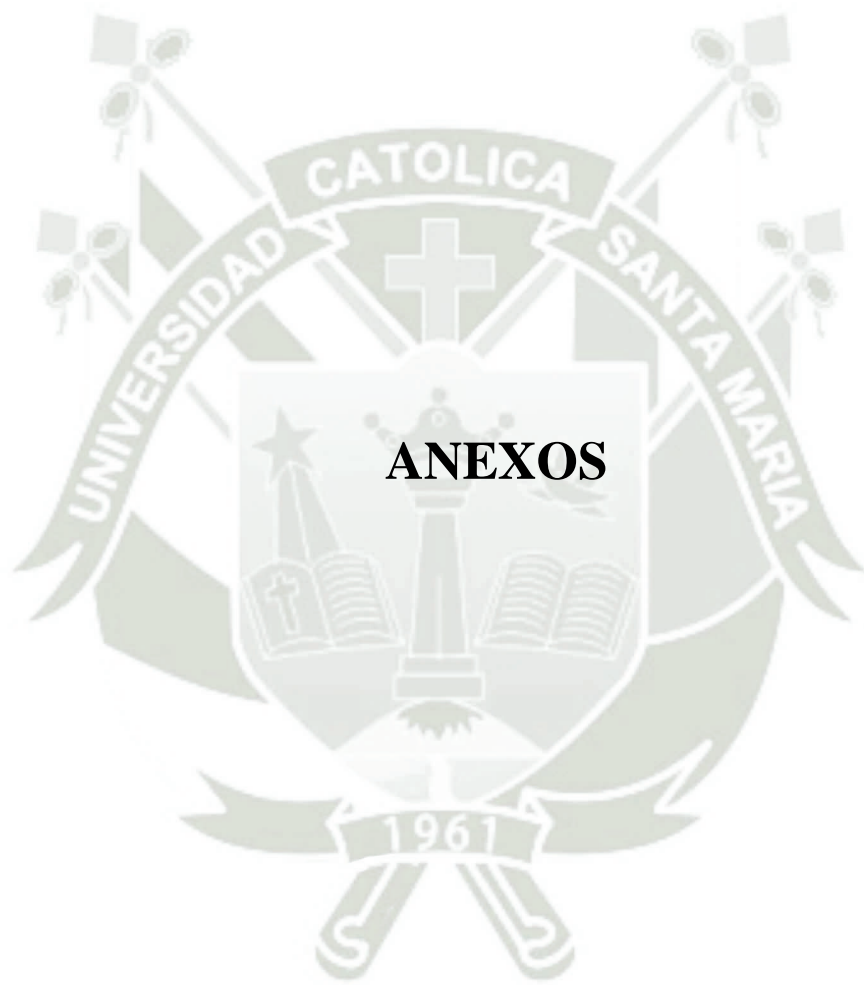
24. Granados, Shirley; Alcalde, Carlos; Guzman, Johnatan; Melendez, Diego; Torres, Cinthya; Velasquez, Zulema. Cementos a base de silicato de calcio: factor clave en el éxito del recubrimiento pulpar directo. Revisión de la literatura. Revista Estomatológica Herediana. 2022; 32(1): 52--60.
25. Si Fuentes Acuña, Emilio; Ugarte Rios, Niler Mariano. Estudio comparativo de las características clínicas y radiográficas del uso de biodentine vs agregado trióxido mineral como recubrimiento pulpar indirecto en pacientes de la clínica del hospital de contingencia Hermilio Valdizán Medrano: [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]; 2020 Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5655/TO00118S53.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
26. Torabinejad et al. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. Journal of endodontics. 1995; 21(7): 349--353.
27. Gutiérrez Samaniego, Úrsula Margarita. Pulpotomía con agregado trióxido mineral en dientes deciduos: [Tesis para optar el título de segunda especialidad]; 2017 Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5822/Gutierrez_su.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
28. Fridland, Marcela; Rosado, Rafael. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. Journal of endodontics. 2003; 29(12): 814-817.
29. Zeno et al. Pasta CTZ para abordaje endodóncico de dientes primarios: Una revisión narrativa de la literatura. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2022; 12.
30. Takushige, T; Cruz, EV; Asgor Moral, A; Hoshino, E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. International endodontic journal. 2004; 37(2): 132--138.
31. Capiello, J. Tratamientos pulpares en incisivos primarios. Rev Asoc Odontol Argent. 1964; 52(4): 139--45.
32. Capiello, J. Nuevos enfoques em odontologia infantil. Odontologia Uruguay. 1967; 23: 24--30.

