

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Odontología



EFFECTO DE UN CEMENTO PURO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. Y COMBINADO CON OXIDO DE ZINC EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS, LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS UCSM. AREQUIPA, 2017

Tesis presentada por el Bachiller

Meza Málaga, Joan Manuel

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Odontología.

Asesora:

Dra. Pacheco Chirinos, Bethzabet Marina

AREQUIPA – PERÚ
2018

**BOLETA DE NOMBRAMIENTO DE JURADO DICTAMINADOR N° 162:
BORRADOR DE TESIS PARA EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO**

Arequipa 22 de agosto 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 Maestro de la EPG-UCSM. Cumpló con emitir dictamen favorable al Borrador de Tesis titulada: "EFECTO DE UN CEMENTO PURO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. Y COMBINADO CON OXIDO DE ZINC EN LA PROLIFERACION BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABCESOS DENTARIOS, LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS UCSM. AREQUIPA . 2017" Presentado por el Bachiller:

MEZA MÁLAGA, Joan Manuel.

Para optar el Grado Académico de MAESTRO EN ODONTOESTOMATOLOGIA.

Atentamente



Dr. Hugo Tejada Pradell

Docente-Dictaminador

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
ESCUELA DE POSTGRADO

DICTAMEN PARA EL BORRADOR DE TESIS PARA EL GRADO
ACADEMICO DE MAESTRO:

Bachiller MEZA MÁLAGA, Joan Manuel

Luego de haber leído y examinado el proyecto de investigación titulado
"EFECTO DE UN CEMENTO PURO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. Y
COMBINADO CON OXIDO DE ZINC EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE
LA MICROFLORA DE ABCESOS DENTARIOS, LABORATORIO DE ANÁLISIS
CLÍNICOS UCSM. AREQUIPA 2017 "

Se resuelve otorgar: **DICTAMEN FAVORABLE**

Arequipa, 22 de Mayo de 2018



Mg. Sandro Palacios Bustamante



DICTAMEN DEL BORRADOR DE TESIS DE MAESTRÍA

Arequipa, 03 de mayo del 2018.

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

Asunto: Dictamen del Borrador de Tesis titulado: EFECTO DE UN CEMENTO PURO DE POLVO DE THEOBROMA CACAÓ L. Y COMBINADO CON OXIDO DE ZINC EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS, LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS UCSM. AREQUIPA, 2017

Maestría: MEZA MÁLAGA JOAN MANUEL

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 que mejore las interpretaciones de la tabla 8 y 11, las conclusiones, revise la redacción y ortografía a nivel de todo el documento.

Atentamente.



Dra. BETHZABET PACHECO CHIRINOS
Dictaminadora





Dedicada a mi amorosa familia

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCION	
RESUMEN	
ABNSTRACT	
CAPÍTULO ÚNICO DE RESULTADOS.....	1
1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	2
1.1.TABLAS DE INFORMACIÓN GENERA	2
1.2.TABLAS QUE RESPONDEN A LOS OBJETIVOS.....	3
2. DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES	20
RECOMENDACIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	22
HEMEROGRAFIA.....	23
INFORMATOGRAFIA.....	24
ANEXOS.....	25
ANEXO 1: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	26
ANEXO 2: MODELO DEL INSTRUMENTO.....	84
ANEXO 3: MATRIZ DE ORDENAMIENTO.....	86
ANEXO 4: CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.....	89
ANEXO5: SECUENCIA FOTOGRÁFICA DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

1.	Procesamiento y análisis de datos	
1.1.	Tablas de información general	
	Tabla N° 1: Distribución del número de cultivos por grupos.....	2
1.2.	Tablas que responden a los objetivos	
	Tabla N° 2: Comparación de la proliferación bacteriana a las 24, 48 y 72 horas en el grupo sometido al cemento de polvo de Theobroma cacao	
	1. Puro.....	3
	Tabla N°3: Comparación de la proliferación bacteriana a las 24, 48 y 72 horas en el grupo sometido al cemento. Combinado con óxido de cinc.....	5
	Tabla N°4: Comparación de la proliferación bacteriana a las 24, 48 y 72 horas en el grupo sometido a la pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol.....	7
	Tabla N°5: Proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios en el grupo blanco.....	9
	Tabla N°6: Determinación del cemento de mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios a las 24 horas.....	10
	Tabla N°7: Determinación del cemento de mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios a las 48 horas	11
	Tabla N°8: Pruebas Post Hoc para comparaciones múltiples para la determinación del cemento de mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios a las 48 horas.....	13
	Tabla N°9: Determinación del cemento de mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios a las 72 horas.....	14

