



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**EVALUACIÓN IN VITRO DE LAS PASTAS 3MIX-MP Y CTZ EN
LA INHIBICIÓN DE CRECIMIENTO DE *Enterococcus Faecalis*
PUNO - 2021**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. VARGAS MENDOZA JESUS ANTONIO

Bach. MAMANI QUISPE ROSINI ALICIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA

A dios, por brindarme los momentos y experiencias hasta hoy y poner en mi camino personas que me enseñaron y enseñan, que el mundo tiene una amplia variedad de caminos por recorrer, lugares por conocer, instantes que vivir y momentos para no olvidar.

A mis padres Josefina y Hugo por el invaluable tiempo que me dedicaron y por marcar en mi camino las huellas a seguir y poder alzar el vuelo experimentando mis propios tropiezos y logros. Enseñándome que la humildad nos hace mejores personas.

A mis hermanos Verónica y René por ser mis cómplices de vivencias y enseñarme a ser amigo, hijo y hermano, que el cariño se puede demostrar de muchas maneras sin necesidad de decirlo siempre.

A mis maestros que desde pequeño me inculcaron valores, disciplina y mostrarme que la paciencia calma el alma y pone la mente a tomar buenas decisiones.

A mis compañeros, amigos y “odontoamigos” por dejarme ingresar en sus vidas y ser parte de la mía.

JESUS ANTONIO VARGAS MENDOZA.



DEDICATORIA

A Dios, por bendecirme con la vida, salud, familia y sabiduría, a quién me aferre en momentos difíciles y es la luz que va guiando mi sendero a lo largo de mi vida y carrera universitaria para yo lograr mis metas.

A mis padres Juan Moisés y Cecilia Hilda, por ser los pilares y la motivación que necesitaba, por su dedicación hacia mí, su apoyo incondicional, por haberme guiado con paciencia y formado en la persona que soy ahora, y por su infinito amor demostrado hacia mí.

A mis hermanos Moisés Roger, Rommel y Rony por su apoyo incondicional mostrado durante todo el camino y mi jornada universitaria, por sus consejos, por los ánimos que me daban a pesar de todas las dificultades presentadas, por su cariño demostrado hacia mí.

A mi hermanita Estefany, por los ánimos que me daba para poder culminar mi carrera universitaria, por su amistad y estar siempre conmigo.

ROSINI ALICIA MAMANI QUISPE.



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, por dejar que tengamos la dicha de estudiar en la Escuela Profesional de Odontología.

A los docentes de la carrera de Odontología por la experiencia compartida en cada una de enseñanzas compartidas, para forjarnos de la mejor manera en nuestra vida profesional, así como de humanizar nuestro camino como profesionales de la salud. De igual manera agradecer a nuestro director/asesor Dr. Jorge Luis Mercado Portal por guiarnos en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Agradecer al licenciado Lorgio Palacios Frisancho de la facultad de Medicina, de la Universidad Nacional del Altiplano, por el tiempo y paciencia en la ejecución de esta tesis.

A nuestros compañeros, amigos y a todas las personas que participaron de este proceso.

ROSINI ALICIA y JESUS ANTONIO.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 12

ABSTRACT..... 13

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 18

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: 20

1.3. HIPÓTESIS..... 21

1.4. JUSTIFICACIÓN 21

1.5. OBJETIVOS..... 22

1.5.1. Objetivo general..... 22

1.5.2. Objetivos específicos 22

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES..... 24

a). Antecedentes Internacionales: 24

b). Antecedentes Nacionales:..... 26

c). Antecedentes Locales: 32



2.2. MARCO TEÓRICO	32
2.2.1. PULPA DENTAL.....	32
2.2.2. ZONAS DE LA PULPA DENTAL.....	33
2.2.3. FUNCIONES DE LA PULPA DENTAL.....	34
2.2.4. PATOLOGÍA PULPAR	38
2.2.5. NECROSIS PULPAR.....	40
2.2.6. MICROBIOLOGÍA ORAL	41
2.2.7. MICROBIOLOGÍA ENDODÓNCICA.....	41
2.2.8. ENTEROCOCCUS FAECALIS.....	44
2.2.9. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO	47
2.2.10. PASTA DE OBTURACIÓN (Técnica no instrumentada)	50

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO:.....	60
3.1.1. Ámbito General:	60
3.1.2. Ámbito Específico:	60
3.2. TIPO, DISEÑO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:	60
3.2.1. Enfoque:.....	60
3.2.2. Diseño de la Investigación:	61
3.2.3. Tipo de Investigación:	61
3.2.4. Nivel de la Investigación:	61
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.	61
3.3.1. POBLACIÓN:	61
3.3.2. MUESTRA:	62
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	63



3.5. TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	64
3.6. MATERIALES.....	64
3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	66
3.7.1. OBTENCIÓN DE BACTERIAS:.....	66
3.7.2. SIEMBRA Y ACTIVACIÓN DE BACTERIAS:	66
3.7.3. PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS:.....	67
3.7.4. PREPARACIÓN DE LAS PASTAS Y CONTROL:.....	68
3.7.5. PRUEBA DE SUSCEPTIBILIDAD MICROBIANA POR EL MÉTODO DE DIFUSIÓN EN AGAR SEGÚN KIRBY BAUER.	70
3.7.6. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	72
3.8. DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO.....	72
3.9. CONSIDERACIONES ETICAS:.....	75
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RESULTADOS	76
4.2. DISCUSIONES	97
V. CONCLUSIONES.....	106
VI. RECOMENDACIONES	108
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
ANEXOS.....	117

Área: Odontopediatría.

Línea: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del sistema estomatofnático.

Fecha de sustentación: 17 de enero de 2022



INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Clasificación de la Patología pulpar.....	39
FIGURA 2. Bacterias en conductos radiculares.	43
FIGURA 3. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=276$, $\alpha = 0,05$), para determinar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de la pasta 3MIX-MP frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.	77
FIGURA 4. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=276$, $\alpha = 0,05$), para determinar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de la pasta CTZ frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.....	79
FIGURA 5. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=276$, $\alpha = 0,05$), para determinar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación del CONTROL a base de ZOE, frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.	81
FIGURA 6. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 24 horas.	84
FIGURA 7. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 48 horas.	87



FIGURA 8. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 72 horas.	90
FIGURA 9. Prueba estadística de Contraste de <i>Tukey</i> ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a los 7 días.....	93
FIGURA 10. Prueba estadística de Contraste de <i>Duncan</i> ($gl=184$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP, CTZ y CONTROL frente a la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> a las 24, 48, 72 horas y 7 días.	96
FIGURA 11. Especificaciones de producto <i>E. Faecalis</i> ATCC 29212 TM (Microbiologics, Minnesota, USA, importado por Genlab del Peru SAC).....	123
FIGURA 12. Sembrado de <i>Enterococcus Faecalis</i>	124
FIGURA 13. Siembra exitosa de <i>Enterococcus Faecalis</i>	124
FIGURA 14. Comparación de tubos de ensayo con <i>Enterococcus Faecalis</i> y sin esta bacteria.....	125
FIGURA 15. Componentes de la pasta CTZ.	125
FIGURA 16. Componentes de la pasta 3MIX-MP	126
FIGURA 17. Preparación de la pasta control a base de ZOE.....	126
FIGURA 18. Halos de inhibición de la pasta 3MIX-MP a las 24 horas.....	127
FIGURA 19. Halos de inhibición de la pasta CTZ a las 24 horas.....	127
FIGURA 20. Halos de inhibición de la pasta control a las 24 horas.	128



INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Determinar el Efecto Inhibidor de la Pasta 3MIX-MP Frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 DIAS....	76
TABLA 2.	Determinar el Efecto Inhibidor de la Pasta CTZ Frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 DIAS....	78
TABLA 3.	Determinar el Efecto Inhibidor del CONTROL a base de ZOE, frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 DIAS.....	81
TABLA 4.	Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control Frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 24 HORAS.	83
TABLA 5.	Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control Frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 48 HORAS.	86
TABLA 6.	Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control Frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 72 HORAS	889
TABLA 7.	Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control Frente a la Bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 7 DIAS.....	92
TABLA 8.	Determinar del efecto inhibidor de las pastas 3MIX-MP, CTZ y CONTROL sobre la bacteria <i>Enterococcus Faecalis</i> . A las 24, 48, 72 horas y 7 días.	95



INDICE DE ACRONIMOS

OMS:	Organización Mundial de la Salud.
CSU:	Cobertura Sanitaria Universal.
MINSA:	Ministerio de Salud.
CTZ:	Pasta compuesta por Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de Zinc.
3MIX-MP:	Pasta Triantibiótica compuesta por Ciprofloxacino, Metronidazol y Minociclina.
CaOh:	Hidróxido de Calcio.
ZOE:	Óxido de Zinc con Eugenol.
PH:	Potencial de Hidrogeniones.
DCA:	Diseño Completamente al Azar.
NIET:	Terapia Endodóntica no instrumentada.
LSTR:	Esterilización de la Lesión y Reparación de los Tejidos.
PTA:	Pasta a base de Metronidazol, Ciprofloxacino y Amoxicilina.
MIC:	Concentración mínima inhibitoria.
MBC:	Concentración mínima bactericida.
TAP:	Pasta triple antibiótica.
MTAP:	Modificación de Pasta triple antibiótica con Clindamicina.
MEC:	Matriz extracelular.
ADN:	Ácido desoxirribonucleico.
LI:	Límite inferior.
LS:	Límite superior.



RESUMEN

El presente estudio tuvo como **objetivo:** Evaluar in vitro la inhibición de crecimiento de *Enterococcus Faecalis* entre las pastas 3MIX-MP y CTZ, llevándose a cabo en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno en el año 2021. **Materiales y métodos:** El estudio tuvo enfoque cuantitativo, de diseño experimental, de tipo: prospectivo, longitudinal, comparativo y de nivel aplicativo. Se tomó el tipo de muestreo no probabilístico. La medición se realizó en milímetros. Para la preparación de las muestras se tomó n=30 placas Petri, con 7 discos de sensibilidad distribuidos equitativamente, resultando en 210 discos de la totalidad de placas, se agruparon en 10 por aplicación, según a las pastas antibióticas, el control y la bacteria. El medio de cultivo fue en agar *Mitis Salivarius* y *Müller-Hinton*, las cepas de *Enterococcus Faecalis* fueron obtenidas del laboratorio GENLAB ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC® 29212™. Para la recolección de datos se usó la “ficha de recolección de datos”. En los **Resultados:** la pasta 3MIX-MP mostró un promedio de efectividad de 100% a las 24 horas, 98.73% a las 48 horas, 96.18% a las 72 horas y de 92.41% a los 7 días. La pasta CTZ mostro un promedio de efectividad de 87.13% a las 24 horas, 76.17% a las 48 horas, 70.57% a las 72 horas y de 67.23% a los 7 días. Se usó un control a base de ZOE mostrando un promedio de efectividad del 62.10% a 24 horas, 49.36% a las 48 horas, 48.59% a las 72 horas y 48.32% a los 7 días. En **conclusión:** el promedio de la eficacia inhibitoria in vitro del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* producida por la pasta 3MIX-MP presentó un mayor índice inhibitorio a comparación de la pasta CTZ y de la pasta Control, por otro lado, se pudo apreciar que existe una caída porcentual en la efectividad inhibitoria de todas las pastas puestas a estudio al transcurso del tiempo, hasta llegar al control de 7 días.

Palabras clave: In vitro, inhibición, crecimiento, 3MIX- MP, CTZ.



ABSTRACT

The present study had as **objective:** To evaluate in vitro the growth inhibition of *Enterococcus Faecalis* between the 3MIX-MP and CTZ pastes, being carried out in the Microbiology Laboratory of the Human Medicine's Faculty of the Altiplano's National University of Puno in 2021. **Materials and methods:** The study had a quantitative approach, experimental design, type: prospective, longitudinal, comparative and application level. The non-probabilistic type of sampling was taken. The measurement was made in millimeters. For the preparation of the samples, $n = 30$ Petri dishes were taken, with 7 sensitivity discs distributed evenly, resulting in 210 discs of all the plates, they were grouped into 10 per application, according to the antibiotic pastes, the control and the bacteria. The culture medium was on Mitis Salivarius and Müller-Hinton agar, the *Enterococcus Faecalis* strains were obtained from the GENLAB ENTEROCOCCUS FAECALIS ATCC® 29212™ laboratory. For data collection, the "data collection sheet" was used. In the **Results:** 3MIX-MP paste showed an average effectiveness of 100% at 24 hours, 98.73% at 48 hours, 96.18% at 72 hours and 92.41% at 7 days. The CTZ paste showed an average effectiveness of 87.13% at 24 hours, 76.17% at 48 hours, 70.57% at 72 hours and 67.23% at 7 days. A control based on ZOE was used, showing an average effectiveness of 62.10% at 24 hours, 49.36% at 48 hours, 48.59% at 72 hours and 48.32% at 7 days. In **conclusion:** the average of the in vitro inhibitory efficacy of the growth of *Enterococcus Faecalis* produced by the 3MIX-MP paste presented a higher inhibitory index compared to the CTZ paste and the Control paste, on the other hand, it was observed that there's a percentage drop in the inhibitory effectiveness of all the pastes put into study over time, until reaching the 7-day control.

Key Words: In vitro, inhibition, growth, 3MIX-MP, CTZ.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La dentición decidua tiene mucha importancia no solo para la conservación del espacio para los dientes permanentes sino también ayuda al desarrollo de la fonación, alimentación, armonía estética del niño y respiración del niño, por tal motivo tenemos la obligación de enseñar y orientar a los padres, a que es importante conservar estos dientes hasta que su periodo de rizólisis se dé por concluida(1).

Las piezas temporales gracias a sus características morfológicas son mucho más susceptibles a la producción de caries dental. A medida que el agente agresor avance, las lesiones empiezan a profundizarse y muchas veces van de un estado de Pulpitis hacia otro denominado como Necrosis Pulpar clínicamente. Al ocurrir esto y si sumamos que la pieza afectada aún está lejos de exfoliar, el tratamiento que se indica es la Pulpectomía(2). El tratamiento endodóntico tiene como objetivo la eliminación bacteriana del conducto radicular infectado y también la prevención de la infección. La infestación del sistema radicular se considera como una infección polimicrobiana, está constituida por bacterias aerobias y anaerobias. Sin embargo, gracias a la complejidad de una infección del conducto radicular, no es posible que cualquier antibiótico por si solo pueda esterilizar eficazmente el conducto radicular(3).

Muchas veces, por el tiempo, la cantidad de pasos operatorios y sumado el grado de colaboración del paciente pediátrico, este tratamiento concluye en fracaso. Por de este problema, se ha venido investigando nuevas alternativas para el tratamiento de piezas temporales cuya indicación sea para tratamientos de Pulpectomía, por medio del empleo de pastas antibióticas sin la necesidad de realizar ninguna instrumentación biomecánica en los conductos radiculares(2). Las bacterias y su producción de ácidos se consideran como agentes etiológicos primarios de necrosis pulpar y de lesiones periapicales, por tal



motivo, su completa erradicación es uno de los pasos de más importancia en el tratamiento de endodoncia. En un mayor número de casos, el fracaso del tratamiento es ocasionado cuando los procedimientos realizados en el interior de los conductos radiculares no logran un nivel suficiente de control y supresión de la infección, como una de las causas principales de fracaso en el tratamiento endodóntico se describe a la erradicación incompleta del tejido pulpar y todos los microorganismos presentes dentro del sistema de conductos radiculares, la limpieza completa de los conductos infectados puede ser inalcanzable gracias a la inaccesibilidad de los sitios infectados. Se demostró que parte del espacio del conducto radicular a menudo puede permanecer intacto durante la preparación biomecánica, independientemente de la técnica e instrumentos en uso. Las zonas sin una instrumentación pueden almacenar bacterias o restos de tejido necrótico, aunque la obturación de los conductos radiculares aparente ser radiográficamente adecuada(4).

La frecuente presencia de *Enterococcus Faecalis* en conductos radiculares donde la endodoncia ha fallado sugiere que es un patógeno oportunista cuya persistencia en los conductos representa un problema terapéutico significativo, cuando se analiza las posibles causas que llevan a encontrar esta bacteria en dientes con tratamiento endodóntico fallido, primeramente señala que el *Enterococcus Faecalis* tiene la capacidad de colonizar e infectar los túbulos dentinarios, lo que dificulta su erradicación por medio de la limpieza mecánica y química, dado el diámetro reducido de estas estructuras dentales, sumado a la capacidad que estas bacterias poseen para unirse al colágeno y en segundo lugar la posible causa es la resistencia potencial que estas bacterias podrían poseer ante hidróxido de calcio, medicación antibacteriana de uso común en el interior del sistema de conductos radiculares durante la terapia endodóntica(4).

Desde 1984 se ha estado intentando realizar tratamientos pulpares en base a



diferentes combinaciones de antibióticos con variados resultados. Se desarrolló por un lado la Pasta antibiótica CTZ a base de Cloranfenicol, Tetraciclina, Óxido de Zinc y Eugenol. Por otro lado, la pasta 3Mix predecesora de la Pasta 3MIX–MP también conocida como Pasta Hoshino o Triantibiótica, a base de Minociclina, Metronidazol y Ciprofloxacino, éstas pastas desinfectan la lesión sin la necesidad de recurrir a una instrumentación de los canales radiculares, de esta manera introduciendo el concepto de “Esterilización de conductos”, quiere decir, la supresión total de las bacterias que causan la patología pulpar. El uso de estos antibióticos es conocido porque son de amplio espectro a pesar de que no son de uso común en la práctica odontológica. Se realizaron estudios in vitro y in vivo demostrando su efectividad, mientras que en nuestro medio local no se han realizado investigaciones que puedan confirmar sus propiedades antibacterianas(2). En Japón un grupo de investigadores crearon el concepto de la Terapia Endodóntica no Instrumentada (NIET), se empleó una mezcla de fármacos antibacterianos para producir la desinfección de la pulpa dental. Éstos investigadores apoyan la hipótesis que se produce una esterilización de la afección pulpar y así provocar una reparación de los tejidos, de ahí se crea el concepto denominado Esterilización de la Lesión y Reparación de los Tejidos (LSTR). Ésta técnica consiste en la conformación de una pasta antibiótica unida a un vehículo, la cual se coloca en la entrada del conducto radicular(5).

Por lo mencionado, este trabajo tiene el propósito de encontrar la mejor alternativa para poder realizar tratamientos de conducto en dientes deciduos de manera no instrumentada, utilizando una pasta antibiótica específica y que sirva como recomendación no solo para el ámbito local, también a nivel nacional, además de que los datos obtenidos sirvan como base para futuras investigaciones. Para esto, el presente trabajo puso a comparación dos pastas con antecedentes aplicativos positivos, siendo



éstas la pasta 3MIX-MP Y CTZ. Se usó la pasta a base de Óxido de zinc y Eugenol como pasta control ya que dicha pasta se usa comúnmente como obturador de conducto de dientes deciduos posterior a su tratamiento endodóntico en la consulta privada, además de la clínica odontológica de nuestra casa superior de estudios. Por la actual situación sanitaria mundial ocasionada por la Covid-19, el presente trabajo se realizó de manera in vitro, utilizando como muestra a la cepa de *Enterococcus Faecalis*. Ésta presente investigación buscó comparar los resultados de las dos pastas en mención ante la inhibición del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* y determinar cuál de estas dos tiene un mejor resultado y pueda servir como alternativa fiable en nuestro medio laboral.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según los datos de la OMS actualizados hasta marzo de 2020, Se estima de que las enfermedades bucodentales afectan a casi 3500 millones de personas alrededor el mundo y más de 530 millones de niños sufren de caries dental en los dientes temporales, tomando esa cifra podemos ponernos a pensar que muchos de esos casos llegaran a una complicación mayor comprometiendo a la pulpa dental y produciéndose una posible necrosis pulpar y/o pérdida prematura de la pieza decidua. Menciona también que el tratamiento de las enfermedades de salud bucodental es caro y por lo general no forma parte de la cobertura sanitaria universal (CSU). En la mayoría de los países de altos ingresos, el tratamiento odontológico representa de media el 5% del gasto total en salud y el 20% de los gastos directos de los pacientes y que la mayoría de los países de ingresos bajos y medianos no pueden prestar tanto servicio de prevención y tratamiento de los trastornos de salud bucodental.

En nuestro país según el MINSA, hasta el 8 de julio de 2019 el 90.4% de peruanos tiene caries dental y el 85% padece de enfermedades periodontales las cuales son muy peligrosas tanto para las gestantes como también para los pacientes diabéticos. Hasta noviembre de 2017 informa que, La inadecuada higiene bucal y un uso de pasta dental con una composición de flúor insuficiente, condicionan la presencia de caries dental en el 85% de niños y niñas menores de 11 años. Existe una prevalencia de caries dental en niños y niñas de 3 a 5 años en un 76%.

El MINSA en diciembre de 2017 informó que las regiones de Pasco, Puno y Apurímac son las regiones con mayor prevalencia de caries dental presente en niños de 3 a 15 años de edad, con cifras que superan el 98%, debido a una inadecuada higiene bucal y las casi nulas visitas al odontólogo porque en los establecimientos del MINSA no se realizan tratamientos odontológicos de complejidad como tratamientos de conducto, por



esta información en nuestra región puneña no estamos alejados de presentar grandes cifras en incidencia de caries y peor aún de lesiones periapicales de piezas deciduas por lo que el presente trabajo de investigación fue realizado por la gran importancia que hay en la solución de lesiones periapicales en piezas deciduas, éstas lesiones son la consecuencia de la proliferación de bacterias siendo una de ellas el *Enterococcus Faecalis*, el cual está presente en necrosis pulpares, la cual en su mayoría de casos es asintomática pero hay la posibilidad de que en éste estadio la pulpa presenta dolor espontáneo o también provocado, movilidad ligera, dolor a la percusión y radiográficamente se aprecia una imagen radiolúcida en la zona periapical juntamente con un ensanchamiento del ligamento periodontal y un cambio de color en la corona dental, ante dichas situaciones el tratamiento indicado es la pulpectomía teniendo como objetivo principal erradicar la infección de dichas piezas deciduas(2).

Este tratamiento se debe llevar a cabo en piezas temporales necróticas con la condición de que los conductos tengan accesibilidad y también tomando en cuenta la existencia hueso de soporte. El objetivo es fulminar la infección de las piezas deciduas en boca, evitando así posibles efectos nocivos, así como también conservar la pieza en funcionamiento hasta su exfoliación también evitar el cierre de espacios interdetales(1). La principal desventaja de esta técnica es la complejidad que tiene para llevarse a cabo, ya que implica un mayor número de espacios operatorios, el uso necesario de aislamiento absoluto y de instrumentación biomecánica. A todo esto, tenemos que sumar a la ansiedad que el paciente presenta y que muchas veces puede conducir al fracaso clínico(2).

Gracias a esta razón existen diversas pastas producidas en base a combinaciones de medicamentos, como por ejemplo la pasta CTZ, la cual está compuesta por cloranfenicol, tetraciclina y óxido de zinc. Por otro lado, la pasta 3MIX-MP también conocida como Pasta Hoshino o Triantibiótica, constituida a base de Minociclina,



Metronidazol y Ciprofloxacino. Éstas dos pastas están destinadas a la erradicación total de bacterias siendo una de éstas el *Enterococcus Faecalis*(1).

Teniendo en cuenta esta información, surge la necesidad de tener una opción que sea fácil de manipular, que acorte el tiempo de trabajo y por consiguiente el paciente pediátrico tenga menos tiempo la boca abierta, ayudando al operador a controlar mejor la ansiedad que puede producir en el menor, que tenga resultados positivos en cuanto a la erradicación de los microorganismos presentes en necrosis pulpares con o sin presencia de lesiones periapicales, sin presentar efectos adversos ante este efecto ni dañar al germen dentario anexo a la pieza dentaria decidua y sobre todo que el costo sea accesible. Toda esta ayuda en la práctica odontológica puede ser brindada por la Técnica Endodóntica no Instrumentada(NIET). Al comparar el efecto inhibitorio ante el crecimiento de cepas de *Enterococcus Faecalis* entre la pasta 3MIX-MP y CTZ, se puede encontrar cuál de las dos es de mayor utilidad para el mejor desenvolvimiento del profesional odontológico.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

PROBLEMA GENERAL:

- ¿Qué tanta es la inhibición de crecimiento in vitro entre las pastas 3MIX-MP y CTZ frente a cepas de *Enterococcus Faecalis*?

PROBLEMAS ESPECIFICOS:

- ¿Qué tanta es la inhibición de crecimiento de la pasta 3MIX-MP ante *Enterococcus Faecalis*?
- ¿Qué tanta es la inhibición de crecimiento de la pasta CTZ ante *Enterococcus Faecalis*?
- ¿Qué tanta es la inhibición de crecimiento de la pasta control a base de ZOE ante *Enterococcus Faecalis*?
- ¿Cuál es el efecto antibacteriano de ambas pastas frente al crecimiento de



Enterococcus Faecalis?

- ¿Cuál de las dos pastas en uso es más recomendable para el uso en obturaciones de dientes deciduos de pacientes pediátricos?

1.3. HIPÓTESIS

- Al evaluar in vitro las pastas 3MIX-MP y CTZ - en la inhibición de crecimiento de *Enterococcus Faecalis* - Puno 2021, existe diferencia significativa.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Por mucho tiempo el tratamiento pulpar en niños se ha considerado como la mejor alternativa para conservar las piezas temporales aún en funcionamiento hasta su exfoliación natural. Las piezas deciduas con infección periapical constituyen un importante problema en la Odontopediatría. Sin embargo, varias veces los pacientes llegan a consulta con una sintomatología de varios días y se muestran reacios, ansiosos y poco colaboradores ante el tratamiento odontológico de endodóntico, resultando así difícil, debido a los pasos que hay que llevar a cabo y también el tiempo requerido. Teniendo estos motivos muchas veces los tratamientos de Pulpectomías terminan en fracasando. La técnica no instrumentada en base a una combinación de drogas antibacterianas ha sido desarrollada como un medio alternativo al tratamiento de Pulpectomía proponiendo así la “esterilización” o eliminación total de las bacterias que están presentes en los conductos radiculares infectados, sin la necesidad de realizar ninguna instrumentación de éstos, también ayudando a la posterior restauración de la lesión periapical gracias a las fuertes propiedades antibióticas(2).