33. Daher, Anelise; Viana, Karolline Alves; Leles, Claudio Rodrigues; Costa, Luciane Rezende. Ineffectiveness of antibiotic-based pulpotomy for primary molars: A survival analysis. *Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria E Clinica Integrada*. 2015; 15(1).
34. Goncalves, Sandro Seabra; da Gama Silveira, Roberto; Miasato, José Massao; Oliveira, Leila Maria Chevitarese; de Almeida Neves, Aline. Antimicrobial activity of endodontic pastes on microorganisms present in root canals of necrotic primary molars. *International Journal of Clinical Dentistry*. 2015; 8(3).
35. Oliveira, Suzana Cavalcanti Monteiro de; Omena, Ana Luiza Costa Silva de; Lira, Gerana Araujo de Lucena; Ferreira, Ivana Aguiar; Imperato, José Carlos Pettorossi; Calvo, Ana Flávia Bissoto. Do different proportions of antibiotics in the CTZ paste interfere with the antimicrobial action? In vitro study. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2020; 19: e4801.
36. Lima; Conde Júnior, AM; Rizzo, MS; Moura, RD; Moura, MS; Lima, MDM; Moura, LFAD. Biocompatibility of root filling pastes used in primary teeth. *International endodontic journal*. 2015; 48(5): 405--416.
37. Moura, Lúcia de Fátima Almeida de Deus; Lima, Marina de Deus Moura de; Lima, Cacilda Castelo Branco; Bandeira, Ana Victória Lopes; Moura, Marcoeli Silva de; Conde Júnior, Airton Mendes; Rizzo, Márcia dos Santos. Cellular profile of primary molars with pulp necrosis after treatment with antibiotic paste. *International journal of experimental pathology*. 2018; 99(5): 264--268.
38. Ern, A; Pinto, K; Silva, E; Moreira, E. In vitro cytotoxic effects of different endodontic pastes used in pediatric dentistry. *Revista Brasileira de Odontologia*. 2020; 18363.
39. Flores Milagros. Respuesta Inflamatoria Del Tejido Conjuntivo Subcutáneo De Ratas Holtzman Al Cemento Sellador De Conductos, Calciobiotic Root Canal Sealer (Crcs); 2003.
40. Cotrina Liñan, Gaby Karina. Propuesta tisular a la implantación de 2 tipos diferentes de cementos endodónticos en tejido conectivo de animales de experimentación UNJBG, Tacna--2013. 2014.
41. Figueroa Banda. Efecto del Cemento Portland Puzolánico Yura y Formocresol en la Respuesta Histológica del Tejido Conectivo Subepitelial en Ratas Albinas. Arequipa 2009: [Tesis para optar el grado academico de Maestro]; 2010 Disponible en:

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/6883/80.0686.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

42. Holland et al. Recambio del hidróxido de calcio después de la pulpotomía y su influencia en la reparación. Estudio histológico en dientes de monos. Endodoncia. 1999; 17(1): 35-45.
43. Yaltirik et al. Reactions of connective tissue to mineral trioxide aggregate and amalgam. Journal of Endodontics. 2004; 30(2): 95--99.





ANEXO 1:
DESCRIPCIÓN MUESTRAL POR PERIODO DE RECOLECCIÓN

GRUPO 1. Ratas sacrificadas a las 48 horas, 2 días.

Muestra N° 1 Derecha : MTA

Muestra N° 1 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 2 Derecha : MTA

Muestra N° 2 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 3 Derecha : MTA

Muestra N° 3 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 4 Derecha : MTA

Muestra N° 4 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

GRUPO 2. Ratas sacrificadas a los 7 días.

Muestra N° 1 Derecha : MTA

Muestra N° 1 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 2 Derecha : MTA

Muestra N° 2 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 3 Derecha : MTA

Muestra N° 3 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 4 Derecha : MTA

Muestra N° 4 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

GRUPO 3. Ratas sacrificadas a los 30 días.