Tabla N°10: Pruebas Post Hoc para comparaciones múltiples para la determinación del cemento de mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios a las 72 horas.....16



INTRODUCCIÓN

Este año la organización mundial de la salud en el mes de febrero publicó en Ginebra la primera lista de «Patógenos Prioritarios» resistentes a los antibióticos, en donde se encuentran las 12 familias de bacterias consideradas las más peligrosas para la salud del ser humano, la cual se ha elaborado no sólo para identificar estas especies, sino también, para promover y guiar la investigación y desarrollo de antibióticos. Esta lista es de mucha utilidad, ya que se puede comparar esta lista con las bacterias que se encuentran en la flora de abscesos dentales, existen algunas coincidencias como lo demuestra un estudio publicado en la revista dental de Chile titulado “Microorganismos Predominantes en Abscesos Odontogénicos de Adultos y Niños.

Ilso Soares y Fernando Golberg en su libro Endodoncia Técnica Y Fundamentos nos dicen que la medicación intraconducto se caracteriza por la colocación de un fármaco en el interior de los conductos radiculares, entre las sesiones necesarias para la conclusión del tratamiento endodóntico. Actualmente se han encontrado bacterias en conductos que se creían listos para obturar y recidivas en conductos ya obturados, esto debido, al problema que constituyen los microtúbulos dentinarios, la forma del ápice, el número y forma de los conductos. Hoy en día son muchos los productos como cementos, pastas, y soluciones ofrecidas para poder diezmar la infección bacteriana y acondicionar el conducto dentario contaminado, procurando no sólo la asepsia sino la bioreparación de las estructuras periodontales afectadas.

El presente trabajo de investigación trata de buscar sustancias más complejas y efectivas para el tratamiento de infecciones de tipo bacteriano, es decir, busca contribuir con el conocimiento científico acerca de posibles nuevos tratamientos en base al uso de sustancias para combatir el problema de la resistencia bacteriana considerado por la OMS como prioridad, es decir, contribuir a satisfacer la necesidad de buscar antibacterianos con beneficio tanto económico como humanitario, ya que en este caso, el *Theobroma cacao* L, promete ser, no sólo, una

sustancia antibacteriana sino también un agente bioreparador; puesto que, a diferencia de otras sustancias existentes en el mercado, es una sustancia no necrotizante, ni teratogénica, ni carcinogénica; utilizándolo como un pasta para el proceso de cementación provisional entre sesiones en los tratamientos endodónticos.

Así, el *Theobroma cacao* L. posee grandes propiedades antibacterianas y antioxidantes ya que, aporta vitaminas A y B, así como diversos minerales, tales como el calcio, fósforo, hierro, magnesio, cobre y potasio. También es importante resaltar que el ácido fólico y la tiamina (B1) que contiene el cacao como materia prima, son nutrientes indispensables para la regulación del metabolismo. El cacao contiene también triptófano, un aminoácido que favorece la producción de serotonina, la cual ayuda a mantener el equilibrio del estado de ánimo, regula el apetito y sueño, así como muchas otras funciones de importancia para mantener la homeostasis del cuerpo, también se encuentra en él, la fenetilamina, que es un alcaloide y un neurotransmisor monoamínico biosintetizado a través de la descarboxilación enzimática del aminoácido fenilalanina que induce elevaciones en la presión arterial y en la glucosa sanguínea y por lo mismo causa una excitación del sistema nervioso central; asimismo, también se encuentra en él, la anandamina (u otros cannabinoides) que también causa dicha excitación.