Es importante la solución de las lesiones periapicales de dientes deciduos teniendo así una gran relevancia en la práctica de la Odontopediatría para mantener dichas piezas hasta su exfoliación natural y evitar su pérdida prematura es por eso que la investigación está basada en la combinación de medicamentos antibacterianos para así lograr la



desinfección de conductos en piezas deciduas eliminando las bacterias presentes, siendo una de estas el *Enterococcus Faecalis*, con esta investigación se buscó evidencia clínica para determinar de manera útil la eficacia de comparar dos pastas antibacterianas, ya que no existe mucha información en nuestro país acerca de las características, la forma de empleo y las propiedades de la pasta CTZ y la pasta 3MIX-MP en la erradicación de *Enterococcus Faecalis* presente en necrosis pulpar, teniendo como mayor fuente de información estudios internacionales.

La presente investigación muestra una relevancia científica debido a los aportes que otorga a la especialidad de Odontopediatría, tiene una originalidad específica ya que, a pesar de reconocer antecedentes de investigación previos, posee un enfoque particular. Tiene una relevancia social, ya que se propone el uso de una alternativa al tratamiento de conducto convencional evitando posibles complicaciones y traumas psicológicos en los pacientes pediátricos, es viable ya que las condiciones en la realización de dicho estudio no conllevan un problema de contagio ante la actual pandemia por la COVID-19.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

- Evaluar in vitro el efecto antibacteriano de las pastas 3MIX-MP y CTZ - en la inhibición de crecimiento de *Enterococcus Faecalis* - Puno 2021.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar la inhibición del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta de 3MIX-MP a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.
- Determinar la inhibición del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta de CTZ a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.
- Determinar la inhibición del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta control a base de ZOE, a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.



- Comparar la inhibición del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta de 3MIX-MP y CTZ en relación a la pasta control a base de ZOE, a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.
- Determinar cuál de las dos pastas en estudio es de mayor recomendación en relación a la pasta control, para su uso en obturaciones de dientes deciduos de pacientes pediátricos.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

a). Antecedentes Internacionales:

Rosmery, V, Nitzari G. (2020) Santo Domingo - República dominicana.

Realizaron un estudio cuyo objetivo de estudio fue evaluar la efectividad de las pastas CTZ y PTA en el tratamiento pulpar de molares deciduos por medio de la observación del éxito clínico y radiográfico. Material y metodología: revisión bibliográfica de 91 artículos encontrados mediante la estrategia de búsqueda en las siguientes bases de datos: Scopus, Pudmed, Science Direct, Google académico y Medline, teniendo los indicadores: ausencia o presencia de dolor, sangrado gingival, movilidad patológica, ausencia de radiolucidez en furca y regeneración ósea. Resultados: realizaron un descarte de 16 artículos duplicados y 56 artículos que no cumplieron con los criterios de elegibilidad, quedando 17 artículos para la síntesis cualitativa, se tomó 4 de estos artículos, 2 de cada pasta, encontrando que durante un periodo de 6 y 12 meses. Ambas pastas presentaron un éxito clínico de 100% a 95%, mientras que radiográficamente la pasta PTA (3MIX) tuvo un éxito de 95% y CTZ de un 70% a un 80%. Finalmente concluyeron: que las pastas CTZ y PTA (3MIX) son efectivas clínica y radiográficamente, siendo así una buena alternativa para el tratamiento de necrosis pulpar en molares temporarios, teniendo en consideración que la pasta 3MIX tuvo mejores resultados(6).

Vanessa M. (2019) Guayaquil – Colombia. Realizó un estudio cuyo objetivo: fue realizar el uso de la pasta Triantibiótica como material en el tratamiento de necrosis pulpar de dientes deciduos. Material y metodología: fue un estudio experimental en donde se realizó un caso clínico en pieza 74 la cual tuvo un diagnóstico de necrosis pulpar y realizó una pulpectomía en dicha pieza decidua, con una posterior medicación



intraconducto a base de la pasta Triantibiótica, teniendo como resultados: mostrar la aplicación de esta pasta en casos de afecciones de necrosis pulpares en dientes deciduos, cambiando la Minociclina de la composición original por tetraciclina. Finalmente concluyó: que, la pasta Triantibiótica es una opción de material para los tratamientos pulpares por su alto potencia bactericida, bacteriostático y antimicrobiano(7).

Noe G. (2017) TOLUCA – MÉXICO. Realizó un estudio a base de un reporte de caso clínico. Teniendo como objetivo: preservar la integridad de la boca del paciente empleando la pasta Triantibiótica (3MIX-MP) como alternativa al tratamiento de quiste folicular. Material y método: realizó una investigación descriptiva, de un caso clínico de una paciente femenina de 12 años de edad, con presencia de quiste folicular en zona de segundo premolar inferior izquierdo, bien circunscrita con afección a los órganos dentarios adyacentes. Se drenó y lavó el defecto óseo con una solución fisiológica (NaCl 0,9%. Pfizer®). Posteriormente se aplicó pasta 3MIX-MP y se mantuvo como apósito por una semana, a la cita siguiente se realizó el mismo procedimiento de lavado y drenado de la zona aplicando otra vez 3MIX-MP. Resultados: el tratamiento fue efectivo mostrando mejorías clínicas y también radiográficas. realizó un control y el seguimiento del caso por cinco años, sin presentar alguna recidiva. Concluyendo: que, se obtiene una alternativa de tratamiento innovador y conservador para este tipo de patología(8).

Jesús L.; Adrián R.; Martha Elena H.; Cristal Y.; Luz M.; Iovanna T. (2016) Zacatecas - México. Realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar clínica y radiográficamente la efectividad de la pasta CTZ en pulpotomías de molares deciduos. Materiales y métodos: realizaron un ensayo clínico aleatorio controlado, en 40 molares temporales de 40 preescolares con edades entre 3 y 6 años. Los pacientes fueron seleccionados y asignados aleatoriamente a dos grupos: Formocresol(n=20), CTZ(n=20). Resultados: el comportamiento clínico a los 3 meses mostró 75 % de éxito para los



molares tratados con Formocresol y 70 % para la pasta CTZ. Radiográficamente obtuvieron un 90 % de éxito para el grupo con Formocresol y 100 % para la pasta CTZ. A los 6 meses el éxito clínico del Formocresol fue de 85 % y de la pasta CTZ 80 %. El éxito radiográfico que encontraron fue 65 % para los atendidos con Formocresol y 80 % para la pasta CTZ. Finalmente concluyeron que la pasta CTZ es una alternativa para el tratamiento de pulpotomías de molares deciduos, ya que ofrece un efecto antimicrobiano, una estabilización del proceso de reabsorción radicular, sin producir daño a la formación del diente permanente(9).

María, M. (2015) Guayaquil – Colombia. Realizó una investigación teniendo como objetivo: evaluar la eficacia del uso de la pasta Triantibiótica como material en el tratamiento de necrosis pulpar en dientes deciduos. Materiales y métodos: el estudio fue experimental clínico y comparativo, realizó 20 pulpectomías en dientes deciduos repartidas en dos grupos; 10 piezas fueron obturadas con eugenolato de zinc y 10 pulpectomías con la pasta Triantibiótica. Sus resultados fueron: que, la pasta Triantibiótica demostró en las evaluaciones clínicas y radiográficas presentar cualidades similares al óxido de zinc y eugenol. Concluyó: que, la pasta Triantibiótica es una alternativa para los tratamientos pulpares por su elevada potencia bactericida, bacteriostático y como antimicrobiano(10).

b). Antecedentes Nacionales:

Candy G. (2018) Lima – Perú. Su investigación tuvo como objetivo: determinar la acción antimicrobiana de dos pastas antibióticas sobre cepas de *Enterococcus Faecalis* utilizadas en la regeneración endodóntica. Materiales y métodos: Identificó la concentración mínima inhibitoria (MIC) y la concentración mínima bactericida (MBC) de las drogas que componen la TAP y la MTAP mediante el método de dilución en caldo sobre cepas de *Enterococcus Faecalis* en una concentración de 2 µg/ml; 1 µg/ml; 0,5



$\mu\text{g/ml}$; 0,25 $\mu\text{g/ml}$; 0,125 $\mu\text{g/ml}$ para cada grupo. Resultados: encontró cambios significativos de turbidez para la TAP de 2 $\mu\text{g/ml}$ y 1 $\mu\text{g/ml}$; siendo esta última la MIC. No encontró evidencia de efectos bactericidas en ambas concentraciones. El grupo de la MTAP obtuvo un cambio significativo en relación a su turbidez en todas sus concentraciones, con excepción del grupo control, donde la MIC fue 0,125 $\mu\text{g/ml}$ y la MBC 0,5 $\mu\text{g/ml}$, respectivamente. Concluyó: que, la MTAP muestra una mejor acción antimicrobiana en bajas concentraciones a comparación de la TAP, utilizada para la desinfección de conductos en la regeneración endodóntica y tratamientos pulpares de dientes temporales(11).

Angelica Z. (2018) Lima – Perú. Realizó una investigación con el objetivo: de determinar el efecto antibacteriano de la pasta Fortrimax en comparación a la pasta Trimix-MP, sobre la cepa *Enterococcus Faecalis* ATCC® 29212. Materiales y métodos: usó la técnica del método de difusión en pozo modificado. Su población estuvo conformada por 160 placas Petri con agar Mueller Hinton, inoculadas con *Enterococcus Faecalis* y distribuidas en 40 placas Petri para cada muestra y dentro de cada placa se perforó un pozo de 6mm, donde depositó la pasta antibiótica e incubados a 37°C, siendo extraídos, sólo a la hora de registrar la medida de los halos de inhibición, en 24, 48 horas y 7 días. Resultados: observó que la pasta Fortrimax tuvo mayor efecto de inhibición, con promedio de 36.5mm a las 24 horas, un valor de 39.06 mm a las 48 horas y a los 7 días obtuvo 39.79mm con una tendencia a aumentar la inhibición; por otro lado, la pasta Trimix obtuvo 30,38mm a las 24 horas, 29.70mm a las 48 horas y a los 7 días 29.41mm de inhibición. Finalmente evaluó el control positivo a base de la pasta de Hidróxido de Calcio que obtuvo un valor de 13.15mm a las 24 horas, un promedio de 13.08mm a las 48 horas, y a los 7 días un valor de 12.90mm de inhibición, mostrando menor efecto inhibitorio. Concluyó: que, la pasta Fortrimax presentó un mejor efecto antibacteriano y



una mayor inhibición comparado a la pasta Trimix y la pasta Hidróxido de calcio, sobre la cepa *Enterococcus Faecalis*(12).

Eduardo P. (2016) Huánuco – Perú. Realizó una investigación con el objetivo: de determinar la efectividad de la pasta de Hoshino en los tratamientos pulpares en Odontopediatría, en niños de 3 a 6 años en el Hospital Nivel II ESSALUD – HUÁNUCO 2016. Materiales y métodos: El tamaño de la muestra fue conformada por 30 piezas dentarias de 30 niños de ambos sexos de 3 a 6 años de edad, con una selección aleatoria. Resultados: la pasta Hoshino demostró una efectividad clínica a las dos semanas sin encontrar diferencias estadísticamente significativas, mostró una efectividad radiográfica a los días de tratamiento, en cuanto al ligamento periodontal mostró una normalidad de 96.3%, reabsorción radicular fisiológica en 85.2% y aposición de la zona interradicular en 85.7%. Como conclusión: llego a que, el éxito de la pulpectomía depende de la eliminación de las bacterias que también se encuentran en lugares donde la preparación química y mecánica sea difícil de acceder, en la técnica de la pasta de Hoshino se utiliza una mezcla de antibióticos para poder esterilizar el conducto radicular sin usar una técnica de instrumentación, las pastas obturadoras asumen una tarea primordial para que la reparación de las piezas dentarias y pueda desenvolverse de acuerdo a los patrones biológicos normales(13).

Reguis A.; Alex B. (2016) Huánuco – Perú. Su investigación tuvo como objetivo. Determinar la efectividad de las pastas Hoshino o trimix-MP comparado con el tratamiento con ZOE, empleadas en necrosis pulpar en niños de 3 a 7 años de edad del servicio de odontología del HOSPITAL DE EMERGENCIAS GRAU III y HOSPITAL MILITAR CENTRAL entre agosto -diciembre del 2015. Materiales y métodos: su muestra estuvo conformada por 60 niños de ambos sexos de 3 a 7 años de edad con diagnóstico de necrosis pulpar cumpliendo con sus criterios de inclusión, realizó el



tratamiento de pulpectomía. Realizó una la obturación de 30 piezas dentarias obturadas con la pasta de Hoshino en el HOSPITAL DE EMERGENCIAS GRAU III, y las restantes 30 piezas dentarias fueron obturadas con la pasta ZOE en el HOSPITAL MILITAR CENTRAL. determinó la efectividad de las pastas realizando controles clínicos a los 15 y 30 días, controles radiográficos a los 30 y 60 días. Resultados: a los 15 días observó el decrecimiento de la mayoría de síntomas clínicos. Encontró que, en el grupo de la pasta Hoshino o trimix-MP, la media es 11.7 ± 3.4 que según la escala de efectividad en el tratamiento de necrosis pulpar se ubica en efectividad media (8.3) y alta (15.1). Mientras que al utilizar la pasta Zoe la media obtenida fue 6.5 ± 2.3 , que indica efectividad media baja (4.2) a efectividad media (8.8). Finalmente concluyó: que, la pasta Hoshino o trimix-MP es más efectiva que la pasta Zoe, en el tratamiento de necrosis pulpar en niños de 3 a 7 del servicio de Odontopediatría(14).

Jonathan F. (2014) Arequipa – Perú. Realizó un estudio con el objetivo: de evaluar el efecto de la combinación de antibióticos: Metronidazol, Ciprofloxacino, Minociclina (Pasta 3MIX–MP) y Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de zinc–Eugenol (Pasta CTZ), frente a una bacteria presente en pulpas necróticas de piezas temporales. Materiales y métodos: utilizó cepas ATCC® 29212, de *Enterococcus Faecalis* para probar la susceptibilidad a la combinación de los medicamentos de la Pasta 3MIX–MP y Pasta CTZ, las cuales se pueden utilizar como o material obturador en los conductos radiculares de piezas temporarias. Se utilizó el método de difusión en placa, realizándose la lectura a las 24 horas, 48 horas y 72 horas. Resultados: observó que el mayor promedio de halo de inhibición a las 24 horas fue para la Pasta 3MIX–MP (26.61mm) y menor para la Pasta CTZ (26.33mm), a las 48 horas fue para la Pasta 3MIX–MP (26.61mm) y menor para la Pasta CTZ (26.44), a las 72 horas fue para la Pasta 3MIX–MP (27.72mm) y menor para la Pasta CTZ (27.00mm). Llegando a la conclusión: de que se demostró que el efecto



que produce de manera in vitro a las 72 horas la Pasta 3MIX–MP es mayor contra *Enterococcus Faecalis* en comparación a la Pasta CTZ, por otro lado, se observó también que no hubo diferencia significativa entre éstas pastas a las 24 y 48 horas(1).

Katherin C. (2014) Lima – Perú. Realizó una investigación con el objetivo: de determinar la efectividad clínica y radiográfica de la pasta CTZ comparada con la pasta Guedes Pinto Modificada, empleadas en necrosis pulpar en niños de 3 a 6 años de edad del servicio de Odontopediatría del Hospital Nacional Hipólito Unánue. Material y Métodos: constituyó la muestra por 48 niños de ambos sexos de 3 a 6 años de edad de las cuales se obtuvieron 56 piezas dentarias temporales con un diagnóstico de necrosis pulpar, a los que realizó un tratamiento de pulpectomía. Usando una tabla de números aleatorios asignó al azar 27 piezas dentarias (6 unirradiculares y 21 multirradiculares) las que fueron obturadas con pasta CTZ y 29 piezas dentarias (6 unirradiculares y 23 multirradiculares) obturadas con pasta Guedes Pinto Modificada. Para poder determinar la efectividad de estas pastas realizó controles clínicos y radiográficos a las dos semanas, ocho semanas y dieciséis semanas. Resultados: observó que, a las dos y ocho semanas presentó una efectividad en ambas pastas, reduciendo algunos síntomas. La mayor eficacia se observó a las dieciséis semanas en ambos grupos no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$). Observó que la pasta CTZ mostró éxito de 66.7% en donde el ligamento periodontal se mostró normal a comparación de la pasta Guedes Pinto Modificada, ésta presentó un ligamento periodontal ensanchado en todos los casos en un total del 100%. Por otro lado, la pasta CTZ a las dieciséis semanas tuvo un éxito radiográfico al presentar una diferencia estadística significativa en todos los indicadores. Conclusión: La pasta CTZ presentó una efectividad de manera clínica y radiográfica en los tres períodos de análisis en comparación con la pasta Guedes Pinto Modificada(15).



Yessenia C. (2013) Arequipa – Perú. Realizó una investigación con el objetivo: de evaluar el efecto de la combinación de medicamentos de la Pasta 3MIX–MP (Metronidazol, Ciprofloxacino, Minociclina) y Pasta CTZ (Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de zinc Eugenol), en contra microorganismos presentes en la pulpa necrótica de piezas temporales. Materiales y métodos: utilizó cuatro cepas ATCC®, las cuales fueron *Porphyromonas Gingivalis*, *Streptococcus Mitis*, *Enterococcus Faecalis* y *Lactobacillus Acidophilus* para probar la susceptibilidad a la combinación de medicamentos de la Pasta 3MIX–MP y Pasta CTZ, las como material obturador con la Técnica NIET, en los conductos radiculares de piezas deciduas, utilizó el método de Disco Difusión Kirby–Bauer, realizando el registro a las 24 horas, observándose que el mayor promedio de halo de inhibición para la Pasta CTZ fue frente a *Lactobacillus Acidophilus* (47.83mm) y menor para *Porphyromonas Gingivalis* (29.50mm). La Pasta 3Mix – MP también presento un halo de inhibición promedio mayor para *Lactobacillus Acidophilus* (49.50mm) y menor para *Enterococcus Faecalis* (34mm). Llegando a la conclusión: que el efecto que produce de manera in vitro la Pasta 3Mix–MP es significativamente mayor ante *Porphyromonas Gingivalis* a comparación de la Pasta CTZ, siendo el promedio de la primera de 41mm frente a 29.50mm de la pasta CTZ, por otro lado, no hubo diferencia significativa entre las dos pastas ante las demás bacterias que fueron sometidas a estudio(3).

Angela Q. (2007) Lima – Perú. Realizó una investigación con el objetivo: de evaluar la actividad antibacteriana de la Combinación de Drogas 3MIX, formada por Metronidazol, Ciprofloxacino y Minociclina, contra microorganismos anaerobios estrictos y facultativos prevalentes en conductos radiculares de piezas deciduas con necrosis pulpar. Materiales y métodos: utilizó seis cepas ATCC® de bacterias anaerobias estrictas y facultativas, para probar la susceptibilidad a la combinación de Drogas 3MIX



y sus componentes mediante el Método de Disco Difusión Kirby–Bauer en un medio anaerobio. Se realizó registro de los resultados a las 24 y 48 horas. Resultados: observó amplios halos de inhibición en todos los cultivos. La mayor actividad antibacteriana fue producida por la solución de Metronidazol seguida por la combinación de Drogas 3MIX, Minociclina y Ciprofloxacino el cual mostró el menor efecto antibacteriano. Llego a la conclusión: de que la bacteria *Prevotella Melaninogénica* presentó mayor susceptibilidad a la combinación de Drogas 3MIX demostrando así una mayor efectividad sobre microorganismos anaerobios estrictos y una ausencia de un antagonismo farmacológico entre sus componentes(2).

c). Antecedentes Locales:

No se encontraron Antecedentes Locales.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. PULPA DENTAL

Generalidades:

La pulpa dental forma parte del complejo dentino-pulpar, que tiene su origen embriológico en la papila dental (tejido ectomesenquimático). El tejido pulpar se aloja en la cámara pulpar es la forma madura de la papila y tiene la particularidad de ser el único tejido blando el diente. La cámara pulpar es una cavidad central excavada en plena dentina, que desde el punto de vista morfológico reproduce la forma del elemento dentinario, por lo que cambia según la anatomía de los dientes(16).

En ella se pueden distinguir cuatro zonas diferentes: la zona odontoblástica, la zona subodontoblástica u oligocelular de Weil, la zona rica en células y la zona central de la pulpa o tejido pulpar propiamente dicho. Las células principales de la pulpa son: los odontoblastos, fibroblastos, células mesenquimatosas indiferenciadas y los macrófagos(17).



La pulpa en dientes deciduos:

La pulpa dental en dientes deciduos por el debido proceso de exfoliación fisiológica sufre cambios degenerativos muy precozmente, cuando esta situación ocurre en su composición, existe mayor cantidad de fibras y menor cantidad de células, lo que hace que disminuyan su potencial o capacidad defensiva. Por lo tanto, el diagnóstico de patología pulpar es muy importante y decisivo para un tratamiento exitoso(1).

La pulpa posee células especializadas como son los odontoblastos, los cuales se encuentran dispuestos periféricamente en contacto directo con la matriz de la dentina. La relación que se establece entre los odontoblastos y la dentina es lo que se denomina complejo dentino-pulpar y es una de las razones por las cuales la pulpa y la dentina se deben considerar una unidad funcional(18).

2.2.2. ZONAS DE LA PULPA DENTAL.

Zona pobre en células (Zona basal de Weil)

Inmediatamente por debajo de la capa de odontoblastos a nivel de la pulpa coronaria se observa a menudo una zona estrecha, de aproximadamente 40 Å de espesor, esta se encuentra relativamente libre de células. Esta zona es atravesada por capilares sanguíneos, fibras nerviosas amielínicas y los delgados procesos citoplasmáticos de los fibroblastos. La presencia o la ausencia de la zona pobre en células dependen del estado funcional de la pulpa. Esta zona puede no ser evidente en pulpas jóvenes que forman dentina rápidamente o en pulpas de mayor edad en las cuales se produce dentina de reparación(17).

Zona rica en células.

Usualmente visible en la región subodontoblástica, hay un estrato que contiene un porcentaje relativamente elevado de fibroblastos en comparación con la región más central de la pulpa. Este estrato es mucho más notable en la pulpa coronaria que en la



pulpa radicular. Además de fibroblastos, la zona rica en células puede incluir una cantidad variable de macrófagos, linfocitos o células plasmáticas(17).

2.2.3. FUNCIONES DE LA PULPA DENTAL.

Función Formativa:

La función esencial de la pulpa es formar dentina, las células encargadas de formar la dentina son los odontoblastos y según el momento en que ésta se produce surgen los distintos tipos de dentina: primaria, secundaria y terciaria(19).

La formación de la raíz dentaria, es posterior a la de la corona. En su conformación y en la del ápice, interviene la vaina de Herwig, que es una continuidad del epitelio reducido del esmalte. Mientras los odontoblastos producen dentina en la parte interna, la vaina de Herwig se fragciona y entre sus células epiteliales crecen elementos celulares procedentes de la mesénquima del folículo dentario, que comenzara la aposición de la matriz cementaria por fuera. Estas células reciben el nombre de cementoblastos. El principal producto de la elaboración de los cementoblastos es el colágeno el cual forma la matriz orgánica cementara. Después de ser almacenada cierta cantidad de matriz, se inicia la mineralización del cemento, que no es más que el depósito de cristales minerales de origen tisular entre las fibrillas de colágeno de la matriz. Estos cristales están constituidos principalmente por hidroxapatita y son similares a los del hueso y la dentina(20).

Los estímulos nocivos además de provocar el depósito de dentina terciaria, pueden inducir cambios en los túbulos dentinarios de la dentina primaria y secundaria. Las porciones dentinarias que son sometidas a estímulos lentos, persistentes o no muy severos, pueden producir un depósito de sales de calcio sobre las prolongaciones odontoblásticas en degeneración, aumentando de esta forma la cantidad de dentina peritubular, la cual puede producir la obliteración de los túbulos y en consecuencia toda



la región queda constituida por una matriz mineralizada denominada dentina traslúcida o esclerótica(17).

Función Nutritiva:

La pulpa nutre la dentina a través de sus células odontoblásticas y los vasos sanguíneos subyacentes, los nutrientes se intercambian desde los capilares palpares hacia el líquido intersticial que viaja hacia la dentina a través de túbulos creados por los odontoblastos para dar cabida a sus prolongaciones(19).

La pulpa proporciona nutrientes y líquidos hísticos a los componentes orgánicos de los tejidos mineralizados circundantes(20).

La pulpa dental debe mantener la vitalidad de la dentina procurando oxígeno y nutrientes a los odontoblastos y sus prolongaciones, así como también procurar una fuente continua de fluido dentinario. El logro de la función nutritiva es esto posible gracias a la rica red capilar periférica (plexo capilar subodontoblástico) y sus numerosas proyecciones a la zona odontoblástica. Los sustratos metabólicos acuosolubles, los componentes plasmáticos se filtran a través de la pared capilar. Esto ocurre cuando la presión dentro del capilar proveniente del bombeo cardiaco (presión hidrostática) es mayor que la presión tisular (presión osmótica) de la pulpa.

La subdivisión de los vasos sanguíneos ocurre a todo nivel en la pulpa, pero es mayor en la cámara pulpar. En los dientes multirradiculares hay una gran anastomosis en la cámara pulpar(17).

En el sistema de retorno venoso, los capilares se funden hacia una secuencia de vénulas cuyas paredes son todavía más delgadas y más delicadas que aquellas de las arteriolas. Los grandes vasos están rodeados por una túnica íntima, que consiste de un recubrimiento endotelial y una extremadamente delgada capa media y una adventicia que es escasa o totalmente ausente. Las paredes de las vénulas pequeñas son tan delgadas que



el intercambio de líquidos se realiza aquí como en nivel capilar, los vasos linfáticos forman un sistema circulatorio secundario; su función principal es regresar el líquido intersticial al torrente sanguíneo. El sistema linfático funciona también para transportar productos celulares a la circulación sanguínea. La composición de la linfa es similar a la del líquido intersticial y del plasma sanguíneo(17).