Muestra N° 1 Derecha : MTA

Muestra N° 1 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 2 Derecha : MTA

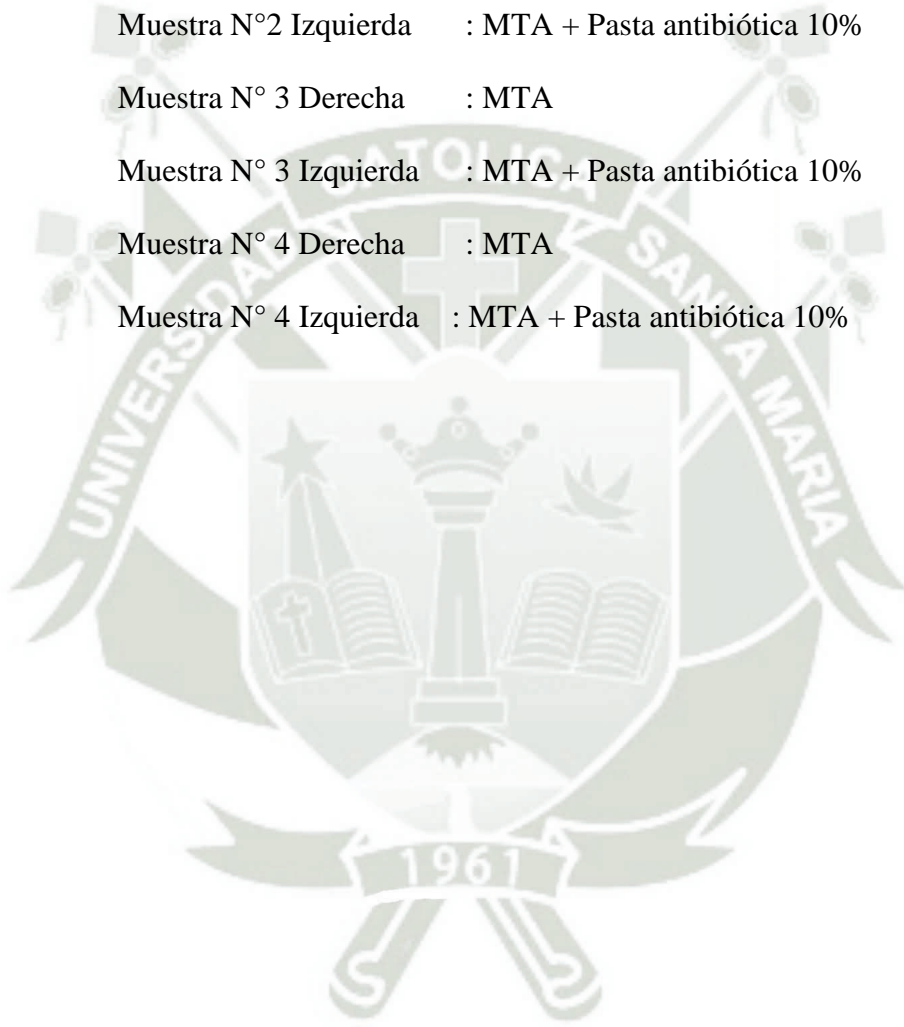
Muestra N°2 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 3 Derecha : MTA

Muestra N° 3 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%

Muestra N° 4 Derecha : MTA

Muestra N° 4 Izquierda : MTA + Pasta antibiótica 10%



**ANEXO 2:
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA**



Balanza Analítica, donde fueron preparadas las dosis a aplicar en cada rata.



