

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Odontología con Mención en Patología



EFEECTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO- YODOFORMO SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS. TACNA. 2016

Tesis presentada por el Bachiller:
Peñaloza De La Torre, Ulises Massino

Para optar el Grado Académico de:
**Maestro en Odontología con Mención en
Patología**

Asesor:
Mg. Zevallos Chávez, Marco Antonio

Arequipa – Perú

2018

DICTAMEN DEL BORRADOR DE TESIS DE MAESTRÍA

Arequipa, 30 de octubre del 2017.

Señor
Dr. HUGO TEJADA PRADELL
Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM
Presente.-

Asunto: Dictamen del Borrador de Tesis titulado: EFECTO DEL CALEN PMCC Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS. TACNA, 2016

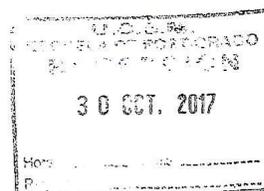
Maestría: PEÑALOZA DE LA TORRE, ULISES MASSINO

Previo atento saludo, me dirijo a usted para informarle que el presente Borrador de Tesis cuenta con mi **OPINIÓN FAVORABLE**, pudiendo pasar a la fase de sustentación. Sugiriendo al interesado seguir revisando su trabajo de investigación.

Atentamente.



Dra. BETHZABET PACHECO CHIRINOS
Dictaminadora





UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO



Dirigido a : Dr Hugo Tejada Pradell

Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM

Asunto: Dictamen de Borrador de Tesis: "EFECTO DEL CALEM PMCC Y DE LA SOLUCION HIDROXIDO DE CALCIO-iodoformo SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FEACALIS. TACNA. 2016".

Presentado por: Bachiller PEÑALOZA DE LA TORRE, ULISES MASSINO

Para: Optar grado académico de MAESTRO EN ODONTOLOGIA CON MENCIÓN EN PATOLOGIA.

Fecha: Arequipa 20 de Marzo del 2018

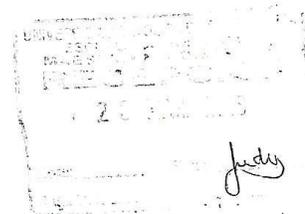
Tengo a bien dirigirme a Usted con el fin de hacer de su conocimiento que habiéndose revisado el borrador de tesis antes mencionado, este se encuentra apto para seguir con los trámites para su sustentación.

Atentamente



Dra. Sara Luján Valencia

Jurado Dictaminador



**BOLETA DE NOMBRAMIENTO DE JURADO DICTAMINADOR: BORRADOR
DE TESIS PARA EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER**

Arequipa 27 de marzo del 2018

Sr. Dr. Hugo Tejada Pradell.

Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM.

De mi consideración:

En concordancia al Reglamento de Graduación de Magister de la EPG-UCSM. Cumpló con emitir dictamen favorable al Proyecto de Tesis titulada: "EFECTO DEL CALEN PMCC Y DE LA SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO-YODOFORMO SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS. TACNA. 2016" Presentado por la Bachiller:

PEÑALOZA DE LA TORRE, Ulises Massino.

Expediente Nro. 14005300

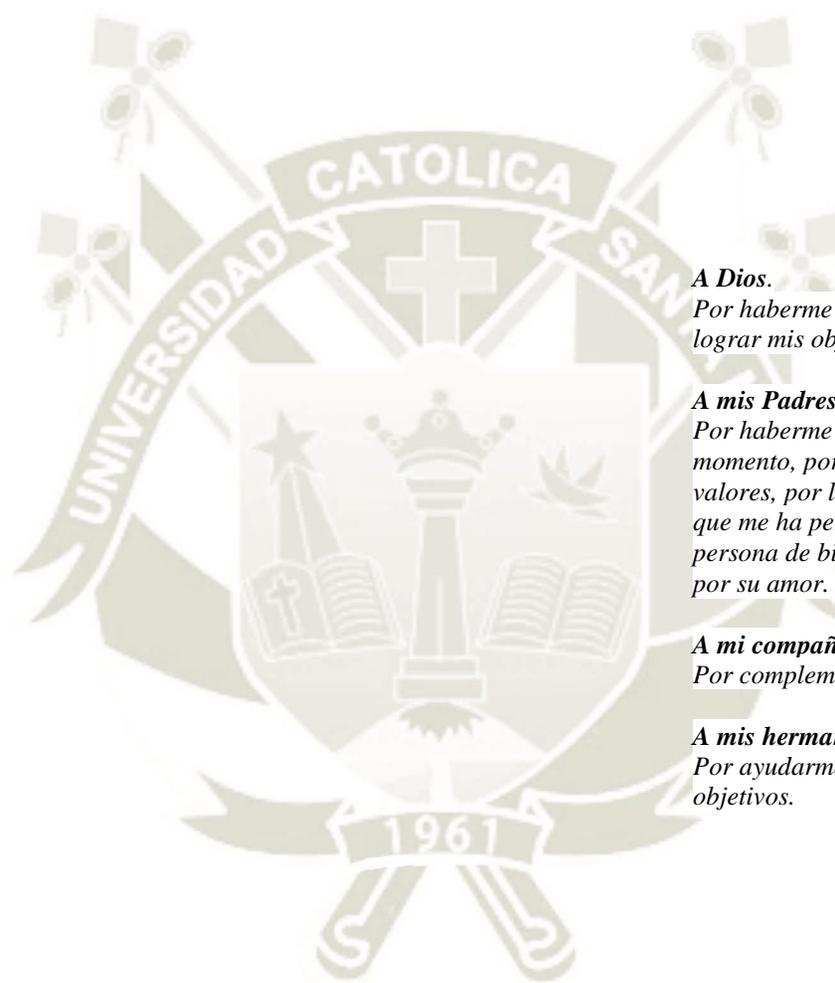
Para optar el Grado Académico de MAGISTER EN ODONTOLOGÍA CON MENCIÓN EN PATOLOGÍA.

Atentamente



Dr. Hugo Tejada Pradell

Docente-Dictaminador



A Dios.

*Por haberme dado salud para
lograr mis objetivos.*

A mis Padres Raquel y Juan.

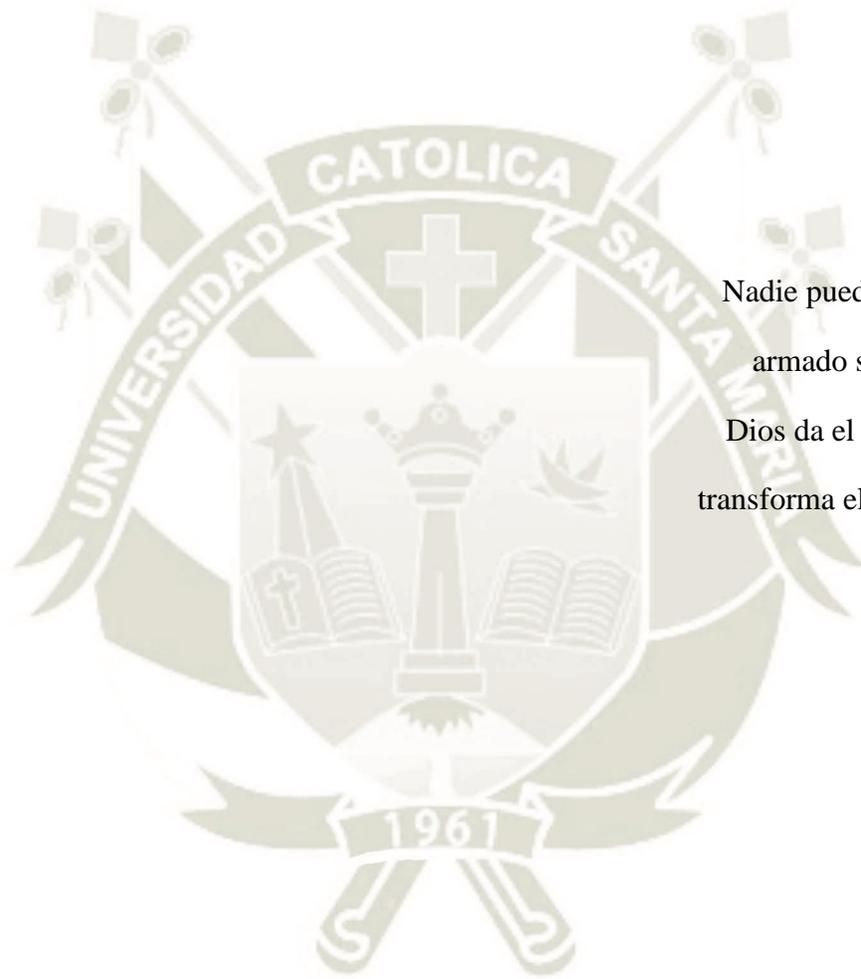
*Por haberme apoyado en todo
momento, por sus consejos, sus
valores, por la motivación constante
que me ha permitido ser una
persona de bien, pero más que nada,
por su amor.*

A mi compañera Gabriela.

Por complementar mi vida.

A mis hermanas Paola y Vanessa

*Por ayudarme a lograr mis
objetivos.*



Nadie puede llegar a la cima
armado sólo de su talento.
Dios da el talento; el trabajo
transforma el talento en genio.

Anna Pavlova.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO ÚNICO: RESULTADOS	01
1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	02
2. DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	21
HEMEROGRAFÍA	22
INFORMATOGRAFÍA	23
ANEXOS	25
ANEXO 1 : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	26
ANEXO 2: MATRIZ DE ORDENAMIENTO	67
ANEXO 3: SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS.....	02
TABLA 2:	CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS CON HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO	04
TABLA 3:	CRECIMIENTO DE IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS CON LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO	06
TABLA 4:	COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO IN VITRO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS EN ANAEROBIOSIS, APLICANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO	08
TABLA 5:	COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO IN VITRO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS EN AEROBIOSOS, APLICANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO	10

INTRODUCCIÓN

La preparación biomecánica en el tratamiento de conductos se ha constituido en la actualidad en parte fundamental en el tratamiento de las necropulpectomias, por ese motivo la endodoncia ha evolucionado tecnológicamente hacia la instrumentación rotatoria - reciprocante, irrigación ultrasónica, utilización de localizadores apicales, aplicación de técnicas con gutapercha termoplastificada entre otros; todas estas con el fin de eliminar la flora microbiana de los conductos radiculares. El *Enterococcus faecalis* es una bacteria que se encuentra en 4-40% de las infecciones endodónticas y es una de las bacterias comprendidas en la progresión de infecciones periapicales resistentes al tratamiento endodóntico, muestra resistencia a medicamentos como el hidróxido de calcio aun con un pH alto. Existen varios estudios que informaron la presencia de *Enterococcus faecalis* en el sistema de conductos después de tratamientos endodónticos. Este microorganismo tiene la capacidad de suprimir los linfocitos presentes en el sistema del conducto radicular, lo que lleva a una reinfección endodóntica, también puede formar una biopelícula que puede descomponer la dentina en un ambiente libre de alimentos y puede penetrar en los túbulos dentinarios (Sholeh G. y cols). Aunque la limpieza mecánica con la instrumentación e irrigación intraconducto reduce los microorganismos del sistema de conductos radiculares la desinfección completa del conducto radicular es difícil de lograr, por diferentes motivos, dentro de los cuales esta las alteraciones anatómicas, flora microbiana resistente y principalmente por no contar con una sustancia y/o técnica que elimine la totalidad de los microorganismos presentes; pero lo que sí se puede es inhibir su crecimiento mediante la utilización de medicamentos intraconducto entre sesiones, sustancias únicas o que en asociación favorecen su eliminación; por lo que constituye “Una ayuda indispensable” (Soares y Goldberg); razón por el cual se eligió estos medicamentos intraconducto, que tienen amplio espectro, no se inactivan en un exudado purulento y algunos son menos irritantes para los tejidos periapicales, algunas propiedades que no tienen todos los medicamentos intraconducto usados habitualmente, motivo por el cual se decidió probar su efecto frente al *Enterococcus faecalis*, que es una bacteria altamente resistente a la mayoría de medicamentos intraconductos.

El presente informe investigativo está organizado en un solo capítulo de resultados en el cual se presenta el procesamiento y análisis de datos, discusión, conclusiones, recomendaciones, finalmente, se presenta la bibliografía y hemerografía y los Anexos.



RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo comparar el efecto del Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado y la solución Hidróxido de Calcio-Yodoformo sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis*. Fue una investigación experimental, que se trabajó con una cepa pura de la bacteria *Enterococcus faecalis* ATCC 19433, se dividió en dos grupos de estudio: el grupo experimental A: Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado + *Enterococcus faecalis* en ambiente de aerobiosis y anaerobiosis. Grupo experimental B: Solución Hidróxido de calcio – Yodoformo + *Enterococcus faecalis* en ambiente de aerobiosis y anaerobiosis; todos diluidos en caldo cerebro corazón; con 30 réplicas para cada grupo. Para esto se aplicó la técnica de recuento en placa por el método de incorporación, repitiendo el procedimiento en los dos grupos de estudio, para luego dar lectura de las placas a los 3, 7, 14 y 21 días observando si existe crecimiento o inhibición in vitro de *Enterococcus faecalis*. Los resultados del estudio reportaron que el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado recién a los 7 días, mostró inhibición bacteriana en condiciones de anaerobiosis y solo desde los 14 días hasta los 21 días hubo inhibición bacteriana completa en ambas condiciones de cultivo, mientras que con la solución Hidróxido de Calcio – Yodoformo, inhibió el crecimiento bacteriano en su totalidad desde los 3 días, manteniéndose así hasta los 21 días del estudio, en las dos formas ambientales aplicadas. La prueba de hipótesis se realizó mediante el estadístico prueba con lambda de Wilks, las pruebas demostraron $P < 0,05$ tanto, para el experimento en aerobiosis como con el experimento en anaerobiosis, que ha demostrado que la solución Hidróxido de calcio – Yodoformo es la sustancia que produce mejor efecto inhibitorio in vitro de *Enterococcus Faecalis* que el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado.

PALABRAS CLAVE: *Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, Hidróxido de calcio-Yodoformo, Enterococcus faecalis.*

ABSTRACT

The objective of the research was to compare the effect of camphor-paramonochlorophenol calcium hydroxide and the Calcium Hydroxide-Yodoform solution on the in vitro growth of *Enterococcus faecalis*. It was an experimental investigation, that was worked with a pure strain of the *Enterococcus faecalis* ATCC 19433 bacterium, was divided into two study groups: the experimental group A: Calcium hydroxide-camphor chlorophenol + *Enterococcus faecalis* in aerobiosis and anaerobiosis environment. Experimental group B: Solution Calcium hydroxide - Yodoform + *Enterococcus faecalis* in aerobic and anaerobic environment; all diluted in heart brain broth; with 30 replicas for each group. For this, the technique of plate count was applied by the incorporation method, repeating the procedure in the two study groups, to then read the plates at 3, 7, 14 and 21 days, observing whether there is growth or inhibition in *Enterococcus faecalis*. The results of the study reported that the calcium hydroxide-paramonochlorophenol camphorated just after 7 days, showed bacterial inhibition in anaerobic conditions and only from 14 days to 21 days there was complete bacterial inhibition in both culture conditions, while with the Calcium Hydroxide solution - Yodoform, inhibited the bacterial growth in its entirety from 3 days, remaining so until 21 days of the study, in the two environmental forms applied. The hypothesis test was performed using the Wilks lambda test statistic, the tests showed $P < 0.05$ both for the aerobiosis experiment as with the anaerobiosis experiment, which has shown that the solution Calcium hydroxide - Yodoform is the substance that produces better inhibitory effect in vitro of *Enterococcus Faecalis* than the Calcium Hydroxide-paramonochlorophenol camphorated.

KEYWORDS: *Calcium hydroxide-paramonochlorophenol camphorated, Calcium Hydroxide-Iodoform, Enterococcus faecalis*



CAPÍTULO ÚNICO

RESULTADOS

I. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

TABLA N° 1

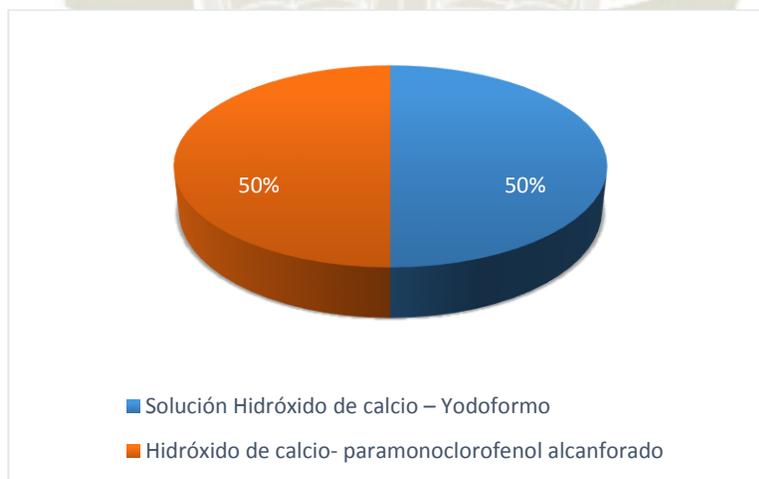
DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS PARA DETERMINAR EL EFECTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO

Solución	N°	%
Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado	30	50
Solución Hidróxido de calcio – Yodoformo	30	50
TOTAL	60	100

Fuente: Matriz de registro y control

GRÁFICO N°1

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA Y PORCENTUAL DE MUESTRAS PARA DETERMINAR EL EFECTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO



Fuente: Matriz de registro y control

La tabla y gráfico N° 1 muestran la distribución de las muestras para determinar el efecto del Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado y de la solución Hidróxido de calcio - Yodoformo donde el 50% de las muestras corresponden al Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado y el otro 50% a la Solución Hidróxido de calcio – Yodoformo.