Los efectos antioxidantes del cacao son bien conocidos ya que ayudan reduciendo el riesgo de cáncer por ser rico en flavonoides y que actúan a nivel celular; éstos evitan la formación de radicales libres y la proliferación de células cancerosas. También por esta misma razón ayudan alcalinizando el medio, disminuyendo la respuesta inflamatoria y favoreciendo la irrigación sanguínea por su contenido de óxido nítrico, molécula que promueve la vasodilatación o aumento del calibre de los vasos sanguíneos. Los fenoles o compuestos fenólicos son compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido al menos a un grupo funcional hidroxilo, estos cumplen también con una función antioxidante, estos desde el punto de vista de la estructura química, son un grupo muy diverso que comprende desde moléculas sencillas como

los ácidos fenólicos hasta polímeros complejos como los taninos y la lignina. Los fenoles del grupo catecol pueden quelar metales, esto produce que sean muy susceptibles a la oxidación, por lo que actúan como antioxidantes naturales. Intervienen como reguladores de interacciones planta-microorganismos (p.ej., Rizobios, Agrobacterium). También están implicados en procesos defensivos de las plantas como es el caso de los taninos o las furanocumarinas (isoflavonoides). Algunos fenoles también juegan un importante papel en la tolerancia al estrés, además de estos compuestos, existen otros diterpenos que presentan interesantes actividades farmacológicas que los convierten en potenciales agentes terapéuticos, dentro de este grupo se encuentran los diterpenos tricíclicos del género Taxus y sus derivados (paclitaxel o Taxol® y docetaxel o Taxotere®), utilizados actualmente en terapéutica en el tratamiento de algunos tipos de cáncer por su acción antimetabólica (Bruneton, 2001b; Wagner y Elmadfa, 2003).

La investigación está constituida por un único capítulo de resultados, constituido por el procesamiento y análisis de datos, la discusión de los resultados; asimismo, se presentan las conclusiones a las cuales se ha llegado, así como las recomendaciones, bibliografía, hemerografía, informatografía y los anexos correspondientes.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objetivo fundamental determinar el cemento de mejor efecto sobre la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios. Este estudio se realizó en 2 grupos experimentales a los que se aplicó Polvo de Theobroma cacao L. puro y de Polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de zinc y un grupo control de hidróxido de calcio y uno blanco, las bacterias fueron obtenidas de 16 pacientes, estas se suspendieron en Caldo peptonado dejándose en la incubadora por 24 horas y después fueron sembradas en placas Petri conteniendo Agar sangre. Con la ayuda de un sacabocado se marcó y realizó cuatro pocillos equidistantes en cada placa Petri, con un diámetro aproximado de 4mm x 2mm cada uno. La información obtenida se recopiló en Fichas de observación microbiológica a las 24, 48 y 72 horas. El estudio realizado fue de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y de nivel experimental. Los resultados obtenidos muestran un efecto sobre la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios que se manifestó por la presencia de halos de inhibición en las diferentes muestras con un promedio de 14.13 milímetros a las 72 horas correspondiente al cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro y un promedio de 13.56 milímetros a las 72 horas correspondiente al cemento de polvo de Theobroma cacao L combinado, obteniéndose un valor de $p = 0.697$. Por último se concluye que, el cemento de Theobroma cacao L. puro y combinado con óxido de Zinc tienen una buena acción, inhibiendo la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, no existiendo diferencia estadística significativa entre ambos.

Palabras Clave: Theobroma cacao L., óxido de zinc, proliferación bacteriana.

ABSTRACT

The main objective of this study was to determine the cement with the best effect on the bacterial proliferation of the microflora of dental abscesses. This study was carried out in 2 experimental groups which were applied Powder of Theobroma cacao L. pure and of Theobroma cacao powder L. combined with zinc oxide and a control group of calcium hydroxide and a white control group, the bacteria were obtained from 16 patients, these were suspended in peptone broth and left in the incubator for 24 hours and then plated in Petri dishes containing blood agar. With the help of a punch, four equidistant wells were marked and placed in each Petri dish, with an approximate diameter of 4mm x 2mm each. The information obtained was compiled in microbiological observation sheets at 24, 48 and 72 hours. The study carried out was of an experimental, prospective, longitudinal and experimental type. The results obtained show an effect on the bacterial proliferation of the dental abscess microflora that was manifested by the presence of inhibition halos in the different samples with an average of 14.13 millimeters at 72 hours corresponding to the powder cement of Theobroma cacao L. pure and an average of 13.56 millimeters at 72 hours corresponding to the cement powder of Theobroma cacao L combined, obtaining a value of $p = 0.697$. Finally, it is concluded that the cement of Theobroma cacao L. pure and combined with Zinc oxide have a good action, inhibiting the bacterial proliferation of the dental abscess microflora, there is no significant statistical difference between them.