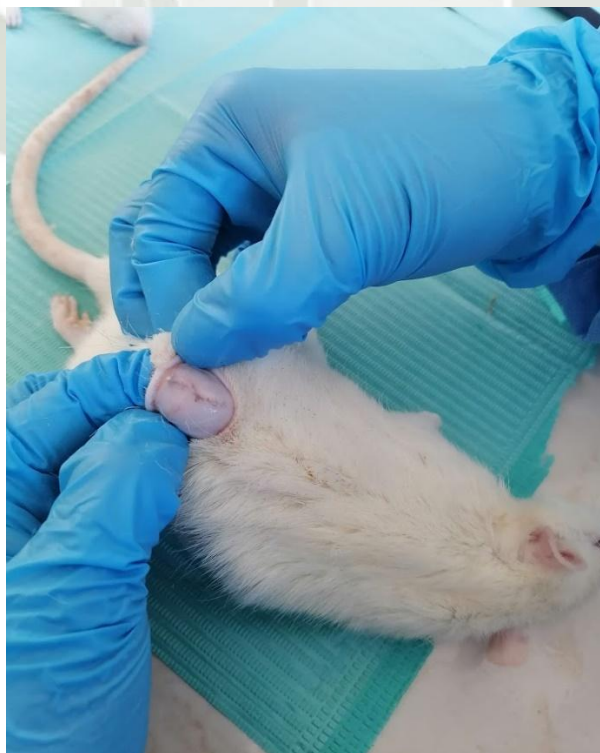
Jeringas con MTA y MTA Antibiótico



Inoculación de ratitas, MTA lado derecho del lomo; MTA Antibiótico Lado Izquierdo



Ubicación de zona de inoculación.



Disección de tejido celular subcutáneo



Obtención muestral en zona de inoculación



Tejido muestral en frascos con Formol IT 37-40%

ANEXO 4:
HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS

TESIS: EFECTOS DEL MINERAL TRIÓXIDO AGREGADO (MTA)
CON PASTA ANTIBIOTICA SOBRE TEJIDO CELULAR
SUBCUTÁNEO DE RATAS ALBINAS AREQUIPA – 2022

GRUPO CONTROL (INYECCIÓN DE MTA PURO)

MUESTRA 1 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4963

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo blanquecino que mide 1.5

por 1 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA

- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA

- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA
(FIBROSIS)

MUESTRA 2 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4964

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 3 por 1
por

1 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA

- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE

- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA
(FIBROSIS)

MUESTRA 3 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4965

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro con una zona central

pardo oscura que mide 2.7 por 2.4 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA

- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE

- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 4 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4966

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.7 por 1

por 0.7 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA

- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE

- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 1 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4971

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1 por 0.5

por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (TEJIDO DE GRANULACIÓN Y FIBROSIS)

MUESTRA 2 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4972

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.7 por 1 por 0.7 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: NO SE OBSERVA INFLAMACIÓN
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: NO SE OBSERVA INFLAMACIÓN
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: NO SE OBSERVA INFLAMACIÓN

(SE OBSERVA EXTRUSIÓN DEL MATERIAL INYECTADO POR LA PIEL)

MUESTRA 3 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4973

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 2.5 por 1 por 1 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 4 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4974

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.5 por 1.2 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 1 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5425

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 2.5 por 2 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 2 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5426

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.5 por 1.5 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 3 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5427

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.5 por 1 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 4 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5428

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.5 por 1 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA

- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

GRUPO EXPERIMENTAL (INYECCIÓN DE MTA Y PASTA ANTIBIOTICA)

MUESTRA 1 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4967

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.7 por 1.5 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 2 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4968

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.5 por 1 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 3 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4969

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 2.4 por 2 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 4 – DÍA 2 – 11 DE OCTUBRE – 22Q-4970

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 3 por 2 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: MODERADA
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 1 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4975

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.9 por 0.7 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA

- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 2 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4976

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.9 por 0.5 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

LA MUESTRA ANALIZADA NO CONTIENE EL MATERIAL INYECTADO

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE

MUESTRA 3 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4977

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.7 por 1 por 0.5 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

LA MUESTRA ANALIZADA NO CONTIENE EL MATERIAL INYECTADO

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE

MUESTRA 4 – DÍA 5 – 14 DE OCTUBRE – 22Q-4978

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 2 por 1.2 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 1 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5429

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 2 por 1.3 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

LA MUESTRA ANALIZADA NO CONTIENE EL MATERIAL INYECTADO

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE

MUESTRA 2 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5430

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.4 por 1.2 por 0.4 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

LA MUESTRA ANALIZADA NO CONTIENE EL MATERIAL INYECTADO

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE

- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE

MUESTRA 3 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5431

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 2.2 por 1.4 por 0.3 cm.