TABLA N° 02

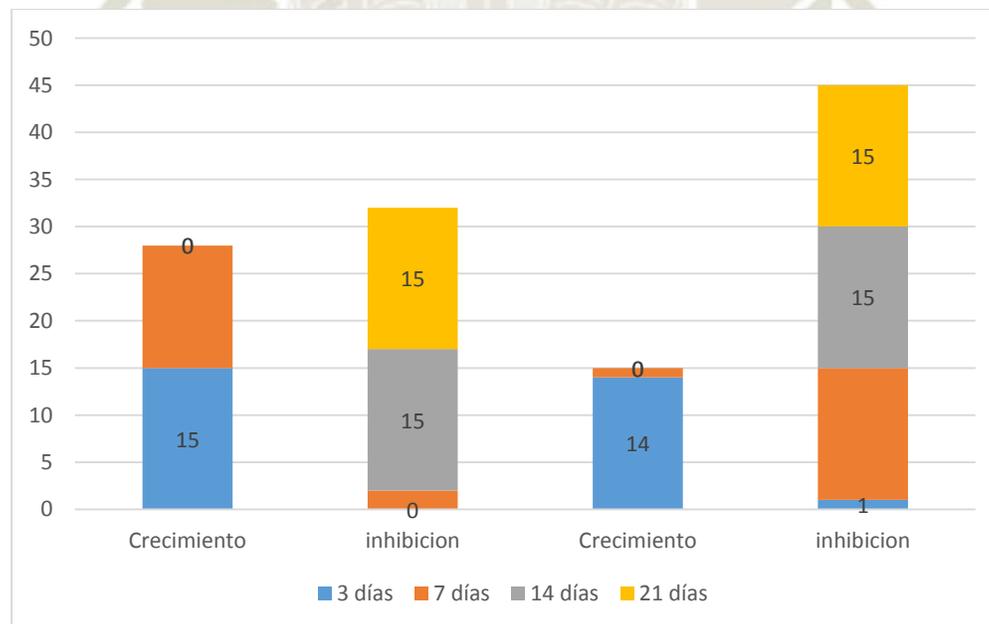
CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS CON HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO

Tiempo de Cultivo	Condiciones de cultivo								TOTAL	
	Aerobio				Anaerobio					
	Crecimiento		Inhibición		Crecimiento		Inhibición			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
3 días	15	50%	00	0%	14	46,67%	01	3,34%	30	100%
7 días	13	43,34%	02	6,67%	01	3,34%	14	46,67%	30	100%
14 días	00	0%	15	50%	00	0%	15	50%	30	100%
21 días	00	0%	15	50%	00	0%	15	50%	30	100%

Fuente: Matriz de registro y control

GRÁFICO N° 02

CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS CON HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO



Fuente: Matriz de registro y control

Bajo las condiciones del experimento de forma aerobia en las pruebas, a los 3 días se observa crecimiento de la bacteria en todas las muestras, a los 7 días hubo inhibición solo en 2 (6,67%) de las muestras en cambio a los 14 y 21 días se observa su inhibición completa, es decir que el antibacteriano Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, surte efectos de manera más tardía.

Bajo las condiciones del experimento de forma anaerobia en las pruebas, a los 3 días se observa inhibición bacteriana en solo una de las muestras (3,34%), a los 7 días la inhibición bacteriana se presenta en 14 (46,67%) de las muestras y a los 14, 21 días se observa su inhibición bacteriana completa, es decir que el antibacteriano Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, surte efectos con mayor velocidad en condiciones de anaerobiosis.

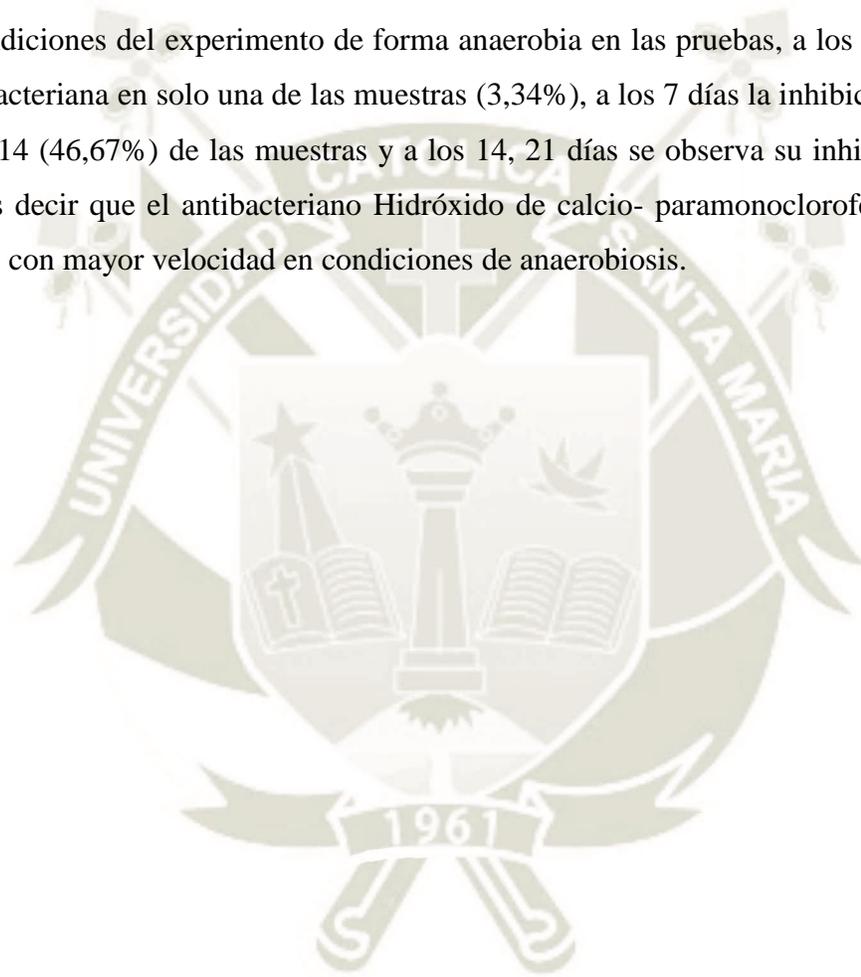


TABLA N° 03

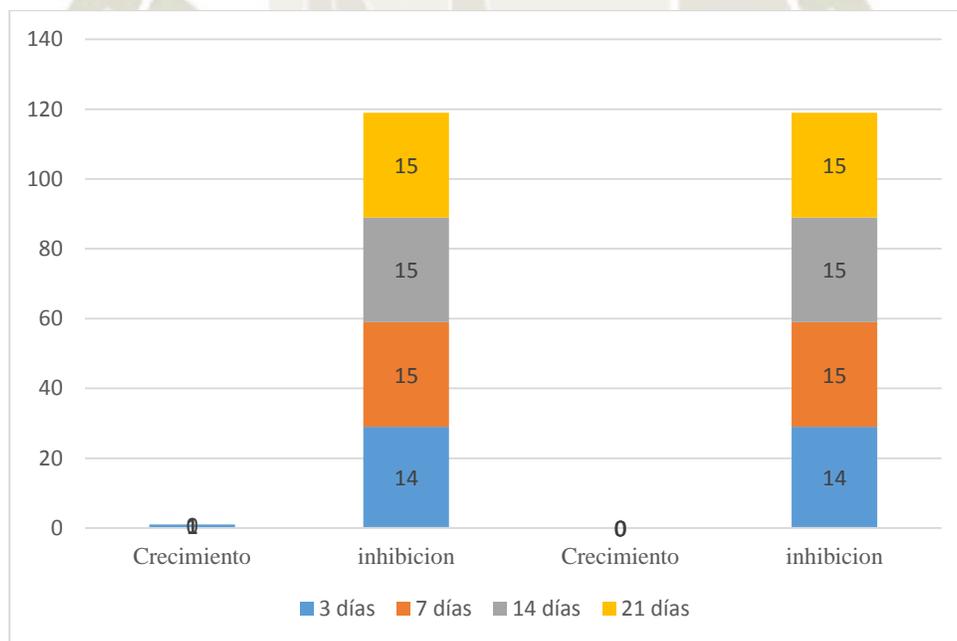
**CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS CON LA SOLUCIÓN
HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO**

Tiempo de Cultivo	Condiciones de cultivo								TOTAL	
	Aerobio				Anaerobio					
	Crecimiento		Inhibición		Crecimiento		Inhibición			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
3 días	01	3,34%	14	46,67%	00	0%	15	50%	30	100%
7 días	00	0%	15	50%	00	0%	15	50%	30	100%
14 días	00	0%	15	50%	00	0%	15	50%	30	100%
21 días	00	0%	15	50%	00	0%	15	50%	30	100%

Fuente: Matriz de registro y control

GRÁFICO N° 03

**CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS CON LA SOLUCIÓN
HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO**



Fuente: Matriz de registro y control

Bajo las condiciones del experimento en aerobiosis, las pruebas a los 3 días hay inhibición bacteriana de 14 (46,67%) de las muestras y a los 7, 14 y 21 días se observa inhibición completa de las cepas de *Enterococcus Faecalis* en todas las muestras.

Bajo las condiciones del experimento en anaerobiosis, las pruebas a los 3, 7, 14 y 21 días existe inhibición completa de las bacterias de *Enterococcus Faecalis*.



TABLA N° 04

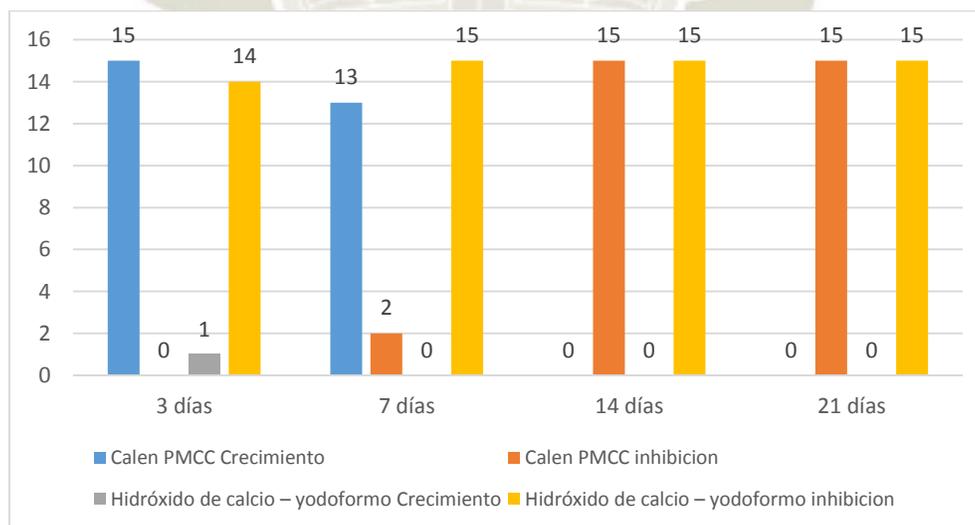
COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO IN VITRO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS EN AEROBIOSIS, APLICANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO-PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO

Tiempo de Cultivo	MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO											
	Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMMC)						Hidróxido de calcio – yodoformo					
	Crecimiento		Inhibición		TOTAL		Crecimiento		Inhibición		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
3 días	15	100%	0	0%	15	100%	01	6,67%	14	93,34%	15	100%
7 días	13	87,67%	02	13,34%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%
14 días	0	0%	15	100%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%
21 días	0	0%	15	100%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%

Fuente: Matriz de registro y control

GRÁFICO N° 04

COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO IN VITRO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS EN AEROBIOSIS, APLICANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO-PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO



Fuente: Matriz de registro y control

Aplicando el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, hubo un mayor crecimiento que inhibición de las cepas de Enterococcus Faecalis esto debido a que a los 3 días (100%) y 7 días (87,67%) las bacterias mantuvieron su crecimiento en casi la totalidad de las muestras.

Aplicando la solución Hidróxido de Calcio – Yodoformo, hubo una inhibición de casi la totalidad de las cepas de Enterococcus Faecalis desde los 3 días (93,34%) y del 100% desde los 7 días de control; es decir que el antibacteriano Hidróxido de Calcio – Yodoformo, surte efectos inhibitorios con mayor velocidad que el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, en condiciones de aerobiosis.



TABLA N° 05

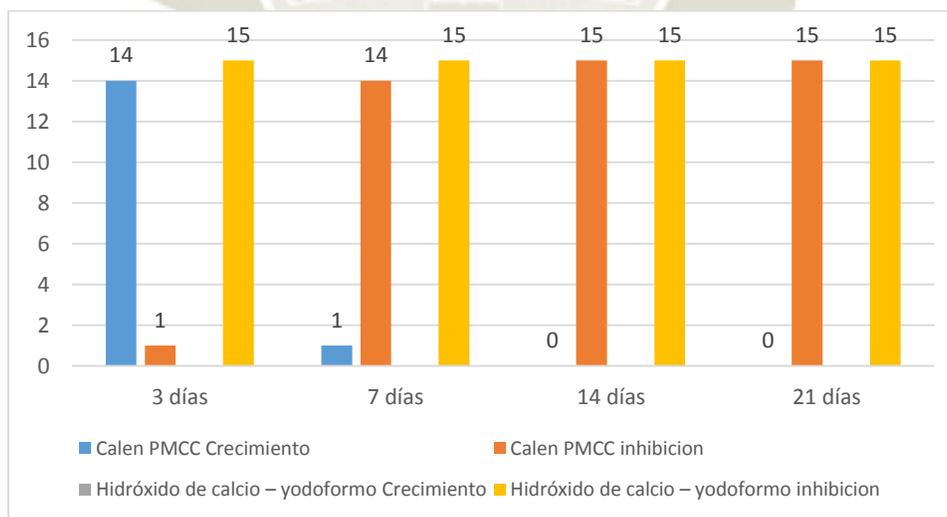
COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO IN VITRO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS EN ANAEROBIOSIS, APLICANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO-PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO

Tiempo de Cultivo	MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO											
	Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMMC)						Hidróxido de calcio – yodoformo					
	Crecimiento		Inhibición		TOTAL		Crecimiento		Inhibición		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
3 días	14	93,34%	01	6,67%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%
7 días	01	6,67%	14	93,34%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%
14 días	00	0%	15	100%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%
21 días	00	0%	15	100%	15	100%	00	0%	15	100%	15	100%

Fuente: Matriz de registro y control

Gráfico N° 05

COMPARACIÓN DEL CRECIMIENTO IN VITRO DEL ENTEROCOCCUS FAECALIS EN ANAEROBIOSIS, APLICANDO HIDRÓXIDO DE CALCIO-PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO – YODOFORMO



Fuente: Matriz de registro y control

Aplicando el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, hubo mayor inhibición que crecimiento de las cepas de Enterococcus Faecalis esto debido a que a los 3 días hubo un crecimiento de 14 (93,34%) de las muestras las bacterias y a los 7 días solo una (6,67%).

Aplicando la solución Hidróxido de Calcio – Yodoformo, hubo una inhibición completa de las cepas de Enterococcus Faecalis desde los 3 días de control, es decir que el antibacteriano Hidróxido de Calcio – Yodoformo, surte efectos inhibitorios con mayor velocidad que el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, en condiciones de anaerobiosis.



II. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Prueba de hipótesis bajo condiciones de cultivo aerobio

1. Selección del estadístico

Tratándose de medidas repetidas bajo dos condiciones de tratamiento, con muestras suficientes, se aplicó el Modelo de medidas repetidas para dos factores (un factor intra sujeto y otro intersujeto)

2. Regla de decisión

Si $p > 0.05$ Aceptamos la hipótesis nula

Si $p < 0.05$ Rechazamos la hipótesis nula

3. Prueba de hipótesis bajo condiciones de cultivo Aerobio

Ho: El crecimiento de *Enterococcus Faecalis* con Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado es igual al crecimiento con Hidróxido de Calcio – Yodoformo, en condiciones de aerobiosis.

H1: El crecimiento de *Enterococcus Faecalis* con Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado es diferente al crecimiento con Hidróxido de Calcio – Yodoformo, en condiciones de aerobiosis.

Resultados

Pruebas multivariante^a

Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.
Tiempo	Traza de Pillai	,925	167,304 ^b	2,000	27,000	,000
	Lambda de Wilks	,075	167,304 ^b	2,000	27,000	,000
	Traza de Hotelling	12,393	167,304 ^b	2,000	27,000	,000
	Raíz mayor de Roy	12,393	167,304 ^b	2,000	27,000	,000
Tiempo * Tratamiento	Traza de Pillai	,911	138,375 ^b	2,000	27,000	,000
	Lambda de Wilks	,089	138,375 ^b	2,000	27,000	,000
	Traza de Hotelling	10,250	138,375 ^b	2,000	27,000	,000
	Raíz mayor de Roy	10,250	138,375 ^b	2,000	27,000	,000

a. Diseño : Intersección + Tratamiento Diseño dentro de sujetos: Tiempo

b. Estadístico exacto

Fuente: Reporte SSPSS.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	Tratamiento	Media	Desviación estándar	N
3 Días	Hidróxido de calcio	1,0667	,25820	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	2,0000	,00000	15
	Total	1,5333	,50742	30
7 Días	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,8667	,35187	15
	Total	1,4333	,50401	30
14 Días	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,0000	,00000	15
	Total	1,0000	,00000	30
21 Días A	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,0000	,00000	15
	Total	1,0000	,00000	30

Decisión: Los resultados del reporte de la prueba con lambda de wilks, muestran un p valor = 0,00, por tanto, $p < 0,05$, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Interpretación

Queda comprobado que el crecimiento de Enterococcus Faecalis con Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado es diferente que el crecimiento con Hidróxido de Calcio – Yodoformo; Ahora la tabla complementaria permite comprobar que a los tres y 7 días el tratamiento con hidróxido de calcio - Yodoformo presenta mejor inhibición del crecimiento bacteriano que el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado; luego a los 14 y 21 días recién logran igual resultados ambos antibacterianos. Lo cual, significa que el antibacteriano Hidróxido de Calcio – Yodoformo logra mayor inhibición de crecimiento de la bacteria que el antibacteriano Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, bajo las condiciones aerobias del experimento.