Keywords: Theobroma cacao L., zinc oxide, bacterial proliferation.



CAPÍTULO ÚNICO DE RESULTADOS

1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

1.1. TABLAS DE INFORMACIÓN GENERAL

TABLA N° 1

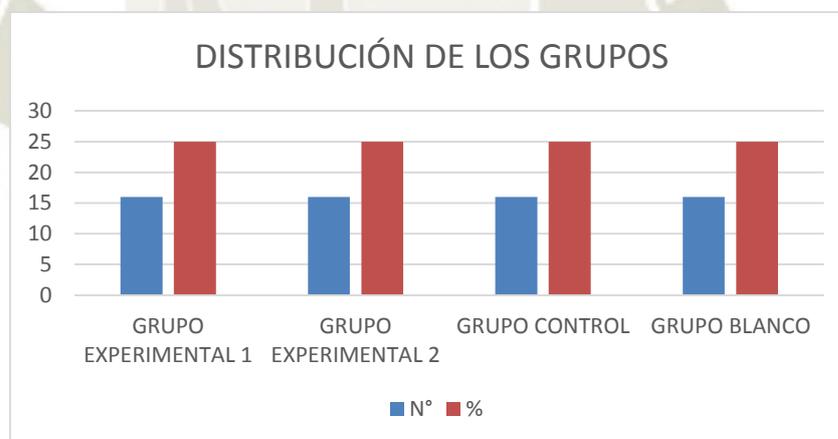
DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE CULTIVOS POR GRUPOS

GRUPOS	N°	%
GRUPO EXPERIMENTAL 1	16	25
GRUPO EXPERIMENTAL 2	16	25
GRUPO CONTROL	16	25
GRUPO BLANCO	16	25
TOTAL	64	100%

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

GRÁFICA N° 1

DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE CULTIVOS POR GRUPOS



FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

Los grupos están constituidos por 16 cultivos cada uno (25%) siendo estos un total de 4 grupos

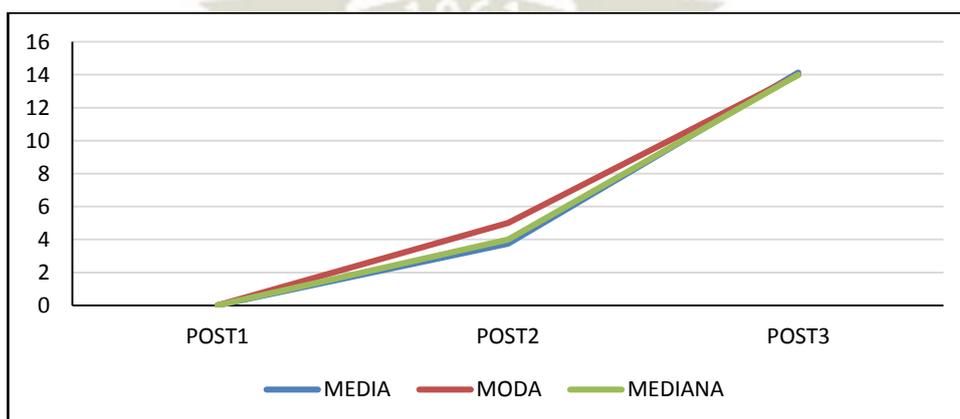
1.2. TABLAS QUE RESPONDEN A LOS OBJETIVOS

TABLAN° 2
COMPARACIÓN DE LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA A LAS 24, 48
Y 72 HORAS EN EL GRUPO SOMETIDO AL CEMENTO DE POLVO DE
THEOBROMA CACAO L. PURO