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: CRÓNICA
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: LEVE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: REPARATIVA (FIBROSIS)

MUESTRA 4 – DÍA 30 – 07 DE NOVIEMBRE – 22Q-5432

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA:

- Se recibe un fragmento de tejido de color pardo claro que mide 1.7 por 1.5 por 0.3 cm.

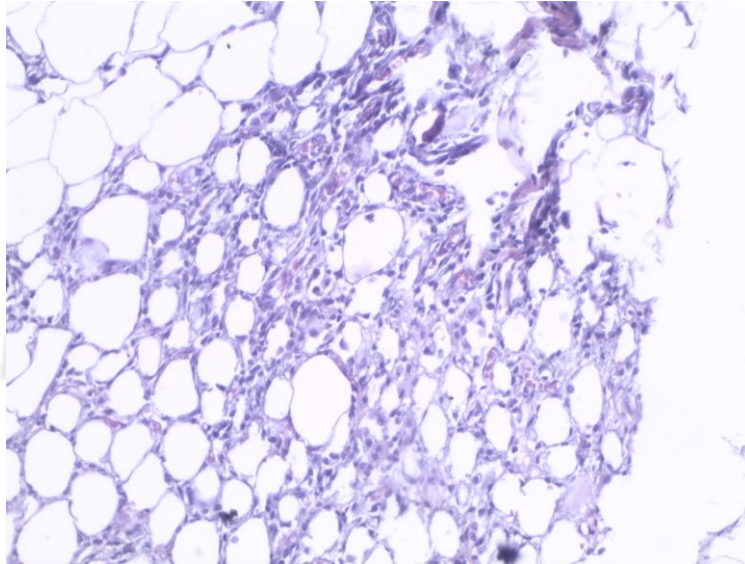
DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA:

LA MUESTRA ANALIZADA NO CONTIENE EL MATERIAL INYECTADO

- EVOLUCIÓN DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- INTENSIDAD DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE
- NATURALEZA DE LA INFLAMACIÓN: NO EVALUABLE

EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE CORTES HISTOLÓGICOS

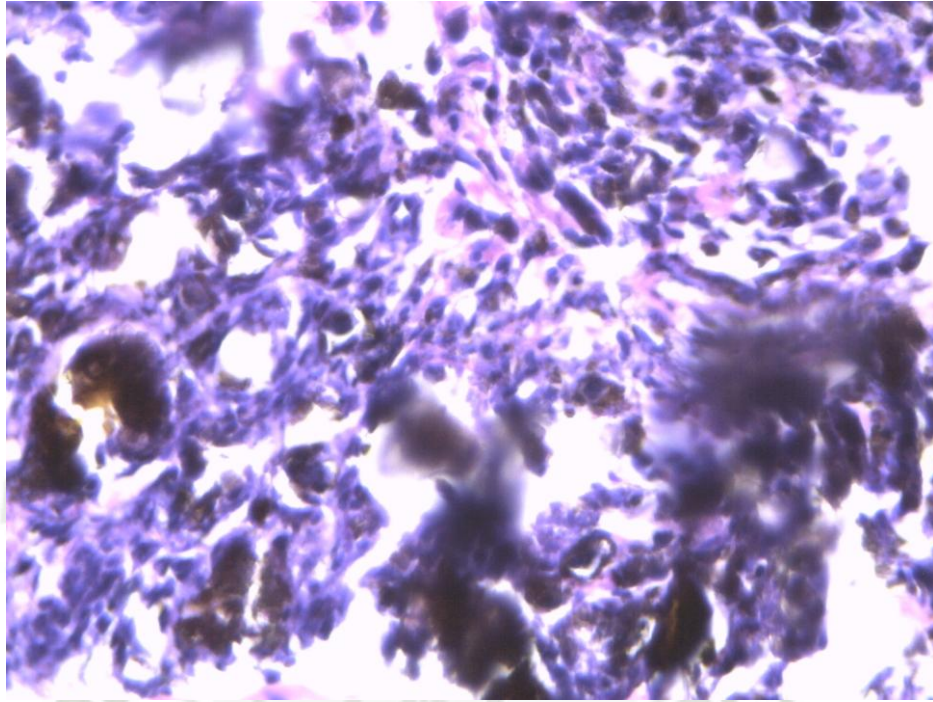
- GRUPO CONTROL



MUESTRA 22Q-4963 – Image4988 – 400X

TEJIDO ADIPOSO CON INFLAMACIÓN CRÓNICA MODERADA Y SIGNOS DE
NECROSIS DE ADIPOCITOS (HISTIOCITOS CON FAGOCITOSIS DE LÍPIDOS)