Prueba de hipótesis bajo condiciones de cultivo anaerobio

1. Selección del estadístico

Tratándose de medidas repetidas bajo dos condiciones de tratamiento, con muestras suficientes, se aplicó el Modelo de medidas repetidas para dos factores (un factor intra y otro inter)

2. Regla de decisión

Si $p > 0,05$ Aceptamos la hipótesis nula

Si $p < 0,05$ Rechazamos la hipótesis nula

3. Prueba de hipótesis bajo condiciones de cultivo anaerobio

Ho: El crecimiento de *Enterococcus Faecalis* con Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado es igual al crecimiento con Hidróxido de Calcio – Yodoformo en condiciones de anaerobiosis.

H1: El crecimiento de *Enterococcus Faecalis* con Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado es diferente al crecimiento con Hidróxido de Calcio – Yodoformo en condiciones de anaerobiosis.

Resultados

Pruebas multivariante^a

Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.
Tiempo	Traza de Pillai	,943	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
	Lambda de Wilks	,057	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
	Traza de Hotelling	16,509	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
	Raíz mayor de Roy	16,509	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
Tiempo * Tratamiento	Traza de Pillai	,943	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
	Lambda de Wilks	,057	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
	Traza de Hotelling	16,509	462,250 ^b	1,000	28,000	,000
	Raíz mayor de Roy	16,509	462,250 ^b	1,000	28,000	,000

a. Diseño : Intersección + Tratamiento Diseño dentro de sujetos: Tiempo

b. Estadístico exacto

Fuente: Reporte SSPSS.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	Tratamiento	Media	Desviación estándar	N
3 Días	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,9333	,25820	15
	Total	1,4667	,50742	30
7 Días	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,0667	,25820	15
	Total	1,0333	,18257	30
14 Días	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,0000	,00000	15
	Total	1,0000	,00000	30
21 Días	Hidróxido de calcio	1,0000	,00000	15
	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	1,0000	,00000	15
	Total	1,0000	,00000	30

Decisión: Los resultados del reporte de la prueba con lambda de wilks, muestran un p valor = 0,00, por tanto, $p < 0,05$, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Interpretación

Queda comprobado que el crecimiento de *Enterococcus Faecalis* con Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado es diferente que el crecimiento con Hidróxido de Calcio – Yodoformo; en anaerobiosis. Ahora la tabla complementaria permite verificar que durante las cuatro mediciones (3, 7, 14, 21 días), el tratamiento con hidróxido de calcio Hidróxido de Calcio – Yodoformo presenta cero crecimiento de la bacteria mientras que con el Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado, a los 3 y 7 días existe crecimiento de la bacteria siendo que a los 14 y 21 días recién logra inhibir el crecimiento de la bacteria. Lo cual, significa que el antibacteriano Hidróxido de Calcio – Yodoformo logra mayor inhibición de crecimiento de la bacteria que el antibacteriano Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado, bajo las condiciones de anaerobiosis del experimento.

DISCUSIÓN

El hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol Alcanforado es una de las soluciones de medicación intraconducto más usadas. En el presente estudio, se seleccionó este medicamento ya que es utilizado como “Gold Standard” en los trabajos de investigación por sus diversas propiedades antibacterianas en endodoncia; donde su efecto es variable bajo diversas condiciones ambientales (aerobiosis o anaerobiosis), tiempos de acción. El estudio encontró que la solución, recién a los 7 días, mostró inhibición bacteriana en condiciones de anaerobiosis y solo desde los 14 días hubo inhibición bacteriana completa en ambas condiciones de cultivo; coincidiendo con Condori (2014) quien informó que el hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol Alcanforado mostro efectividad a los 14 y 21 días al eliminar el *Enterococcus Faecalis*; por el contrario Salcedo (2015) encontró que la asociación hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol Alcanforado no mostró acción antibacteriana medible sobre el biofilm bacteriano dentro del cual se encontró el *Enterococcus Faecalis* en 7 días de observación; esto puede deberse a que el estudio realizado por Salcedo recreo un biofilm compuesto por tres cepas (*Porphyromona Gingivalis*, *Enterococcus Faecalis* y *Peptostreptococcus Anaerobius*) y se aplicó sobre piezas dentarias seccionadas donde hay otros factores intervinientes como el anatómico y la metodología de la investigación. Sobre el inicio de la inhibición bacteriana parcial a los 7 días e inhibición completa a los 14 días, puede ser explicado porque el hidróxido de calcio tiene un proceso de alcanización máximo a las dos semanas según Calanda (2006). Este resultado no hace más que reafirmar la efectividad del medicamento que aparte de ser efectivo contra el *Enterococcus Faecalis* tiene acción prolongada y un menor componente de irritación hística que cuando es usado el Paramonoclorofenol alcanforado individualmente; por lo que hace más placentero el postoperatorio del paciente. La efectividad de esta solución frente al *Enterococcus Faecalis* se podría estudiar de manera separada con la finalidad de acelerar el proceso de inhibición bacteriana.

La solución Hidróxido de calcio – Yodoformo, usualmente utilizado en pulpectomias de dientes deciduos pero que es poco usado y comercializado en el tratamiento de absceso periapical crónico de dientes permanentes; presenta efecto antibacteriano de forma sostenida y puede inhibir eficazmente la propagación apical (Xinayin y cols 2013). El estudio reportó que la solución

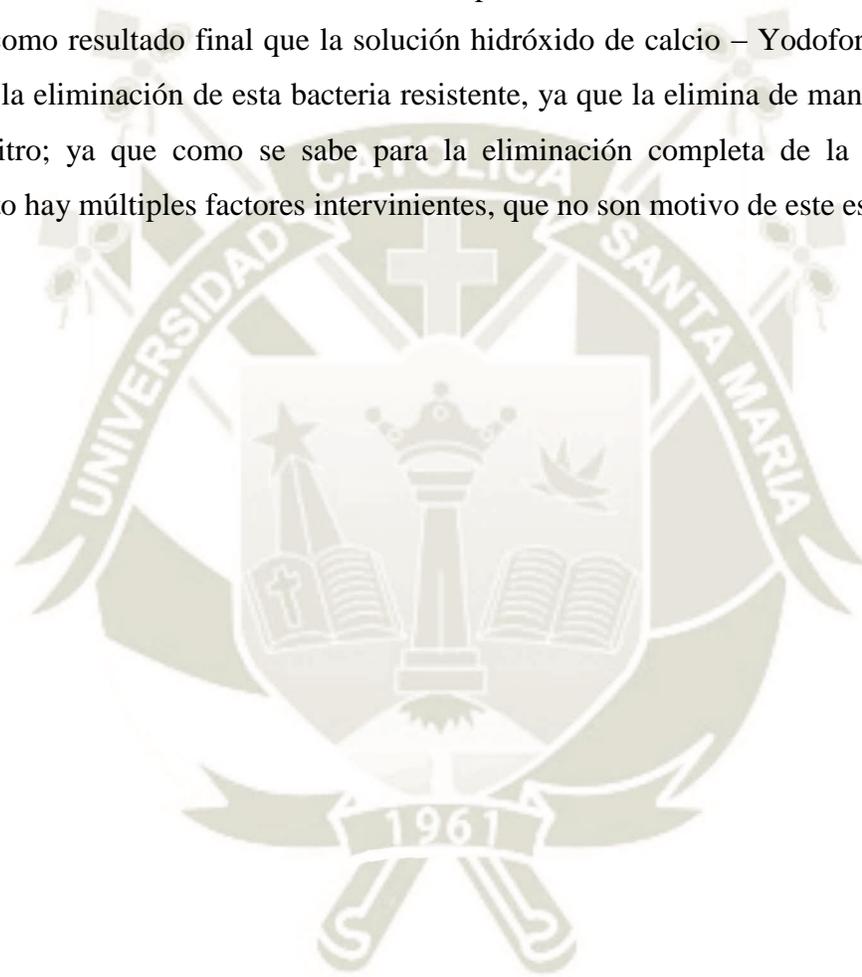
Hidróxido de calcio – Yodoformo inhibió el crecimiento bacteriano en su totalidad desde los 3 días, manteniéndose así hasta los 21 días del estudio, en las dos formas ambientales aplicados. Este hallazgo es similar al encontrado por Herrera (2008) que encontró acción antibacteriana frente al *Enterococcus Faecalis*, igualmente De Lima (2011) encontró una disminución del crecimiento bacteriano a los 7 a 14 días y la completa eliminación del mismo a los 14 a 21 días; en este último estudio la metodología fue diferente ya que se evaluó el efecto antimicrobiano mediante las alteraciones morfológicas usando el microscopio electrónico. En contraparte Buldo (2013) encontró que el Yodoformo puro no mostro poder antiséptico sobre ninguna cepa bacteriana estudiada, entre ella el *Enterococcus Faecalis*; este resultado puede ser debido a que el vehículo utilizado para el Yodoformo fue la solución fisiológica estéril; que tiene baja solubilidad y poca liberación de yodo.

Por último se comparó el crecimiento in vitro del *Enterococcus Faecalis* de forma aerobia, aplicando ambas soluciones motivo del estudio, donde se reportó que la asociación hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol Alcanforado comparando con la solución hidróxido de calcio – Yodoformo, este último inhibe el crecimiento bacteriano de manera más rápida, desde los 3 días de evaluación, en cambio la asociación hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol Alcanforado produce inhibición bacteriana desde los 14 días de evaluación; y en condiciones de anaerobiosis hubo una inhibición de la bacteria por parte de la asociación hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol Alcanforado desde los 3 días de aplicado el medicamento en cambio cuando se aplicó la solución hidróxido de calcio – Yodoformo hubo una inhibición completa desde los 3 días de control.

Por lo tanto queda comprobado que el hidróxido de calcio – Yodoformo logra mayor inhibición del crecimiento bacteriano frente la la solución hidróxido de calcio Paramonoclorofenol alcanforado en condiciones privadas de oxígeno y en medio alcalino que la solución hidróxido de calcio Paramonoclorofenol alcanforado ya que esta produce una sal pesada que se libera lentamente motivo por el cual tiene una efectividad retardada; este hallazgo es diferente al encontrado por Jara (2013), que hallo mayor acción antibacteriana contra el *Enterococcus Faecalis* de la solución Hidróxido de calcio – Paramonoclorofenol alcanforado frente al Hidróxido

de calcio – Yodoformo; esto puede deberse a que se usó diferente metodología de estudio, Test de difusión en Agar.

El Estudio muestra resultados que prueban la efectividad de ambos medicamentos intraconducto frente al *Enterococcus Faecalis*, bajo dos condiciones ambientales a la que se enfrentaría en la cavidad pulpar; evaluando su efectividad en tiempos clínicos de tratamiento endodóntico; por lo que aporta como resultado final que la solución hidróxido de calcio – Yodoformo es una buena opción para la eliminación de esta bacteria resistente, ya que la elimina de manera rápida, por lo menos in vitro; ya que como se sabe para la eliminación completa de la flora microbiana intraconducto hay múltiples factores intervinientes, que no son motivo de este estudio.



CONCLUSIONES

PRIMERA:

La solución hidróxido de calcio Paramonoclorofenol alcanforado, en condiciones de aerobiosis, inhibe completamente el crecimiento del *Enterococcus faecalis*, a los 14 y 21 días; y en anaerobiosis a los 7, 14 y 21 días, en consecuencia la solución muestra un leve retraso de su efecto de acción antibacteriana, sobre todo en condiciones de aerobiosis.

SEGUNDA:

La solución Hidróxido de Calcio – Yodoformo, en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis, inhibe completamente el crecimiento del *Enterococcus faecalis* a los 3, 7, 14 y 21 días, en consecuencia se comprueba que tiene un efecto de acción inmediata, sin importar las condiciones ambientales en el que se exponga la bacteria.

TERCERA:

Hay diferencia estadísticamente significativa entre los efectos del Hidróxido de calcio Paramonoclorofenol alcanforado y la solución Hidróxido de calcio-Yodoformo; siendo la solución Hidróxido de Calcio – Yodoformo quien produce inhibición del *Enterococcus faecalis*, completa e inmediata tanto en un ambiente de anaerobiosis o aerobiosis, mientras que el Hidróxido de Calcio Paramonoclorofenol alcanforado presenta una acción antibacteriana tardía.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los investigadores de pre y postgrado probar la efectividad en pacientes de las sustancias del presente estudio. Dado que hay factores anatómicos, flora mixta del huésped que alteran la eficacia de las sustancias para posteriormente pueda ser usado, ya que actualmente no hay cultura de uso de la solución Hidróxido de calcio Yodoformo.
2. Se sugiere a los investigadores de Postgrado también realizar investigaciones experimentales en cobayos de estas sustancias relacionado con el grado de irritación tisular que producen; ya que este factor retarda el proceso de regeneración tisular de los tejidos periapicales.
3. Se recomienda realizar estudios utilizando métodos de biología molecular metagenómica, la pirosecuencialización, entre otros, para la detección y cuantificación específica del material genético, con el fin de diagnosticar el efecto bactericida del Yodoformo, describiendo algunos aspectos histológicos.
4. Se recomienda hacer una revisión sistemática sobre la efectividad de los diferentes medicamentos intraconductos existentes para conocer cuál es el más efectivo en la actualidad, contra la microflora endodóntica, ya que la medicación intraconducto es un auxiliar fundamental para el éxito del tratamiento de conductos

BIBLIOGRAFÍA

- BERGENHOLTZ G. Endodoncia. Segunda Edición. México DF.: Editorial Manual Moderno; 2011.
- CALANDA C, Brau E. *Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas*. Segunda Edición. Barcelona: Editorial Masson; 2006.
- ESTRELA C. *Ciencia Endodontica*. Primera Edición. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2005.
- KONEMAN E. *Diagnóstico microbiológico*. Sexta Edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2008.
- LEONARDO M. *Endodoncia Tratamiento de conductos Radiculares: Principios técnicos y biológicos*. Volumen 2. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2005.
- ROMANI N. y cols. *Texto y Atlas de Técnicas Clínicas Endodonticas*. Segunda Edición. Madrid: Editorial Interamericana; 2009.
- SOARES I. Endodoncia Técnica y fundamentos. Primera Edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2003.
- TORABINEJAD, M. Endodoncia principios y práctica. Cuarta edición. Barcelona: Editorial Elsevier Saunders; 2010.

HEMEROGRAFÍA

- BRIONES W. Medicación intraconducto utilizando paramonoclorofenol alcanforado vs. Hidróxido de calcio en necropulpectomias, realizando un cultivo final antes de la obturación final del conducto. Guayaquil. [Tesis]. Ecuador: Universidad católica de Santiago de Guayaquil; 2010.
- CONDORI N. Efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol alcanforado vs la asociación de hidróxido de calcio - paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC) sobre el cultivo in vitro de Enterococcus Faecalis [Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista]. Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 2014.
- CHAMPA Y. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática. Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
- DEL ROSARIO P. Actividad Antibacteriana del Aceite Esencial de Origanum Vulgare L. “Oregano”, Frente a Patógenos Endodónticos: Estudio In Vitro. [Tesis para la Obtención de Título]. Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 2008.
- FERREIRA Belisario, Martha K. Medicación Intraconducto Empleada en la Terapia Endodóntica de dientes con necrosis pulpar en el Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela en el Período Enero 2002 - Abril 2005. [Tesis para el título de Especialista] Venezuela. Universidad Central de Venezuela. 2005.
- GERMÁN P. y cols. Detección de Enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Revista Acta Odontológica Venezolana. 2009; Volumen 47.
- JARA M. Evaluación de la acción antibacteriana de dos pastas a base de hidróxido de calcio sobre el enterococcus faecalis. [Tesis para obtener el grado de Magister en Estomatología]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2013.
- TEXEIRA K, Cortes M. Estado actual de la indicación de antimicrobianos para la medicación intracanal. Revista Acta Odontológica Venezolana. 2005. Volumen 43, Nº 2.
- SALCEDO D. Efecto antibacteriano de las pastas 3 Mix-mp y calen pmcc® en un biofilm de tres bacterias predominantes en Periodontitis apical crónica. [Tesis para obtener el grado Académico de Doctor en Estomatología]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2015.

INFORMATOGRAFÍA

- Aguirre Becerra. Efectividad antibacteriana de dos pastas medicamentosas frente al *enterococcus faecalis*. [Tesis para la Obtención de Título]. Chiclayo. Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo. 2013. Disponible en: http://tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/210/2/TL_AguirreBecerraCarlos_HuatucoGrandaJheyemy.pdf

- Burgos F. Medicación intraconducto en endodoncia. [Monografía en Internet]. Valparaiso: Universidad de Valparaiso; 2013 [acceso 19 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>

- Daniel Rodrigo Herrera Morante. Efecto antibacteriano de la asociación de hidróxido de calcio y yodoformo sobre Enterococcus faecalis y Pseudomonas aeruginosa. [Internet]. 2008. [Citado el 15 de junio del 2008]. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/1848>.