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		HALO DE INHIBICIÓN/mm		
		POST1	POST2	POST3
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	0.00	3.75	14.13
	MODA	0	5	14
	MEDIANA	0	4	14
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0	1,483	1,408
	RANGO	01	5	4
	VALOR MÁXIMO	0.00	6.00	16.00
	VALOR MÍNIMO.	0.00	1.00	12.00
ANOVA		0.000		

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

GRÁFICA N°2: Medidas de Tendencia Central



La media fue aumentando de 0.00 en las primeras 24 horas, a una media de 3.75 a las 48 horas, y, a una media de 14.13 a las 72 horas. Esto obedece a que no hubo inhibición en la proliferación bacteriana, a las 24 horas y es a partir de las 48 y 72 horas que se observan resultados mayores a cero. En lo que concierne a las medidas de tendencia central se observan que en ambos casos (48 y 72 horas) la Moda, Mediana y Media tienden a ser similares.

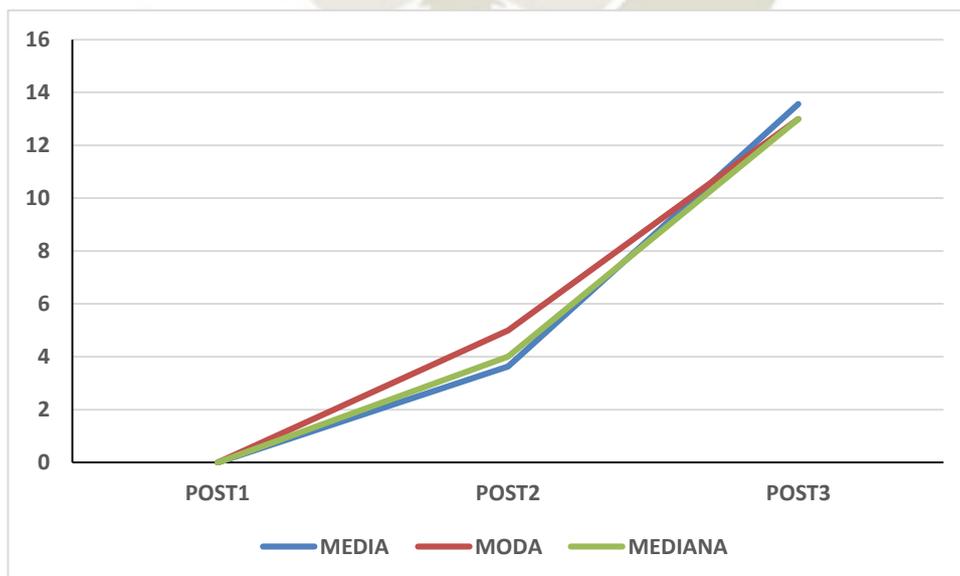
Sobre la comparación de los grupos mediante el análisis de las varianzas (ANOVA) se demuestra que existe diferencia estadística significativa al comparar la proliferación bacteriana a las 24 horas, 48 horas y 72 horas en el grupo sometido al cemento de polvo de *Theobroma cacao* L.puro, ya que el valor de $p = 0.00 < 0.05$ (obsérvese que de una media inicial 0.00, se pasa a una media 3.75 y de 3.75 a 14.13, es decir, que la media 14.13 crece en un 277%, a casi el triple).

**.TABLA N°3
COMPARACIÓN DE LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA A LAS 24, 48
Y 72 HORAS EN EL GRUPO SOMETIDO AL CEMENTO. COMBINADO
CON ÓXIDO DE CINC**

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		HALO DE INHIBICIÓN/mm		
		POST1	POST2	POST3
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	0.00	3.63	13.56
	MODA	0	5	13
	MEDIANA	0.0	4	13
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,000	1,360	1,504
	RANGO	0	4	5
	VALOR MÁXIMO	0	5	16
	VALOR MÍNIMO	0	1	11
ANOVA		0.000		

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

GRÁFICA N°3: Medidas de Tendencia Central



La media fue aumentando de 0.00 en las primeras 24 horas, a una media de 3.63 a las 48 horas, y, a una media de 13.56 a las 72 horas. Esto obedece a que no hubo inhibición en la proliferación bacteriana, a las 24 horas y es a partir de las 48 y 72 horas que se observan resultados mayores a cero. En lo que concierne a las medidas de tendencia central se observan que en ambos casos (48 y 72 horas) la Moda, Mediana y Media tienden a ser similares.