Función Sensitiva:

La rica innervación de la pulpa la hace reaccionar frente a cualquier estímulo, con una respuesta mayor en intensidad que la de cualquier otro tejido de naturaleza conjuntiva(20).

La pulpa responde ante los diferentes estímulos y agresiones mediante los nervios sensitivos, la respuesta es siempre de tipo dolorosa. El dolor pulpar es sordo y pulsátil persistiendo durante cierto tiempo(19).

La pulpa dental contiene nervios sensitivos y motores para desempeñar sus funciones vasomotoras y defensivas. Los nervios sensitivos (aférentes) de la pulpa son ramas de las divisiones maxilar y mandibular del quinto par craneal (trigémino). Estas ramas penetran por los agujeros apicales y se ramifican al igual que los vasos sanguíneos. Los nervios de mayor tamaño se localizan en la zona central; al avanzar hacia la corona y a la periferia se dividen en unidades cada vez más pequeñas. Por debajo de la zona celular los nervios se ramifican, formando el plexo de Raschkow. Este estrato nervioso contiene fibras mielínicas. Estas fibras son de conducción rápida y su función es la transmisión del dolor, las fibras A pueden ser beta y delta, las fibras A beta quizás sean ligeramente más sensible a la estimulación que las A delta, pero ambos tipos se agrupan desde el punto de vista funcional. Aproximadamente el 90% de las fibras A son las delta(17).

También se encuentran las fibras C amielínicas diminutas (de 0.3-1.2 μm). Los



nervios amielínicos provienen del ganglio cervical superior y llegan a la pulpa apical para dirigirse a la túnica muscular de las arteriolas. Estas fibras son de conducción lenta (0.5 a 2 m/sg) e intervienen en el control del calibre arterial, es decir, tienen una función vasomotora.

Por medio de diferentes métodos, se ha demostrado que algunas fibras del plexo continúan su recorrido entre los espacios interodontoblásticos, donde pierden su vaina de mielina. Otras en cambio penetran hasta 200 μ m en la preentina y dentina, junto con las prolongaciones odontoblásticas o sobre las prolongaciones de estos en el interior de los túbulos dentinarios, lo hacen en forma similar a una sinapsis. Estos contactos fibra/prolongación odontoblástica actuarían como receptores sensoriales desempeñando un papel fundamental en la sensibilidad dentinaria(17).

Función Defensiva o Reparadora:

Similar a todo tejido conectivo laxo, la pulpa responde a las lesiones con inflamación. Los irritantes, cualquiera que sea su origen, estimulan una respuesta quimiotáctica que impide o retarda la destrucción del tejido pulpar. La inflamación es un proceso de defensa normal del organismo, aunque también tiene un efecto destructor si los irritantes nocivos son suficientemente fuertes y permanecen por algún tiempo en los tejidos(20).

Su función reparadora consiste en formar dentina ante las agresiones, de esa forma también se defiende primero formando la dentina peritubular esto impide la penetración de microorganismos hacia la pulpa(19).

Cuando la dentina es afectada por una lesión intensa, los odontoblastos se defienden retrayendo sus prolongaciones quedando segmentos de los túbulos vacíos, es decir, sin procesos odontoblásticos; en cambio si el estímulo es excesivo se produce la muerte de los odontoblastos y una necrosis de sus prolongaciones, quedando restos



celulares incluidos en los túbulos acompañados de líquido y sustancia gaseosa. Esta zona de dentina afectada se conoce como dentina opaca o tractos desvitalizados(17).

Fisiología del Complejo Dentino-Pulpar:

La actividad funcional del tejido dentario radica en actuar como un soporte mecánico en la actividad masticatoria normal de las estructuras dentarias, y también participa en sus características estructurales y biológicas, en la defensa y en la sensibilidad del complejo dentino-pulpar, la dentina posee dos propiedades físicas esenciales, la dureza y la elasticidad, que son imprescindibles en la fisiología de las estructuras dentarias. El complejo dentino-pulpar responde por medio de su función defensiva ante los distintos irritantes que actúan sobre ella, formando la dentina terciaria, la dentina traslúcida o esclerótica y la dentina opaca o tractos desvitalizados. Cuando la dentina es afectada por una lesión intensa, los odontoblastos se defienden retrayendo sus prolongaciones quedando segmentos de los túbulos vacíos, es decir, sin procesos odontoblásticos; en cambio si el estímulo es excesivo se produce la muerte de los odontoblastos y una necrosis de sus prolongaciones, quedando restos celulares incluidos en los túbulos acompañados de líquido y sustancia gaseosa(17).

2.2.4. PATOLOGÍA PULPAR

Definición.

El tejido pulpar reacciona ante diversos irritantes externos, principalmente bacterianos, desencadenando un proceso inflamatorio, como cualquier otro tejido conjuntivo del organismo. En función de la intensidad y duración de los irritantes y de la resistencia del huésped, la patología pulpar puede variar desde una inflamación temporal o pulpitis reversibles hasta una inflamación grave y progresiva, o pulpitis irreversible, que evolucionará hacia una necrosis(21).

Debido a las diversas causas que producen una patología pulpar y periapical, el

proceso patogénico básico que se desarrolla es el de la respuesta inflamatoria(22).

La pulpa va a reaccionar originando una pulpitis, inflamación que ocurre como respuesta a mecanismos directos e inmunitarios. Los mecanismos directos son los microorganismos, los cuáles llegan a la pulpa a través de los túbulos dentinarios expuestos, ya sea por caries, traumatismos o factores irritantes (productos bacterianos, bacterias, endotoxinas, etc.), que al penetrar a través de los túbulos dentinarios, destruyen el odontoblasto y las células subyacentes(22).

Figura 1. Clasificación de la Patología pulpar(22).

PULPITIS	REVERSIBLES	HIPERSENSIBILIDAD	
		HERIDA PULPAR	
	IRREVERSIBLES	SINTOMÁTICAS	SEROSA
			PURULENTA
		ASINTOMÁTICAS	HIPERPLÁSICA (Pólipo pulpar)
ULCERADA			
NECROSIS	PARCIAL	ASÉPTICA	
		SÉPTICA	
	TOTAL	ASÉPTICA	
		SÉPTICA	
DEGENERACIONES PULPARES	ATRÓFICA		
	CALCIFICACIÓN		
	REABSORCIÓN DENTINARIA INTERNA		
	OTRAS	GRASA	
		HIALINA	
		FIBROSA	
		METAPLASIA	



2.2.5. NECROSIS PULPAR

Es la muerte pulpar, donde terminan todos los procesos metabólicos de este órgano, con pérdida de su estructura como consecuencia final de un proceso patológico en el cual la pulpa no puede reintegrarse a la normalidad por no tener capacidad de reacción significa muerte de la pulpa como consecuencia pérdida de su vitalidad, estructura y defensas naturales. Resulta de una pulpitis irreversible no tratada, una lesión traumática o cualquier suceso que cause una interrupción prolongada del aporte sanguíneo a la pulpa. El tejido pulpar en descomposición y desintegración permitirá el libre acceso de microorganismos al interior del conducto radicular, las cuales tendrán condiciones favorables para la multiplicación, proliferación y propagación ocasionando un cuadro de gangrena pulpar. Se puede considerar dos estados(15).

Patogenia:

El nicho ecológico microbiano presente en las necrosis pulpares de respiración anaerobia y aerobia facultativa, fundamentalmente se va transformando en un medio de respiración anaerobia estricta a medida que disminuye el potencial óxido reacción hístico, lo que, al dificultar los procesos fagocíticos, facilita el desarrollo y multiplicación microbiana, especialmente de bacterias anaerobias potenciado por simbiosis y sinergismos microbianos(21).

Diagnostico:

Es completamente asintomática, siempre y cuando no afecte los tejidos periapicales. En estos casos, la existencia de sintomatología ya no dependerá propiamente del proceso pulpar, sino del periapical. Una pulpa inflamada puede evolucionar, en horas, hacia un estado necrótico se fundamenta principalmente, en las pruebas de vitalidad pulpar (estimulación térmica y eléctrica) en las que la respuesta se halla aumentada y cede al eliminar el estímulo(23).



2.2.6. MICROBIOLOGÍA ORAL

La microbiología oral, como parte de la microbiología médica y clínica, tendrá, tanto en los aspectos sistemáticos como generales, sus mismos contenidos, haciendo, como es lógico, hincapié en los microorganismos propios de la cavidad bucal y la respuesta a esta frente a aquellos(24).

Para definir los procesos involucrados en las patologías infecciosas orales, es necesario entender la ecología de la cavidad oral e identificar los factores responsables de la transición de una relación comensal a una patogénica en el huésped. El establecimiento de la causa microbiana de las enfermedades odontogénicas, caries dental, patologías infecciosas pulpares y periapicales, gingivitis y enfermedad periodontal, es compleja e íntimamente relacionada con los microbios de la zona. Se sabe por ejemplo que existe una asociación entre *Streptococcus Mutans* y caries dental, que en los casos de gingivitis ulcerativa necrotizante aguda predominan las espiroquetas, *Prevotella intermedia* y subespecies de *Fusobacterium Nucleatum*(24).

De las más de 300 especies de bacterias reconocidas como normales en la flora oral, sólo un grupo pequeño son comúnmente aisladas de pulpas necróticas. Hay un predominio de bacterias anaeróbicas estrictas, con algunos anaerobios facultativos y raramente aerobios(25).

2.2.7. MICROBIOLOGÍA ENDODÓNCICA

Hay que tener en cuenta que, en condiciones normales, que la integridad de los tejidos duros dentarios (esmalte, dentina y cemento radicular) protege a la pulpa de la infección por microorganismos. Por otra parte, la microbiología es esencial para entender el tratamiento endodóntico, cuyos objetivos finales son eliminar los microorganismos de los conductos radiculares e impedir la contaminación de los tejidos periapicales mediante una obturación eficaz(24).



Una vez que el tejido pulpar pierde su vitalidad esta se queda sin células de defensa para contrarrestar el crecimiento y la diseminación de los microorganismos, estableciéndose una nueva línea defensiva a nivel periapical, en donde se puede disponer de un aporte adecuado de células defensivas para confinar la infección a los conductos radiculares(1).

Una vez que ha ocurrido la invasión bacteriana de los tejidos de la pulpa, tanto la inflamación inespecífica como la respuesta inmunitaria específica del huésped ejercen un intenso efecto sobre el avance de la enfermedad. Las bacterias aisladas frecuentemente de pulpas necróticas infectadas son: Bacterias anaerobias estrictas y bacterias anaerobias facultativas(24).

Figura 2. Bacterias en conductos radiculares(24).

Anaerobios	Anaerobios facultativos	Anaerobios obligados
<p>Cocos grampositivos</p> <p><i>Streptococcus salivaris</i> <i>Streptococcus viridans</i></p>	<p>Cocos grampositivos</p> <p><i>Streptococcus milleri</i> <i>Streptococcus mitis</i> <i>Streptococcus mitior</i> <i>Streptococcus mutans</i> <i>Streptococcus sanguis</i> <i>Streptococcus faecalis</i> <i>Streptococcus oralis</i> <i>Streptococcus intermedius</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterococcus faecium</i></p>	<p>Cocos grampositivos</p> <p><i>Streptococcus constetatus</i> <i>Streptococcus intermedius</i> <i>Streptococcus morbillorum</i> <i>Peptostreptococcus anaerobius</i> <i>Peptostreptococcus micros</i> <i>Peptostreptococcus prevotii</i> <i>Peptostreptococcus magnus</i> <i>Peptostreptococcus asaccharolyticus</i></p>
	<p>Bacilos grampositivos</p> <p><i>Actinomyces naeslundii</i> <i>Actinomyces viscosus</i> <i>Corynebacterium xerosis</i> <i>Lactobacillus salivarius</i> <i>Lactobacillus fermentum</i></p>	<p>Bacilos grampositivos</p> <p><i>Actinomyces israeli</i> <i>Actinomyces meyeri</i> <i>Actinomyces odontolyticus</i> <i>Arachnis propionica</i> <i>Eubacterium alactolyticum</i> <i>Eubacterium brachy</i> <i>Eubacterium lentum</i> <i>Eubacterium nodatum</i> <i>Eubacterium timidum</i> <i>Lactobacillus catenaforme</i> <i>Lactobacillus minutus</i> <i>Propionibacterium acnes</i></p>
	<p>Cocos gramnegativos</p> <p><i>Neisseria</i></p>	<p>Cocos gramnegativos</p> <p><i>Veillonella parvula</i></p>
	<p>Bacilos gramnegativos</p> <p><i>Eikenella corrodens</i> <i>Capnocytophaga ochrancia</i> <i>Campylobacter sputorum</i></p>	<p>Bacilos gramnegativos</p> <p><i>Porphyromonas gingivalis</i> <i>Porphyromonas endodontalis</i> <i>Prevotella oralis</i> <i>Prevotella oris</i> <i>Prevotella buccae</i> <i>Prevotella intermedius</i> <i>Prevotella melaninogenicus</i> <i>Prevotella loeschei</i> <i>Fusobacterium nucleatum</i> <i>Fusobacterium necropharum</i> <i>Selenomonas sputigena</i> <i>Wotivella recta</i> <i>Wotivella curva</i> <i>Treponema</i> <i>Mitsuakella dentalis</i></p>

2.2.8. *Enterococcus Faecalis*

Estos microorganismos son células de forma ovoides y elongadas en sentido de la cadena que aparecen de a pares o en cadenas cortas. Son inmóviles. Producen ácido láctico a partir de la fermentación de la glucosa y a veces en ciertas condiciones forman ácido fórmico y acético además de etanol(1).

Enterococcus compone un grupo de bacterias Grampositivas que están asociadas a infecciones endodónticas en odontología. No obstante, esas especies corresponden a un porcentaje muy pequeño en el microbiota bacteriano inicial de dientes con pulpas necróticas sin tratamiento(26).

E. Faecalis, de acuerdo a la clasificación de *Lancefield*, pertenece a los estreptococos del grupo D. Es un coco Gram positivo, anaerobio facultativo, inmóvil y no esporulado, que posee numerosos factores de virulencia tales como lipoproteínas, citolisinas y enzimas proteolíticas como gelatinasas y serina proteasas adhesinas como sustancia de agregación, Proteína de Superficie *Enterococcica*, feromonas, proteína de adhesión al colágeno o ACE y antígeno A, y además polisacáridos, tanto de su pared celular como de su cápsula(27).

El tamaño de cada célula oscila entre 0,5 y 0,8 micrómetros y es habitante normal del tracto gastrointestinal humano. Esta bacteria ha atraído recientemente la atención de diversos investigadores porque ha sido identificada como una causa frecuente de infecciones periapicales persistentes(28).

El hábitat normal de *E. Faecalis* es el tracto gastrointestinal, pero puede encontrarse transitoriamente en el tracto hepatobiliar, vagina, cavidad oral y lesiones de tejidos blandos(27). Los reservorios de estas especies son las heces de los seres humanos y los animales, ciertos insectos, plantas y alimentos no esterilizados. *E. Faecalis* puede ser aislado de la cavidad bucal y parece actuar como agente patógeno en infecciones del



tracto urinario y en casos de endocarditis subaguda(1).

El enterococo es el más común en infecciones persistentes endodónticas; fue detectado Y aislado en hospitales y también en los más importantes alimentos (leche, queso, carne). Puede introducirse al canal radicular durante la endodoncia, caries expuesta, y en microfiltraciones de restauraciones en piezas endodónticamente tratadas. Muestra resistencia al CaOH, Clindamicina, tetraciclina y eritromicina. Sus factores de virulencia lo hacen resistente(24).

Enterococcus Faecalis permite la colonización de superficies inertes y biológica, protege contra agentes antimicrobianos y acción de los fagocitos, mediando la adhesión e invasión celular (26).

Características Del *Enterococcus Faecalis*.

La temperatura óptima de crecimiento in vitro de este microorganismo es de 35°C, no obstante, se ha observado crecimiento entre 10°C y 45°C. Todas las cepas pueden crecer en medios que contengan esculina, la cual hidrolizan en presencia de sales biliares al 40% (medio agar bilis-esculina). Casi todas las cepas son homofermentativas, siendo el ácido láctico el producto final principal de la fermentación de la glucosa, no producen gas y no contienen enzimas citocrómicas(28).

Enterococcus Faecalis se enfrenta a varios desafíos para asegurar su supervivencia, incluyendo la capacidad de soportar la acción de los agentes antimicrobianos utilizados durante el tratamiento endodóntico y resistir a la falta de nutrientes en canales limpios y obturados(4).

Considerando que *E. Faecalis* no es habitual en el microbioma oral, pero se ha encontrado en biopelículas de conductos radiculares donde se ha asociado al fracaso de tratamientos endodónticos, que es desconocido el sitio anatómico reservorio que explique la fuente de colonización y que algunas de las cepas pueden



presentar resistencia a antibiótico(27).

La persistencia de *Enterococcus Faecalis* se ha atribuido a su capacidad para resistir el elevado pH del hidróxido de calcio, el cual frecuentemente se introduce en los canales y se mantiene en ellos durante al menos una semana(4).

E. Faecalis posee una pared celular con antígenos del grupo D, el cual es un ácido lipoproteico que se encuentra asociado con la membrana citoplasmática de la bacteria y que contiene residuos de glicerol. Además, posee gran cantidad de mureina y ácido teicoico(28).

En general, cuando las bacterias se enfrentan a un agente adverso o potencialmente letal, se activa una respuesta de estrés que les permite soportar la amenaza, sobrevivir y recuperarse(4).

Una característica notable de *E. Faecalis* la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para muchas bacterias, en particular zonas con altas concentraciones de sales (6,5% de Cloruro de Sodio), temperaturas extremas (15-60°C) y puede resistir además a la acción de colorantes como Azul de Metileno al 0,1%(28).

Enterococcus Faecalis se expone frecuentemente a un pH alcalino “subletal”, lo que podría hacer que las células bacterianas generen una respuesta de estrés que mejore su supervivencia. Así, la exposición repetida de *Enterococcus Faecalis* a la solución de hipoclorito de sodio e hidróxido de calcio podrían inducir mecanismos de resistencia frente a la exposición subsiguiente, incluso a niveles que podrían ser letales(4).

Además de la respuesta adaptativa en un pH alcalino y la síntesis de proteínas inducida por el estrés, también se ha descrito la existencia en estas bacterias de una bomba de protones con la capacidad de acidificar el citoplasma, mecanismo que sería clave para la supervivencia de *Enterococcus Faecalis* a pH alto, siendo incluso más importante que



los mecanismos adaptativos señalados anteriormente. El mecanismo de funcionamiento de esta bomba de protones consiste básicamente en una respuesta de la bacteria a la penetración de iones hidroxilo al citoplasma bacteriano, los cuales elevarían el pH intracelular. Ante esto, la bomba de protones se activa y responde enviando iones potasio (cargados positivamente) hacia el citoplasma bacteriano, logrando así su acidificación e impidiendo la ocurrencia de la inhibición enzimática(4).

2.2.9. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO

La medicación intraconducto consiste en colocar un medicamento o fármaco dentro de la cavidad pulpar, durante el tratamiento(29). Son los distintos agentes utilizados para la eliminación de los microorganismos residuales y sus toxinas en el interior de la cámara pulpar y los conductos radiculares con la finalidad de esterilización y reducción del dolor u otros síntomas. Los objetivos principales son la eliminación de bacterias que pueden permanecer en los conductos radiculares tras su preparación, fijar y neutralizar los residuos tóxicos y antigénicos remanentes en el espacio pulpar (momificar), reducción de la inflamación y del exudado de la zona periapical y ante la presencia de una posible filtración de la obturación temporal se da la formación de una barrera mecánica(30).

El uso de un medicamento intraconducto se considera uno de los pasos más importantes de la terapia endodóntica para obtener y mantener la desinfección del conducto radicular después de la instrumentación(3). En endodoncia, se asocia este concepto al empleo de antisépticos en el tratamiento de conductos infectados, aunque también se emplean antibióticos localmente como alternativa medicamentosa, corticoides para combatir el dolor y la inflamación, hidróxido de calcio o pastas alcalinas para reducir o ayudar a cohibir hemorragias. A todo ello debe agregarse el empleo local de irrigantes y quelantes, coadyuvantes químicos de la instrumentación(31).



Messer y Chen, hacen el siguiente razonamiento: primero el medicamento puede reducir la flora microbiana por debajo de los niveles logrados durante la preparación del conducto, particularmente por penetrar en áreas donde los instrumentos o irrigantes no llegan. Segundo, un agente antimicrobiano al permanecer en el conducto entre citas, puede prevenir la reinfección del conducto radicular o reducir el riesgo de proliferación de bacterias residuales, las cuales pueden alcanzar los mismos niveles que tenían al comienzo de las sesiones previa.

Las medicaciones intraconducto más usadas a lo largo de los años han sido el hidróxido de calcio, el paramonoclorofenol alcanforado, formocresol, pastas medicadas a base de metronidazol, ciprofloxacina y minociclina entre otras(29).

Características De La Medicación Intraconducto:

Un medicamento intraconducto ideal debe cumplir los siguientes requisitos(31).

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



Criterios Para La Selección Del Medicamento:

La selección de un medicamento intraconducto requiere de las mismas consideraciones que la aplicación de cualquier fármaco en otra región del organismo. Por lo tanto, es necesario considerar:

Cantidad: Se debe precisar la cantidad y la concentración del fármaco, esto con el fin de ejercer el efecto deseado sin lesionar los tejidos circundantes.

Forma de colocación: Es indispensable tener en cuenta el mecanismo de acción de la sustancia para poder determinar la forma apropiada para su colocación en el conducto.

Tiempo de aplicación: Es importante conocer el tiempo que la sustancia permanece activa. Cada una tiene un tiempo de vida útil, después del cual su efecto se reduce o desaparece. Algunos medicamentos pierden sus propiedades cuando se encuentran con presencia de material orgánico como sangre, exudado y pus(29).

Los medicamentos colocados dentro de la cámara o el conducto ejercen su actividad antimicrobiana por contacto directo con los microorganismos por vía de la acción de vapores de los componentes volátiles así mismo la acción antimicrobiana en la porción apical de la raíz y dentro de los túbulos dentinarios depende de la volatilidad del medicamento. El medicamento debería vaporizarse y penetrar en el sistema de conductos completo para entrar en contacto directo con las bacterias. Como resultado de su volatilidad.

El medicamento seleccionado debe ser efectivo contra los diferentes tipos de bacterias aeróbicas, anaeróbicas y microaerofílicas, así como también ser activa en el proceso de alcalinización de los túbulos dentinarios, que impide la resorción dental mientras favorece el proceso de reparación del tejido periapical(31).

2.2.10. PASTA DE OBTURACIÓN (Técnica no instrumentada)

Considerando a complejidad del tratamiento pulpar de los dientes deciduos y los diversos factores que determinan su éxito clínico, como la anatomía y el proceso de reabsorción fisiológica o debido a infección odontogénica, en el tratamiento infantil se puede usar una técnica basada en la habilidad del operador, es de suma importancia en la práctica odontopediatría considere ciertos procedimientos para mantener el diente deciduo hasta su exfoliación fisiológica, de esta manera es muy importante considerar la técnica endodóntica sin instrumentado en dientes deciduos cuando la terapia pulpar es necesaria(5).

Pasta de Óxido de Zinc Y Eugenol (ZOE).

Compuesto por un polvo a base de óxido de Zinc unido a aceleradores, y de un líquido que consta en su mayor parte de Eugenol. Hace mucho tiempo fue recomendado como agente obturador de conductos e incluso fue utilizado como material pulpar de protección directa e indirecta. Posteriormente fue descartado este uso debido a las lesiones que produce en la pulpa (inflamación y necrosis)(32).

El Óxido de Zinc Eugenol (ZOE) es el material de elección por muchos años, especialmente en los Estado Unidos, donde es empleado por el 94% de las Universidades de Odontología. El rango de éxito clínico utilizando este material varía del 68,7 % al 86,1%46. Aunque este agente ha demostrado en varios estudios su efecto antibacteriano contra cultivos puros, se ha visto que combinado con formocresol incrementa su efecto antibacteriano(33).

Esta pasta tiene beneficios con las capacidades sedantes, analgésicas y antiinflamatorias que posee, además de su porcentaje de éxito relativamente alto en tratamientos de pulpectomías, por lo que ha tenido durante mucho tiempo una buena aceptación(32).



Pasta de Yodoformo.

Es un material presentado en forma de polvo, con gran contenido de Yodo en su composición (97%). Las ventajas que presenta están el ser un agente antimicrobiano, y su buena capacidad de reabsorción, además de la baja microfiltración que presenta, estas propiedades son mejores si se los compara con los materiales a base de óxido de Zinc y Eugenol(32).

Las desventajas principales están que se reabsorbe más rápidamente que las raíces, dejando espacios vacíos antes de la exfoliación de la pieza; el cambio de coloración que da a los dientes, y el ser irritante de tejidos periapicales y necrosis del cemento radicular(32).

Pasta VITAPEX.

Muy utilizado como material de obturación para piezas primarias luego de una pulpectomía se presenta como una mezcla viscosa de hidróxido de calcio y Yodoformo en jeringa con dispensador.

Sus principales componentes son: Yodoformo 40.4% bacteriostático, radiopacidad aumentada, Hidróxido de Calcio 30.3% el Ph es alto neutraliza las endotoxinas producidas por bacterias anaerobias y Aceite de Silicona 22.4%, lubricante que asegura un cubrimiento completo de las paredes del canal. Cuando este material se extravasa hacia las zonas furcales o apicales, se difunden a distancia o se reabsorbe en parte por los macrófagos en un corto tiempo, aproximadamente de una a dos semanas(34).

Pasta Pulpotec.

A diferencia de las pastas mencionadas anteriormente, esta no es reabsorbible y no posee antibióticos en su composición. A pesar de esto, se encuentra en las pastas que pueden ser usadas para tratamientos de pulpectomía con técnica no instrumentada, pero refiere resultados poco satisfactorios. Ha sido usada en tratamientos de pulpitis



irreversible de molares vitales ya sean temporales o deciduos(32).