- Carlos Bóveda [Internet]. Venezuela: Carlos Bóveda endodoncia; 2006 [acceso 14 de diciembre 2017]. Medicación Intraconducto Empleada en la Terapia Endodóntica de Dientes con Necrosis Pulpar en el Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela en el Período Enero 2002 - Abril 2005 [1 pantalla]. Disponible en: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_47.htm

- Carlos Boveda [Internet] Venezuela: [Citado en febrero de 2008]. Disponible en: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm

- CODEINEP [Internet]. Argentina: Grupo Asesor control de infecciones y epidemiología; 2005 [acceso 10 de febrero 2017]. Enterococcus [16 pantallas]. Disponible en: <http://codeinep.org/wp-content/uploads/2017/02/Enterococcus.pdf>

- Facultad de medicina Universidad de la Frontera [Internet] Chile: [Citado en Febrero de 2015]. Disponible en: https://www.google.com.pe/?gws_rd=ssl#q=ANTISEPTICOS+USADOS+EN+MEDICACION+T%3A+T%3A

- Ladines Castillo M. Medicación Intraconducto con Hidróxido de Calcio, Yodoformo Paramonoclorofenol Alcanforado en dientes necróticos. [Internet]. 2013. [Citado el 9 de diciembre del 2015]. 28 (64). Disponible en: www.odon.uba.ar/revista/revvol28n64-2013/art1.pdf

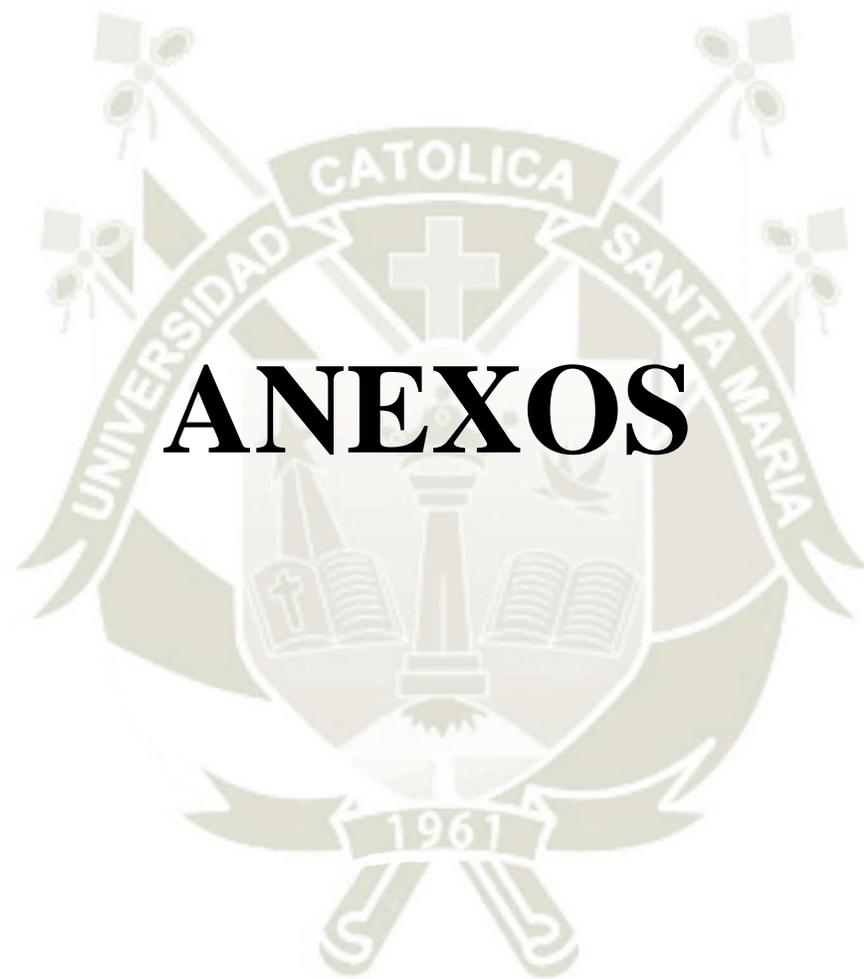
- Neo Dental International [Internet]. USA: Neo Dental International Inc; C 2004-2011. [acceso 18 de febrero 2017] Vitapex [1 pantalla]. Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf

- PARDI G. y cols. Detección de Enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Revista Acta Odontológica Venezolana [revista en internet]. 2009 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 47 (1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-12/>

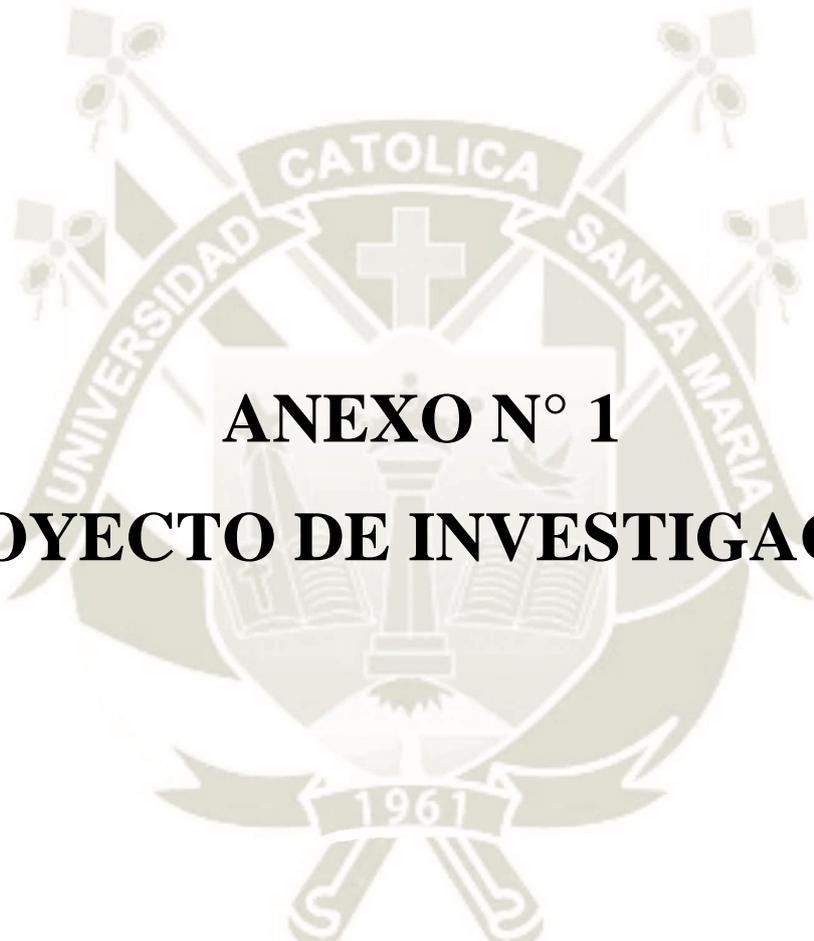
- Rodríguez G. y cols. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual Revista Archivo Médico de Camagüey [revista en internet]. 2005 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 09 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552005000300016

- Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo [Internet] Chiclayo, Perú: [Citado el 20 de enero del 2014]. Disponible en: http://tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/210/2/TL_AguirreBecerraCarlos_HuatucoGrandaJheymy.pdf

- Xianyin Xia y cols. Vitapex can promote the expression of BMP-2 during the bone regeneration of periapical lesions in rats. [Internet]. 2013. [Citado el 15 de octubre del 2017]. 31 (249-253). Disponible en: <http://www.jisppd.com/article.asp?issn=0970-4388;year=2013;volume=31;issue=4;spage=249;epage=253;aulast=Xia>



ANEXOS



ANEXO N° 1
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



Escuela de Postgrado

Maestría en Odontología con Mención en Patología



EFFECTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOFENOL ALCANFORADO Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO-YODOFORMO SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS. TACNA. 2016

Proyecto de Tesis presentado por el Bachiller:

Peñaloza De La Torre, Ulises Massino

Para optar el Grado Académico de:

**Maestro en Odontología con Mención en
Patología**

Asesor:

Dr. Zevallos Chávez, Marco Antonio

Arequipa – Perú

2016

El *Enterococcus faecalis* es una bacteria Gram positiva anaerobia facultativa, que en años recientes, ha atraído la atención de diversos investigadores y en mi práctica profesional, porque en mi práctica profesional me encontré con varios casos endodónticos que a los años de haberse tratado fracasaron u otros casos fueron resistentes a la medicación intraconducto convencional (hidróxido de calcio), en el cual no remitían los síntomas y signos clínicos; averiguando en la literatura a sido identificada esta bacteria como una de las causas frecuentes de infección del sistema de conductos radiculares especialmente en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Esto porque una característica notable de esta especie la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, entre estos un medicamento comúnmente usado como el Hidróxido de Calcio.

Se ha sugerido que la resistencia de *Enterococcus Faecalis* al Hidróxido de Calcio debido a que esta bacteria puede sobrevivir y proliferar cuando la acción de este medicamento finaliza, resultando en la colonización y reinfeksi3n del conducto radicular pudiendo provocar el fracaso endodóntico. El fracaso endodóntico intra y post operatorio, es un problema que se presenta con frecuencia de factores técnicos (operatorios: Preparaci3n biomecánica, obturaci3n), patológicos (alteraciones anatómicas, flora microbiana resistente) o por influencia de factores sistémicos (enfermedades que dificultan el proceso de reparaci3n del tejido).

Durante muchos años, el tratamiento de elecci3n para los fracasos endodónticos era la cirugía parendodóntica o la Exodoncia; la tendencia en la actualidad es realizar tratamientos conservadores como lo es la necropulpectomia, cambiando los protocolos de tratamiento a partir de estudios que contribuyan en la efectividad en los procesos de

saneamiento, modelado y obturación del sistema de conductos radiculares infectados,

resaltando la importancia del control microbiano en las infecciones endodónticas: Dado que los porcentajes de éxito en el tratamiento de endodóntico, según FRIEDMAN 2008 es de 88% en piezas vitales, 75% en piezas necróticas, 80% en piezas con periodontitis apical, 81% en retratamiento quirúrgico y 74% en piezas con retratamiento quirúrgico.



1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado del problema:

Efecto del Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado y de la solución Hidróxido de calcio-Yodoformo sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis*. Tacna. 2016.

1.2. Descripción del problema

a. Área de conocimiento :

- Área general : Ciencias de la Salud
- Área específica : Odontología.
- Especialidad : Endodoncia
- Tópico específico :Microbiología endodóntica

b. Análisis u operacionalización de variables e indicadores:

VARIABLES		INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	Gramo de solución
VARIABLE INDEPENDIENTE	Hidróxido de calcio – yodoformo	Gramo de solución
VARIABLE DEPENDIENTE	Crecimiento <i>Enterococcus faecalis</i>	Inhibición bacteriana
		Crecimiento bacteriano

c. Tipo de investigación

Es laboratorial.

d. Nivel de la investigación

El presente estudio es cuasiexperimental.

e. Interrogantes Básicas.

- ¿Cuál es el efecto del Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis*?
- ¿Cuál es el efecto de la solución Hidróxido de calcio-Yodoformo sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis*?
- ¿Qué diferencias existen en el efecto sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis* con la solución Hidróxido de calcio-Yodoformo e Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado?

1.3. Justificación del problema:

El problema en cuestión se considera justificable en primer término, por ser parcialmente original, debido a que el enfoque metodológico sobre el uso de los medicamentos motivos de la investigación son disimiles a los antecedentes encontrados.

El estudio planteado tiene legítima relevancia científica por probar la efectividad de los medicamentos estudiados ya que uno de ellos no es comúnmente usado, lo que implica a su vez una relevancia práctica por que el endodoncista tiene una alternativa, de medicación entre sesiones, en el tratamiento de conductos radiculares.

De otro lado, apelando al análisis de factibilidad previa, se ha garantizado la ejecución del estudio por la disponibilidad de unidades de estudio, recursos humanos calificados y recursos económicos.

Por el lado de la relevancia humana, la investigación permite verificar la existencia de soluciones más efectivas para el tratamiento de las infecciones ocasionadas por la bacteria *enterococcus faecalis*, que son alternativas a las soluciones que actualmente se vienen utilizando, en este sentido se beneficiaran los pacientes que sufren de infecciones en los conductos radiculares y zona periapical, ya que el Endodoncista dispondrá de mejores alternativas para el tratamiento.

2.1. EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA.

Es la capacidad que tiene un fármaco o agente químico para disminuir el número y patogenia de las bacterias, inhibiendo su crecimiento y desarrollo sin dañar al organismo infectado, actuando sobre ellas directa o indirectamente.¹

De modo general, la microbiota endodóntica, es portadora de un potencial patogénico, a través de diferentes sistemas experimentales, es capaz de inducir la lesión inflamatoria en animales de experimentación. En ese caso, las combinaciones de bacterias, aisladas de conductos infectados con pulpas necróticas y destrucción ósea periapical fueron probadas en cuanto a su capacidad de inducir la formación de un absceso y garantizar la transmisión de la infección al ser inoculadas por vía cutánea.²

Se verificó que las combinaciones que soportaban la transmisión del proceso e impedían su resolución no prescindían de muestras de *B. melaninogenicus* (actualmente, *P. melaninogenica*) o *B. asaccharolyticus*(actualmente, *P. asaccharolytica*); de la misma manera, con una excepción, esas muestras, característicamente patogénicas, requieren del soporte de microorganismos adicionales para la expresión de su patogenicidad, con especial referencia al *P. micros*. En otra publicación, Sundqvist, con base en estudios experimentales, enfatiza la necesidad de la presencia de *P. intermedia*, *P. endodontalis*, y *P. gingivalis* para la producción de una inflamación purulenta en la región periapical en las mezclas bacterianas patogénicas. Otros experimentos, realizados en distintos modelos de estudio, respaldan la capacidad de la de la microbiota mencionada de inducir alteraciones patológicas.³

¹ Aguirre C. Efectividad antibacteriana de dos pastas medicamentosas frente al *Enterococcus faecalis*, Chiclayo, Perú [Tesis]. Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2014. 52 p

² Estrela C. Ciencia Endodóntica. Primera Edición. Sao Paulo; Editorial Artes Médicas; 2005. p. 165

³ Ídem., p. 165

Colectivamente, la necesidad de ocurrencia de ciertas combinaciones microbianas a la instalación, intensidad, manutención y transmisión del proceso, es semejante a aquella observada por Mac Donald et. con microorganismos del surco gingival, y sirve de base para la importancia de variables ecológicas en el caso específico a nivel de sistema de los conductos radiculares y periápice. Los microorganismos, muchos de ellos seres simples y rudimentarios, movilizan sofisticadas estrategias para agredir al huésped. Como el proceso infeccioso es dinámico, no es unilateral y, por lo tanto, no puede ser considerado solamente bajo la óptica microbiana. En él debe ser incluida la reacción del huésped que efectivamente representa una espada de dos filos - de un lado tiene, por principio, la defensa del organismo; del otro, es capaz de inducir una lesión severa al tejido. De esa manera, los parámetros de patogenicidad pueden ser estudiados según el esquema a continuación:⁴

a. Adherencia y Colonización:

Independientemente del área del organismo, el momento crucial a la expresión de la patogenicidad de los microorganismos es su adherencia a superficies del huésped. En ese aspecto, las estructuras de superficie, especialmente representadas por la pared celular, glicocáliz, pili y estructuras fibrilares, presentan importante papel biológico. Garantizada la adherencia, la etapa siguiente corresponde a la colonización que, en este capítulo, se asume como acumulación de microorganismos en el área; es un fenómeno complejo que abarca estructuras microbianas de superficie, interacciones entre microorganismos y componentes del huésped. A partir de la colonización, el microorganismo podrá expresar su potencial patogénico, invadir los tejidos y, por lo tanto, garantizar la propagación de la infección.⁵

b. Efecto Mecánico y Competición Nutritiva

El establecimiento del proceso infeccioso hace que los microorganismos ejerzan una presión mecánica sobre los vasos y nervios que llegan a la pulpa. Consecuentemente, hay comprometimiento del suministro sanguíneo y alteración de las condiciones ecológicas del área, factores que soportan la formación de una microbiota gradualmente más compleja, ocurriendo, de la misma manera, la presión en las terminaciones nerviosas. Al mismo tiempo, la instalación del proceso exige que los

⁴ *Ibíd.*, p.166

⁵ *Ibíd.*, p. 167

microorganismos compitan con el huésped por sustancias nutritivas necesarias al metabolismo de ambas células.⁶

c. Superación de las Defensas del Huésped

El huésped, intentando defenderse de la agresión microbiana, moviliza sus defensas inespecíficas dirigidas hacia los microorganismos en general, y específicas, dirigidas para un determinado microorganismo. En contrapartida, los agentes agresores utilizan diferentes y complejos mecanismos intentando superar esas defensas a través de sus constituyentes celulares y mediante su actividad metabólica. La cápsula, de naturaleza hidrofílica, presente, por ejemplo, en muestras de *P.gingivalis*, *P.endodontalis*, y *P. intermedia*, puede prevenir la acción de los leucocitos y así dificultar y/o impedir la fagocitosis de esos microorganismos. De la misma manera, sería interesante destacar que las bacterias encapsuladas evidencian mayor capacidad de inducir los abscesos. Respaldo el significado de componentes de superficie, se observó que las muestras de *Eubacterium Yurii* subespecie *Margaretiae*, oriundas del conducto radicular y bolsa periodontal poseen material extracelular que puede enmascarar los sitios reactivos participantes de la fagocitosis, tornando el fenómeno dependiente de anticuerpos o de componentes séricos.⁷ La agregación celular parece proteger los microorganismos de la acción de fagocitos. La especie *Actinomyces israelii* es de difícil control en las lesiones periapicales, según observaciones histológicas y bacteriológicas de Sundqvist & Reuterving; en ese caso, no hubo éxito en el tratamiento de la lesión periapical con el uso de la terapia endodóntica convencional.⁸ Los microorganismos Gram-negativos, grupo que desempeña importante papel patológico, también liberan constituyentes celulares como componentes de membrana y antígenos solubles reactivos con anticuerpos protectores. Esa estrategia consume los anticuerpos y los deja indispuestos a la reacción con el microorganismo propiamente dicho, comprometiendo así, la resistencia específica del hospedero. Una alternativa para superar la acción de los anticuerpos reside en la variación antigénica del agente microbiano, ya observada entre especies de *Streptococcus*, y tiene reflejo en la especificidad de reacción inmunológica.⁹

⁶ *Ibíd.*, p. 168

⁷ *Ibíd.*, p. 169

⁸ *Ibíd.*, p. 169

⁹ *Ídem.*, p. 169

d. Destrucción del Tejido:

Enzimas histolíticas como colagenasa, hialuronidasa y fibrinolisisina, que tienen como sustrato específico componentes de tejido del huésped, son producidas por microorganismos presentes en los conductos radiculares, como *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Peptostreptococcus*, *Enterococcus*. La hialuronidasa hidroliza el ácido hialurónico, un mucopolisacárido componente de la matriz extracelular a nivel de tejido epitelial y conjuntivo y, por eso, es considerada de forma muy apropiada un factor microbiano de difusión.¹⁰