- **GRUPO EXPERIMENTAL**



MUESTRA 22Q-4968 – Image4995 – 400X

EL MATERIAL INYECTADO SE VE DE COLOR NEGRO, ESTÁ RODEADO DE MANERA MÁS PRÓXIMA POR TEJIDO CONJUNTIVO CON INFLAMACIÓN CRÓNICA MODERADA

ANEXO 5:
DICTAMEN FAVORABLE



**COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN
UCSM DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

Arequipa, 13 junio 2022

Señor investigador Rufo Alberto Figueroa Banda
Universidad Católica de Santa María
Presente

De mi especial consideración

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación y dictamen del proyecto de investigación sometido al Comité Institucional de Ética de Investigación.

El proyecto de investigación denominado “*EFICACIA DE LA PASTA ANTIBIÓTICA CON MTA SOBRE EL ENTEROCOCCUS FAECALIS Y TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO DE RATAS ALBINAS AREQUIPA 2022*” presentado por el investigador Rufo Alberto Figueroa Banda.

A. DISEÑO:

En cuanto al diseño, se trata de un estudio experimental con ratas albinas.

B. OBJETIVO:

Determinar la eficacia antibacteriana de la pasta antibiótica más el MTA frente al crecimiento de la bacteria *Enterococcus faecalis*.

C. ANIMALES DE ESTUDIO:

Se investigará con animales menores:

12 Ratas Albinas machos



COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM

D. TÉCNICAS DE ESTUDIO:

Se realizará una intervención experimental.

E. PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN

Si se ha planificado, velar por no exponer a estrés o dolor a los animales de experimentación, sedación profunda en Bioterio Universidad Católica de Santa María

F. PROCEDIMIENTOS:

Estudio experimental, con animales menores de experimentación, al grupo experimental se les inoculará en el tejido subepitelial la mezcla de la pasta antibiótica más el MTA y al grupo control solamente se les inoculará pasta antibiótica.