Su composición es a base de líquido (Dexametasona, Formoaldehído, Fenol, Guayacol) y polvo (Polioximetileno, Yodoformo).

La Dexametasona es la sustancia que ofrece a la pasta propiedades antiinflamatorias además de ser un inmunosupresor. En cuanto a los beneficios de esta, ofrece un tratamiento aséptico, induciendo a la cicatrización del muñón pulpar. Además, el tratamiento de pulpitis con Pulpotec es más rápido que la pulpectomía(32).

Pasta CTZ.

La Pasta CTZ, fue sugerida en 1959 por Soler (endodoncista) y Capiello (Odontopediatra), idearon una técnica alternativa para el tratamiento de dientes necróticos con y sin fistulas en molares temporales sin la realización de la instrumentación que proporciona excelentes resultados. Los autores recomiendan aplicar sobre el piso de la cámara pulpar y la entrada de los conductos de los dientes temporales, una pasta a base de cloranfenicol de 500 mg, tetraciclina 500 mg, óxido de zinc y eugenol para ser mezclados en una loseta de vidrio con espátula metálica(35).

Capiello (1959) realizó un estudio comparativo de la pasta CTZ versus Hidróxido de calcio, en 100 niños en el rango de 2 a 5 años de edad. Los resultados de los estudios, tanto clínicos como radiográficos fueron excelentes, se mostró la desaparición del absceso ausencia de movilidad dentaria, la abolición de sintomatología dolorosa y el retorno normal de la función masticatoria de los dientes tratados(35).

En 1965 en Londrina, Brasil, Walter Figueiredo realizó un estudio clínico y radiográfico al utilizar la pasta CTZ, en molares temporales con necrosis pulpar, observó un 70% de éxito en las intervenciones clínicas. El estudio fue realizado en 116 pacientes a quienes se les realizaron 216 pulpotomías. Se consideró como éxito a aquellos órganos dentarios que en un lapso de 6 meses no hayan tenido recidiva de dolor, proceso



infeccioso, alteraciones clínicas visuales de los tejidos periodontales y de soporte, así como la desaparición de la lesión clínica inicial(35).

Costa (1994) estudió el potencial irritativo de un cemento a base de antibióticos (tetraciclina, cloranfenicol y óxido de zinc - eugenol) en tejido subcutáneo de ratas, comparado a un grupo control de cemento de óxido de zinc – eugenol. Estos autores observaron que el cemento a base de antibióticos fue menos irritativo que el cemento de óxido de zinc – eugenol (1).

La pasta CTZ por su capacidad bactericida es empleada como terapia antibiótica en órganos dentarios con necrosis pulpar. La característica principal de utilizar la pasta CTZ es no requerir de instrumentación de los conductos radiculares, por lo que se le denomina Técnica de Endodoncia No Instrumentada. Aunque la preparación biomecánica y conformación de canales radiculares reduce eficazmente el microbiota de éstos. Este procedimiento no elimina las bacterias por completo debido a los conductos accesorios, al conducto lateral y deltas. Por lo que, la eliminación de las bacterias de los conductos radiculares es uno de los principales factores para el éxito en un tratamiento endodóntico(35).

Las evidencias, ha permitido que desde varios años en la Clínica Integral de la Especialidad en Odontopediatría de la Universidad Autónoma de Zacatecas, se utilice la técnica de pulpotomía a través del uso de la pasta antibiótica CTZ en órganos dentales primarios con afectación pulpar y/o pronóstico dudoso(9).

Además, algunos microorganismos son más resistentes que otros. Por ejemplo, los anaerobios estrictos son bastante fáciles de eliminar por instrumentación y la irrigación; (o al menos reducir en gran medida en número) en contraste, que con los anaerobios facultativos pueden sobrevivir al tratamiento(35).



Las pasta CTZ ha sido desarrolladas como una alternativa de tratamiento de piezas deciduas necróticas con o sin presencia de lesiones periapicales; ya que debido a sus componentes tienen la capacidad de erradicar la microbiota característica de esta patología(15).

Técnica con pasta antibiótica CTZ: La manipulación de la pasta antibiótica CTZ fue realizada siguiendo las instrucciones una vez eliminada la totalidad de la pulpa cameral y controlado el sangrado, la pasta antibiótica CTZ fue empacada en el fondo de la cámara pulpar (grosor aproximado 2 mm)(9).

Propiedades de la pasta CTZ

La tetraciclina, presenta actividad bacteriostática sobre ciertos protozoarios siendo usado particularmente en tratamientos de infecciones causados por clamidias, rickettsias, micoplasma y algunas espiroquetas o protozoarios. También demuestra una buena actividad antimicrobiana sobre microorganismos provenientes de infecciones endodónticas polimicrobianas, a pesar de ser cada vez más frecuente la aparición de microorganismos resistentes debido al uso indiscriminado de este antibiótico(36). El Cloranfenicol, es bacteriostático de amplio espectro y no un bactericida activo contra bacterias Gram positivos y Gram negativos, tiene una excelente actividad antimicrobiana sobre anaerobios. Antibiótico sintético que actúa inhibiendo la etapa en la que está activo la peptidiltransferasa en la síntesis de proteínas, a través de la unión reversible de la subunidad 50S del ribosoma bacteriano(36).

Composición de la pasta CTZ

Cloranfenicol: Es una sustancia obtenida a partir del *Streptomyces Venezuelae*, antibiótico de amplio espectro, bacteriostático eficaz contra grampositivos, gramnegativos incluyendo hongos como *Candida Albicans*(5).

Tetraciclina: Antibiótico de amplio espectro actúa contra cocos y bacilos grampositivos,



gramnegativos, Cándidas, *E. Coli*, *Pseudomonas* puede causar cambio de color o hipoplasia del esmalte si es administrada en el periodo de calcificación dentaria(5).

La tetraciclina y el cloranfenicol son antibióticos de amplio espectro y son eficaces contra microorganismos gram + y gram -, incluyendo hongos, como *Candida Albicans*. El cloranfenicol es originalmente una droga bacteriostática, más que ser un bactericida(37).

Óxido de Zinc – Eugenol: Este ha sido el material de elección por muchos años, es empleado por el 94% de las universidades de odontología. Aunque este agente ha demostrado en varios estudios su efecto antibacteriano contra cultivos puros se ha visto que combinado con formocresol incrementa su efecto antibacteriano(5).

Preparación de la pasta CTZ

La Pasta CTZ está compuesta por:

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

Homogenizado las porciones en polvo y el líquido en una placa de vidrio con espátula estéril(1).

Pasta 3MIX-MP.

Sato T, Hoshino E., Uematsu H. y Cols. En 1993, realizaron un estudio para establecer y aclarar la eficacia de una mezcla de drogas compuesta por Ciprofloxacina, Metronidazol más un tercer antibiótico: Amoxicilina, Cefaclor, Cefroxadine, Fosfomycin o Rokitamycin en bacterias de lesiones cariosas y endodónticas de dientes deciduos humanos extraídos, in vitro(8).

Para evaluar la eficacia cultivaron muestras de dentina cariada en (17 casos) y de tejidos pulpares infectados (14 casos) en placas control y placas conteniendo la mezcla



de drogas y observaron que ninguna bacteria fue recuperada en presencia de ésta. Asimismo, cubrieron las superficies de las lesiones de los dientes recién extraídos con cemento de fosfato alfatricálcico conteniendo una mezcla de ciprofloxacino, metronidazol y amoxicilina (1% cada uno, en 5 casos) y observaron que tampoco se recuperó ninguna bacteria de las lesiones; por último sumergieron las muestras en una solución de la mezcla (200µg / ml.) sin poder recuperar ninguna bacteria; concluyendo que las lesiones cariosas y endodónticas pueden ser esterilizadas por la mezcla de drogas in situ(8).

La pasta 3MIX ha sido desarrollada durante los últimos años como una manera novedosa de tratar las piezas deciduas necróticas indicadas para tratamientos de pulpectomías, facilitando su procedimiento y mejorando los resultados clínicos(5).

Sato T. y cols, Hoshino E y cols, Takushige T. y cols. consideran que las propiedades bactericidas de la mezcla (ciprofloxacina, metronidazol y minociclina) es como el factor principal para lograr la desinfección de la dentina, el canal y las lesiones óseas alveolares que se presentan, incluso en el caso de infecciones perirradiculares grandes(38). La adición de antibiótico triple pasta con propilenglicol permite la entrada eficiente y profunda en los túbulos dentinarios y más allá del cemento, mejorando así la curación de gran lesión perirradicular 3MIX se puede utilizar como material de relleno del conducto radicular en dientes primarios de endodoncia(1).

Estudios realizados han demostrado que 3MIX es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectados de dientes deciduos y permanentes, constituyéndose como una excelente alternativa para piezas deciduas indicadas para tratamientos de pulpectomías(39).

Sato y col. evaluaron in vitro la eficacia antibacteriana de una mezcla de ciprofloxacina, metronidazol y minociclina (3Mix), con y sin la adición de rifampicina



(100 g de cada uno/ml) (4Mix), contra las bacterias orales de los niños, observando que las combinaciones mencionadas eran eficaces contra las lesiones cariosas y endodónticas(40).

Cruz y cols. sugirieron vehículos como el macrogol y el propilenglicol (3mix-MP) y demostraron que estos vehículos llevan el medicamento a lo más profundo de los túbulos destinatarios, ayudando así a la erradicación efectiva de las bacterias(38). Otros estudios han demostrado su eficacia en tratamientos endodónticos en piezas permanentes, por ejemplo, como medicación intraconducto en casos de retratamientos, infecciones recurrentes por *Enterococcus Faecalis* o en casos de lesiones periapicales crónicas producto de perforaciones radiculares (38).

La pasta Triantibiótica tiene una característica especial y es que al usarla como medicamento intracanal para la desinfección del canal de la raíz durante procedimientos regenerativos, es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectado, por la capacidad que tiene de difundirse a través de los conductos radiculares hasta la zona periapical y ejercer su acción bactericida(41). La combinación de irrigación y desinfección con la pasta triple antibiótica permite el cierre del ápice radicular en el procedimiento de endodoncia regenerativa y la curación de las lesiones periapicales en la terapia de endodoncia no quirúrgica. El uso de propilenglicol permite la entrada eficiente y profunda en los túbulos dentinarios y más allá del cemento, mejorando así la curación de grandes lesiones perirradiculares. 3Mix puede ser utilizado como material de relleno de conductos radiculares de dientes primarios (40).

Propiedades:

La pasta Triantibiótica resulta de la combinación de la parte polvo, conformada por: Ciprofloxacina, Metronidazol, Minociclina. Las proporciones en polvo son de 1:1:1 como también del líquido La parte líquida está formada por el propilenglicol, que



actúa como vehículo eficaz, pues tiene la capacidad de penetrar rápidamente la dentina y actuar contra la lesión(42).

Composición de la pasta 3 MIX

Metronidazol. Posee acción tanto antibiótica (sobre todos los cocos anaerobios y bacilos gramnegativos anaerobios, incluidas especies de bacteroides y bacilos) acción antiparasitaria (sobre una diversidad de parásitos protozoarios y anaerobios) y acción bactericida (frenando la síntesis de ácidos nucleicos en los microorganismos obligadamente anaerobios)(32).

Ciprofloxacino. Antibiótico con acción bactericida que actúa paralizando la duplicación bacterial del ADN, cuando se une con una enzima llamada girasa, la cual permanece bloqueada. Estos antimicrobianos ejercen un efecto bactericida por inhibición selectiva de la síntesis de ADN en la bacteria. Inhibiendo al ADN -girasa, esta enzima es necesaria para la replicación del ADN(5).

Minociclina. (Pertenece al grupo de tetraciclinas) Es un antibiótico de amplio espectro, actuando sobre bacterias grampositivas y gramnegativas anaerobias y aerobias. Así como también contra microorganismos resistentes a antimicrobianos activos contra la pared bacteriana. Es altamente eficaz contra bacterias. Las tetraciclinas son activas contra muchos microorganismos anaerobios y facultativos, de mayor importancia contra Actinomyces(32).

Propilenglicol: Es un líquido incoloro, viscoso e higroscópico. Sus propiedades físicas son semejantes a las del Etilenglicol, pero mucho menos toxico, esta es la razón por la que es utilizada como solvente en fármacos, cosméticos, lociones y ungüentos(5).

Preparación de la pasta antibiótica triple:

Esta pasta se prepara el mismo día del tratamiento los medicamentos que se adquieren en forma comercial deben tener en cuenta la consistencia y proporción



adecuada para eso es necesario tres recipientes con los medicamentos pulverizados. Espátula colocamos el metronidazol de 500 mg en una platina seguido colocamos el ciprofloxacino de 500 mg y la minociclina de 100 mg estos se utilizan en tres platinas diferentes Posteriormente se mezclan los tres componentes metronidazol, ciprofloxacino y minociclina en una platina en otra platina mezclar el mismo volumen de propilenglicol y macroglol mezclar bien hasta formar una textura cremosa Como último paso se van a mezclar las dos platinas de los componentes que se tiene y se mezcla y se aplica a la pieza a tratar(43).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO:

3.1.1. Ámbito General:

La investigación se desarrolló en la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno, Provincia de Puno y Región de Puno, ubicado al extremo sur este del Perú, entre los 13° 00' y 17° 08' latitud Sur y en los 71° 08' y 68° 50' longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a orillas del Lago Titicaca; con una extensión territorial de 71 999,0 km² teniendo el 6 por ciento del territorio nacional y el quinto departamento más grande en el ámbito nacional. Limita por el norte con la región Madre de Dios, por el este con la República de Bolivia, por el sur con la región Tacna y la República de Bolivia y por el oeste con las regiones de Moquegua, Arequipa y Cusco.

3.1.2. Ámbito Específico:

La investigación se desarrolló en el laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina Humana, en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

3.2. TIPO, DISEÑO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:

3.2.1. Enfoque:

- Cuantitativo, basada en la recopilación y en el análisis estadístico de los datos que fueron obtenidos.



3.2.2. Diseño de la Investigación:

- De diseño experimental porque se observará la alteración en los cultivos de las cepas de *Enterococcus Faecalis* para determinar los efectos que pueden provocar las pastas 3MIX-MP y CTZ.

3.2.3. Tipo de Investigación:

- Prospectivo porque los datos se recogieron a medida que se fueron sucediendo.
- Longitudinal porque se realizó en 4 tiempos diferentes 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.
- Comparativo porque se comparará la efectividad antimicrobiana in vitro de las dos pastas.

3.2.4. Nivel de la Investigación:

- Aplicativo porque cuenta claramente con una intervención, pero no se trata de una intervención deliberada, a lo que se denomina manipulación, sino de una intervención para solución de las necesidades de la población, plantea resolver problemas o intervenir en la historia natural del crecimiento bacteriano infeccioso. Tomar los resultados que se obtengan para presentarlo como una alternativa de solución.

Método: Deductivo analítico.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.3.1. POBLACIÓN:

Constituida por dos cepas de microorganismos liofilizados *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM (Microbiologics, Minnesota, USA, importado por GenLab del Perú SAC) (ANEXO G).



3.3.2. MUESTRA:

Según el tipo de muestreo que es no probabilístico por conveniencia y los criterios de inclusión y exclusión, las cepas fueron cultivadas en 30 placas Petri, con 7 discos de sensibilidad distribuidos equitativamente en la placa petri, siendo de 210 discos de la totalidad de placas, se agruparon en 10 por aplicación, según a las pastas, control y bacteria.

Características de la muestra:

a. Criterios de inclusión:

- Placas con desarrollo y crecimiento puro de cepas de bacterias de *Enterococcus Faecalis*.
- Placas con control de calidad a las 24 horas donde no presentan contaminación.
- Placas que después del proceso de incubación presenten halos de inhibición en óptimas condiciones.

b. Criterios de exclusión:

- Presencia de cepas de otra especie en las placas Petri después del control de calidad.
- Placas que presenten defectos por manejo de laboratorio.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición	Indicadores	Sub indicadores	Instrumento	Tipo de variable
Variable Independiente					
3MIX-MP	Pasta compuesta por: Ciprofloxacino (200 mg) Metronidazol (500 mg) Minociclina (100 mg) Propilenglicol (1 gota) en una proporción de 1:1:1:1	Concentración	100%	Ficha de recolección de datos.	Cuantitativo de razón.
CTZ	Pasta compuesta por: Cloranfenicol (500 mg) Tetraciclina (500 mg) Óxido de Zinc (1000 mg) Eugenol (1 gota) en una proporción de 1:1:1:1	Concentración	100%	Ficha de recolección de datos.	Cuantitativo de razón.
CONTROL	Compuesto por: Óxido de Zinc (1000 mg) Eugenol (1 gota) En una proporción de: 1:1	Concentración	100%	Ficha de recolección de datos.	Cuantitativo de razón.
Variable Dependiente					
Inhibición de crecimiento de <i>Enterococcus Faecalis</i> ATCC 29212™	Microorganismo asociado al biofilm de placa saludable, colonizador pionero en la formación del biofilm por la cual su inhibición constituye una medida primaria de prevención.	Diámetros de halo de inhibición.	Milímetros (mm).	Ficha de recolección de datos.	Cuantitativo de razón.
Variable Interviniente					
Tiempo	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Horas	- 24, 48, 72 horas y 7 días.	Reloj	Cuantitativo de razón.



3.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

a) **Técnica:** Observación directa.

b) **Instrumentos:**

- Documental: Fichas de recolección de datos.
- Mecánico: Vernier digital y/o regla milimetrada.

3.6. MATERIALES.

a) **Equipos de Laboratorio:**

- Autoclave (horno a presión de calor húmedo).
- Estufa esterilizada de 5°C a 220°C.
- Incubadora bacteriana.
- Jarra anaeróbica.
- Contador de colonias.
- Cocina eléctrica.
- Mechero Bunsen.
- Balanza de precisión.
- Estufa.

b) **Reactivos**

- Medios de cultivo (*Agar Müller Hinton* y *Mitis Salivarius*).
- Caldos (Trypticase de soya).
- Agua destilada y suero fisiológico.
- Alcohol al 96%.

c) **Materiales de vidrio:**

- Placas Petri.
- Matraz Erlenmeyer de 250ml, 300ml y 500ml.
- Tubos de ensayo.



- Pipeta Calibrada.

d) Materiales de Laboratorio:

- Regla metálica milimetrada para medir espacios.
- Papel filtro.
- Hisopos estériles.
- Algodón.
- Jeringas descartables de 5ml, 10ml y tuberculina.
- Papel kraft y papel aluminio.

e) Elementos de Bioseguridad:

- Guantes quirúrgicos estériles.
- Anteojos transparentes.
- Mandil desechable color celeste.
- Gorra desechable color blanco.
- Protector facial.
- Mascarilla desechable.
- Detergente, desinfectantes y jabón carbólico.
- Escobilla para lavado de manos.

f) Infraestructura:

- Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad De Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

g) Elementos Auxiliares de registro

- Cámara fotográfica digital 7,5 mega píxeles y computadora.
- Papel, lápiz y lapiceros.



3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.7.1. OBTENCIÓN DE BACTERIAS:

Para la obtención de las bacterias para este estudio se asumió las indicaciones y recomendaciones del Laboratorio GenLab del Perú SAC, encargada de la importación de las bacterias, al cual se envió las especificaciones (códigos de la bacteria 0366P) *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM. Una vez recibida se conservó a menos dos grados centígrados antes de su activación y replica.

3.7.2. SIEMBRA Y ACTIVACIÓN DE BACTERIAS:

- Para activación las bacterias *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM) se preparó los agares *Mitis Salivarius* y agar *Müller Hilton* para la bacteria.
- Pesamos en la balanza de precisión 1.8 gr del agar *Mitis Salivarius* en 20 ml de agua destilada por indicación del rotulo del agar; 0.8 gr de agar base más 0.04 gr de Tripticasa de soya (que representa el 5 %) para el Agar *Müller Hilton* fórmula establecida para esta preparación con 20 ml de agua destilada.
- Posteriormente se preparó la solución en matraces Erlenmeyer disolviendo al calor en cocina eléctrica sellados con papel aluminio y papel kraft. Para su esterilización y licuefacción a una temperatura de 120°C en 20 minutos en autoclave.
- Se procedió al plaqueo en las placas petri previamente esterilizadas. Dejar enfriar hasta el proceso de gelificación.
- Una vez listo los agares de cultivos se procedió a colocar la solución buffer en un tubo de ensayo estéril, esta solución buffer es proveída por el laboratorio.



- Después de esto se procedió a retirar los microorganismos de su envase, para esto se debe tener todas las medidas de bioseguridad para evitar la contaminación de las bacterias.
- Se procede a sembrar el microorganismo en el agar ya preparado
- Sellamos las placas Petri con biofil (cinta para sellar), rotulamos las placas.
- Colocamos las placas Petri en un frasco de anaerobiosis y la llevamos a la incubadora a una temperatura de 37° por 24 horas.

3.7.3. PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS:

a) Preparación del Agar *Mitis Salivarius*:

- Para la preparación del agar sacamos las proporciones con la regla de tres simples según las indicaciones del agar:

- Agar Base:

$$500\text{gr} \longrightarrow 12500\text{ml}$$

$$X \longrightarrow 300\text{ml}$$

$$X = 12 \text{ gr}$$

- Agar *Mitis Salivarius* (5%):

$$12\text{gr} \longrightarrow 100\%$$

$$X \longrightarrow 5\%$$

$$X = 0.6 \text{ gr}$$

b) Agar Base + Agar *Mitis Salivarius* (5%)

- En 300 ml de agua destilada en matraz Erlenmeyer se trasvasa para diluirlos en calor en la cocina eléctrica, previamente sellados con papel



aluminio y papel kraft. Una vez disueltos los agares se llevó a la autoclave para su esterilización y licuefacción, a 120 ° por 20 min.

- Se dejó enfriar a 45 - 50° antes de colocarlos en las placas petri previamente esterilizadas. Al enfriar los agares toma un estado gelificado.

3.7.4. PREPARACIÓN DE LAS PASTAS Y CONTROL:

a) Para la pasta 3MIX-MP: siguiendo la receta de Hoshino, se procede a la preparación de la pasta en una proporción equivalente a 1:1:1:1, tanto de los componentes en polvo como del líquido, usando una cuchara dosificadora de plástico de la marca 3M, con una capacidad de 0.85g para polvo y de 1.7ml para líquido.

- Se pone en un mortero una píldora de ciprofloxacino de 200 mg.
- Se procede a pulverizar, luego de esto se almacena en sobres de papel mantequilla.
- Se hace el mismo procedimiento para el metronidazol de 500mg y para la minociclina de 100mg.
- luego se procede a tomar una porción con la cuchara dosificadora.
- Se toma una porción de cada medicamento y se coloca sobre una platina de vidrio.
- En la misma cuchara se toma una porción de propilenglicol y se procede a mezclar todo con una espátula de cemento dental hasta tener una mezcla homogénea. De consistencia pastosa.

b) Para la pasta CTZ: siguiendo la receta de Sollier y Cappiello, se procede a la preparación de la pasta en una proporción equivalente a 1:1:1:1, tanto de



los componentes en polvo como del líquido, usando una cuchara dosificadora de plástico de la marca 3M, con una capacidad de 0.85g para polvo y de 1.7ml para líquido.

- Se procede a pulverizar en un mortero una píldora de cloranfenicol de 500mg y en otro mortero una de Tetraciclina de 500mg.
- Se almacena cada uno en un sobre diferente de papel mantequilla.
- Para su preparación se toma en la cuchara dosificadora una porción de cada medicamento y se coloca sobre una platina de vidrio. Juntamente con una porción de óxido de zinc y una cuchara de Eugenol.
- Luego se procede a mezclar sobre la platina de vidrio con ayuda de una espátula de cemento dental, hasta formar una pasta homogénea de consistencia pastosa.

c) **Para el control:** se procede a mezclar la pasta ZOE, en una proporción de 1:1, tanto de los componentes en polvo como del líquido, usando una cuchara dosificadora de plástico de la marca 3M, con una capacidad de 0.85g para polvo y de 1.7ml para líquido.

- En una platina de vidrio se coloca una porción de óxido de zinc, Con la cuchara dosificadora, juntamente con una porción de Eugenol.
- Se procede a mezclar hasta tener una pasta homogénea de consistencia pastosa.



3.7.5. PRUEBA DE SUSCEPTIBILIDAD MICROBIANA POR EL MÉTODO DE DIFUSIÓN EN AGAR SEGÚN KIRBY BAUER.

a) PREPARACIÓN DEL ESTANDAR 0.5 MC FARLAND PARA EL INOCULO:

- El inóculo del *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM, fue preparado extrayendo las colonias de sus respectivas placas con hisopo estéril, para la muestra en 10 ml de caldo de tripticasa de soya.
- Se repartió la muestra de 1 ml en tubo de 9 ml de caldo de tripticasa de soya.
- Denominado tubo de 10^{-1} .
- Del tubo de 10^{-1} se trasvaso 1 ml a un tubo de 9 ml de caldo de tripticasa de soya.
- Denominado tubo 10^{-2} .
- Del tubo de 10^{-2} se trasvaso 1 ml a un tubo de 9 ml de caldo de tripticasa de soya.
- Denominado tubo 10^{-3} .
- Del tubo de 10^{-3} se trasvaso 1 ml a un tubo de 9 ml de caldo de tripticasa de soya.
- Denominado tubo 10^{-4} .
- Se midió todos los tubos en espectrofotómetro, el tubo que marcaba una turbidez de 0.5 de Mac Farland, es el que corresponde a una concentración de 1.5×10^3 alfa unidades formadoras de colonias.



b) INOCULACIÓN DE LAS PLACAS POR EL METODO DE ESTRÍAS POR AGOTAMIENTO.

Se inoculó con el contenido de ambos tubos de ensayo, con las cepas de *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM distribuyéndolos en a las placas Petri con el agar *Mitis Salivarius* y *Müller Hilton* respectivamente, siendo la siembra por agotamiento con hisopado en tres direcciones para asegurar la distribución uniforme, repitiendo el procedimiento en las 30 placas Petri.

c) APLICACIÓN DE LOS DISCOS POR EL METODO DE KIRBY BAUER.