La fibrinolisisina transforma el plasminógeno del plasma en plasmina, enzima proteolítica capaz de digerir la fibrina que normalmente delimita la reacción inflamatoria. Además de esas, condroitinasa, glucuronidasa, desoxirribonucleasa, fosfatasa ácida y lipasa representan otras enzimas de importancia en los mecanismos microbianos de agresión.¹¹

2.2. ENTEROCOCCUS FAECALIS:**a. *Enterococcus*:**

Estos microorganismos son residentes normales del tubo digestivo y las vías biliares y, en menor cantidad, de la vagina y la uretra masculina. Su importancia como causantes de enfermedades humanas es cada vez mayor, en gran parte debido a su resistencia a los antibióticos. Los *Enterococcus* constituyen la segunda causa en frecuencia de infecciones intrahospitalarias urinarias y de heridas y la tercera causa de bacteriemia intrahospitalaria. Debido a su resistencia a las penicilinas y cefalosporinas de varias generaciones, estas bacterias a menudo producen sobreinfecciones graves entre los pacientes que reciben tratamientos con antibióticos de amplio espectro.¹²

¹⁰ Ídem., p. 169

¹¹ Ídem., p. 169

¹² Koneman E. Diagnóstico microbiológico. Sexta Edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2008. p. 704

El hábitat normal de estos es el tubo digestivo de animales de sangre caliente. Son indicadores de contaminación fecal, por lo que su presencia en los alimentos indica falta de higiene o defectuosas condiciones de conservación, excepto en alimentos en los que interviene como flora bacteriana natural de procesos fermentativos, como es el caso de quesos, embutidos crudos e incluso productos cárnicos.¹³ Son muy resistentes a condiciones adversas (congelación, desecación, tratamiento térmico, etc.) por lo que son buenos indicadores para valorar las condiciones higiénicas y de conservación de los alimentos congelados y desecados.¹⁴

b. Morfología e Identificación:

Desde el establecimiento del género *Enterococcus* con los estudios quimiotaxonómicos y filogenéticos realizados, se han transferido y descrito nuevas especies en este género por lo que su complejidad aumenta y la diferenciación de algunas de estas especies resulta problemática debido a la coincidencia de características fenotípicas. El género *Enterococcus*, anteriormente clasificado dentro de los *estreptococos*, pero desde 1984 se considera un género aparte; es un agente cada vez más importante de enfermedad humana, principalmente debido a su resistencia a agentes antibacterianos a los cuales son en general sensible los *Streptococos*.¹⁵

c. Enterococcus faecalis:

Dentro del género Enterococcus, la bacteria que más problemas trae, por su resistencia al tratamiento con antibióticos es el *Enterococcus faecalis*, que es una bacteria gram positiva comensal y anaerobio facultativo, que habita el tracto gastrointestinal de humanos y otros mamíferos. Como otras especies del género *Enterococcus*, *E. faecalis* puede causar infecciones comprometidas en humanos, especialmente en ambiente de hospital. La existencia de Enterococos se potencia porque ha tenido la habilidad de adquirir resistencia a virtualmente todos los antibióticos en uso. El hábitat normal de estos es el tubo digestivo de animales de sangre caliente.¹⁶

¹³ Ídem., p. 704

¹⁴ Ídem., p. 704

¹⁵ Del Rosario P. Actividad Antibacteriana del Aceite Esencial de Origanum Vulgare L. “Oregano”, Frente a Patógenos Endodónticos: Estudio In Vitro. [Tesis para la Obtención de Título]. Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 2008.

¹⁶ Koneman E. Op. cit., p. 712

Estos microorganismos son habitantes normales de los tractos gastrointestinal y biliar, y también pueden localizarse en la vagina, la uretra masculina y la cavidad oral.¹⁷

Su crecimiento óptimo ocurre a 35°C; sin embargo también se ha observado crecimiento entre 10 y 45°C. Todas las cepas pueden crecer en caldos que contengan cloruro de sodio al 5.6% y en presencia de sales biliares y no producen gas. *Enterococcus faecalis* es un microorganismo comúnmente detectado en infecciones endodónticas asintomáticas y persistentes. Su prevalencia en tales infecciones está en el rango de 24% a 77%. Esto puede explicarse por la presencia de muchos factores de virulencia y sobrevivencia que posee *Enterococcus faecalis*, incluyendo su capacidad para competir con otros microorganismos, invadir túbulos dentales y resistir la falta de alimento. Una característica importante de *E. faecalis* es su habilidad de crecer en medios de pH ácido y alcalino, donde éste último inhibe el crecimiento y supervivencia de muchos otros microorganismos. Con relación a esto McHugh, evaluaron el pH necesario para inhibir su crecimiento y el experimento in vitro demostró que se necesita un pH mayor de 11.0 para la erradicación de este microorganismo. *E. faecalis* ha demostrado también ser capaz de formar comunidades microbianas adheridas a superficies o “biopelículas”; las biopelículas pueden ser definidas como comunidades de microorganismos adheridos a una superficie y embebidas en una matriz de polisacáridos y proteínas formando una capa viscosa. La matriz representa generalmente el 85 % del volumen de la biopelícula.¹⁸

¹⁷ Del Rosario P. Actividad Antibacteriana del Aceite Esencial de *Origanum Vulgare* L. “Oregano”, Frente a Patógenos Endodónticos: Estudio In Vitro. [Tesis para la Obtención de Título]. Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 2008

¹⁸ Carlos Bóveda [Base de datos en línea]. Venezuela: Carlos Bóveda endodoncia; 2008 [acceso 14 de enero 2017]. Aspectos relevantes de *Enterococcus Faecalis* y su participación en las infecciones de origen endodóntico [1 pantalla]. Disponible en: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_55.htm

d. Patogenicidad y virulencia de *Enterococcus faecalis*:

Los *Enterococcus* son parte de la flora normal endógena humana, y tienen poco potencial patogénico en el huésped normal. Sin embargo, en el anciano o en el paciente inmunocomprometido, estos organismos se vuelven patógenos oportunistas. Las infecciones ocurren cuando las defensas del huésped descienden por una enfermedad y por el uso de dispositivos invasivos. Se conoce muy poco acerca de los factores de virulencia de los *Enterococcus*. La presencia de hemolisinas o la agregación de sustancias fueron postuladas como factores de virulencia. Adicionalmente, los carbohidratos de la pared celular o los sitios de unión de la fibronectina que favorecen la adherencia a los tejidos del huésped, pueden incrementar la patogenicidad.¹⁹

e. Factores predisponentes:

Los factores predisponentes para el desarrollo de *Enterococcus faecalis* son la inmunosupresión o el debilitamiento producidos por la diabetes, tumores malignos, hospitalización prolongada, el uso de antibióticos de amplio espectro con poca o ninguna acción contra *Enterococcus* e infecciones de localización profunda.²⁰

f. Manifestaciones y su incidencia en boca.

Las infecciones orales que causan son de tipo oportunista. El *Enterococcus faecalis* es la especie aislada con mayor frecuencia en canales radiculares infectados, bolsas periodontales de pacientes inmunodeprimidos y en algunos abscesos odontológicos.²¹

¹⁹ Control de infecciones y epidemiología [Base de datos en línea]. Argentina: Grupo Asesor control de infecciones y epidemiología; 2005 [acceso 10 de febrero 2017]. *Enterococcus* [16 pantallas]. Disponible en: <http://codeinsep.org/wp-content/uploads/2017/02/Enterococcus.pdf>

²⁰ Koneman E. Op cit., p. 740

²¹ Pardi G. Detección de *Enterococcus faecalis* en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Revista Acta Odontológica Venezolana [revista en internet]. 2009 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 47 (1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-12/>

Este microorganismo infecta rápidamente los túbulos dentinarios, penetra en ellos a una magnitud profunda y tiene la capacidad de sobrevivir bajo tensiones medioambientales extremas. El *E. faecalis* tiene habilidad para penetrar de forma efectiva dentro de los túbulos dentinarios, mientras que no todas las bacterias la tienen, lo cual contribuye a su sobrevivencia durante el tratamiento químico mecánico del sistema de conductos y permite la colonización de los túbulos y la reinfección del conducto radicular obturado. Los factores de virulencia de *E. faecalis* están relacionados a la colonización del huésped, competición con otras bacterias, resistencia contra mecanismos de defensa y producción de cambios patológicos a través de la formación de toxinas e inducción de inflamación. Akpata y Blechman (1982) encontraron que tiempos incrementados de exposición de la dentina a bacterias, coincidían con un incremento en el número de túbulos infectados y en la cantidad de penetración; Orstavik y Haapasalo (1990) confirmaron estas observaciones en su estudio in vitro, donde utilizaron *E. faecalis* y *S. sanguis* con una penetración a túbulos dentinarios con una profundidad de 300 a 400 μm en un lapso de dos a tres semanas. Adriaens (1988) concluyó que un factor importante en la invasión de túbulos dentinarios por bacterias es la disponibilidad de nutrientes. Enterococcus faecalis ha atraído la atención de diversos investigadores porque ha sido identificada como una causa frecuente de infección del sistema de conductos radiculares en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Una característica notable de esta especie la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para otras bacterias, entre estos en presencia de Hidróxido de Calcio.²²

Se ha sugerido que la resistencia de *E. faecalis* al Hidróxido de Calcio permite a esta bacteria sobrevivir en presencia del medicamento y proliferar cuando la acción de este finaliza, resultando en la colonización e infección del conducto radicular.²³

²² Pardi G. Detección de Enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Revista Acta Odontológica Venezolana [revista en internet]. 2009 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 47 (1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-12/>

²³ Pardi G. Detección de Enterococcus faecalis en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. Revista Acta Odontológica Venezolana [revista en internet]. 2009 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 47 (1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/1/art-12/>

ALCANFORADO (CALEN PMCC)

Se indica como “medicación tópica entre sesiones” en el tratamiento de conductos radiculares de dientes con necrosis pulpar, principalmente en los casos de lesión periapical crónica. Esa pasta comercialmente viene en una caja con dos cartuchos plásticos con 2.7g del producto cada uno y dos cartuchos con glicerina para lubricar la luz de la aguja. Esa pasta se lleva al conducto radicular de la forma que el profesional domine mejor, o con el sistema Calen que ofrece una jeringa especial con émbolo de rosca.²⁴ Por razones clínicas, la medicación tópica entre sesiones (CALEN/PMCC) durante mucho tiempo fue recomendado por un periodo aproximado de 7 días, y mostro resultados satisfactorios en varias investigaciones. Sin embargo, esas investigaciones muestran que el índice de éxito, después de la obturación del conducto radicular, no llegó al 100% de éxito clínico/radiográfico, índice considerado ideal. Con esa finalidad, apoyándose en las numerosas ventajas del hidróxido de calcio como mediación intraconducto, en especial su biocompatibilidad y su potencial para inactivar el LPS bacteriano, se consideró necesario investigar las diferentes variables que ponían también cooperar para que ese índice no alcance nuestro ideal del 100% de éxito clínico/radiográfico.²⁵

Se efectuaron estudios para evaluar el periodo necesario para que esa medicación promoviese la desinfección de los conductos radiculares y su sistema. Nerwich et al. Destacando la importancia del pH en la propiedad bacteriana del hidróxido de calcio evaluaron in vitro, la alteración del Ph en la dentina radicular, durante los periodos de 0, 3, 6, 12, 24 y 48 horas y 7, 21 y 28 días. El pH se evaluó a partir de la luz del conducto radicular hasta la superficie externa radicular. Los autores concluyeron que el uso del hidróxido de calcio en el tercio cervical, llego a un pH = 9,26 en la superficie externa radicular después de tres semanas, en el tercio apical el hidróxido de calcio llego a un pH =9,0 en la superficie externa después de dos a tres semanas. Takahashi et al., determinaron el pH y concentración de iones Ca⁺⁺, en la región periapical, por la acción de 7 diferentes asociaciones de hidróxido de calcio. Otros autores concluyeron que le tiempo que se requiere para el hidróxido desempeñe sus

²⁴ Leonardo M. Endodoncia Tratamiento de conductos Radiculares: Principios técnicos y biológicos. Volumen 2. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2005. p. 905

²⁵ *Ibíd.*, p. 906

propiedades es de al menos dos semanas. Silveira, estudió el efecto del tiempo de acción de la medicación tópica entre sesiones, a base de hidróxido de calcio, utilizando en conductos radiculares de dientes de perros con lesión periapical inducida. Después del análisis histopatológico, el autor comprobó que el periodo de 30 días fue el que mostró mejores condiciones de reparación en la región apical y periapical. El análisis histomicrobiológico mostró que el periodo de 30 días fue el que presentó menor número de bacterias en el conducto. Esos hallazgos nos indican que, periodos inferiores a 15 días, no deben ser recomendados para la medicación tópica entre sesiones en el tratamiento de dientes con necrosis pulpar y reacción periapical crónica.²⁶

a. PASTA DE HIDRÓXIDO DE CALCIO CON PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO – CALEN PMCC.

a.1. Descripción:

Pasta homogénea y ligeramente amarillento, alcalino, con agua de olor soluble de Paramonoclorofenol alcanforado y listo para su uso inmediato.²⁷

a.2. Composición Fórmula:

Suspensión de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado.²⁸

- El hidróxido de calcio 48,32 g%
- Paramonoclorofenol 0,72 g%
- Alcanfor 2,16 g%

Glicerina..... 100%.

a.3. Indicaciones:

Usado como medicamento intraconducto (medicación tópica entre sesiones), en casos de:²⁹

²⁶ *Ibíd.*, p. 909

²⁷ Jara M. Evaluación de la acción antibacteriana de dos pastas a base de hidróxido de calcio sobre el *Enterococcus faecalis*, Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013. 68 p.

²⁸ Jara M. Evaluación de la acción antibacteriana de dos pastas a base de hidróxido de calcio sobre el *Enterococcus faecalis*, Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013. 68 p.

²⁹ Salcedo D. Efecto antibacteriano de las pastas 3 mix-mp y Calen PMCC® en un biofilm de Tres bacterias predominantes en periodontitis apical crónica, Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015. 101 p.

- Tratamiento de canales radiculares de dientes con necrosis pulpar, sin lesión periapical aparente (Necropulpectomia I).
- Tratamiento de canales radiculares de dientes con necrosis pulpar, con lesión periapical crónica (Necropulpectomia II).
- Fracasos endodónticos, fístulas persistentes, retratamientos, exudado excesivo persistente, período de actuación: Debería permanecer en el canal para un mínimo de 7 días y un máximo de 60 días, lesiones refractaria al tratamiento endodoncia.³⁰

b. HIDRÓXIDO DE CALCIO

El hidróxido de calcio se constituye una base fuerte (pH 12,6), poco soluble en agua - 1,2 g/L-, obtenida a partir de la calcinación (calentamiento) del carbonato de calcio hasta su transformación en óxido de calcio (cal viva). Con la hidratación del óxido de calcio se llega al hidróxido de calcio; Las propiedades del hidróxido de calcio derivan de su disociación iónica en iones de calcio e iones de hidroxilo.³¹

b.1. Principales atributos del ión calcio:

Acción higroscópica: disminuye el extravasamiento de líquido de los capilares, y por tanto, la cantidad de líquido intercelular, controla la formación de exudado, por eso en los procesos inflamatorios disminuye el dolor. Elevan el umbral para la iniciación del impulso nervioso: se ha reportado que la aplicación del cloruro de calcio sobre la dentina recién cortada es capaz de eliminar el impulso y la actividad nerviosa. Estimulan el sistema inmunitario y activan el sistema de complemento.³²

³⁰ Salcedo D. Efecto antibacteriano de las pastas 3 mix-mp y Calen PMCC® en un biofilm de Tres bacterias predominantes en periodontitis apical crónica, Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015. 101 p.

³¹ Estrela C. Op cit., p. 459, 460

³² Rodríguez G. y cols. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual Revista Archivo Médico de Camagüey [revista en internet]. 2005 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 09 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552005000300016

b.2. Efectos del ión hidroxilo:

Acción antimicrobiana: un elevado pH influye notablemente en el crecimiento, metabolismo y división celular bacteriana. Existe un gradiente de PH a través de la membrana citoplasmática responsable de producir energía para el transporte de nutrientes y componentes orgánicos hacia el interior de la célula que se ve alterado ante un aumento notable del pH. Como el sitio de acción de los iones hidroxilo es la membrana citoplasmática, el hidróxido de calcio tiene un amplio espectro de acción sobre una gama diversa de microorganismos.³³

c. Aplicaciones del CaOH en la práctica endodóntica:

- Es uno de los mejores fármacos empleados durante las curas oclusivas o temporales en forma de pasta. Para obturar herméticamente el conducto el único material indicado es la suspensión de CaOH, por su biocompatibilidad, estimulación de la actividad de los osteoblastos y desinfección. En experimentos comparativos se ha encontrado que es más eficaz que el monoclórofenol alcanforado y los resultados han demostrado signos precisos de curación de periodontitis apical en más del 90 % de los casos.³⁴
- Acción antiinflamatoria: debido a su acción higroscópica, a la formación de puentes de calcio- proteínas, la cual previene la salida de exudado desde los vasos sanguíneos hacia los ápices, y por la inhibición de la fosfolipasa con lo cual disminuye la lisis celular y consecuentemente la liberación de prostaglandinas. Control de la hemorragia: mediante el taponamiento con el CaOH en la superficie hemorrágica, lo cual detiene con efectividad la hemorragia en unos minutos. Capacidad de desnaturalizar e hidrolizar proteínas: destruyendo dentro del conducto el tejido blando remanente, haciéndolo más limpio. Como solución irrigadora (agua de cal): indicada en biopulpectomías ya que no irrita el muñón pulpar y facilita su reparación. Es altamente hemostático y no provoca el efecto rebote en los vasos sanguíneos como sucede con la adrenalina y la noradrenalina.