Muestra de tejido celular subcutáneo

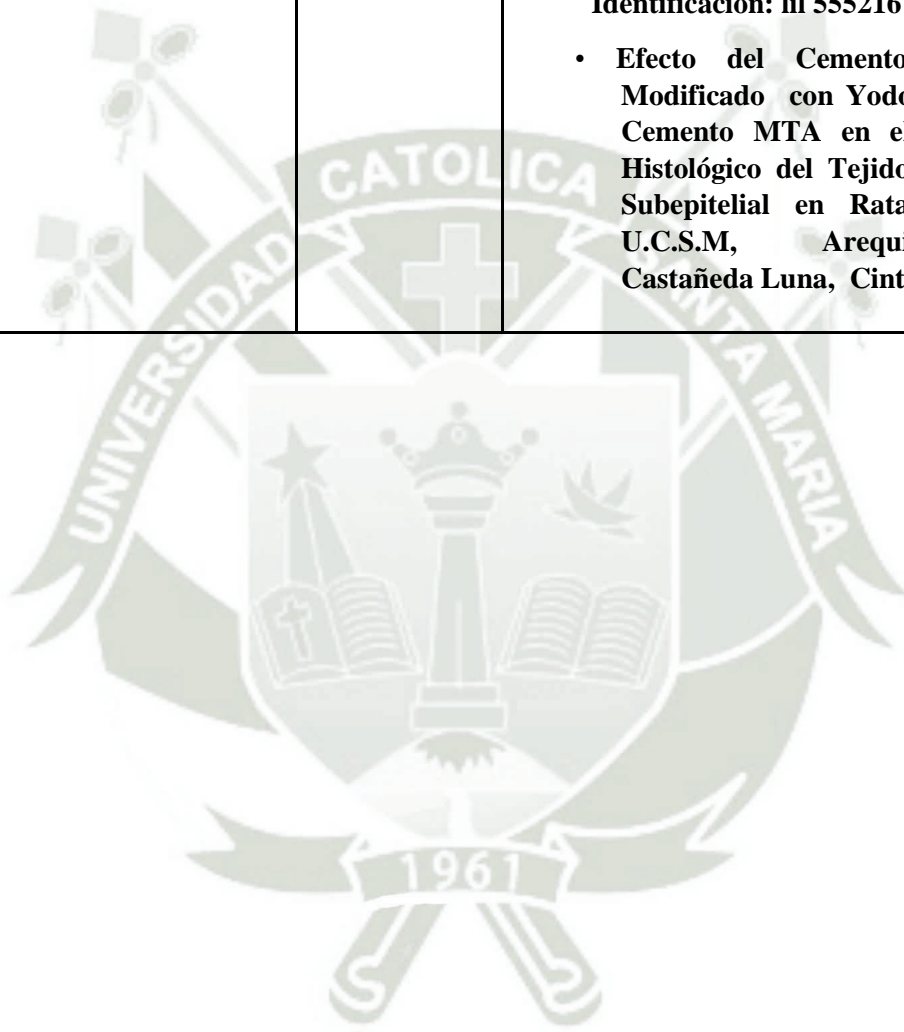


COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM INFORMACIÓN SOBRE INVESTIGACIÓN CON ANIMALES

Complete la información acerca de los animales a utilizar

Título del estudio	<i>“EFICACIA DE LA PASTA ANTIBIÓTICA CON MTA SOBRE EL ENTEROCOCCUS FAECALIS Y TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO DE RATAS ALBINAS AREQUIPA 2022”</i>	
Tipo de animal	Ratas Albinas	
Género:	Hembra Macho X	
Número de animales	12	
Peso	Entre 250 y 350 gramos	
Edad	Adultos jóvenes	
<p>Existe la posibilidad de uso de modelos alternativos:</p> <p>SI NO X</p> <p>Justifique razones de uso de animales de experimentación:</p> <p>Es un paso previo para el uso de este material en seres humanos.</p>		
Estado del arte sobre similares estudios con uso de	Existe estudios similares	Incluya Referencias de estudios similares

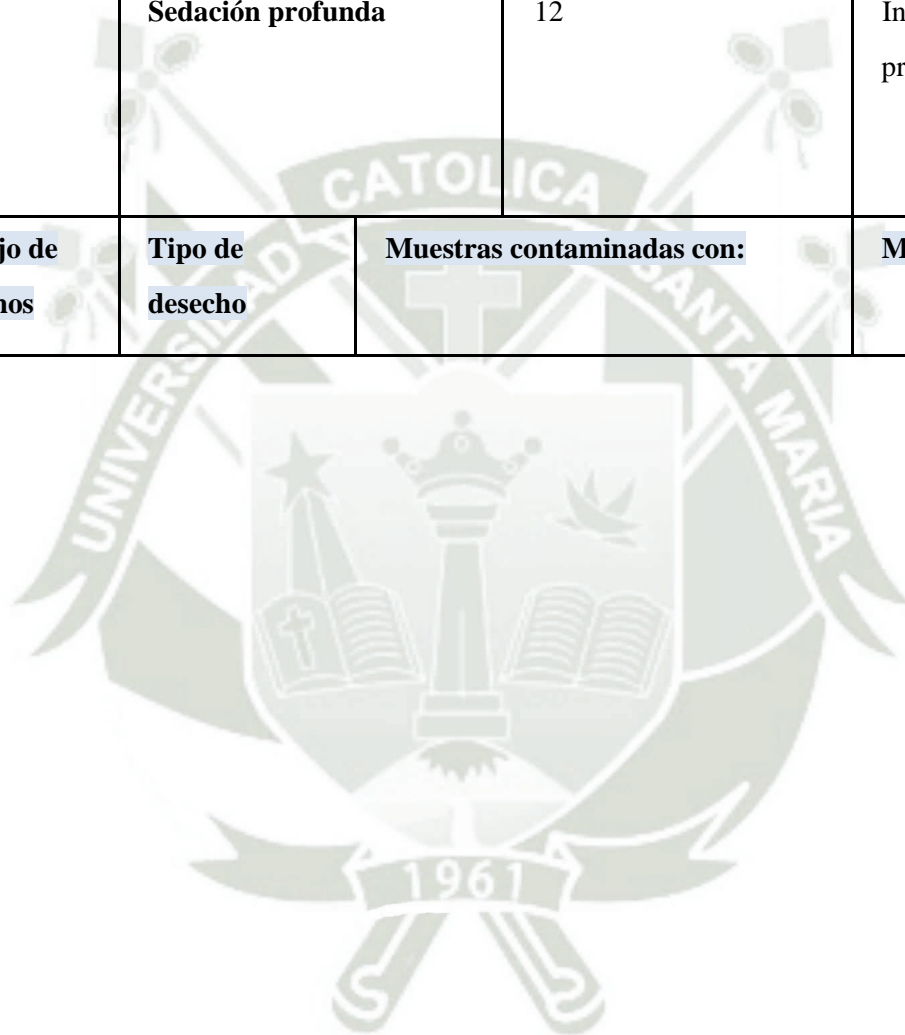
<p>anima</p> <p>les</p>	<p>SIX</p> <p>NO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta del tejido periapical a ProRoot MTA y cemento Portland modificado: un estudio metodológico Martínez Lalis, Ricardo . <p>Rvdo. Asociado odontol. Argenta ; 98(1): 53-59, en.-mar. 2010. ilus</p> <p>Artículo en Español LILAS Identificación: lil 555216</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efecto del Cemento Portland Modificado con Yodoformo y el Cemento MTA en el Aspecto Histológico del Tejido Conectivo Subepitelial en Ratas Albinas, U.C.S.M, Arequipa 2016. Castañeda Luna, Cinthya
---------------------------------------	----------------------	---



COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN
UCSM

Justifique razones de número de animales: De acuerdo a prueba estadística y antecedentes de Investigación					
Efectos en los animales	Explicar medidas para aliviar				
Dolor	Sedación profunda				
Estrés	Sedación profunda				
Lesiones	Sedación profunda				
PROCEDIMIENTOS CON ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN O SUS MUESTRAS					
Condiciones de alojamiento de los animales	Lugar	luz	Alimento	Humedad	Temperatura
	Bioterio Universidad Católica de Santa María	Apropiada	Adecuada	Sin humedad	Ambiente
Sedación de animales	Medicamentos	Dosis	Cuidados	Métodos	Personal que hará la sedación
	Uso de Midazolam	0.07 /kg			Investigador Ayudante de investigación Veterinario del bioterio
Obtención de material	Muestra a tomar		Métodos	Conservación para reutilizar en otros estudios	


biológico	Muestra de tejido celular subcutáneo	Análisis Hepatológicos	SI NO X
Eutanasia	Método	Número de animales	Justificación
	Sedación profunda	12	Investigacion propiamente dicha
Manejo de desechos	Tipo de desecho	Muestras contaminadas con:	Medidas de control





COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM

	Están a cargo de la Universidad Católica de Santa María	Químicos SI NO X	Microorganismos SI NO X	Limpieza diaria de: Ingreso restringido
Seguridad para los animales	PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD			
	Para evitar contagio con otros animales	Para reemplazo	Para reutilización	
	Aislamiento por edades			
Seguridad de investigador	Bioseguridad	Uso de EPP	Explique medidas de bioseguridad requiere el equipo de investigación	

	SI X NO	SI X NO	Uso de guantes, mascara facial, barbijos, gorro, protector de calzado, mandilón
Relevancia de  los resultados	Servirán para validar un medicamento y así poderlo utilizar en seres humanos.		





COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM

Nombres completos del Investigador: Rufo Alberto Figueroa Banda

Email: rfigueroa@ucsm.edu.pe

Celular: 979352521

H. DICTAMEN:

DICTAMEN

FAVORABLE

093- 2022

Agueda Muñoz del Carpio Toia

Comité Institucional de Ética de la
Investigación UCSM

Cualquier duda comunicarse a: comiteeticainvestigacionucsm@gmail.com