- Primeramente, se rotulo las placas separándolas por pastas antibacterianas y control.
- Se hizo siete pocillos separados equitativamente, se colocó los discos de sensibilidad de papel filtro ya esterilizados dentro de los pocillos con la ayuda de una pinza estéril.
- Seguidamente con una pipeta automática se suministró 10µl de las pastas y control dentro de los pocillos con papel filtro en 10 placas Petri para cada pasta y control.

d) INCUBACIÓN.

- Antes de llevar la incubadora se sellaron todas las placas Petri con biofil (cinta para sellar).
- Se tuvo en reposo por 30 minutos todas las placas.
- Pasado el tiempo se colocó las placas Petri en posición invertida a 37°C en la incubadora.



- Después de las 24, 48, 72 horas y 7 días de incubación se examinó cada placa y se midió los diámetros de los halos de inhibición alrededor de cada disco.

3.7.6. RECOLECCIÓN DE DATOS.

- Pasados las 24, 48, 72 horas y 7 días se registró los datos observados en la ficha de recolección de datos. Utilizando vernier y contador de colonias para medir el halo de inhibición.
- El efecto antibacteriano se consideró en base al diámetro de los halos de inhibición en milímetros.
- Para el procesamiento de los datos se hizo uso del programa Excel 2016.
- Para la realización de cuadros y gráficos estadísticos se usó el programa de Infostat(versión estudiantil 2020).

3.8. DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO.

- a) **Procesamiento de datos:** Para el procesamiento de datos sea tomado en cuenta los siguientes criterios:
 - **Ordenamiento:** Los datos obtenidos a través de la ficha de recolección de datos, han sido clasificados de acuerdo a la matriz de sistematización, que es un consolidado general de datos en el cual se incluyeron las unidades de estudio.
 - **Tabulación:** Los datos ordenados en la matriz de sistematización de datos, fueron transferidos a los cuadros de entrada doble, las cuales sirvieron de base para su distribución numérica y porcentual.
- b) **Análisis e interpretación de datos:** Cada uno de los cuadros están debidamente ordenados, analizados, graficados e interpretados.

Prueba de t: Prueba estadística para evaluar la hipótesis nula de la media de halo de inhibición (diámetro de halo en mm de *Enterococcus Faecalis* ATCC) es igual a un valor específico, con la siguiente fórmula:

$$t^* = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}}$$

- t = prueba t de muestra única
- x = media muestral
- S = Desviación estándar
- n = tamaño de repeticiones (mm)

Análisis de varianza (ANDEVA): Es la prueba estadística de significancia que analiza la hipótesis de las medias de dos o más repeticiones son iguales, asimismo evalúa la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de distintos tratamientos para poder comparar el halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM, una vez obtenidos los resultados de la investigación, se pudo evaluar las diferencias estadísticas entre el halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM con la aplicación de las pastas y control, por lo tanto es por ello que se utilizó el análisis de varianza (ANDEVA) de un diseño completamente al azar (DCA). Y los valores fueron procesados en el software Estadístico InfoStat – versión Estudiantil 2020.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

- **i** = 1, 2, ..., t (tratamientos) y **j** = 1, 2, ... r (repeticiones)
- **Y_{ij}** = Variable de respuesta (halo de inhibición)
- **μ** = Promedio general
- **τ_i** = Efecto de la i – ésima aplicación de las pastas y control
- **ε_{ij}** = Efecto del error experimental.



Las pruebas estadísticas se evaluaron:

- Si el resultado es $p < 0.05$ las pruebas son significativas
- Si el resultado es $p > 0.05$ las pruebas no son significativas.

Contraste de Tukey: Prueba todas las diferencias entre medias de tratamiento, la única exigencia es que el número de repeticiones sea constante en todos los tratamientos.

$$W = q_{(t,gle,\alpha)} \chi \sqrt{CMee/r}$$

- Q = Amplitud total estandarizada. Valor encontrado.
- α = Nivel de significancia.
- t = Número de tratamientos.
- Glee: Grado de libertad del error experimental.
- CMee: Cuadro medio del error experimental.
- r: Número de repeticiones de las medidas de los tratamientos.

En los gráficos estadísticos se consideró el resultado porcentual de los cuadros resaltando el halo de inhibición según las horas establecidas. Ilustradas en barras agrupadas para comparar los valores entre las distintas frecuencias.

$$DSM = q_{\alpha, k, g_{error}} \sqrt{\frac{2CM_{error}}{n}}$$

Para poder comparar el halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM, una vez obtenidos los resultados de la investigación, se pudo evaluar las diferencias estadísticas entre el halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis* ATCC 29212TM con la aplicación de las pastas y control, por lo tanto, es por ello que se utilizó el análisis de varianza (ANDEVA) de un diseño completamente al azar (DCA). Y los valores fueron procesados en el software Estadístico InfoStat – versión Estudiantil 2020.



3.9. CONSIDERACIONES ETICAS:

Se consideró todas las medidas de bioseguridad para el manejo de microorganismos, así también las indicaciones del laboratorio proveedor de las cepas bacterianas. Se pidieron los respectivos permisos y certificaciones del trabajo de investigación:

- Solicitud dirigida al Decano de la Facultad de Medicina Humana para el uso del Laboratorio de Microbiología.
- Constancia de haber ejecutado el proyecto en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana.
- Certificado de análisis: especificación de microorganismos liofilizados y rendimiento, otorgado por el laboratorio proveedor.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

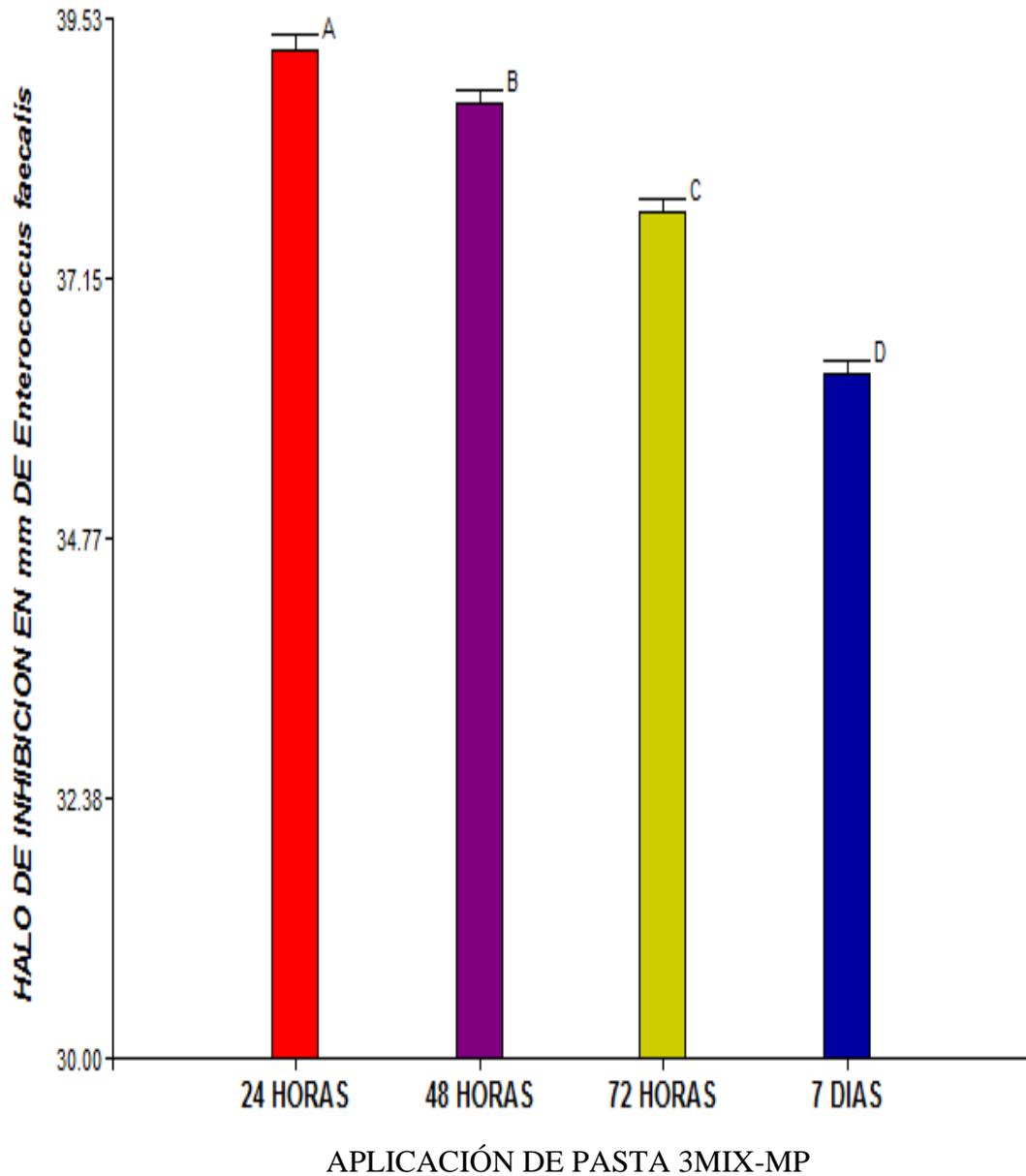
TABLA 1. Determinar el Efecto Inhibidor de la Pasta 3MIX-MP Frente a la Bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.

COMPARACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DE LA PASTA 3MIX-MP FRENTE A LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i>				
TIEMPO	24 horas	48 horas	72 horas	7 días
PROMEDIO	39.24 mm	38.74 mm	37.74 mm	36.26 mm
PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD	100%	98.73%	96.18%	92.41%
DIFERENCIA PORCENTUAL	00%	1.27%	3.82%	7.59%

Fuente: Propia de los autores.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 1, buscando determinar el efecto inhibitorio de la pasta **3MIX-MP**, a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días, se observa la comparación de los resultados de los halos de inhibición en milímetros (mm), de los promedios de la aplicación **3MIX-MP** registrándose el mayor halo de inhibición a las 24 horas en relación a las 48 horas que tiene una diferencia de 0.5 mm y una diferencia porcentual de 1.27% mm frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, el menor promedio con la aplicación **3MIX-MP** se da a los 7 días en relación a las 48 y 72 horas que tiene una diferencia de 2.98 mm y una diferencia porcentual de 7.59% frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*.

FIGURA 3. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=276$, $\alpha = 0,05$), para determinar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de la pasta 3MIX-MP frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.



Fuente: Propia de los autores.



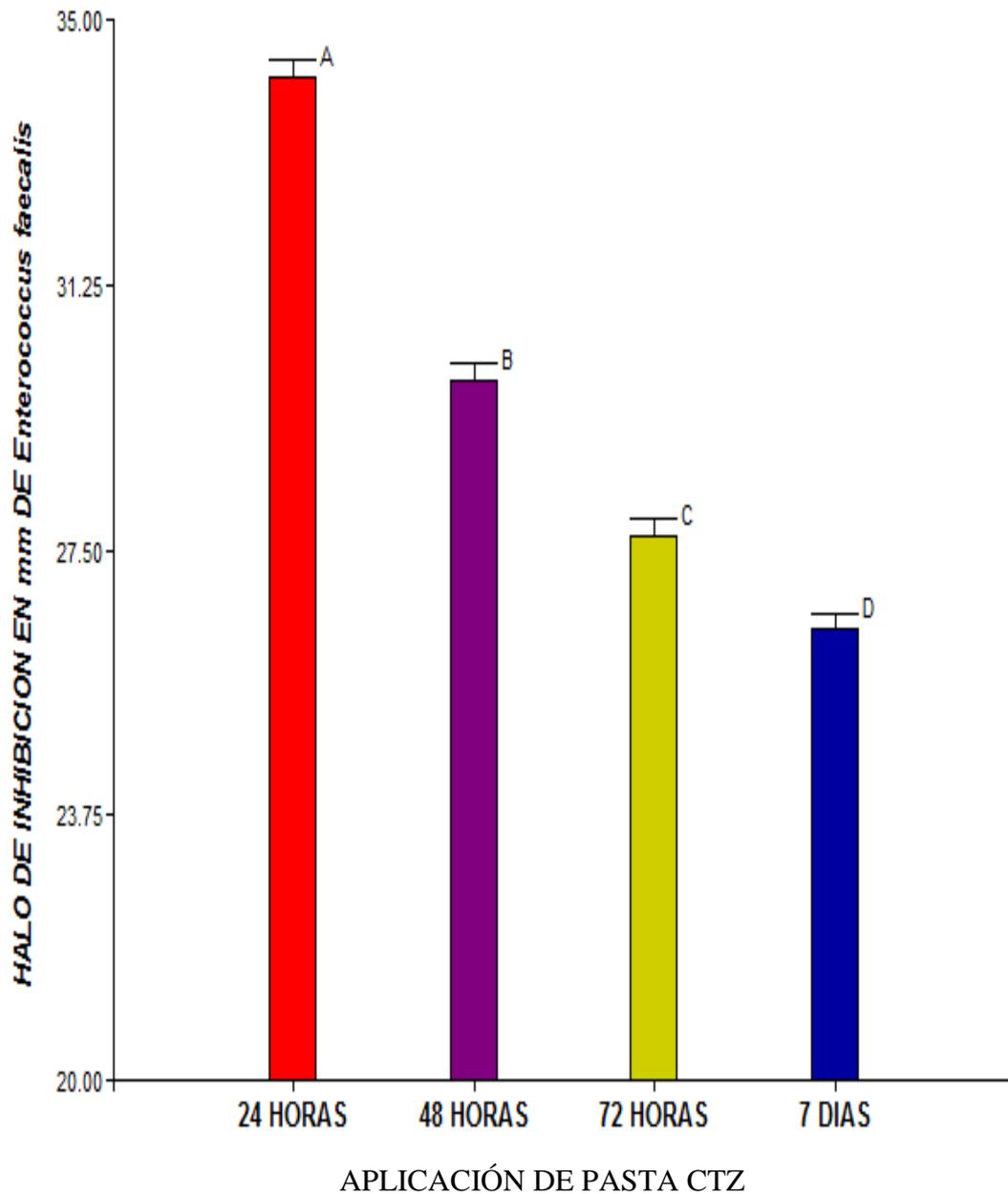
TABLA 2. Determinar el Efecto Inhibidor de la Pasta CTZ Frente a la Bacteria
Enterococcus Faecalis a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.

TIEMPO	24 horas	48 horas	72 horas	7 días
PROMEDIO	34.19 mm	29.89 mm	27.69 mm	26.38 mm
PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD	100%	87.42%	80.98%	77.16%
DIFERENCIA PORCENTUAL	00%	12.58%	19.02%	22.84%

Fuente: Propia de los autores.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 2, buscando determinar el efecto inhibitorio de la pasta **CTZ**, a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días, se observa la comparación de los resultados de los halos de inhibición en milímetros (mm), de los promedios de la aplicación **CTZ** registrándose el mayor halo de inhibición a las 24 horas en relación a las 48 horas que tiene una diferencia de 4.30 mm y una diferencia porcentual de 12.58% menos de efectividad antibacteriano frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, el menor promedio con la aplicación **CTZ** se da a los 7 días en relación a las 48 y 72 horas que tiene una diferencia de 7.81 mm y una diferencia porcentual de 22.84% menos de efectividad frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*.

FIGURA 4. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=276$, $\alpha = 0,05$), para determinar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de la pasta CTZ frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.



Fuente: Propia de los autores.

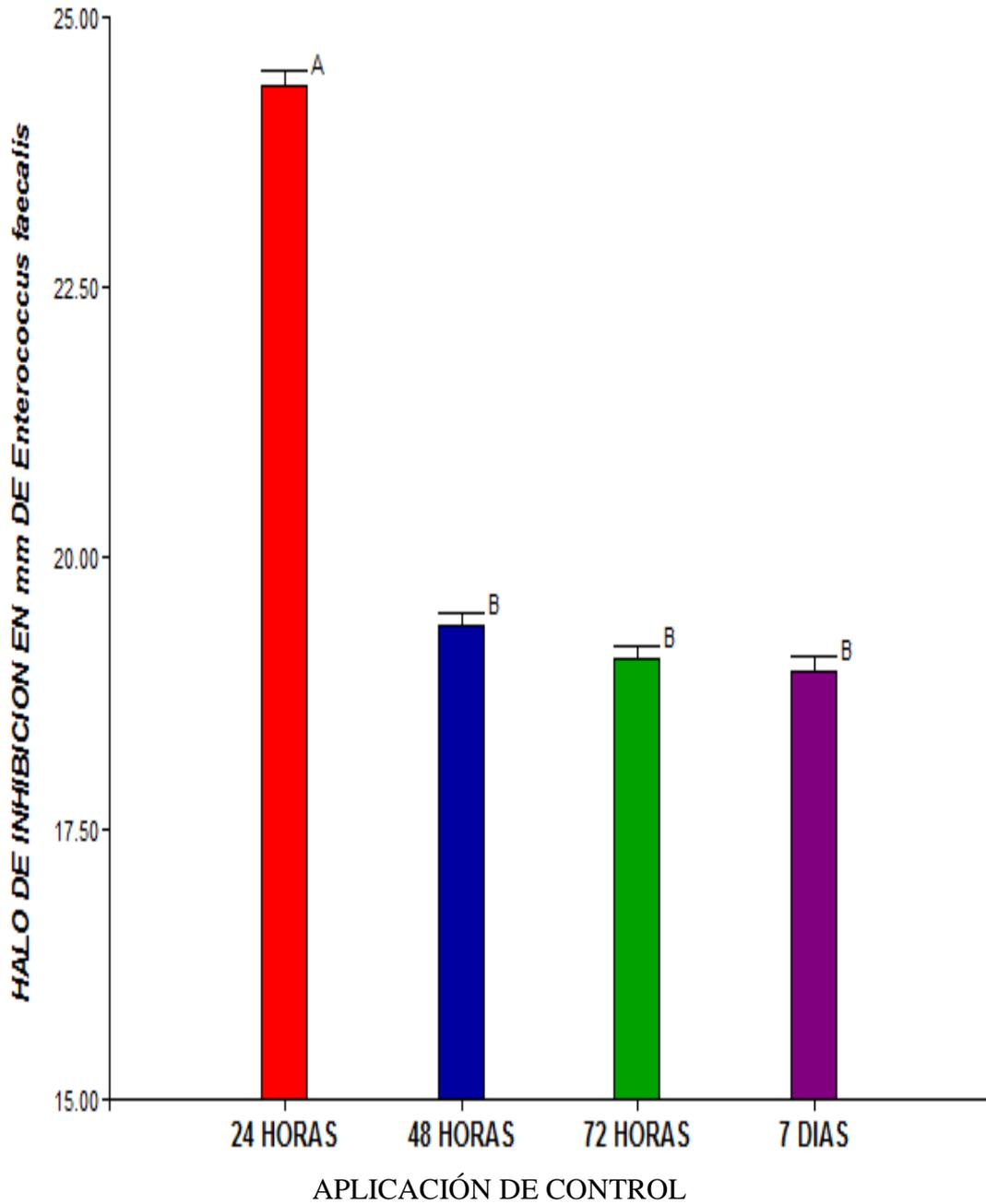
TABLA 3. Determinar el Efecto Inhibidor del CONTROL a base de ZOE, frente a la Bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.

COMPARACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DEL CONTROL FRENTE A LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i>				
TIEMPO	24 horas	48 horas	72 horas	7 días
PROMEDIO	24.37 mm	19.37 mm	19.07 mm	18.96 mm
PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD	100%	79.48%	78.25%	77.80%
DIFERENCIA PORCENTUAL	00%	20.52%	21.75%	22.20%

Fuente: Propia de los autores.

INTERPRETACIÓN: En la tabla 3, buscando determinar el efecto inhibitorio de la pasta **CONTROL**, a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días, se observa la comparación de los resultados de los halos de inhibición en milímetros (mm), de los promedios de la aplicación **CONTROL** registrándose el mayor halo de inhibición a las 24 horas en relación a las 48 horas que tiene una diferencia de 5.00 mm y una diferencia porcentual de 20.52% menos de efectividad antibacteriano frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, el menor promedio con la aplicación **CONTROL** se da a los 7 días en relación a las 48 y 72 horas que tiene una diferencia de 5.41 mm y una diferencia porcentual de 22.20% menos de efectividad antibacteriano frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*.

FIGURA 5. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=276$, $\alpha = 0,05$), para determinar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación del CONTROL a base de ZOE, frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas, 48 horas, 72 horas y 7 días.



Fuente: Propia de los autores.



TABLA 4. Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control
Frente a la Bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas.

EFECTO INHIBIDOR DE LAS PASTAS 3MIX-MP , CTZ Y EL CONTROL FRENTE A LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 24 HORAS			
PRUEBA ESTADISTICA DE t	3MIX-MP	CTZ	CONTROL
PROMEDIO	39.24 mm	34.19 mm	24.37 mm
DESVIACIÓN ESTANDAR	± 1.11	± 1.87	± 1.05
LIMITE INFERIOR	38.98 mm	33.75 mm	24.63 mm
LIMITE SUPERIOR	39.51 mm	34.19 mm	24.63 mm
T_{CALCULADO}	296.25	152.68	193.76
PROBABILIDAD	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

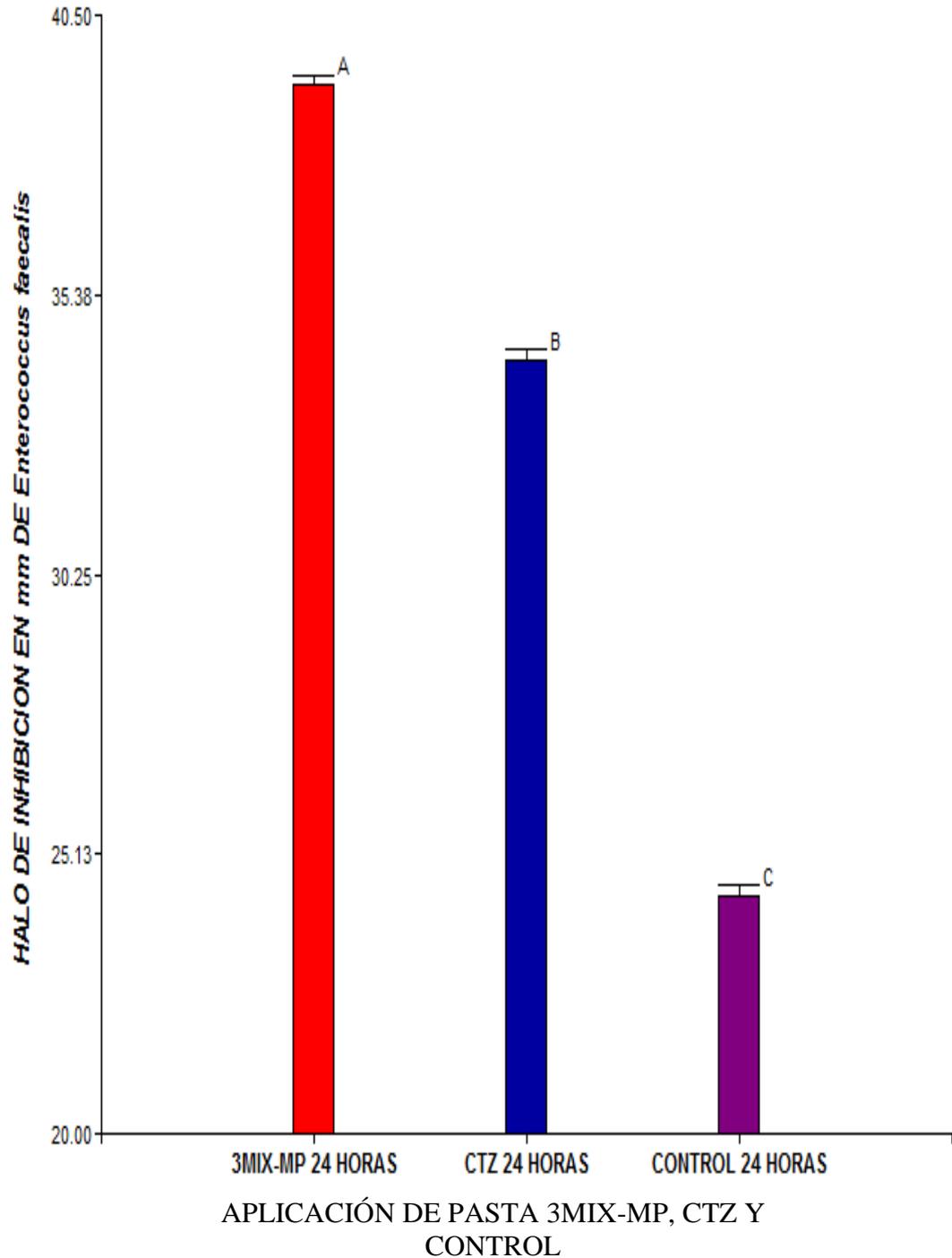
Fuente: Propia de los autores.



INTERPRETACIÓN: se observa en la tabla 4, buscando comparar el efecto inhibitorio de la pasta **3MIX-MP, CTZ Y CONTROL**, a las 24 horas, los resultados de la técnica utilizada para la interpretación de los halos de inhibición que es en milímetros (mm) y se fundamenta en el análisis de los datos obtenidos con la prueba estadística de t, la inoculación de la bacteria tiene condiciones medio ambientales y requerimiento nutricional e incubado en anaerobiosis, los datos tienen valores cuantitativos ofrecidos en el presente estudio, los resultados del promedio del mayor halo de inhibición se registran en la aplicación **de la pasta 3MIX-MP** a las 24 horas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* con un promedio de 39.24 mm, seguido de la aplicación con **CTZ** con 34.19 mm de promedio con una diferencia de 5.5 mm, el menor promedio con la aplicación se registra por **el CONTROL** a las 24 horas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* con un promedio de 24.37 mm, con los resultados obtenidos podemos afirmar que con la aplicación de la pasta **3MIX-MP** tiene mejor efecto inhibidor habiendo una diferencia entre el mayor y menor de 14.87 mm.

INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA: Los promedios se sometieron al análisis estadístico de t en la frecuencia del halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis*, en la aplicación de las pastas **3MIX-MP, CTZ Y el CONTROL** a las 24 horas en relación al promedio de 7 repeticiones por placa petri en 10 placas petri por pastas y control, siendo la Desviación Estándar una medida de dispersión encontrándose que las 70 repeticiones por aplicación tiene una distribución homogénea en relación a los límites inferior (LI) y límites superior (LS), con la prueba de t calculado con una probabilidad de $P \leq 0.0001$, siendo mayor la t calculada en los diferentes pastas y control en relación a t tabular, en tal sentido existe una distribución de los resultados homogénea no disperso entre los promedios.

FIGURA 6. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24 horas.



Fuente: Propia de los autores.



TABLA 5. Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control
Frente a la Bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 48 horas.

EFFECTO INHIBIDOR DE LAS PASTAS 3MIX-MP , CTZ Y EL CONTROL FRENTE A LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 48 HORAS			
PRUEBA ESTADISTICA DE t	3MIX-MP	CTZ	CONTROL
PROMEDIO	38.78 mm	29.89 mm	19.37 mm
DESVIACION ESTANDAR	± 1.10	± 2.03	± 1.07
LIMITE INFERIOR	38.48 mm	29.41 mm	19.11 mm
LIMITE SUPERIOR	39.01 mm	30.37 mm	19.62 mm
T_{CALCULADO}	295.22	123.37	151.39
PROBABILIDAD	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

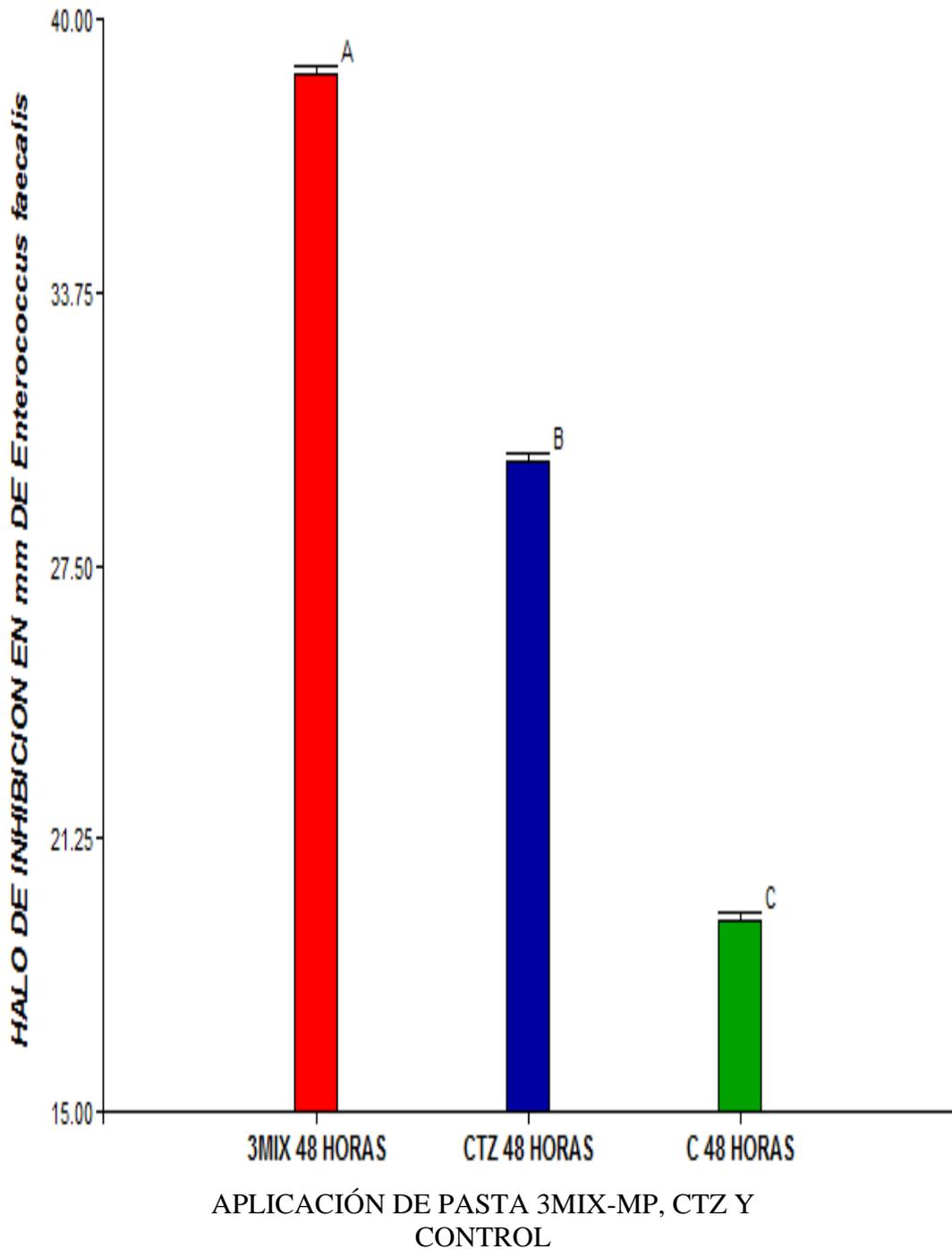
Fuente: Propia de los autores.



INTERPRETACIÓN: Sometidos los datos a la prueba estadística de t, se observa en la tabla 5, buscando comparar el efecto inhibitorio de la pasta **3MIX-MP, CTZ Y CONTROL**, a las 48 horas, los resultados de la técnica utilizada para la interpretación de los halos de inhibición que es en milímetros (mm), la inoculación de la bacteria tiene condiciones medio ambientales y requerimiento nutricional e incubado en anaerobiosis, los valores cuantitativos ofrecidos en el presente estudio, tienen como resultado que del promedio del mayor halo de inhibición se registra en la aplicación **de la pasta 3MIX-MP** a las 48 horas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* con un promedio de 38.78 mm, el menor promedio con la aplicación es registrado por **el CONTROL** a las 48 horas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* con un promedio de 19.37 mm, con los resultados obtenidos podemos afirmar que con la aplicación de la pasta **3MIX-MP** tiene mejor efecto inhibitor habiendo una diferencia entre el mayor y menor de 19.41 mm, ampliando la diferencia con relación a las 24 horas.

INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA: Los datos se sometieron al análisis estadístico de t en la frecuencia del halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis*, en la aplicación **de Las Pastas 3MIX-MP, CTZ y el CONTROL** a las 48 horas en relación con los mismas repeticiones de las 24 horas, siendo la Desviación Estándar una medida de dispersión encontrándose que las 70 repeticiones por aplicación tiene una distribución homogénea no dispersa en relación a los límites inferior (LI) y límites superior (LS), con la prueba de t calculado con una probabilidad de $P \leq 0.0001$, siendo mayor la t calculada en los diferentes aplicaciones en relación a t tabular, en tal sentido existe una distribución de los resultados homogénea no disperso entre las repeticiones.

FIGURA 7. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 48 horas.



Fuente: Propia de los autores.



TABLA 6. Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control
Frente a la Bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 72 horas.

EFFECTO INHIBIDOR DE LAS PASTAS 3MIX-MP , CTZ Y EL CONTROL FRENTE A LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i> A LAS 72 HORAS			
PRUEBA ESTADISTICA DE t	3MIX-MP	CTZ	CONTROL
PROMEDIO	37.74 mm	27.69 mm	19.07 mm
DESVIACION ESTANDAR	± 1.11	± 2.00	± 1.08
LIMITE INFERIOR	37.48 mm	27.22 mm	18.81 mm
LIMITE SUPERIOR	38.01 mm	28.17 mm	19.33 mm
T_{CALCULADO}	284.73	115.75	147.86
PROBABILIDAD	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

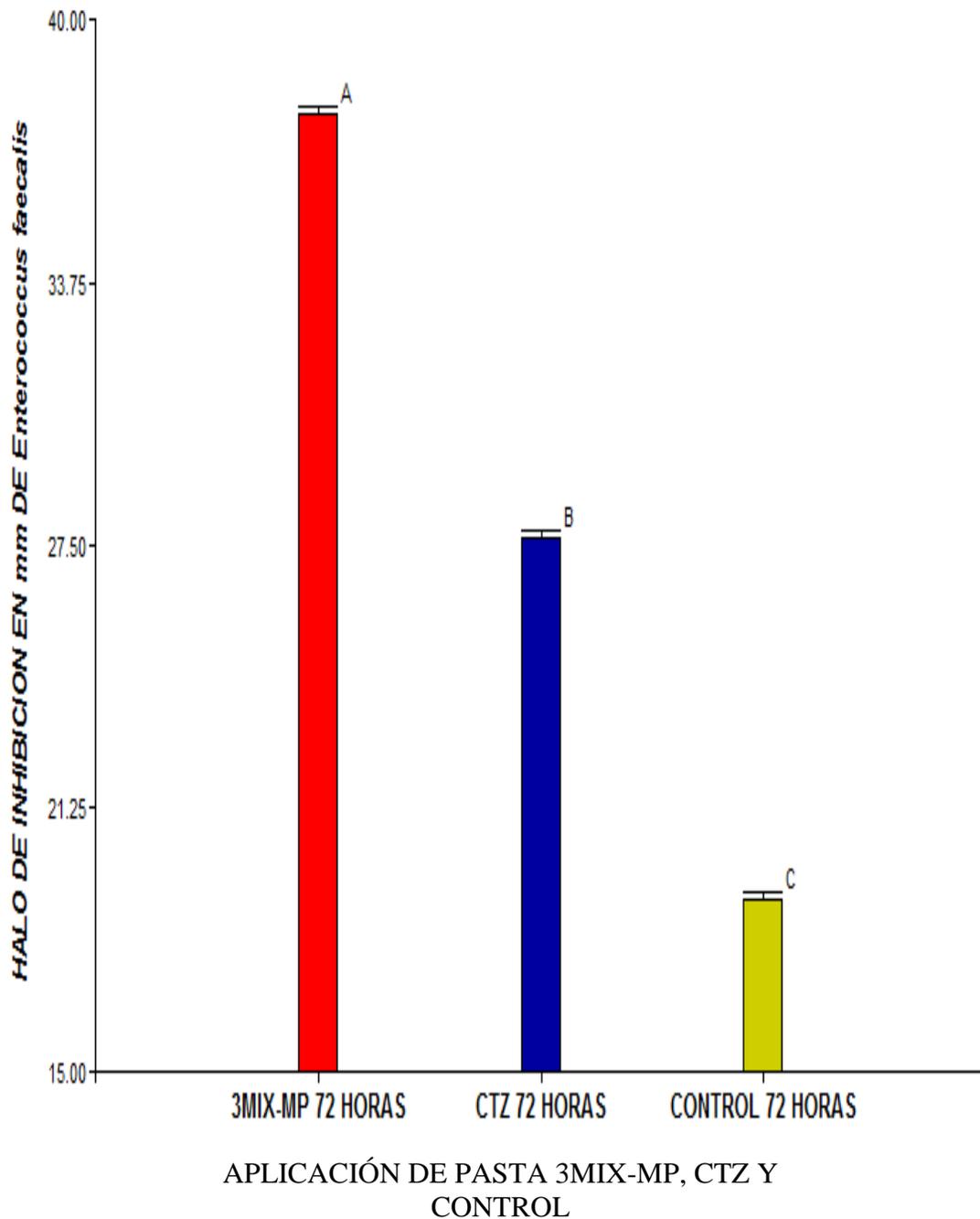
Fuente: Propia de los autores.



INTERPRETACIÓN: En la tabla 6, buscando comparar el efecto inhibitorio de la pasta **3MIX-MP, CTZ Y CONTROL**, a las 72 horas, se observa los resultados del halo de inhibición con la técnica utilizada para la interpretación en milímetros (mm) y se fundamenta en el análisis de los datos obtenidos con la prueba estadística de t, los datos tienen valores cuantitativos ofrecidos en el presente estudio, los resultados del promedio del mayor halo de inhibición se registran en la aplicación de la pasta **3MIX-MP** a las 72 horas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*. Con un promedio de 37.14 mm, el menor promedio con la aplicación se registra con **el CONTROL** a las 72 horas frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*. Con un promedio de 19.07 mm, con los resultados obtenidos podemos mencionar que hay una diferencia entre el mayor y menor de 18.07 mm, aumentando la diferencia a las 72 horas.

INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA: Los datos se sometieron al análisis estadístico de t en la frecuencia del halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis*, en la aplicación **de Las Pastas 3MIX-MP, CTZ y el CONTROL** a las 72 horas en relación con los mismas repeticiones de las 48 horas, siendo la Desviación Estándar una medida de dispersión encontrándose que las 70 repeticiones por aplicación tiene una distribución homogénea no dispersa en relación a los límites inferior (LI) y límites superior (LS), con la prueba de t calculado con una probabilidad de $P \leq 0.0001$, siendo mayor la t calculada en los diferentes aplicaciones en relación a t tabular, en tal sentido existe una distribución de los resultados homogénea no disperso entre las repeticiones.

FIGURA 8. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 72 horas.



Fuente: Propia de los autores.



TABLA 7. Comparar Efecto Inhibidor de Las Pastas 3MIX-MP , CTZ y el Control
Frente a la Bacteria *Enterococcus Faecalis* a los 7 días.

EFFECTO INHIBIDOR DE LAS PASTAS 3MIX-MP , CTZ Y EL CONTROL FRENTE A LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i> A LOS 7 DIAS			
PRUEBA ESTADISTICA DE t	3MIX-MP	CTZ	CONTROL
PROMEDIO	36.26 mm	26.38 mm	18.96 mm
DESVIACION ESTANDAR	± 1.08	± 1.98	± 1.09
LIMITE INFERIOR	36.00 mm	25.90 mm	18.70 mm
LIMITE SUPERIOR	36.52 mm	26.85 mm	19.22 mm
T_{CALCULADO}	280.00	111.32	145.32
PROBABILIDAD	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

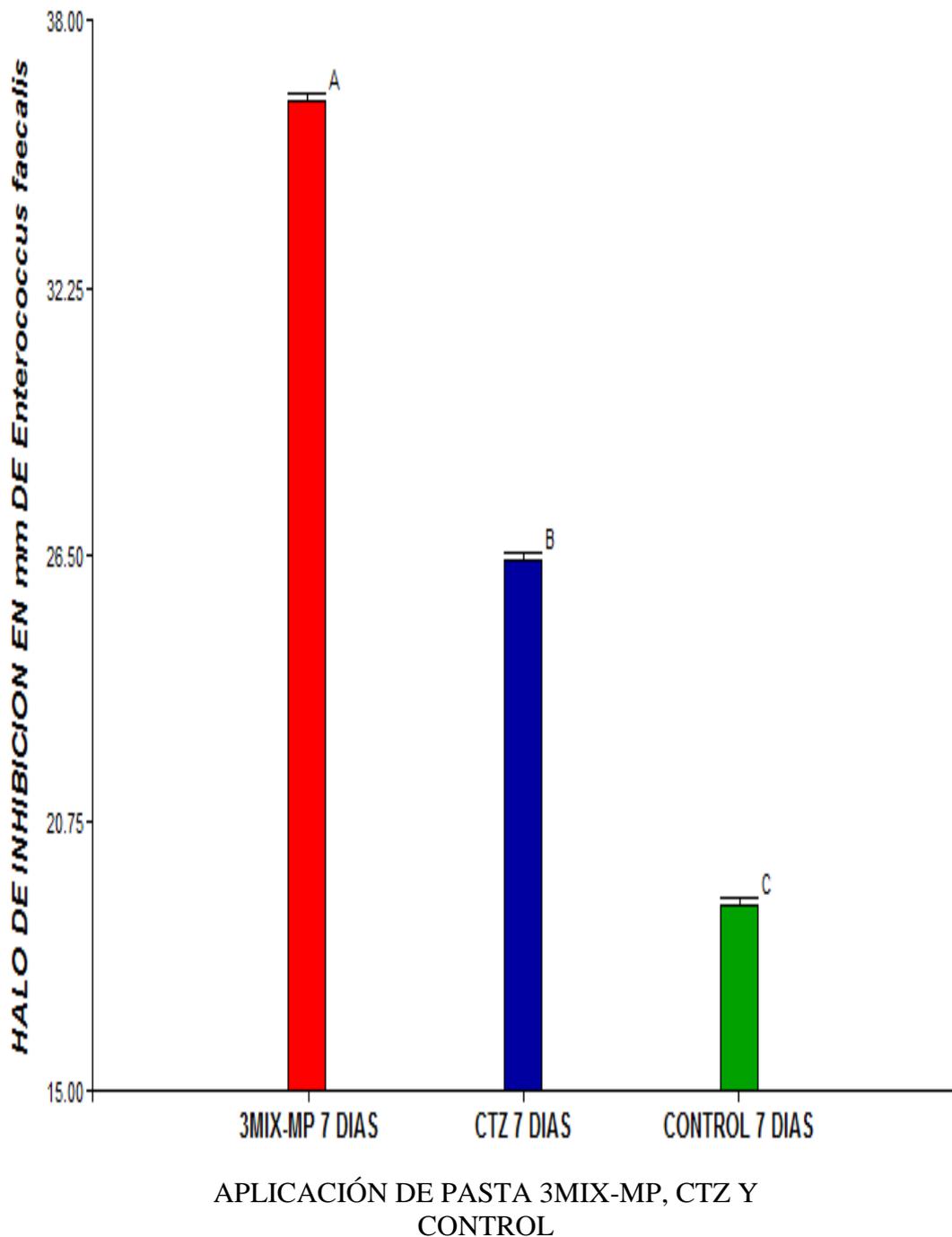
Fuente: Propia de los autores.



INTERPRETACIÓN: En la tabla 7, buscando comparar el efecto inhibitorio de la pasta **3MIX-MP, CTZ Y CONTROL**, a los 7 días, se observa los resultados del halo de inhibición con la técnica utilizada para la interpretación en milímetros (mm) y se fundamenta en el análisis de los datos obtenidos con la prueba estadística de t, los datos tienen valores cuantitativos ofrecidos en el presente estudio, los resultados del promedio del mayor halo de inhibición se registran en la aplicación de la pasta **3MIX-MP** a los 7 días frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*. Con un promedio de 36.26 mm. El menor promedio con la aplicación registrada con **el CONTROL** a los 7 días frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*. Con un promedio de 18.96 mm, para concluir podemos mencionar que los resultados obtenidos hay una diferencia entre el mayor y menor de 17.30 mm, disminuyendo levemente la diferencia de las 72 horas.

INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA: Los datos se sometieron al análisis estadístico de t en la frecuencia del halo de inhibición de la bacteria *Enterococcus Faecalis*. en la aplicación de **Las Pastas 3MIX-MP, CTZ y el CONTROL** a los 7 días en relación con las mismas repeticiones de las 72 horas, siendo la Desviación Estándar una medida de dispersión encontrándose que las 70 repeticiones por aplicación tiene una distribución homogénea no dispersa en relación a los límites inferior (LI) y límites superior (LS), con la prueba de t calculado con una probabilidad de $P \leq 0.0001$, siendo mayor la t calculada en los diferentes aplicaciones en relación a t tabular, en tal sentido existe una distribución de los resultados homogénea no disperso entre las repeticiones.

FIGURA 9. Prueba estadística de Contraste de *Tukey* ($gl=207$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP , CTZ y el control frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a los 7 días.



Fuente: Propia de los autores.

TABLA 8. Determinar del efecto inhibidor de las pastas 3MIX-MP, CTZ y CONTROL sobre la bacteria *Enterococcus Faecalis*. A las 24, 48, 72 horas y 7 días.

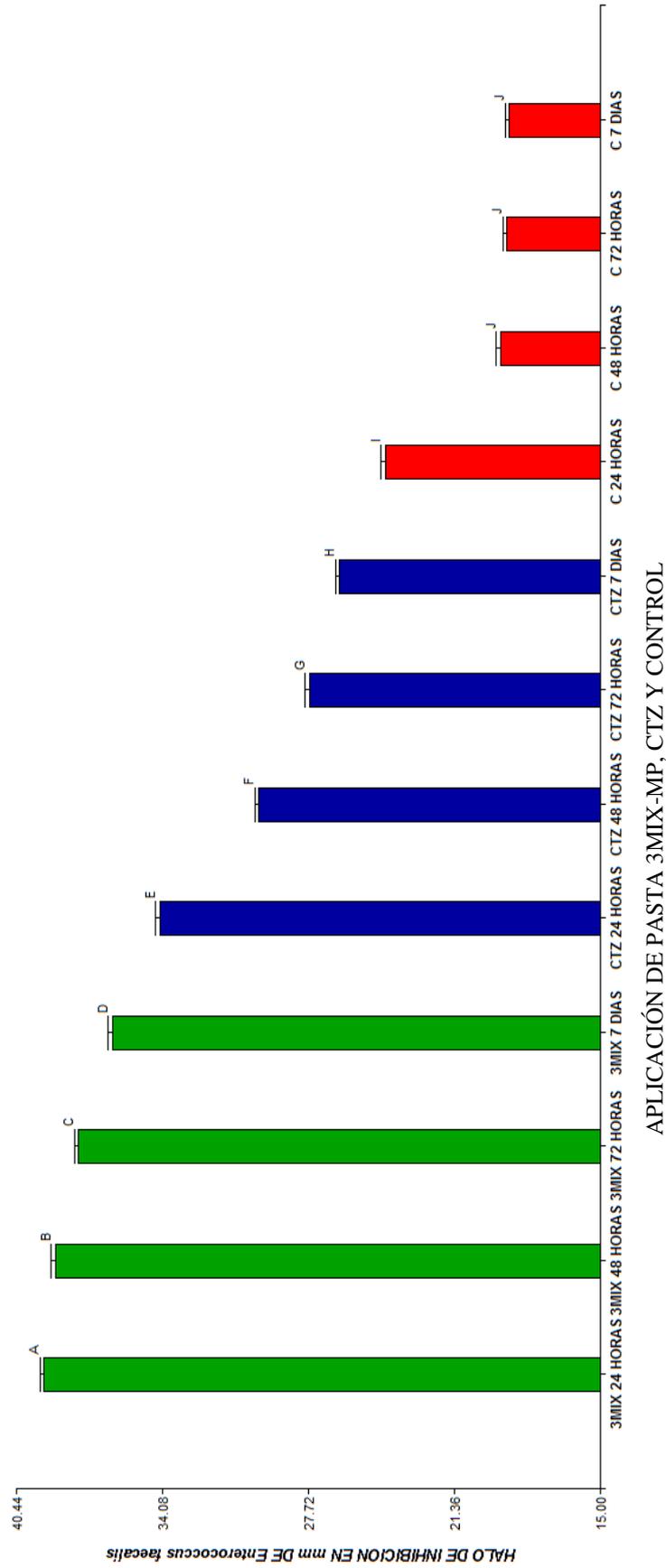
COMPARACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DE LAS PASTAS 3MIX-MP, CTZ Y CONTROL SOBRE LA BACTERIA <i>Enterococcus Faecalis</i>											
PASTA 3MIX-MP				PASTA CTZ				CONTROL			
PROMEDIO				PROMEDIO				PROMEDIO			
24 Horas	48 Horas	72 Horas	7 Días	24 Horas	48 Horas	72 Horas	7 Días	24 Horas	48 Horas	72 Horas	7 Días
39.24 mm	38.74 mm	37.74 mm	36.26 mm	34.19 mm	29.89 mm	27.69 mm	26.38 mm	24.37 mm	19.37 mm	19.07 mm	18.96 mm
PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANO				PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANO				PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANO			
100%	98.73%	96.18%	92.41%	87.13%	76.17%	70.57%	67.23%	62.10%	49.36%	48.59%	48.32%
DIFERENCIA PORCENTUAL				DIFERENCIA PORCENTUAL				DIFERENCIA PORCENTUAL			
00%	1.27%	3.82%	7.59%	12.87%	23.83%	29.43%	32.77%	37.90%	50.63%	51.41%	51.68%

Fuente: Propia de los autores.



INTERPRETACIÓN: En la tabla 8, buscando determinar cuál de las dos pastas en estudio es de mayor recomendación en relación a la pasta control, se observa que el efecto de inhibición de la **aplicación de las pastas 3MIX-MP, CTZ y CONTROL** a las 24, 48, 72 horas y 7 días, frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, el mayor halo de inhibición se observa con la aplicación **3MIX-MP** con un promedio de 39.24 mm a las 24 horas que representa el 100% de la actividad antimicrobiana frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, en relación a la aplicación del mismo producto en los diferentes tiempos 48, 72 horas y 7 días, quienes tiene mejor actividad antibacteriano frente a la aplicación con pasta **CTZ**, siendo su mayor halo de inhibición de 34.19 mm de promedio, con 87.13% de efectividad a las 24 horas en relación a la aplicación **3MIX-MP**. El menor efecto antibacteriano frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, lo tiene la aplicación del **CONTROL** a los 7 días con un promedio de 18.96 mm y un 48.32% de efectividad en relación a la aplicación de las pastas **3MIX-MP y CTZ**; Por lo que se concluye que la aplicación de la pasta **3MIX-MP** a las 24, 48, 72 horas y 7 días tienen mejor efecto antibacteriana frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* en relación a la pasta **CTZ y CONTROL** en los mismos tiempos frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis*, y tiene mejor porcentaje de efectividad en relación a la aplicación de la pasta **CTZ y CONTROL**, y por último la pasta **CTZ** tiene mejor efecto antibacteriano frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* en 24, 48, 72 horas y 7 días en relación al **CONTROL** en los mismos tiempos.

FIGURA 10. Prueba estadística de Contraste de Duncan ($g=184$, $\alpha = 0,05$), para encontrar las diferencias del halo de inhibición con la aplicación de las pastas 3MIX-MP, CTZ y CONTROL frente a la bacteria *Enterococcus Faecalis* a las 24, 48, 72 horas y 7 días.



Fuente: Propia de los autores.