³³ Rodríguez G. y cols. El hidróxido de calcio: su uso clínico en la endodoncia actual Revista Archivo Médico de Camagüey [revista en internet]. 2005 [acceso 13 de agosto de 2017]; Volumen 09 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552005000300016

³⁴ Burgos F. Medicación intraconducto en endodoncia. [Monografía en Internet]. Valparaíso: Universidad de Valparaíso; 2013 [acceso 19 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>

Control de abscesos y de conductos húmedos con drenaje persistente de exudado debido a sus propiedades antibacterianas, a que favorece la reparación y la calcificación, pudiendo influir la contracción de capilares, formación de una barrera fibrosa o de un tapón apical, lo que ayuda a la curación de la inflamación periapical. El CaOH puesto en contacto con el tejido conjuntivo vital en la zona apical produce el mismo efecto que cuando se coloca sobre la pulpa coronal, se forma un tejido parecido al cemento, en vez de dentina, debido a que están involucradas células diferentes. Disminuye la filtración apical: lo cual mejora el pronóstico del tratamiento. Un tapón apical de CaOH consigue un mejor sellado formando una matriz con la gutapercha y el cemento sellador. Se ha demostrado que conductos obturados con conos de CaOH o donde es usado el mismo como cura intraconducto presentaron menos filtración apical que los obturados en forma convencional.³⁵ En un estudio sobre este tema se encontró que para que las pastas de CaOH puedan desempeñar bien sus propiedades es necesario que sean bien colocadas de forma que selle herméticamente. Tratamiento de dientes con desarrollo radicular.³⁶

d. PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO

d.1. Características del Paramonoclorofenol Alcanforado

El paramonoclorofenol alcanforado es un antiséptico intraconducto muy utilizado. Fue introducido en odontología por Walkhoff en 1891. Es un derivado del fenol, sólido a temperatura ambiente. Se obtiene al triturar cristales de paraclorofenol con alcanfor. La proporción aproximada es de dos partes de paraclorofenol por tres de alcanfor (35 y 65 grs. respectivamente). El resultado es un líquido oleoso, color ambar, con un característico olor penetrante. El propósito del alcanfor además de servir como vehículo es reducir su acción irritante, debido a que causa una liberación más lenta del paramonoclorofenol de lo cual resulta un fármaco con bajo poder de agresión a los tejidos.³⁷

³⁵ Burgos F. Medicación intraconducto en endodoncia. [Monografía en Internet]. Valparaíso: Universidad de Valparaíso; 2013 [acceso 19 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>

³⁶ Burgos F. Medicación intraconducto en endodoncia. [Monografía en Internet]. Valparaíso: Universidad de Valparaíso; 2013 [acceso 19 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.postgradosodontologia.cl/endodoncia/images/EspecialidadEndodoncia/Seminarios/2013-2014/DocMedicacionIntraconductoEnEndodoncia.pdf>

³⁷ Soares I. Endodoncia Técnica y fundamentos. Primera Edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 2003. p. 134

Se ha estudiado la combinación del paramonoclorofenol con el hidróxido de calcio, demostrándose que paramonoclorofenol incrementa los efectos antibacteriales del hidróxido. Esta combinación destruye bacterias en los túbulos en un período de 1 hora excepto para el *Enterococcus faecalis*, para el cual se requiere un día. La combinación del paramonoclorofenol alcanforado e hidróxido produce una sal pesada, paramonoclorofenolato de calcio, la cual en un ambiente acuoso libera lentamente el paramonoclorofenol y el hidróxido de calcio. El paramonoclorofenol alcanforado tiene una importante acción sobre los microorganismos aeróbicos más resistente al tratamiento; es comparativamente menos activo sobre anaeróbicos, y es prácticamente no irritante en condiciones de uso clínico. Como características desfavorables se incluyen su acción básicamente por contacto y la neutralización de su efecto en presencia de materia orgánica. El Paramonoclorofenol alcanforado es una alternativa en conductos estrechos, donde es difícil aplicar la pasta alcalina o cuando la permanencia de la medicación temporaria es inferior a 7 días, tiempo en que el hidróxido de calcio no muestra eficiencia total. El paramonoclorofenol alcanforado si bien es cierto que aparece como citotóxico, ha demostrado buenas propiedades antimicrobianas y ha sido uno de los antisépticos más empleados en conductos infectados aun cuando su utilización haya disminuido en los últimos años con el incremento del uso del hidróxido de calcio.³⁸

Spangber et al. encontraron que el paramonoclorofenol alcanforado es significativamente más tóxico que la Cresatina. La inflamación causada por éste es ligeramente significativa después de 24 horas y excede el daño vascular causado por la cresatina. Demostraron que es el antiséptico más tóxico e irritante de los cinco medicamentos evaluados, seguido por la cresatina, formocresol, fenol alcanforado, yodo-ioduro de potasio. Siqueira J. et al estudiaron la combinación del paramonoclorofenol con el hidróxido de calcio, demostrándose que el paramonoclorofenol incrementa los efectos antibacteriales del hidróxido. Ésta combinación destruye bacterias en los túbulos en un período de 1 hora excepto para el *Enterococcus faecalis*, para el cual se requiere un día. La combinación del paramonoclorofenol alcanforado e hidróxido produce una sal

³⁸ Briones W. Medicación intraconducto utilizando paramonoclorofenol alcanforado vs. Hidróxido de calcio en necropulpectomias, realizando un cultivo final antes de la obturación final del conducto. Guayaquil. [Tesis]. Ecuador: Universidad católica de Santiago de Guayaquil; 2010. 92p.

pesada, paramonoclorofenolato de calcio, la cual en un ambiente acuoso libera lentamente el paramonoclorofenol y el hidróxido de calcio. El paramonoclorofenol alcanforado tiene una importante acción sobre los microorganismos aeróbicos más resistentes al tratamiento; es comparativamente menos activo sobre anaeróbicos, y es prácticamente no irritante en condiciones de uso clínico.³⁹

d.2. Mecanismo de acción del Paramonoclorofenol Alcanforado

El paramonoclorofenol alcanforado es un halofenol cuya acción antiséptica se debe fundamentalmente a la lenta liberación de cloro nascente. Es un efectivo bactericida cuando se pone en contacto directo con las bacterias, pero no produce inhibición del desarrollo bacteriano cuando los vapores son los únicos responsables de su actividad. El mecanismo de acción antiséptico se debe a la ruptura de la pared celular bacteriana y precipitaciones de las proteínas celulares; consecuentemente, también ocurre la inactivación del sistema de enzimas esenciales.⁴⁰

Su acción antibacteriana deriva de los dos radicales que lo componen, el fenol y el cloro. Posee un notable efecto antibacteriano, con una toxicidad sobre los tejidos vitales. Aunque este efecto, según parece, es algo menor que el de otros antisépticos, su aplicación puede retardar la reparación apical. Su efecto desaparece en un 90% en las primeras 24 horas cuando se coloca impregnado un algodón en la cámara pulpar. Cuando se deposita en el interior de los conductos radiculares, su efecto no se limita a ellos sino que, a través del ápice se ha demostrado su distribución sistémica, detectándose en sangre y orina aunque no se conoce bien la posible repercusión de estos hallazgos.⁴¹

³⁹ Prado L. Medicación intraconducto: cómo, cuándo y porqué. Lima [Tesis]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2009. 30p.

⁴⁰ Carlos Bóveda [Base de datos en línea]. Venezuela: Ferreira M. 2006 [acceso 14 de enero 2017]. Medicación Intraconducto Empleada en la Terapia Endodóntica de Dientes con Necrosis Pulpar en el Postgrado de Endodoncia de la Universidad Central de Venezuela en el Período Enero 2002 - Abril 2005 [1 pantalla]. Disponible en: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_47.htm

⁴¹ Ferreira M. Medicación intraconducto empleada en la terapia endodóntica de dientes con necrosis pulpar en el postgrado de endodoncia de la universidad central de Venezuela en el período enero 2002- abril 2005. Caracas. [Tesis]. Venezuela: Universidad central de Venezuela; 2005. 147 p.

d.3. Propiedades:

- Bactericida, penetrante, estable, sinérgico o potenciador de la acción de otros fármacos, su baja tensión superficial puede facilitar su difusión a través de los túbulos dentinarios y los conductos secundarios.⁴²
- Espectro antibacteriano amplio (Actúa sobre hogos), colocar una bolita de algodón mojada de la solución en la cámara pulpar no es suficiente ya que los vapores característicos no están suficientemente concentrados como para destruir microorganismos; ya que su acción es básicamente por contacto, actúa por capilaridad, no actúa liberando vapores y su efecto se neutraliza en presencia de materia orgánica.⁴³
- Es un antiséptico tóxico severo, suficientemente irritante como para producir necrosis a corto plazo.⁴⁴

d.4. Indicaciones:

- En dientes con pulpa mortificada.
- Permanencia de 3 a 5 días.⁴⁵

2.4. SOLUCIÓN HIDROXIDO DE CALCIO – YODOFORMO (VITAPEX)

Vitapex (Neo Dental Chemical Products) puede ser utilizado como material de relleno para canal radicular temporal o permanente después de la pulpectomía. El Vitapex también es ideal para el tratamiento de conductos radiculares infectados y para pulpotomías en dientes temporales vitales. Puede ser utilizado solo (temporal) o conjuntamente con gutapercha (permanente).⁴⁶

⁴² Calanda C., Brau E. Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas. Segunda Edición. Barcelona: Editorial Masson; 2006. p. 200, 201.

⁴³ Romani N. Texto y Atlas de Técnicas Clínicas Endodónticas. Segunda Edición. Madrid: Editorial Interamericana; 2009. p. 197.

⁴⁴ Leonardo M. Op. cit., p. 900.

⁴⁵ Soares I. Op. cit., p.138

⁴⁶ Neo Dental International [Base de datos en línea]. Estados Unidos: Neo Dental International Inc; C 2004-201. Vitapex; 2011 [Visitado 18 de febrero 2017; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf

a. Indicaciones del Vitapex:

Medicamento intraradicular, apexificación, control de exudado, lesiones periapicales, reabsorción radicular, material para obturación radicular temporal, perforaciones, dientes subdesarrollados sin pulpa.⁴⁷

b. Beneficios del Vitapex:

Silencia el "absceso caliente", desinfecta el canal, promueve la apexificación, trata lesiones traumáticas, radio-opaco, aplicación rápida y sencilla, antibacteriano y bacteriostático.⁴⁸

c. Composición del Vitapex:

Hidróxido de calcio al 30%: Estimula las células blásticas que ayudan a la apexogénesis, el pH alto neutraliza las endotoxinas producidas por bacterias anaeróbicas, yodoformo al 40,4%: Bacteriostático y Radio-opacidad aumentada; aceite de Silicón 22,4% lubricante que asegura un cubrimiento completo de las paredes del canal; el hidróxido de calcio solubilizado permanece activo en el canal radicular, Material Inerte al 6,9%.⁴⁹

d. Presentación:

El vitapex se presenta en 2 gr de pasta por jeringa.⁵⁰

⁴⁷ Neo Dental International [Base de datos en línea]. Estados Unidos: Neo Dental International Inc; C 2004-201. Vitapex; 2011 [Visitado 18 de febrero 2017; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf

⁴⁸ Neo Dental International [Base de datos en línea]. Estados Unidos: Neo Dental International Inc; C 2004-201. Vitapex; 2011 [Visitado 18 de febrero 2017; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf

⁴⁹ Neo Dental International [Base de datos en línea]. Estados Unidos: Neo Dental International Inc; C 2004-201. Vitapex; 2011 [Visitado 18 de febrero 2017; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf

⁵⁰ Neo Dental International [Base de datos en línea]. Estados Unidos: Neo Dental International Inc; C 2004-2011. Vitapex; 2011 [Visitado 18 de febrero 2017; [1 pantalla]. Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf

e. Yodoformo:

El yodoformo (triiodometano CHI_3) posee un peso molecular de 393.78, es un polvo fino, o cristales brillantes de color amarillo limón de olor muy penetrante y persistente, muy poco soluble en agua, soluble en alcohol, en éter y en aceite de oliva. Es marcadamente radiopaco y se reabsorbe con rapidez en la zona periapical y de forma más lenta dentro del conducto radicular; además, sin el agregado de otros antisépticos, es tolerado en el periápice, aún en grandes sobreobturaciones. Su valor como antiséptico es muy relativo, pero son bien conocidas las reparaciones de extensas lesiones periapicales, posteriores a su aplicación en la obturación y sobreobturación de conductos.⁵¹ El yodoformo libera al estado naciente, al ponerse en contacto con el tejido periapical; algunos autores opinan que estimula la formación de nuevo tejido de granulación, el cual contribuye posteriormente a la reparación ósea. Se dice también que actúa en mejores condiciones privadas de oxígeno y en medio alcalino, porque la práctica así lo demuestra, que es uno de los factores que contribuye al éxito de muchos tratamientos en endodoncia.⁵²

Revelo, evaluó in vivo, la permeabilidad de las pastas a base de hidróxido de calcio, en los conductos radiculares de dientes temporales y permanentes como también el pH y la liberación de iones Ca^{++} de esas pastas. Al comparar las pastas Vitapex, Calasept, Calen asociada a la Clorexidina al 1% y calen, en función tiempo, comprobó que la pasta Calen asociada a la Clorexidina al 1%, fue la que mejor se comportó frente a la liberación de calcio y a la permanencia del pH alcalino. Las pasta Vitapex tuvo menor penetrabilidad en la dentina radicular de los dientes temporales y permanentes que la pasta Calen.⁵³

⁵¹ Champa Y. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática. Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017. 92 p.

⁵² Champa Y. Actividad antimicrobiana del Hidróxido de Calcio asociado a distintos vehículos como medicación intraconducto frente a bacterias aisladas de dientes con Periodontitis Apical Asintomática. Lima, [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017. 92 p.

⁵³ Leonardo M. Op. cit., p. 912

Como en el caso de la placa dental, la adherencia y coadherencia son las determinantes ecológicas clave para la sobrevivencia y persistencia de las bacterias orales en el ambiente del conducto radicular. La baja tensión de oxígeno y el nivel de nutrientes disponible del huésped son otros factores ecológicos importantes que determinan el éxito o fracaso de los microorganismos que entran al conducto radicular para sobrevivir y crecer. Las biopelículas del conducto radicular contienen múltiples especies en contacto físico cercano y esto aumenta la probabilidad de interacciones sinérgicas y antagónicas entre las células bacterianas. Con el tiempo, se establece una comunidad microbiana de muchas especies y eventualmente sus interacciones dan estabilidad a la comunidad. Esta forma de colonización origina una heterogeneidad química en el ambiente de la biopelícula, que alienta la diversidad fenotípica. También estimula la capacidad de los microorganismos para resistir el ambiente derivado de las condiciones estresantes. Una vez establecido una biopelícula inalterable, la alteración del hábitat como la aplicación de fuerzas mecánicas y antisépticos, debe ocurrir antes que la comunidad microbiana se vea significativamente afectada. Los determinantes ecológicos de la microflora endodóncica son:⁵⁴

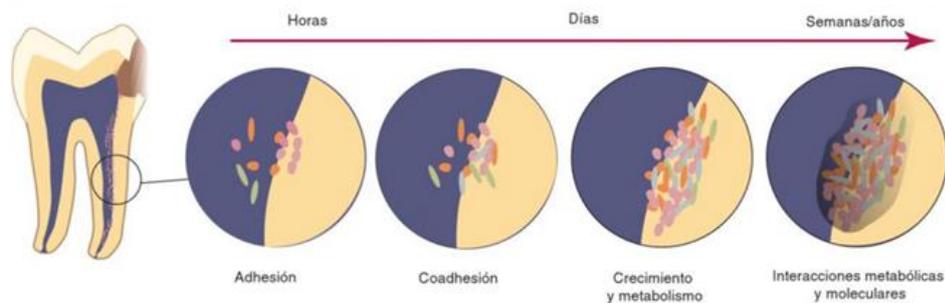


Ilustración esquemática del desarrollo de las biopelículas en los conductos radiculares
(adaptado del modelo diseñado por el Dr G. Bowden)

⁵⁴ Bergenholtz, G. Endodoncia. Segunda Edición. México DF.: Editorial Manual Moderno; 2011. p. 98

2.5.1. Nutrición

Los microorganismos que entran en el tejido necrótico de los conductos radiculares encuentran condiciones ideales para el crecimiento. El tejido necrótico, líquido tisular y exudados inflamatorios del tejido apical aportan los requerimientos básicos para carbono, nitrógeno y energía así como los requerimientos especiales para los aminoácidos, nucleótidos, vitaminas y hemina. Las condiciones de los nutrientes en el conducto radicular se parecen a las biopelículas dentales subgingivales.⁵⁵ En situaciones clínicas donde, removido el tejido necrótico en los conductos radiculares y controlados los procesos inflamatorios apicales, los nutrientes pueden ser escasos. En la naturaleza muchos microorganismos pueden sobrevivir a tales medio ambientes hostiles por la introducción de una respuesta de inanición. Mientras que es limitada la información sobre la respuesta a la inanición de las bacterias en el conducto radicular, parece que los microorganismos regulan su balance metabólico más allá de la multiplicación hacia la adquisición de energía para la supervivencia. Es muy posible que la adopción de un estado sin crecimiento pudiera ser un mecanismo importante para la supervivencia en ambientes privados de nutrientes del conducto radicular.⁵⁶

2.5.2. Potencial redox

Por lo general, la tensión de oxígeno y el potencial redox son bajos en los conductos radiculares por lo que hay microorganismos anaerobios obligados, con solo unos pocos anaerobios facultativos y la rara aparición de aerobios obligados. En lo que se refiere a las biopelículas dentales, cualquier cantidad de oxígeno que entre al conducto radicular, por ejemplo con la saliva, será consumida por los aerobios facultativos, que toleran el oxígeno por sus enzimas que catalizan la remoción de los productos tóxicos del oxígeno. Debe enfatizarse que la no penetración del oxígeno en la biopelícula no es el resultado de exclusión física. El oxígeno no alcanza las partes más internas, sin embargo, porque lo consumen activamente los anaerobios facultativos de la biopelícula. Entonces, en las biopelículas densas, los niveles bajos de oxígeno y potencial redox son adecuados para los niveles anaerobios obligados.⁵⁷

⁵⁵ *Ibíd.*, p. 100

⁵⁶ *Ibíd.*, p. 101

⁵⁷ *Ibíd.*, p. 102

2.5.3. Interacciones microbianas en las biopelículas

Las biopelículas de los conductos radiculares contienen múltiples especies orales que son capaces de interactuar. Es evidente que los miembros de la comunidad microbiana en las biopelículas están muy involucrados en un amplio rango de interacciones metabólicas, moleculares y físicas que pueden ser esenciales para la fijación, crecimiento y supervivencia de las especies en un sitio, lo que permite persistir a los microorganismos en los ambientes desfavorables. En combinación con la acumulación de productos finales reducidos del metabolismo se crea un ambiente ideal para los anaerobios obligados.⁵⁸

2.5.4. Resistencia antimicrobiana

No se conocen bien los mecanismos protectores que dan resistencia antibiótica a la biopelícula, aunque se han propuesto varios. La estructura y organización además de la comunidad dentro de la biopelícula pueden restringir la penetración del agente antibiótico, dejando a los microorganismos sin afectar en la profundidad. En el proceso el agente puede también ser desactivado. Además, en una biopelícula establecida el crecimiento bacteriano es lento por las condiciones escasas de nutrientes. Como consecuencia son mucho menos susceptibles que las bacterias que se dividen con rapidez. Las bacterias de la biopelícula también pueden mostrar un fenotipo distinto que tiene que ver en su resistencia aumentada. De especial interés para las infecciones del conducto radicular son los estudios *in vitro* que muestran que los cultivos de *Enterococcus faecalis* agregados a los conductos radiculares con hidróxido de calcio y sin medicamentos, son capaces de formar biopelículas en las paredes del conducto y que la formación de la biopelícula parece permitir a los microorganismos resistir el tratamiento. Así como posibles variaciones en la concentración de iones hidroxilo a cual están expuestas las bacterias del conducto radicular, se sabe que también varían en su capacidad para soportar cambios alcalinos en el pH.⁵⁹

⁵⁸ Ídem., p. 102

⁵⁹ Bergenholtz, G. Op. cit., p. 103

3.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

- a. **Título:** Efeito antimicrobiano de dois medicamentos endodônticos com diferentes exposições, e as alterações morfológicas causadas a *Enterococcus faecalis*.