4.2. DISCUSIONES

A partir de los hallazgos encontrados en el presente trabajo de investigación aceptamos la hipótesis que determina que si existe una diferencia significativa al comparar las Pastas 3MIX-MP Y CTZ en relación a la pasta control, para el efecto inhibitorio del crecimiento de *Enterococcus Faecalis*, obteniendo resultados favorables, observando que la pasta 3MIX-MP mostró mayor efectividad a comparación de la pasta CTZ, resultados similares a la investigación de **Rosmery, V, Nitzari G. (2020-Santo Domingo/República dominicana)**, quienes realizaron un descarte de 16 artículos duplicados y 56 artículos que no cumplieron con los criterios de elegibilidad, quedando 17 artículos para la síntesis cualitativa, tomaron 4 de estos artículos, 2 de cada pasta, encontrando que durante un periodo de 6 y 12 meses. Ambas pastas presentaron un éxito clínico de 100% a 95%, mientras que radiográficamente la pasta PTA (3MIX) tuvo un éxito de 95% y CTZ de un 70% a un 80%. El presente trabajo concluye entonces que, existe una similitud en los resultados encontrados, pero con una diferencia en el tipo de investigación.

El presente trabajo fue contrastado con la investigación de **Vanessa M. (2019-Guayaquil/Colombia)**. Quien demostró la aplicación de la pasta Triantibiótica, en casos de afecciones de necrosis pulpares en dientes deciduos, cambiando la Minociclina de la composición original por tetraciclina, encontró que, la pasta Triantibiótica es una opción de material para los tratamientos pulpares por su alto potencia bactericida, bacteriostático y antimicrobiano. Finalmente, esta investigación concluye que existe una similitud en los resultados de acuerdo a la efectividad que expone la pasta Triantibiótica, diferenciándose en la población puesta a estudio.

La presente investigación se contrastó con el trabajo de **Noe G. (2017-Toluca/México)**. quien encontró que el tratamiento a base de la pasta Triantibiótica fue



efectivo en el tratamiento de un caso clínico de una paciente femenina de 12 años de edad, mostrando mejorías clínicas y también radiográficas. realizó un control y el seguimiento del caso presentado por cinco años, sin observar alguna recidiva. También encontró que, se obtiene una alternativa de tratamiento innovador y conservador para las patologías de conducto. Por otro lado, el presente trabajo señala también que el uso de la pasta Triantibiótica es una opción a tener en cuenta en tratamientos endodónticos de dientes deciduos, con la única diferencia entre ambas investigaciones a la muestra puesta en estudio.

Ésta investigación también fue puesta en contraste a la investigación realizada por **Jesús L.; Adrián R.; Martha Elena H.; Cristal Y.; Luz M.; Iovanna T. (2016-Zacatecas/México)**. Quienes realizaron un ensayo clínico aleatorio controlado, en 40 molares temporales de 40 preescolares con edades entre 3 y 6 años. Los pacientes fueron seleccionados y asignados aleatoriamente a dos grupos: Formocresol(n=20) y CTZ(n=20). Observaron que el comportamiento clínico a los 3 meses mostró 75 % de éxito para los molares tratados con Formocresol y 70 % para la pasta CTZ. Radiográficamente obtuvieron un 90 % de éxito para el grupo con Formocresol y 100 % para la pasta CTZ. A los 6 meses el éxito clínico del Formocresol fue de 85 % y de la pasta CTZ 80 %. El éxito radiográfico que encontraron fue 65 % para los atendidos con Formocresol y 80 % para la pasta CTZ. evidenciando que la pasta CTZ es una alternativa para el tratamiento de pulpotomías de molares deciduos. El presente trabajo de investigación presenta una similitud en los resultados en cuanto a la efectividad inhibitoria de la pasta CTZ, diferenciando en que la pasta 3MIX-MP es una mejor alternativa para el tratamiento de conducto en dientes deciduos.

La presente investigación también se puso a una comparación con realizada por **María, M. (2015-Guayaquil/Colombia)**. Quien evaluó la eficacia del uso de la pasta



Triantibiótica como material en el tratamiento de necrosis pulpar en dientes deciduos. Realizó 20 pulpectomías en dientes deciduos repartidas en dos grupos; 10 piezas fueron obturadas con eugenolato de zinc y 10 pulpectomías con la pasta Triantibiótica. Observando que, la pasta Triantibiótica demostró en las evaluaciones clínicas y radiográficas cualidades similares al óxido de zinc y eugenol. Concluyó que, la pasta Triantibiótica es una alternativa para los tratamientos pulpares por su elevada potencia bactericida, bacteriostático y como antimicrobiano, por otro lado, el presente trabajo concuerda con los resultados obtenidos tomando a la pasta Triantibiótica como alternativa en el tratamiento pulpar de dientes deciduos.

Así mismo la presente investigación encontró resultados similares a la investigación de **Candy G. (2018) Lima – Perú**. La cual busco determinar la acción antimicrobiana de dos pastas antibióticas sobre cepas de *Enterococcus Faecalis* utilizadas en la regeneración endodóntica. Teniendo como resultados cambios significativos de turbidez para la TAP de 2µg/ml y 1µg/ml; siendo esta última la MIC. No encontró evidencia de efectos bactericidas en ambas concentraciones. El grupo de la MTAP obtuvo un cambio significativo en relación a su turbidez en todas sus concentraciones, con excepción del grupo control, donde la MIC fue 0,125 µg/ml y la MBC 0,5 µg/ml, respectivamente. Observó que, la MTAP muestra una mejor acción antimicrobiana en bajas concentraciones a comparación de la TAP, utilizada para la desinfección de conductos en la regeneración endodóntica y tratamientos pulpares de dientes temporales. Finalmente se concluye que la efectividad inhibitoria del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* tiene un alto índice registrado en ambos trabajos de investigación.

Por otro lado, la presente investigación se comparó con la realizada por **Angelica Z. (2018-Lima/Perú)**. La cual buscó determinar el efecto antibacteriano de la pasta Fortrimax en comparación a la pasta Trimix-MP, sobre la cepa *Enterococcus Faecalis*



ATCC® 29212. usando la técnica del método de difusión en pozo modificado. Su población estuvo conformada por 160 placas Petri con agar Mueller Hinton, inoculadas con *Enterococcus Faecalis* y distribuidas en 40 placas Petri para cada muestra y dentro de cada placa se perforó un pozo de 6mm, donde depositó la pasta antibiótica e incubados a 37°C, siendo extraídos, sólo a la hora de registrar la medida de los halos de inhibición, en 24, 48 horas y 7 días. Observó que la pasta Fortrimax tuvo mayor efecto de inhibición, con promedio de 36.5mm a las 24 horas, un valor de 39.06 mm a las 48 horas y a los 7 días obtuvo 39.79mm con una tendencia a aumentar la inhibición; por otro lado, la pasta Trimix obtuvo 30,38mm a las 24 horas, 29.70mm a las 48 horas y a los 7 días 29.41mm de inhibición. Finalmente evaluó el control positivo a base de la pasta de Hidróxido de Calcio que obtuvo un valor de 13.15mm a las 24 horas, un promedio de 13.08mm a las 48 horas, y a los 7 días un valor de 12.90mm de inhibición, mostrando menor efecto inhibitorio. Entonces demostró que, la pasta Fortrimax presentó un mejor efecto antibacteriano y una mayor inhibición comparado a la pasta Trimix y la pasta Hidróxido de calcio, sobre la cepa *Enterococcus Faecalis*. Por otro lado, la presente investigación difiere con los resultados obtenidos para con la pasta 3MIX-MP, ya que en ésta se observó mayores índices inhibitorios en los mismos plazos de tiempo.

La presente investigación también fue puesta a comparación con la realizada por **Eduardo P. (2016-Huánuco/Perú)**. La cual buscó determinar la efectividad de la pasta de Hoshino en los tratamientos pulpares en Odontopediatría, en niños de 3 a 6 años en el Hospital Nivel II ESSALUD – HUÁNUCO 2016. El tamaño de la muestra fue conformada por 30 piezas dentarias de 30 niños de ambos sexos de 3 a 6 años de edad, con una selección aleatoria. Observó que, la pasta Hoshino demostró una efectividad clínica a las dos semanas sin encontrar diferencias estadísticamente significativas, mostró una efectividad radiográfica a los días de tratamiento, en cuanto al ligamento periodontal



mostró una normalidad de 96.3%, reabsorción radicular fisiológica en 85.2% y aposición de la zona interradicular en 85.7%. encontró que, el éxito de la pulpectomía depende de la eliminación de las bacterias que también se encuentran en lugares donde la preparación química y mecánica sea difícil de acceder, en la técnica de la pasta de Hoshino se utiliza una mezcla de antibióticos para poder esterilizar el conducto radicular sin usar una técnica de instrumentación, las pastas obturadoras asumen una tarea primordial para que la reparación de las piezas dentarias y pueda desenvolverse de acuerdo a los patrones biológicos normales. Por otro lado, el presente trabajo de investigación encontró resultados similares para con la pasta 3MIX-MP con la diferencia únicamente del tipo de investigación.

De tal modo la presente investigación encontró valores similares para con la pasta 3MIX-MP, a comparación de **Reguis A.; Alex B. (2016-Huánuco/Perú)**. En donde su investigación tuvo buscó determinar la efectividad de las pastas Hoshino o TRIMIX-MP comparado con el tratamiento con ZOE, empleadas en necrosis pulpar en niños de 3 a 7 años de edad del servicio de odontología del HOSPITAL DE EMERGENCIAS GRAU III y HOSPITAL MILITAR CENTRAL entre agosto -diciembre del 2015. Su muestra estuvo conformada por 60 niños de ambos sexos de 3 a 7 años de edad con diagnóstico de necrosis pulpar cumpliendo con sus criterios de inclusión, realizó el tratamiento de pulpectomía. Realizaron una la obturación de 30 piezas dentarias obturadas con la pasta de Hoshino en el HOSPITAL DE EMERGENCIAS GRAU III, y las restantes 30 piezas dentarias fueron obturadas con la pasta ZOE en el HOSPITAL MILITAR CENTRAL. Su investigación determinó la efectividad de las pastas realizando controles clínicos a los 15 y 30 días, controles radiográficos a los 30 y 60 días. Observando a los 15 días decrecimiento de la mayoría de síntomas clínicos. Encontró que, en el grupo de la pasta Hoshino o TRIMIX-MP, la media es 11.7 ± 3.4 que según la escala de efectividad en el



tratamiento de necrosis pulpar se ubica en efectividad media (8.3) y alta (15.1). Mientras que al utilizar la pasta Zoe la media obtenida fue 6.5 ± 2.3 , que indica efectividad media baja (4.2) a efectividad media (8.8). Finalmente concluyó que, la pasta Hoshino o TRIMIX-MP es más efectiva que la pasta Zoe, en el tratamiento de necrosis pulpar en niños de 3 a 7 del servicio de Odontopediatría. Por otro lado, la presente investigación difiere con los datos obtenidos en cuanto a las media encontradas en relación a la pasta 3MIX-MP y la pasta control a base de ZOE, mostrando una desviación estándar menor en cada caso.

Así mismo el presente trabajo de investigación se comparó con la investigación de **Jonathan F. (2014-Arequipa/Perú)**. Quien realizó un estudio con el fin de evaluar el efecto de la combinación de antibióticos: Metronidazol, Ciprofloxacino, Minociclina (Pasta 3MIX-MP) y Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de zinc-Eugenol (Pasta CTZ), frente a una bacteria presente en pulpas necróticas de piezas temporales. Utilizó cepas ATCC® 29212, de *Enterococcus Faecalis* para probar la susceptibilidad a la combinación de los medicamentos de la Pasta 3MIX-MP y Pasta CTZ, las cuales se pueden utilizar como o material obturador en los conductos radiculares de piezas temporarias. Se utilizó el método de difusión en placa, realizándose la lectura a las 24 horas, 48 horas y 72 horas. Resultados: observó que el mayor promedio de halo de inhibición a las 24 horas fue para la Pasta 3MIX-MP (26.61mm) y menor para la Pasta CTZ (26.33mm), a las 48 horas fue para la Pasta 3MIX-MP (26.61mm) y menor para la Pasta CTZ (26.44), a las 72 horas fue para la Pasta 3MIX-MP (27.72mm) y menor para la Pasta CTZ (27.00mm). Demostró que el efecto que produce de manera in vitro a las 72 horas la Pasta 3MIX-MP es mayor contra *Enterococcus Faecalis* en comparación a la Pasta CTZ, por otro lado, se observó también que no hubo diferencia significativa entre éstas pastas a las 24 y 48 horas. De tal modo, el presente estudio difiere con los datos



presentados por el anterior trabajo de investigación, encontrando mayores valores para los mismos plazos temporales de registro. Demostrando así un mayor efecto inhibitorio tanto para la pasta 3MIX-MP y CTZ.

Por otro lado, el presente trabajo de investigación se comparó con la investigación de **Katherin C. (2014) Lima – Perú**. Quien buscó determinar la efectividad clínica y radiográfica de la pasta CTZ comparada con la pasta Guedes Pinto Modificada, empleadas en necrosis pulpar en niños de 3 a 6 años de edad del servicio de Odontopediatría del Hospital Nacional Hipólito Unánue. Constituyó la muestra por 48 niños de ambos sexos de 3 a 6 años de edad de las cuales se obtuvieron 56 piezas dentarias temporales con un diagnóstico de necrosis pulpar, a los que realizó un tratamiento de pulpectomía. Usando una tabla de números aleatorios asignó al azar 27 piezas dentarias (6 unirradiculares y 21 multirradiculares) las que fueron obturadas con pasta CTZ y 29 piezas dentarias (6 unirradiculares y 23 multirradiculares) obturadas con pasta Guedes Pinto Modificada. Para poder determinar la efectividad de estas pastas realizó controles clínicos y radiográficos a las dos semanas, ocho semanas y dieciséis semanas. Observó que, a las dos y ocho semanas presentó una efectividad en ambas pastas, reduciendo algunos síntomas. La mayor eficacia se observó a las dieciséis semanas en ambos grupos no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Observó que la pasta CTZ mostró éxito de 66.7% en donde el ligamento periodontal se mostró normal a comparación de la pasta Guedes Pinto Modificada, ésta presentó un ligamento periodontal ensanchado en todos los casos en un total del 100%. Por otro lado, la pasta CTZ a las dieciséis semanas tuvo un éxito radiográfico al presentar una diferencia estadística significativa en todos los indicadores. Diferiendo así con la presente investigación no solo por el tipo de investigación, mas también por el porcentaje de efectividad encontrada, ya que en el presente estudio fue mayor para con la pasta CTZ.



La presente investigación también fue comparada con la realizada por **Yessenia C. (2013-Arequipa/Perú)**. Quien trató de evaluar el efecto de la combinación de medicamentos de la Pasta 3MIX–MP (Metronidazol, Ciprofloxacino, Minociclina) y Pasta CTZ (Cloranfenicol, Tetraciclina y Óxido de zinc Eugenol), en contra microorganismos presentes en la pulpa necrótica de piezas temporales. Usó cuatro cepas ATCC®, las cuales fueron *Porphyromonas Gingivalis*, *Streptococcus Mitis*, *Enterococcus Faecalis* y *Lactobacillus Acidophilus* para probar la susceptibilidad a la combinación de medicamentos de la Pasta 3MIX–MP y Pasta CTZ, las como material obturador con la Técnica NIET, en los conductos radiculares de piezas deciduas, utilizó el método de Disco Difusión Kirby–Bauer, realizando el registro a las 24 horas, observándose que el mayor promedio de halo de inhibición para la Pasta CTZ fue frente a *Lactobacillus Acidophilus* (47.83mm) y menor para *Porphyromonas Gingivalis* (29.50mm). La Pasta 3Mix – MP también presento un halo de inhibición promedio mayor para *Lactobacillus Acidophilus* (49.50mm) y menor para *Enterococcus Faecalis* (34mm). Llegando a la conclusión de que el efecto que produce de manera in vitro la Pasta 3Mix–MP es significativamente mayor ante *Porphyromonas Gingivalis* a comparación de la Pasta CTZ, siendo el promedio de la primera de 41mm frente a 29.50mm de la pasta CTZ, por otro lado, no hubo diferencia significativa entre las dos pastas ante las demás bacterias que fueron sometidas a estudio. Por otro lado, el presente trabajo de investigación difiere para con los resultados obtenidos, según las muestras puestas en uso, encontrando mayores valores de acción de la pasta 3MIX-MP y CTZ, durante el registro de 24 horas.

Finalmente, el presente estudio se comparó con la investigación de **Angela Q. (2007-Lima/Perú)**. Quien trató evaluar la actividad antibacteriana de la Combinación de Drogas 3MIX, formada por Metronidazol, Ciprofloxacino y Minociclina, contra



microorganismos anaerobios estrictos y facultativos prevalentes en conductos radiculares de piezas deciduas con necrosis pulpar. Utilizó seis cepas ATCC® de bacterias anaerobias estrictas y facultativas, para probar la susceptibilidad a la combinación de Drogas 3MIX y sus componentes mediante el Método de Disco Difusión Kirby–Bauer en un medio anaerobio. Se realizó registro de los resultados a las 24 y 48 horas. Observó amplios halos de inhibición en todos los cultivos. La mayor actividad antibacteriana fue producida por la solución de Metronidazol seguida por la combinación de Drogas 3MIX, Minociclina y Ciprofloxacino el cual mostró el menor efecto antibacteriano. Llegando a la conclusión de que la bacteria *Prevotella Melaninogénica* presentó mayor susceptibilidad a la combinación de Drogas 3MIX demostrando así una mayor efectividad sobre microorganismos anaerobios estrictos y una ausencia de un antagonismo farmacológico entre sus componentes. Así mismo el presente trabajo de investigación difiere para con el tipo de muestra puesta en estudio, mas no con la conclusión de que la pasta 3MIX-MP presenta un alternativo eficaz como material obturador endodóntico en dientes deciduos con necrosis pulpar.



V. CONCLUSIONES

- **PRIMERO:** En el presente trabajo de investigación se evaluó in vitro el efecto inhibitorio del crecimiento de *Enterococcus Faecalis*, demostrando que existe una diferencia significativa entre la pasta 3MIX-MP y CTZ.
- **SEGUNDO:** En la presente investigación se determinó que la acción inhibitoria del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta 3MIX-MP fue de acuerdo al promedio del registro de 24 horas 100%; al registro de 48 horas 98.73%; al registro de 72 horas 96.18% y por último al registro de 7 días fue de 92.41%, mostrando así un descenso en su efectividad antibiótica in vitro, al paso de los días.
- **TERCERO:** En la presente investigación se determinó que la acción inhibitoria del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta CTZ fue en promedio, al registro de 24 horas 87.13%; al registro de 48 horas 76.17%; al registro de 72 horas 70.57% y por último al registro de 7 días 67.23%. mostrando así un descenso muy significativo de su acción inhibitoria in vitro por el paso de los días.
- **CUARTO:** En la presente investigación se determinó que la acción inhibitoria del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante la pasta CONTROL fue en promedio, al registro de 24 horas 62.10%; al registro de 48 horas 49.36%; al registro de 72 horas 48.59% y por último al registro de 7 días 48.32%. mostrando así un descenso muy significativo de su acción inhibitoria in vitro por el paso de los días.
- **QUINTO:** En la presente investigación se comparó la inhibición de crecimiento de *Enterococcus Faecalis* mediante las pastas 3MIX-MP, CTZ y CONTROL,



obteniendo una diferencia porcentual en la pasta 3MIX-MP de, al registro de 24 horas 00%; al registro de 48 horas 1.27%; al registro de 72 horas 3.82% y al registro de 7 días 7.59%. por otro lado, la diferencia porcentual de la pasta CTZ fue de, al registro de 24 horas 12.87%; al registro de 48 horas 23.83%; al registro de 72 horas 29.43% y al registro de 7 días 32.77%. por último, la diferencia porcentual de la pasta CONTROL fue de, al registro de 24 horas 37.90%; al registro de 48 horas 50.63%; al registro de 72 horas 51.41% y por ultimo al registro de 7 días 51.68%. Con esto podemos concluir que la pasta 3MIX-MP posee una mayor acción inhibitoria in vitro del crecimiento de *Enterococcus Faecalis* en comparación a la pasta CTZ y pasta CONTROL.

- **SEXTO:** Se determina en el presente estudio que la pasta 3MIX-MP tiene una mayor recomendación para su uso como material de obturación de dientes deciduos de paciente pediátricos, debido a los resultados ya mencionados. En comparación a la pasta CTZ que queda como una posible segunda alternativa de uso.



VI. RECOMENDACIONES

1. A los futuros tesisistas, damos la recomendación de ampliar el presente estudio realizando investigaciones que puedan abarcar una investigación in vivo, ya que la presente investigación no se pudo desarrollar de tal manera debido a la coyuntura ocasionada por la pandemia de la covid-19.
2. Se recomienda también tomar en cuenta de que las pastas usadas en este estudio no solo son empleadas como materiales de obturación de dientes deciduos con necrosis pulpar, también son usadas debido a la evidencia encontrada, como apósitos en dientes permanentes con infecciones severas. Dando hincapié a un gran campo de investigación del uso de las pastas mencionadas anteriormente.
3. Se recomienda también, a los docentes de nuestra escuela profesional de Odontología, promover con más énfasis el uso de materiales y técnicas novedosas para la solución de problemas de no solo el ámbito endodóntico, sino también de las diferentes especialidades odontológicas, enriqueciendo así el conocimiento y la preparación pre-profesional de los alumnos de nuestra alma mater.
4. Se recomienda a los profesionales de la odontología en nuestra región, a continuar con la constante capacitación, que existen técnicas y materiales, que nos ayudan a la solución eficazmente de problemas que se pueden encontrar durante la práctica cotidiana de la odontología, muchas veces esta información puede pasar desapercibida, perdiendo así una posible ayuda fundamental.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Flores Chávez J. “EFICACIA IN VITRO DE LA PASTA CTZ Y LA PASTA 3MIX-MP EN EL CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS PRESENTE EN NECROSIS PULPAR DE PIEZAS DENTALES TEMPORALES – AREQUIPA 2014. [Internet]. Universidad Católica de Santa María. Universidad Católica de Santa María; 2014. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/3285>
2. Quispe Salcedo A. Evaluación Del Efecto Antibacteriano De La Combinación De Drogas 3 Mix En Bacterias Anaerobias Prevalentes En Necrosis Pulpar. [Internet]. Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2007. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/2151>
3. Collantes Galvez Y. Efecto de la pasta 3MIX-MP y la pasta CTZ frente a porphyromonas gingivalis, streptococcus mitis, enterococcus faecalis y lactobacillus acidophilus, en necrosis pulpar de piezas deciduas infectadas. [Internet]. Universidad Católica de Santa María. Universidad Católica de Santa María; 2013. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4037>
4. Rodríguez niklitschek C, Oporto GH. Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por Enterococcus faecalis en canales radiculares de dientes desvitalizados : Revisión de la literatura Clinical implications of Enterococcus faecalis microbial contamination in root canals of devitalize. Rev Odontológica Mex [Internet]. 2015;19:181-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2015/uo153g.pdf>
5. Perona G, Mungi S. Tratamiento Endodóntico no Instrumentado en dientes deciduos. 2014;4:12. Disponible en:



- <https://revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/33>
6. Vilorio Marmolejos R, Guzman Reyes N. Efectividad de las pastas CTZ y PTA en el tratamiento pulpar de molares deciduos [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUES UREÑA; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/3428>
 7. Morales Chaucalá Vanessa Alejandra. Pasta Triantibiotica en tratamiento de necrosis pulpar en dientes temporales. Universidad de Guayaquil; 2019.
 8. Guevara Ventura NU. 3MIX- MP Como Alternativa De Tratamiento Para Aparente Quiste Folicular En Paciente Tratado Ortodónticamente. Reporte De Caso Clínico [Internet]. 2017. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/110359>
 9. Jesús LF, Adrian RM, Martha HM, Cristal DR, Elena CML, Iovanna TG. Efectividad Clínica y Radiográfica de la Pasta Antibiótica CTZ en Pulpotomías de Molares Primarios . Ensayo Clínico Aleatorio Controlado. Int J Odontostomat [Internet]. 2016;10(3):425-31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2016000300008>
 10. Katherine MPM. Evaluación de la eficacia del uso de la pasta triantibiotica como material de obturación en piezas deciduas con necrosis pulpar, en la clínica de Oodontopediatria. [Internet]. Facultad Piloto de Odontología. Universidad de Guayaquil; 2015. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17507>
 11. Gutierrez Ortiz Candy Genesis. Accion antimicrobiana de la pasta triple antibiotica y su modificación con clindamicina a diferentes concentraciones sobre la cepa de enterococcus faecalis atcc 29212: estudio in vitro comparativo. [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1489>



12. Zevallos Yanqui Angelica. Efecto antibacteriano de la pasta Trimix-MP y la pasta Fortrimax sobre la cepa de enterococcus faecalis. estudio in vitro. [Internet]. UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER FACULTAD; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2664>
13. Padilla Canturin E. Efectividad de la pasta de Hoshino en tratamientos pulpares de niños de 3 a 6 años [Internet]. Universidad de Huanuco; 2016. Disponible en: <http://200.37.135.58/handle/123456789/182>
14. Arteaga Luna R, Bravo Trujillo A. Efectividad de la pasta Hoshino o Trimix-MP versus Zoe empleadas en la cicatrización apical de piezas dentales con necrosis pulpar en niños de 3 a 7 años de edad. [Internet]. Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2016. Disponible en: http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/738/TO_00054_A78.pdf?sequence=1&isAllowed=y
15. Chanca Calixto katherin. Efectividad clínica y radiográfica de dos pastas antibióticas empleadas en necrosis pulpar en niños del servicio de odontopediatría del hospital nacional hipólito unánue [Internet]. San Martín de Porres; 2014. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38982450/monografia_ctz-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1639531399&Signature=cCKS-Rk9mb-9wpijgMdFaoanbz1JutW4Hu1uCoJsc1OJUoZrsO4bn2MA8Im2XeEc-SmOwXf8b0ETqm0hJjQjd2iEra9qInVtA844haA1OEZh6yhFcZFUby~RyVJhfiluqNdhW~DE6SsOwBGwFB12xgWmEREEBgnQOKkv70ndITMiUM2ck8TPmWHT4y6ipSUIIN37SvNFa8llqAvQQxGc8bcWSSMomourYIZ2OIkQJzhHWbgh3nqSXBCCCZ~CvYpJu0oJnhyLo0nRdu-NVGRx-Ip5ddJOX67ntkSJ61vxTgPhxY3Ai5CwzuV3gE6UVLuh-azBpmZD2uSSQulCmXTzEug__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA



16. Cruz S, Mamani G. Impacto de Aplicación de una Estrategia Educativa de Autocuidado en la Salud Bucal en Escolares. [Internet]. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2019. Disponible en: https://web.archive.org/web/20180410032915id_/https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/EOC/article/viewFile/360/301
17. Mauricio Alvaro CR. Prevalencia de enfermedades pulpares en pacientes atendidos en la clínica de endodoncia facultad Piloto de Odontología durante el periodo 2015 - 2016. 2016;1:92. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17990>
18. Yaguana DC. Pulpa Dental [Internet]. Academia. Cuenca - Ecuador1; 2015. Disponible en: https://www.academia.edu/13131335/Pulpa_Dental
19. Álvarez Cabello MC. Estudio comparativo sobre el comportamiento clínico y radiológico de dos materiales a base de silicato tricálcico (Biodentine y MTA) utilizados en la terapia pulpar (Pulpotomía) en la dentición temporal [Internet]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12371/7974>
20. Vázquez de leon AG, Mora Perez C, Palenque Guillemí AI, Sexto Delgado N, Cueto Hernández M. Actualización sobre afecciones pulpares. revista electronica de las Ciencias Medicas de Cienfuegos [Internet]. 2008;26. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1800/180020304023.pdf>
21. Quintana Bobadilla MP. Patologías pulpares más frecuentes en niños con dentición temporal en la institución educativa inicial. 001 niño Jesús de praga [Internet]. Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas. UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS; 2018. Disponible en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1454/QUINTANA>



- BOBADILLA MAGDA PAULIT.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. López Marcos J. Etiología , clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2004;11. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/10366/115869>
 23. Gisoure EF. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: A randomised clinical trial. Iran Endod J [Internet]. 2011;6(1):11-4. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3471587/>
 24. Del Valle Ramirez Karen Rossy. MICROBIOLOGÍA ENDODÓNICA [Internet]. CAYETANO HEREDIA; 2008. Disponible en:
<file:///C:/Users/ALICE/Documents/TESIS/KARENROSSYDELVALLERAMIREZ.pdf>
 25. Olarte Alzamora A. Microbiología endodóntica. Duazary [Internet]. 2004;1(1):39-44. Disponible en:
<http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/267>
 26. Paradella TC, Koga-Ito CY, Jorge AOC. Enterococcus faecalis: considerações clínicas e microbiológicas. Rev Odontol da UNESP [Internet]. 2007;36(2):163-8. Disponible en:
<https://revodontolunesp.com.br/journal/rou/article/588018097f8c9d0a098b4a37>
 27. Carrero Martínez C, Gonzalez Gilbert MC, Martinez Lapiolo MA, Serva Varaona F, Diez Ortega H, Rodriguez Ciodaro A. Baja frecuencia de Enterococcus faecalis en mucosa oral de sujetos que acuden a consulta Odontológica. 2015;26:261-70. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-246X2015000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=
 28. Pardi G, Guilarte C, Cardozo EI, Briceño EN. Detección de enterococcus faecalis



- en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. 2009 [citado 14 de noviembre de 2021];47(1):110-21. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000100014&lng=es&nrm=iso&tlng=es
29. Fiallo Erazo AN. TIPOS DE MEDICACIÓN INTRACONDUCTO UTILIZADOS EN PULPOTOMÍAS DE DIENTES TEMPORARIOS. [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2020. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48461>
30. Moya Marino EM. Suceptibilidad de *Enterococcus faecalis* ATCC - 29212 frente a la combinación de dos extractos naturales con hidróxido de calcio. [Internet]. Universidad Nacional De Chimborazo; 2021. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7532>
31. Champa Yanac YE. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática [Internet]. Universidad Nacional Mayor De San Marcos; 2017. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6183>
32. Luzuriaga Romero AL. Tratamiento de pulpectomía en dientes temporarios con técnica rotatoria instrumentada y técnica no instrumentada. [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33881>
33. Coll JA, Josell S, Casper JS. Evaluation of a one-appointment formocresol pulpectomy technique for primary molars. *Pediatr Dent* [Internet]. 1985;7(2):123-9. Disponible en: <https://www.aapd.org/globalassets/media/publications/archives/coll-07-02.pdf>
34. Castillo Blaz SE. Efecto Inhibitorio In Vitro De Tres Pastas De Obturación Para



- Pulpectomia Sobre Enterococcus Faecalis ATCC Y Etaphylococcus Aureus. [Internet]. Vol. 2. UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO; 2015. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10343>
35. Vázquez EL. “ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICACIA TERAPÉUTICA DE LA PASTA CTZ Y ULTRAPEX EN ABSCESO APICAL CRÓNICO DE MOLARES TEMPORALES” [Internet]. BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA; 2015. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12371/8893>
36. SOTO PICÓN EK. TESIS EFECTIVIDAD DE LA PASTA CTZ EN TRATAMIENTO PULPARES NO INSTRUMENTADOS EN NIÑOS DE 3 A 8 AÑOS EN EL CENTRO DE SALUD APARICIO POMARES HUÁNUCO 2017. [Internet]. Universidad de Huánuco. 2018. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1066>
37. Gonzales Nuñez D, Trejo Quiroz P, De Leon Torres C, Carmona Ruiz D. Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ Non instrumented endodontic technique using CTZ paste. 2010;18(2):27-32. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/f6e4/0f06f46946bc0b26d0ae719902d690333214.pdf>
38. Sucapuca Vilca VE, Torres Ramos G, López Ramos RP, Cortez Marino M, Yachas Taype R. Tratamiento de Periodontitis apical aguda usando pasta 3Mix modificada en paciente con infección congénita por citomegalovirus. Reporte de caso. Rev Odontol Pediátrica [Internet]. 2021;20(1):33-48. Disponible en: <https://doi.org/10.33738/spo.v20i1.160>
39. Sato T, Hoshino E, Uematsu H, Noda T. In vitro antimicrobial susceptibility to



- combinations of drugs of bacteria from carious and endodontic lesions of human deciduous teeth. *Oral Microbiol Immunol* [Internet]. 1993;8(3):172-6. Disponible en: <http://www.op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatria/article/view/160>
40. Hinostroza M, Salcedo-Moncada D, Zambrano S, Pineda-Mejía M. Tratamiento de una periodontitis apical crónica reagudizada con pasta. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 2015;18(2):102-5. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/os.v18i2.11523>
41. Arrieta MV, Alvear J. Eficacia de la pasta triantibiótica en conductos radiculares infectados con enterococcus faecalis. revisión de literatura Effect of the triantibiotics pastes in root canals infected with enterococcus faecalis. literature review. 2013;5(1):103-8. Disponible en: <https://doi.org/10.22519/21455333.326>
42. Quintana del Solar CI, Quispe La Rosa M. Efectividad de una pasta tri-antibiótica en pieza decidua necrótica con absceso periapical y fístula [Internet]. Vol. 15, *Odontología Sanmarquina*. 2014. p. 31. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/3316>
43. Cordero Tuya Janett Francisca. PASTA HOSHINO MODIFICADO [Internet]. UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2626>



ANEXOS

ANEXO A. Carta de presentación para ejecución de proyecto de tesis.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

SOLICITAMOS: CARTA DE PRESENTACION PARA EJECUCION DE PROYECTO DE TESIS

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.

DR. JORGE LUIS MERCADO PORTAL

Los egresados de la E. P. de Odontología, con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, habiéndose aprobado nuestro perfil de proyecto de tesis grupal con código 2021-014 el día 23 del mes de julio del año en curso solicito a su despacho brindarnos una **carta de presentación para la ejecución del proyecto de tesis grupal en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina Humana de nuestra Universidad Nacional del Altiplano – Puno**, Para lo cual adjuntamos al presente documento el acta de aprobación del perfil de proyecto de tesis correspondiente.

Por lo expuesto solicitamos a Ud. acceder a nuestra petición por ser justa y legal, y agradeciendo anticipadamente la atención que pone a esta solicitud.

Puno, 04 de agosto de 2021.

Atentamente,

.....
Vargas Mendoza Jesus Antonio
DNI: 70426270

.....
Mamani Quispe Rosini Alicia
DNI: 7075224



ANEXO B. Carta de presentación para ejecución de proyecto de tesis.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.
ESCUELAS PROFESIONALES DE: NUTRICIÓN HUMANA Y ODONTOLÓGIA.



"Año Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Puno, agosto 24 de 2021.

CARTA N° 077-2021-D-FCDS-UNA-P.

Señor

Dr. EDUARDO SOTOMAYOR ABARCA
Decano (e) de la Facultad de Medicina Humana de la
Universidad Nacional del Altiplano - Puno

Ciudad.-

ASUNTO: Presenta a Bachilleres de la Escuela Profesional de Odontología - FCDS.

Previo atento y cordial saludo, me dirijo a usted con la finalidad de comunicarle que teniéndose el Acta de Aprobación de Tesis para la ejecución del proyecto de investigación "EVALUACION IN VITRO DE LAS PASTAS 3MIX -MP Y CTZ EN LA INHIBICION DE CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS - PUNO 2021", presento ante Ud. a los Bachilleres:

- JESUS ANTONIO VARGAS MENDOZA
- ROSINI ALICIA MAMANI QUISPE

Quienes realizarán la aplicación de los instrumentos para la obtención de muestra en el Laboratorio de Microbiología; por lo que, solicito a su representada se sirva autorizar al Sr. Lorgio Palacios S. personal de su Dependencia, brindar facilidades a los tesisistas ejecutores de la Investigación antes mencionada.

Agradeciéndole anticipadamente su amable atención al presente, le expreso mi consideración distinguida

Atentamente,

Dr. JORGE LUIS MERCADO PORTAL
DECANO DE LA FCDS-UNA

Cc:
Arch:J
JMP/eq



ANEXO C. Aprobación de uso de laboratorio para ejecución de proyecto de tesis.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

**SOLICITAMOS: AUTORIZACION DE USO DE
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA Y APOYO
DE SU PERSONAL.**

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA HUMANA.

DR. EDUARDO SOTOMAYOR ABARCA

Los egresados de la E. P. de Odontología, con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, habiéndose aprobado nuestro proyecto de tesis grupal con código 2021-014 **"EVALUACION IN VITRO DE LAS PASTAS 3MIX-MP Y CTZ EN LA INHIBICION DE CRECIMIENTO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS – PUNO 2021"**, solicitamos a su despacho autorizar el uso de las instalaciones del laboratorio de microbiología. Autorizar al Sr. Lorgio Palacios S. personal de su dependencia para que pueda brindarnos las facilidades en la aplicación de los instrumentos para la obtención de muestras para dicho proyecto de tesis, para lo cual adjuntamos a la presente solicitud la carta de presentación remitida por la decanatura de nuestra Facultad de Ciencias de la Salud.

Por lo expuesto solicitamos a Ud. acceder a nuestra petición por ser justa y legal, y agradeciendo anticipadamente la atención que pone a esta solicitud.

Puno, 01 de setiembre de 2021.

Atentamente,

.....
Vargas Mendoza Jesus Antonio
DNI: 70426270

.....
Mamani Quispe Rosini Alicia
DNI: 7075224

APROBADO

Pase al Lic. LORGIO PALACIOS
Para conocimiento y ejecución

01-09-2021

ANEXO D. “Ficha de recolección de datos” para la pasta CTZ, basada en la ficha usada en el estudio de **Jonathan F.** registrando los datos en mm.

MUESTRAS	EFFECTO ANTIMICROBIANO PARA ENTEROCOCCUS FAECALIS (ANTIBIOGRAMA)		72 HORAS		7 DIAS	
	24 HORAS	48 HORAS	CTZ	CTZ	CTZ	CTZ
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						

ANEXO E. “Ficha de recolección de datos” para la pasta 3MIX-MP, basada en la ficha usada en el estudio de **Jonathan F.** registrando los datos en mm.

EFECTO ANTIMICROBIANO PARA ENTEROCOCCUS FAECALIS (ANTIBIOTIGRAMA)					
TIEMPO	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	7 DIAS	
MUESTRAS	3MIX-MP	3MIX-MP	3MIX-MP	3MIX-MP	3MIX-MP
PASTAS					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					

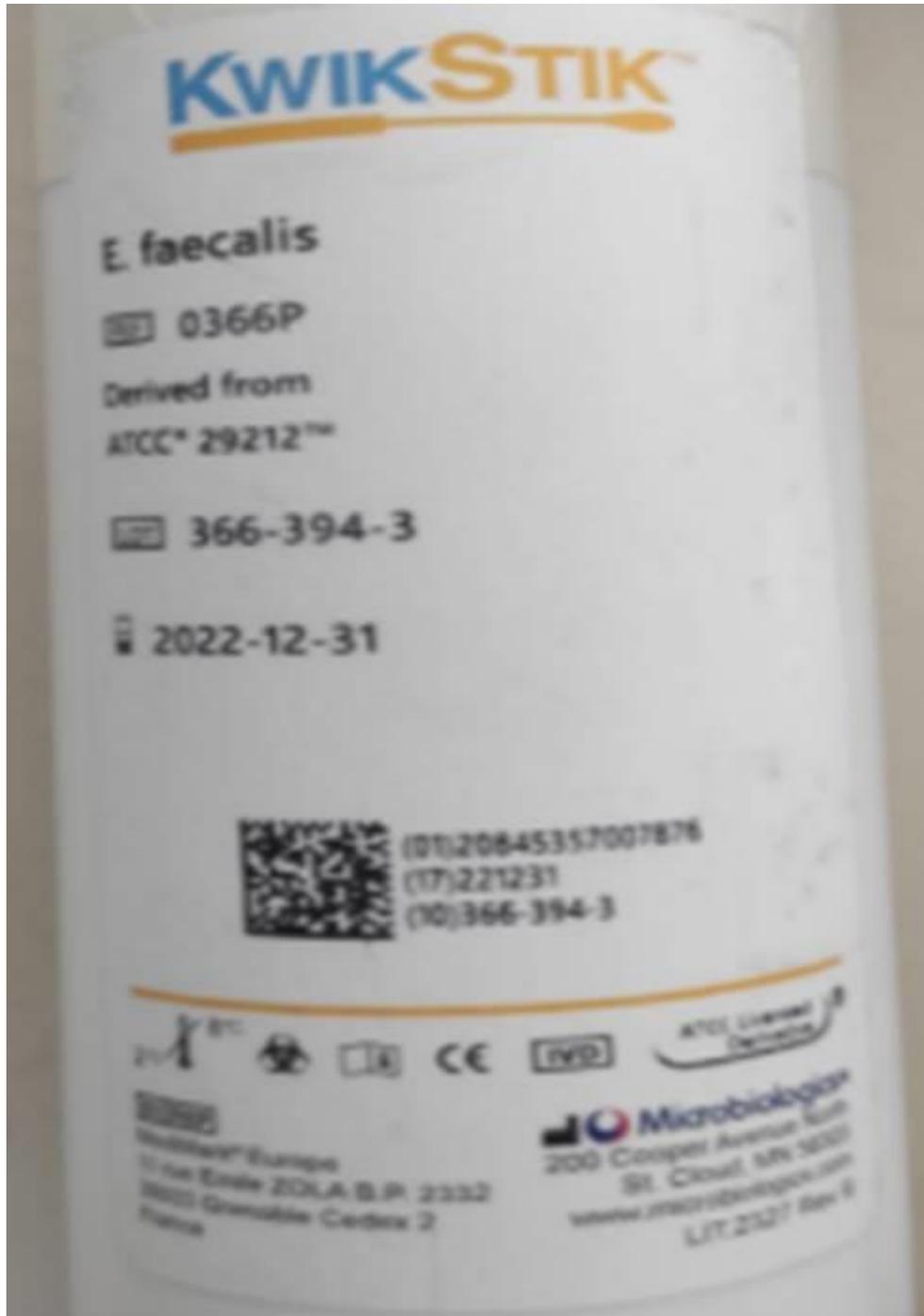
ANEXO F. “Ficha de recolección de datos” para la pasta Control a base de ZOE, basada en la ficha usada en el estudio de Jonathan F.

registrando los datos en mm.

EFFECTO ANTIMICROBIANO PARA ENTEROCOCCUS FAECALIS (ANTIBIOGRAMA)		72 HORAS		48 HORAS		24 HORAS		7 DIAS	
TIEMPO		CONTROL		CONTROL		CONTROL		CONTROL	
PASTAS									
MUESTRAS									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									

ANEXO G.

FIGURA 11. Especificaciones de producto *E. Faecalis* ATCC 29212™
(Microbiologics, Minnesota, USA, importado por Genlab del Peru SAC).



ANEXO H.

GALERÍA DE FOTOGRÁFICA:

FIGURA 12. Sembrado de *Enterococcus Faecalis*.

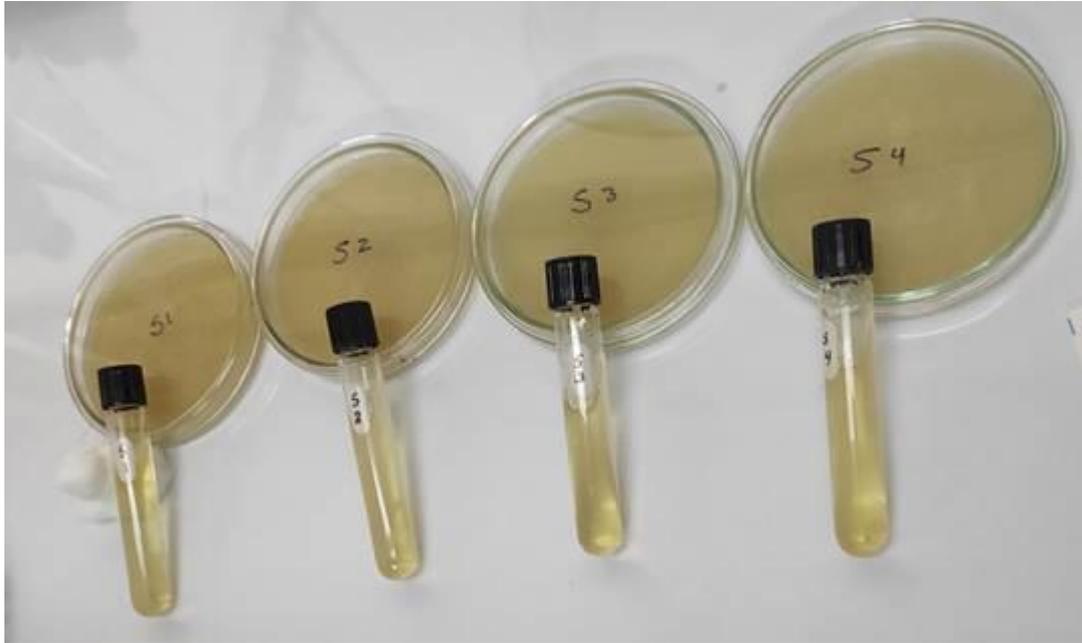


FIGURA 13. Siembra exitosa de *Enterococcus Faecalis*.



FIGURA 14. Comparación de tubos de ensayo con *Enterococcus Faecalis* y sin esta bacteria.

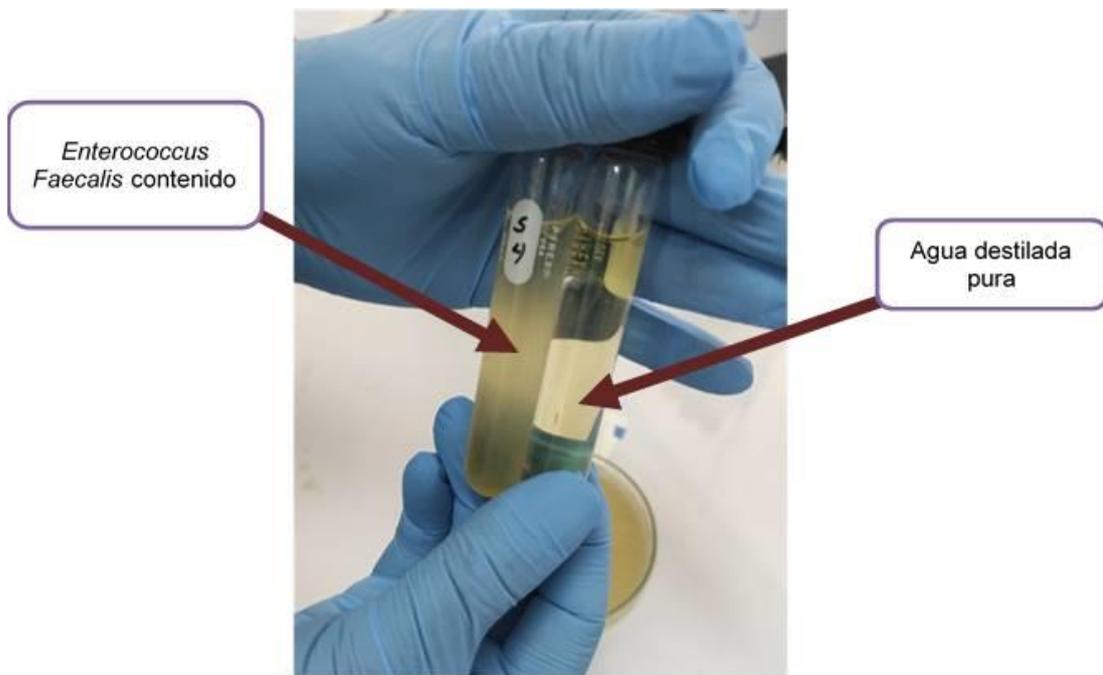


FIGURA 15. Componentes de la pasta CTZ.



FIGURA 16. Componentes de la pasta 3MIX-MP



FIGURA 17. Preparación de la pasta control a base de ZOE.



FIGURA 18. Halos de inhibición de la pasta 3MIX-MP a las 24 horas.

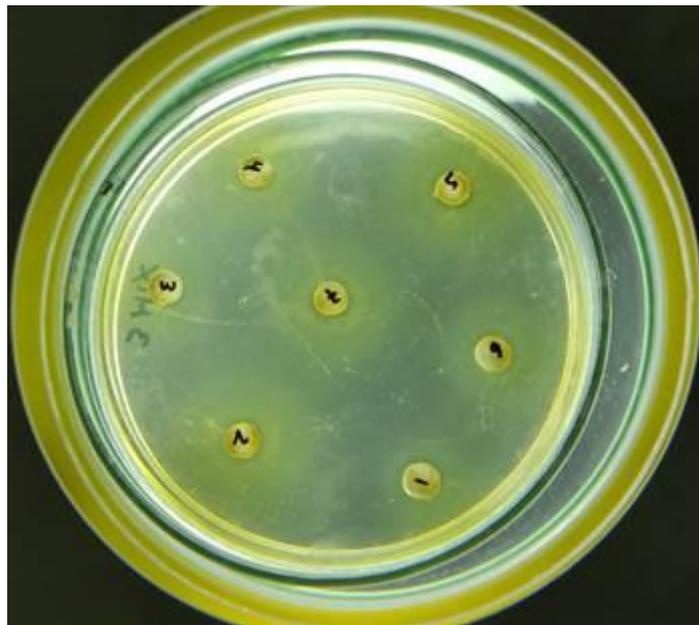


FIGURA 19. Halos de inhibición de la pasta CTZ a las 24 horas.

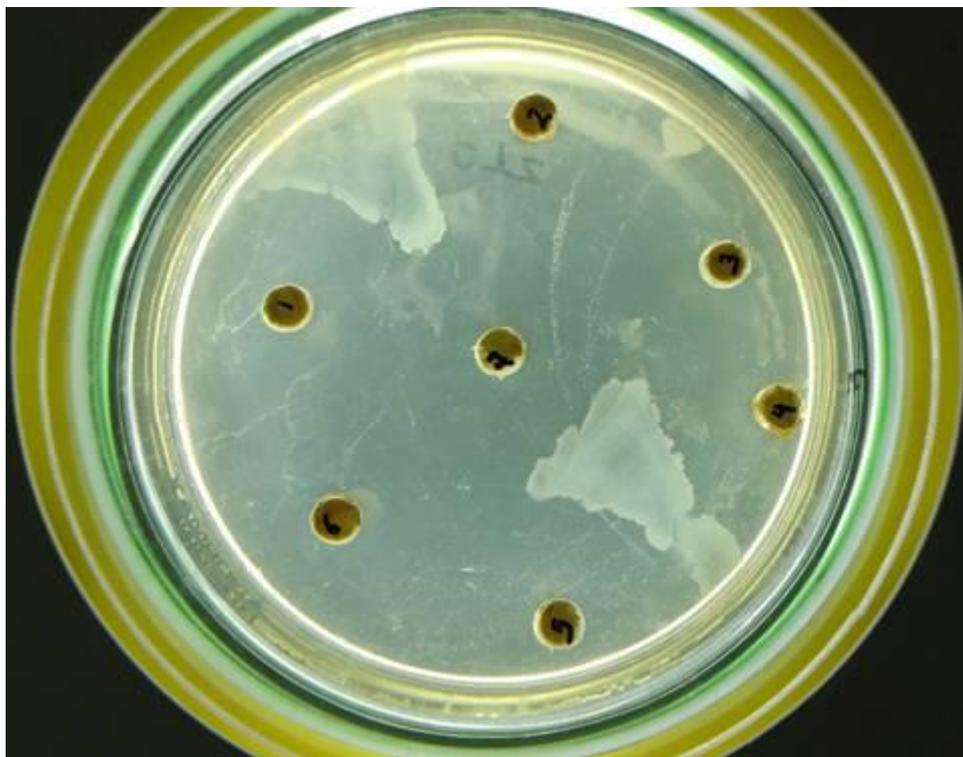


FIGURA 20. Halos de inhibición de la pasta control a las 24 horas.