Autor: Manuel Eduardo de Lima Machado y cols.

Fuente: Revista Odonto Ciência. Año 2011; Vol. 26(4). Pag. 336-340

Resumen: El efecto antibacteriano fue investigado a los 7, 14 y 21 días, analizándose morfológicamente mediante la microscopía electrónica de transmisión. Los resultados revelaron que entre el 7 y el día 14 hubo una disminución del crecimiento bacteriano con ambos productos ($p = 0,098$) en los que se produjo la eliminación bacteriana entre los 14 y 21 días. La microscopía electrónica de transmisión mostró cambios en la estructura morfológica bacteriana. Concluyéndose que los medicamentos intraconductos destruyen al *Enterococcus faecalis* con tiempo de exposición de 7 a 14 días, donde se observa la inviabilidad celular después de este período, debido a cambios irreversibles en la morfología celular bacteriana.

Análisis de enfoque: El presente estudio sirvió para verificar el efecto antibacteriano del hidróxido de calcio y del yodoformo sobre el *Enterococcus faecalis* en diferentes tiempos de exposición; evaluando los cambios morfológicos de la bacteria.

- b. **Título:** Evaluación del poder antiséptico del cemento de Grossman combinado con yodoformo sobre distintas cepas bacterianas encontradas en infecciones de origen endodóntico.

Autor: Buldo Mauro y cols.

Fuente: Revista Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires. Año 2013 · Vol. 28 · N° 64

Resumen: Para este estudio se utilizó Cemento de Grossman, Yodoformo Purísimo, Solución Fisiológica estéril, espátulas y losetas estériles, dosificadores estériles para el CG y el yodoformo. Las 40 placas se dividieron en 4 grupos de 10 que fueron inoculadas con los siguientes microorganismos:

Grupo I: *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), Grupo II: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), Grupo III: *Streptococcus mutans*, Grupo IV: *Bacillus subtilis* (ATCC 6633). Posteriormente, se prepararon las muestras de cemento obturador de la siguiente forma: Cemento de Grossman, cemento de Grossman en asociación con Yodoformo en una relación 1:1 y cemento de Grossman en asociación con yodoformo en una relación en una relación 2:1. Luego, cada placa inoculada, con sus cuatro preparaciones de cements, fue colocada dentro de una estufa a 37 C por un lapso de 24 hs. A continuación, se procedió a la lectura e interpretación de los resultados obtenidos. Los resultados muestran que el *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus* mostraron gran resistencia ante las distintas preparaciones obturadoras medicamentosas. Sin embargo, en estas cepas pudo observarse cierto grado de inhibición del crecimiento, principalmente con la preparación de CG/yodoformo (1:1) sobre *E. faecalis* y con CG sólo sobre *S. aureus*. Por todo lo expuesto se concluyó que el yodoformo puro no mostró poder antiséptico in vitro sobre las cepas estudiados pero incrementó el poder antiséptico del cemento de Grossman sobre algunas de ellas, en forma concentración dependiente.

Análisis de enfoque: El objetivo de este estudio fue evaluar in vitro el poder antiséptico del cemento de Grossman, un material de obturación muy utilizado en endodoncia, en combinación con 2 proporciones de yodoformo, sobre bacterias comúnmente encontradas en infecciones de origen endodóntico.

3.2. ANTECEDENTES NACIONALES:

- a. **Título:** Efecto antibacteriano de la asociación de Hidróxido de calcio y Yodoformo sobre *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Autor: Herrera Morante D. y cols.

Fuente: Rev Estomatol Herediana. 2008; 18(1):5-8

Resumen: Para evaluar el efecto antibacteriano de la asociación experimental del hidróxido de calcio (CaOH₂) y el yodoformo sobre *Enterococcus faecalis* (ATCC 1495) y *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), fue preparada una suspensión padronizada de la bacteria, que luego fue sembrada. Después de 10 minutos a 37°C, fueron realizados pozos de

5mm de diámetro en el agar, colocando en ellos CaOH₂, yodoformo y la

asociación de ambos. Se incubaron las placas petri a 37°C durante 48 horas y después se calcularon los halos de inhibición de crecimiento bacteriano, utilizando el test de múltiples comparaciones de Tukey. Los resultados mostraron que el yodoformo tuvo acción antibacteriana solo cuando fue utilizado el paramonoclorofenol como vehículo, siendo esta semejante a la acción antibacteriana mostrada por el hidróxido de calcio puro y en asociación con el yodoformo. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la acción antibacteriana del CaOH₂ puro y asociado al yodoformo. Se concluyó que el efecto antibacteriano del CaOH₂ sobre *E. faecalis* y *P. aeruginosa* prevalece al mostrado por el yodoformo y que la asociación de ambos no altera ese resultado.

Análisis de enfoque: Evalúa si existe sinergismo antibacteriano sobre *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas aeruginosa*, al asociar yodoformo con CaOH₂.

- b. **Título:** Evaluación de la acción antibacteriana de dos pastas a base de hidróxido de calcio sobre el Enterococcus Faecalis.

Autor: Marisa Cecilia Jara Castro (2013)

Fuente: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen: La cepa utilizada fue el Enterococcus faecalis ATCC 29212. Se realizaron 6 pozos de 5mm de diámetro en 10 placas con Agar Bilis Esculina. En los pozos se colocaron las pastas hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado, hidróxido de calcio con yodoformo, paramonoclorofenol control positivo, glicerina control negativo. Luego las placas fueron colocadas en incubación a 37 °C por 24 horas. Se procedió a la lectura de los halos de inhibición bacteriana siendo estos directamente proporcional a la actividad antibacteriana de la pasta sobre el Enterococcus faecalis. Concluyendo que la pasta de Hidróxido de calcio asociada al paramonoclorofenol alcanforado tiene acción antibacteriana sobre el Enterococcus faecalis. La pasta de hidróxido de calcio asociada al yodoformo también tiene acción antibacteriana contra el Enterococcus faecalis. La pasta de hidróxido de calcio con paramonoclorofenol alcanforado tiene mayor acción antibacteriana que la pasta de hidróxido de

calcio con yodoformo con una diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.05$).

Análisis de enfoque: Nos permite evaluar la acción antibacteriana de las pastas a base de Hidróxido de Calcio con Paramonoclorofenol alcanforado y la pasta de Hidróxido de calcio con Yodoformo y su acción antibacteriana sobre el *Enterococcus faecalis*.

- c. **Título:** Efecto antibacteriano de las pastas 3 Mix-MP y Calen PMCC® en un biofilm de tres bacterias predominantes en periodontitis apical crónica.

Autor: Doris Elizabeth Salcedo Moncada (2015).

Fuente: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen: Se utilizaron 32 piezas dentarias (premolares) a las cuales se les aplicó el mismo protocolo: fueron instrumentadas con sistema Mtwo, luego 22 piezas fueron seccionadas mesiodistalmente y 10 no seccionadas, fueron esterilizadas y contaminadas manteniéndolas en caldo BHI vitaminado por un lapso de 7 días. El proceso se dividió en 2 fases: en la primera fase se usaron 12 piezas seccionadas; a las que se les hizo el raspado en toda la superficie sembrándose en Agar Shaedler por 7 días; luego se realizaron 4 pozos de 5mm de diámetro por cada placa donde se colocaron las pastas de 3Mix-MP, Calen PMCC®, Hidróxido de calcio con suero fisiológico (control positivo) y glicerina (control negativo) dichas placas se incubaron por 7 días en anaerobiosis y se procedió a la lectura de los halo de inhibición bacteriana. En la segunda fase siguiendo el protocolo anterior se usaron las 20 piezas restantes (10 seccionadas y 10 no seccionadas a las que se les colocó la pasta 3Mix-MP, la pasta Calen PMCC®, hidróxido de calcio con suero fisiológico (control positivo), se realizó el raspado y sembrado en agar shaedler manteniéndolo en anaerobiosis por 7 días para finalmente realizar la lectura de las unidades formadoras de colonias (UFC) presentes. El resultado observado con respecto a los halos de inhibición mostró que fue mayor para la pasta 3Mix - MP (40mm.) en comparación con la pasta Calen PMCC® (7mm.), con respecto a la lectura no se pudo recuperar colonias en las muestras de 3Mix-MP a diferencia de Calen PMCC® que se obtuvo 04 UFC; concluyéndose que la pasta 3Mix-MP tiene mayor efecto

antibacteriano como medicación intraconducto frente a la pasta Calen PMCC®.

Análisis de enfoque: Permite evaluar "in vitro" la actividad antibacteriana de dos pastas: 3 Mix-MP y Calen PMCC® como medicación intraconducto en un biofilm formado por 3 cepas: Porphyromona Gingivalis, Enterococcus Faecalis y Peptostreptococcus Anaerobius, presentes en Periodontis apical crónica.

- d. **Título:** Efectividad antibacteriana de dos pastas medicamentosas frente al *Enterococcus faecalis*

Autor: Aguirre Becerra C. (2014)

Fuente: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo - Chiclayo

Resumen: El estudio fue experimental. Se distribuyeron 10 placas Petri que contenían agar Müller Hinton a 40° C, sobre las cuales fue inoculada la bacteria *Enterococcus faecalis*. Además, estas fueron divididas de manera aleatoria en 3 segmentos cada una de acuerdo al tipo de pasta medicamentosa que se aplicó: grupo P1 (Hidróxido de calcio + clorhexidina al 2%), grupo P2 (Hidróxido de calcio + yodopovidona al 1%) y el grupo P3 o control (Hidróxido de calcio + agua destilada). Finalmente, se procedió a la lectura de halos de inhibición a las 24 horas, 48 horas, 7 días, 14 días. Los datos fueron procesados a través del análisis de Tukey para determinar la diferencia de medias entre los grupos experimentales y el análisis de ANOVA con un nivel de significancia del 95%, utilizando el programa SPSS 20. Se concluyó que la pasta de hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% fue más efectiva que la pasta de hidróxido de calcio con yodopovidona al 1% frente al crecimiento in vitro del Enterococcus faecalis

Análisis de enfoque: El objetivo del presente estudio fue comparar la efectividad antibacteriana de la pasta de hidróxido de calcio con clorhexidina al 2% y la pasta de hidróxido de calcio con yodopovidona al 1%, frente al Enterococcus faecalis.

3.3. Antecedentes Locales:

- a. **Título:** Efecto antibacteriano del paramonoclorofenol alcanforado vs la asociación de hidróxido de calcio - paramonoclorofenol alcanforado (Calen PMCC) sobre el cultivo in vitro de *Enterococcus Faecalis* - Tacna 2014

Autor: Gabriela Nathaly Condori Condori (2014).

Fuente: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Resumen: Se realizó un estudio laboratorial, cuasi-experimental y de corte transversal. Se analizó in-vitro una cepa de *Enterococcus faecalis*, en soluciones que contenían, el antiséptico, medio de cultivo y la bacteria activa, se incubaron y para determinar la acción de los antisépticos estudiados, se utilizó el recuento en placa a los 3, 7, 14 y 21 días para observar si hubo o no crecimiento bacteriano. Los resultados mostraron que la asociación de Calen PMCC fue efectivo a los 14 y 21 días; mientras que el Paramonoclorofenol Alcanforado tuvo en efecto a partir del 3er día. Concluyendo que el Paramonoclorofenol alcanforado tiene una acción más rápida ya que ejerce su acción bactericida desde el 3er día.

Análisis de enfoque: El estudio se realizó para establecer el efecto antibacteriano del Paramonoclorofenol Alcanforado vs la asociación de Hidróxido de Calcio-Paramonoclorofenol Alcanforado (CALEN PMCC) sobre el cultivo in vitro de *Enterococcus faecalis*.

4. OBJETIVOS

- 4.1. Determinar el efecto del Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis*.
- 4.2. Evaluar el efecto de la solución Hidróxido de calcio-Yodoformo sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis*.
- 4.3. Comparar los efectos sobre el crecimiento in vitro de *Enterococcus faecalis* con la solución Hidróxido de calcio-Yodoformo e Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado.

Dado que los medicamentos intraconducto individualmente tienen diferentes propiedades como el que alcalinizan el pH del medio, actúan de manera eficiente en medios privados de oxígeno y están compuestos de una sal pesada que se libera lentamente; estos al asociarse potencian los efectos antisépticos de sus componentes, los cuales liberan sus propiedades a diferente velocidad:

Es probable que exista diferencia en el efecto de la solución Hidróxido de calcio – Yodoformo y el Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado sobre el crecimiento in vitro de la bacteria *Enterococcus faecalis*.



1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

1.1. Técnica.

a. **Técnica:** Observación experimental

b. **Descripción del experimento:**

- Se activará la cepa para su manipulación mediante la siembra por suspensión en un tubo de ensayo.
- Preparación del inóculo: Se tomará una asada de colonias desarrolladas en el medio de cultivo, que se transfiere a un tubo que debe contener 10ml de caldo Mueller Hinton hasta homogenizar su contenido, dicho tubo se debe incubar a 37°C. La incubación se debe mantener hasta que la turbidez sea igual con el estándar N° 0.5 de la escala de Mc Farland (15×10^8 UFC/ml). Esto se logra, en 2 -3 horas aproximadamente.
- Preparación de solución: Se realizará con una muestra madre donde 1 ml de la solución será la cepa bacteriana, 1 ml solución antiséptica, disueltas con 8ml de caldo BHI (Infusión Cerebro Corazón) obteniendo un total de 10 ml de solución madre; ésta solución se debe repetir en 4 tubos de ensayo estériles.
- Se llevará a incubar a 37°C, para sus posteriores lecturas a los 3, 7, 14 y 21 días; tanto de forma aerobia como anaerobia.
- Recuento en placa por método de incorporación: Se preparará en un matraz con 240 ml de agar PCA (agar cuenta colonias) + 2.4 ml de TTC estériles. Se colocará 5ml de la solución anteriormente preparada y 1ml de la solución madre, en placas Petri, se homogenizarán el contenido y esperaremos que congele para luego llevarlos a incubar a 37°C por 24 horas.
- Se repetirá el procedimiento para la lectura de las placas a los 3 días, 7 días, 14 días y 21 días. Se observará si existe crecimiento de bacterias (contenido de coloración rojiza) o inhibición del crecimiento (contenido transparente). Y se añadirá a cada tubo 2 ml de caldo BHI después de cada lectura.
- Las lecturas obtenidas se registraran en la ficha de observación.

c. Diseño del experimento:

Grupo Experimental A	X	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅
Grupo Experimental B	Y	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅

d. Tipo de diseño: Cuasi experimental**1.2. Instrumentos.**

a. **Instrumento documental:** Se utilizará dos instrumentos de tipo elaborado, denominado ficha de observación de lectura mediante la técnica del recuento en placa.

b. Instrumentos mecánicos:

- Autoclave.
- Estufa.
- Incubadora.
- Balanza analítica.
- Nefelómetro de Mac Farland al 0.5.
- Tubos de ensayo de 13 x100 mm y 40 de 15 x 125 mm
- Placas Petri de 10 x100 mm
- Matraces de 250 ml
- Matraces de 100 ml
- Pipetas de 1 ml
- Pipetas de 5 ml
- Pipetas de 10 ml
- Vasos precipitados de 200 ml
- Probeta de 100 ml

1.3. Materiales:

Se utilizaran los siguientes insumos:

- 1 ml Hidróxido de calcio paramonoclorofenol alcanforado
- 1 ml Hidróxido de calcio - Yodoformo
- Agar Mueller Hinton (MH).
- Caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI)

- Agar PCA + TTC
- 7 Papel Kraft
- 500 g Algodón
- 01 litro de alcohol de 96°
- 01 caja de guantes descartables
- 12 unidades de mascarilla simple
- 12 unidades de gorros descartables
- 1 rollo de pabilo
- Detergente

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ámbito espacial.

a. Ámbito General:

Ciudad de Tacna

b. Ámbito Específico:

Laboratorio de microbiología las Palmeras, av. Bolognesi 787 5to piso.

2.2. Ubicación temporal.

La investigación se realizará durante el mes de julio del 2016.

2.3. Unidades de estudio.

a. Opción: Grupos

- Grupo experimental A: 1ml de Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado + 1ml de Enterococcus faecalis + 8 ml de caldo BHI, en forma aerobia y anaerobia.
- Grupo experimental B: 1ml Solución hidróxido de calcio – yodoformo + 1ml de Enterococcus faecalis + 8 ml de caldo BHI, en forma aerobia y anaerobia.

b. Manejo metodológico:**b.1. Universo cualitativo:**

- Cepa pura e inactiva de la bacteria *Enterococcus faecalis* de ATCC 19433
- Hidróxido de calcio- paramonoclorofenol alcanforado
- Solución hidróxido de calcio – yodoformo

b.2. Universo cuantitativo:

Las observaciones en la presente investigación, se calcularán obviando las estimaciones de la varianza de datos, con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{W - W^2 (Z_{\beta} + 1,4 Z_{\alpha})^2}{W^2}$$

n = número de replicas

Z_{α} = Nivel de confianza (Riesgo de error tipo I)

Z_{β} = Nivel de potencia asignada a la prueba (Riesgo de error tipo II)

W = diferencia mínima observable o rendimiento minimo esperado

$$n = \frac{0.30 - 0.30^2 (0.842 + 1,4 \cdot 1.96)^2}{0.30^2}$$

$$n = 30$$

Por lo tanto el número de réplicas en el experimento será:

- Grupo experimental A: 30 réplicas o repeticiones.
- Grupo experimental B: 30 réplicas o repeticiones.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**3.1. Organización:**

- Se pedirá permiso al administrador del laboratorio de microbiología.
- Se coordinará con microbiólogo para la manipulación de las unidades de estudio.
- Se adquirirá los medicamentos intraconducto, y la bacteria *Enterococcus faecalis* de ATCC 19433, motivo del estudio.
- Se realizará la prueba piloto.

a. Recursos Humanos

- **Investigador** : C.D. Ulises Massino Peñaloza De La Torre
- **Asesor** : Esp. C.D. Marco Antonio Zevallos Chávez
- **Colaborador** : Biol. José Antonio Flores Guerrero

b. Recursos Físicos:

- Laboratorio de microbiología las Palmeras.

c. Recursos Económicos:

El proyecto será completamente autofinanciado por el investigador.

3.3. Prueba Piloto.

Se hará la prueba piloto mediante la observación 3 repeticiones previas, de las unidades de estudio.

4. Estrategia para el manejo de resultados

a. Plan de procesamiento de datos:

a.1. Tipo de procesamiento: a tomar del paquete estadístico SPSS v.22.0

a.2. Plan de operaciones:

- Plan de clasificación: Para lo cual se utilizará una matriz de registro y control.
- Plan de codificación: Codificación de variables e indicadores según el paquete estadístico.
- Plan de tabulación: Tablas de simple y doble entrada.
- Plan de graficación: Elaboración de gráficos de barra.

b. Plan de análisis de datos:

b.1. Tipo de análisis: El tipo de análisis de la investigación por su naturaleza será cualitativo

b.2. Análisis estadístico:

Variables	Carácter estadístico	Escala de medición	Estadística descriptiva	Estadística inferencial
Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado	cuantitativo	Razón	-	-
Hidróxido de calcio – yodoformo	cuantitativo	Razón	-	-
Crecimiento <i>Enterococcus faecalis</i>	cuantitativo	Nominal	Moda	prueba con Lambda de Wilks



ACTIVIDAD	TIEMPO	JUL 2016	AGO 2016	SET 2016
		1234	1234	1234
Aprobación del proyecto de tesis		XX		
Recolección de datos		XX	XX	
Procesamiento de datos			XX	
Análisis de la información				XX
Informe final				XXX



FICHA DE OBSERVACIÓN

“EFECTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO-YODOFORMO SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS. TACNA. 2016”

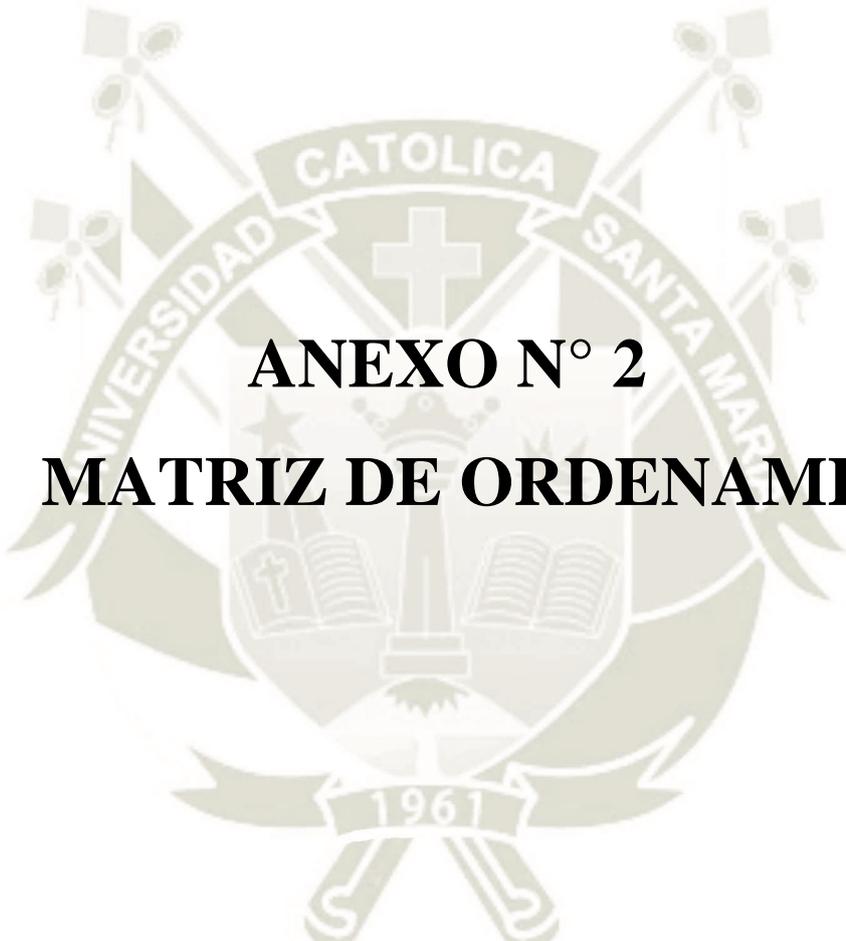
LECTURA MEDIANTE LA TÉCNICA DEL RECuento EN PLACA

MEDICAMENTOS INTRACONDUCTO	LECTURA DE COLONIAS													
	Nº de muestra	AEROBIO			ANAEROBIO			Nº de muestra			ANAEROBIO			
	3 Días	7 Días	14 Días	21 Días	Nº de muestra	3 Días	7 Días	14 Días	21 Días	Nº de muestra	3 Días	7 Días	14 Días	21 Días
HIDRÓXIDO DE CALCIO- YODOFORMO	1				16									
	2				17									
	3				18									
	4				19									
	5				20									
	6				21									
	7				22									
	8				23									
	9				24									
	10				25									
	11				26									
	12				27									
	13				28									
	14				29									
	15				30									
HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO	1				16									
	2				17									
	3				18									
	4				19									
	5				20									
	6				21									
	7				22									
	8				23									
	9				24									
	10				25									
	11				26									
	12				27									
	13				28									
	14				29									
	15				30									

Equivalencias:

Crecimiento de Enterococcus Faecalis = 2

Inhibición del crecimiento de Enterococcus Faecalis = 1



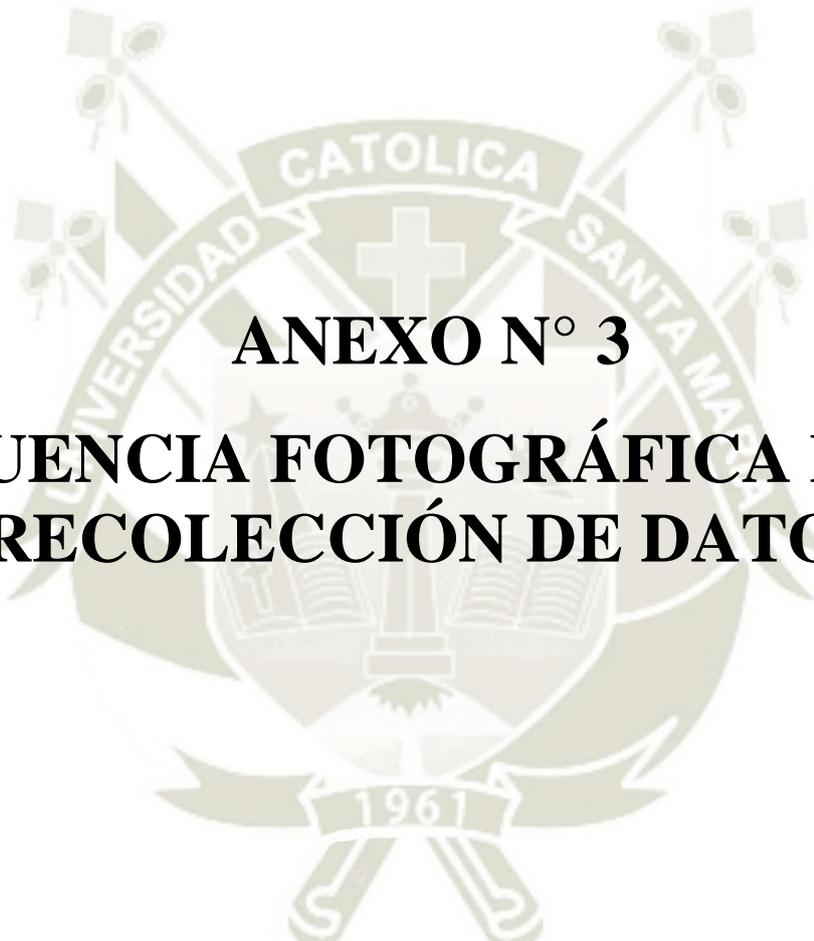
ANEXO N° 2
MATRIZ DE ORDENAMIENTO

FICHA DE OBSERVACIÓN
"EFECTO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO Y DE LA SOLUCIÓN HIDRÓXIDO DE CALCIO-YODOFORMO
SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE ENTEROCOCCUS FAECALIS. TACNA. 2016"

MEDICAMENTOS INTRA CONDUCTO	LECTURA DE COLONIAS													
	AEROBIO			ANAEROBIO			AEROBIO			ANAEROBIO				
Nº de muestra	3 Días	7 Días	14 Días	21 Días	Nº de muestra	3 Días	7 Días	14 Días	21 Días	Nº de muestra	3 Días	7 Días	14 Días	21 Días
HIDRÓXIDO DE CALCIO - YODOFORMO	1	1	1	1	1	16	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	17	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	18	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	2	1	1	1	19	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	20	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	1	1	1	1	21	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	1	1	1	1	22	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	1	1	1	1	23	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	1	1	1	1	24	1	1	1	1	1	1	1	1
	10	1	1	1	1	25	1	1	1	1	1	1	1	1
	11	1	1	1	1	26	1	1	1	1	1	1	1	1
	12	1	1	1	1	27	1	1	1	1	1	1	1	1
	13	1	1	1	1	28	1	1	1	1	1	1	1	1
	14	1	1	1	1	29	1	1	1	1	1	1	1	1
	15	1	1	1	1	30	1	1	1	1	1	1	1	1
HIDRÓXIDO DE CALCIO- PARAMONOCLOROFENOL ALCANFORADO	1	2	1	1	1	16	1	1	1	1	1	2	1	1
	2	2	1	1	1	17	2	1	1	1	1	1	1	1
	3	2	2	1	1	18	2	1	1	1	1	1	1	1
	4	2	2	1	1	19	2	1	1	1	1	1	1	1
	5	2	2	1	1	20	2	1	1	1	1	1	1	1
	6	2	2	1	1	21	2	1	1	1	1	1	1	1
	7	2	2	1	1	22	2	1	1	1	1	1	1	1
	8	2	2	1	1	23	2	1	1	1	1	1	1	1
	9	2	2	1	1	24	2	1	1	1	1	1	1	1
	10	2	2	1	1	25	2	1	1	1	1	1	1	1
	11	2	2	1	1	26	2	1	1	1	1	1	1	1
	12	2	2	1	1	27	2	1	1	1	1	1	1	1
	13	2	2	1	1	28	2	1	1	1	1	1	1	1
	14	2	2	1	1	29	2	1	1	1	1	1	1	1
	15	2	2	1	1	30	2	1	1	1	1	1	1	1

Equivalencias:
 Crecimiento de Enterococcus Faecalis = 2
 Inhibición del crecimiento de Enterococcus Faecalis = 1

LABORATORIO DE MICRO LAS PALMERAS
 Biólogo: José A. Flores Guerrero
 C.B.P. 2651

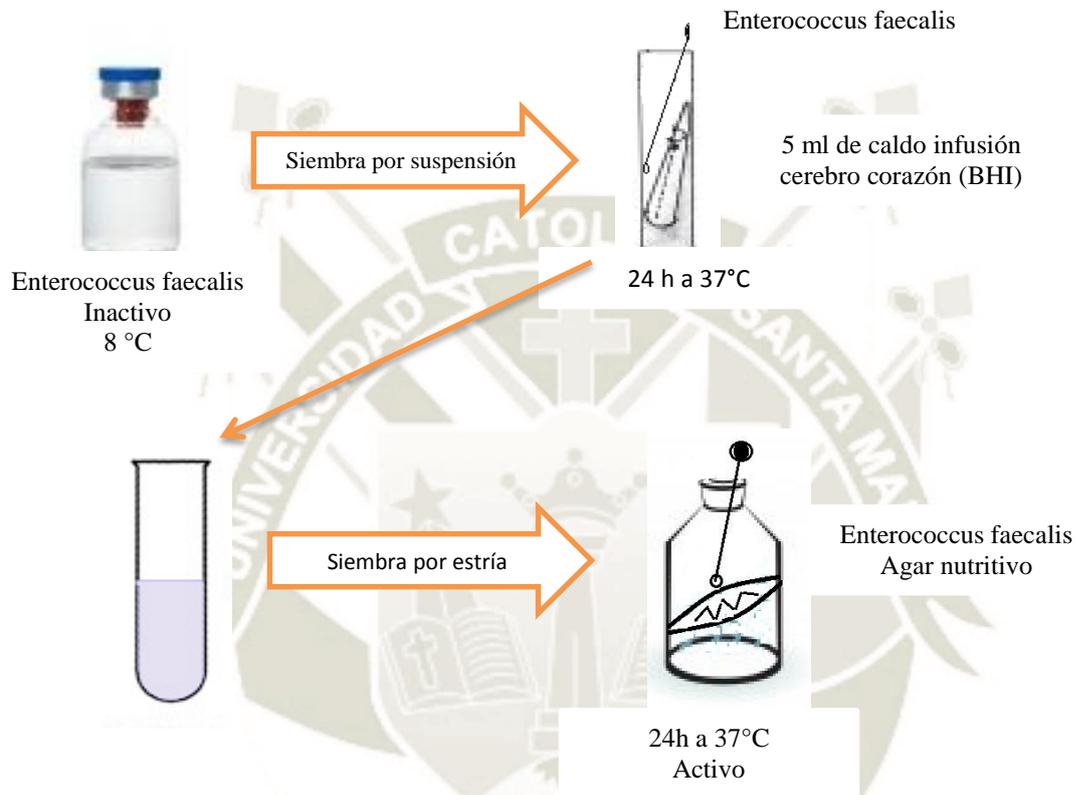


ANEXO N° 3

**SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LA
RECOLECCIÓN DE DATOS**

I. ACTIVACIÓN DE CEPA:

- Siembra por suspensión:



II. TURBIMETRIA – método de Mcfarland:



Forma aerobia y anaerobia:

Hidróxido de calcio -
Yodoformo

Hidróxido de calcio -
Paramonoclorof
enol alcanforado



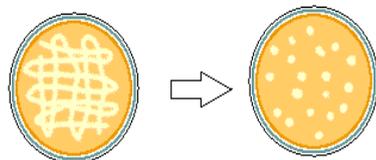
- 1 ml de bacterias
- 1ml de antiséptico



IV. LLEVAR A INCUBAR: a 37°C por 3 días



Recuento en placa: a los 3, 7, 14 y 21 días.



Siembra
24 h a 37°C

Recuento de
colonias

A los 3 días de evaluación:

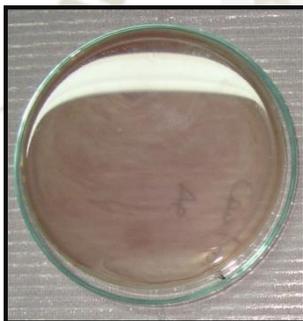


Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado



Hidróxido de calcio-Yodoformo

A los 7 días de evaluación:



Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado

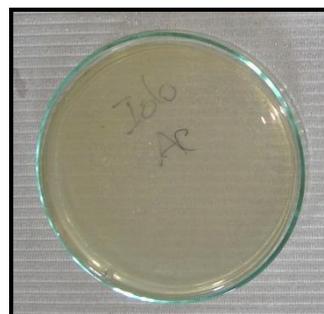


Hidróxido de calcio-Yodoformo

A los 14 días de evaluación:



Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado



Hidróxido de calcio-Yodoformo

A los 21 días de evaluación:



Hidróxido de calcio-paramonoclorofenol alcanforado

Hidróxido de calcio-Yodoformo