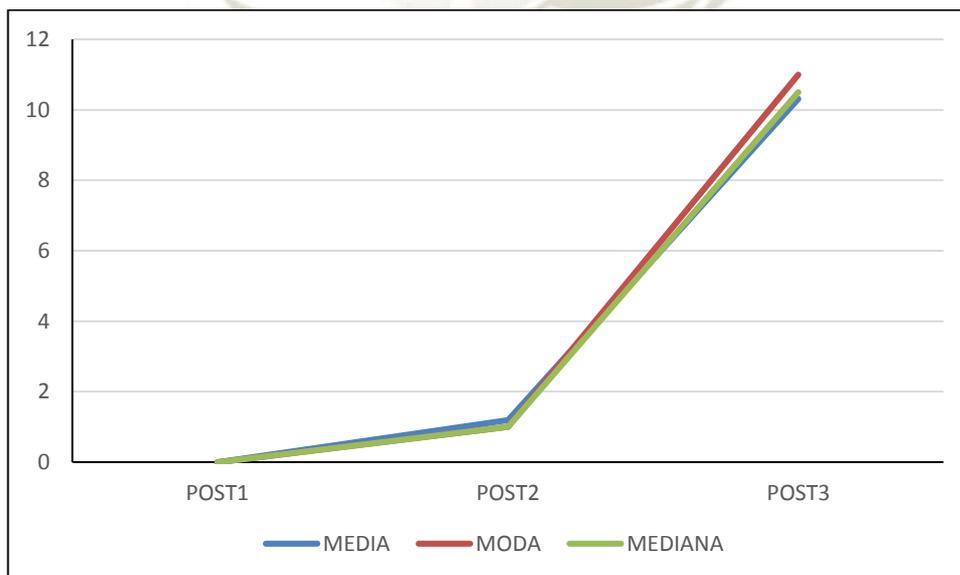
Sobre la comparación de los grupos mediante el análisis de las varianzas (ANOVA) se demuestra que existe diferencia estadística significativa al comparar la proliferación bacteriana a las 24 horas, 48 horas y 72 horas en el grupo sometido al cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. combinado con Óxido de Cinc, ya que el valor de $p = 0.00 < 0.05$ (obsérvese que de una media inicial 0.00, se pasa a una media 3.63 y de 3.63 a 13.56, es decir, que la media 13.56 crece en un 274%, a casi el triple).

TABLA N°4
COMPARACIÓN DE LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA A LAS 24, 48
Y 72 HORAS EN EL GRUPO SOMETIDO A LA PASTA DE HIDRÓXIDO
DE CALCIO SIN PARAMONOCLOROFENOL

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		HALO DE INHIBICIÓN/mm		
		POST1	POST2	POST3
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	0,00	1,19	10,31
	MODA	0	1	11
	MEDIANA	0	1	10.50
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,000	0,403	1,078
	RANGO	0	1	3
	VALOR MÁXIMO	0	2	12
	VALOR MÍNIMO	0	1	9
ANOVA		0.000		

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

GRÁFICA N°4: Medidas de Tendencia Central



La media fue aumentando de 0.00 en las primeras 24 horas, a una media de 1.19 a las 48 horas, y, a una media de 10.31 a las 72 horas. Esto obedece a que no hubo inhibición en la proliferación bacteriana, a las 24 horas y es a partir de las 48 y 72 horas que se observan resultados mayores a cero. En lo que concierne a las medidas de tendencia central se observan que en ambos casos (48 y 72 horas) la Moda, Mediana y Media tienden a ser similares.

Sobre la comparación de los grupos mediante el análisis de las varianzas (ANOVA) se demuestra que existe diferencia estadística significativa al comparar la p.roliferación bacteriana a las 24 horas, 48 horas y 72 horas en el grupo sometido a la Pasta de Hidróxido de Calcio sin Paramonoclorofenol, ya que el valor de $p = 0.00 < 0.05$ (obsérvese que de una media inicial 0.00, se pasa a una media 1.19 y de 1.19 a 10.31, es decir, que la media 11.31 crece en un 766%, a 8 veces).

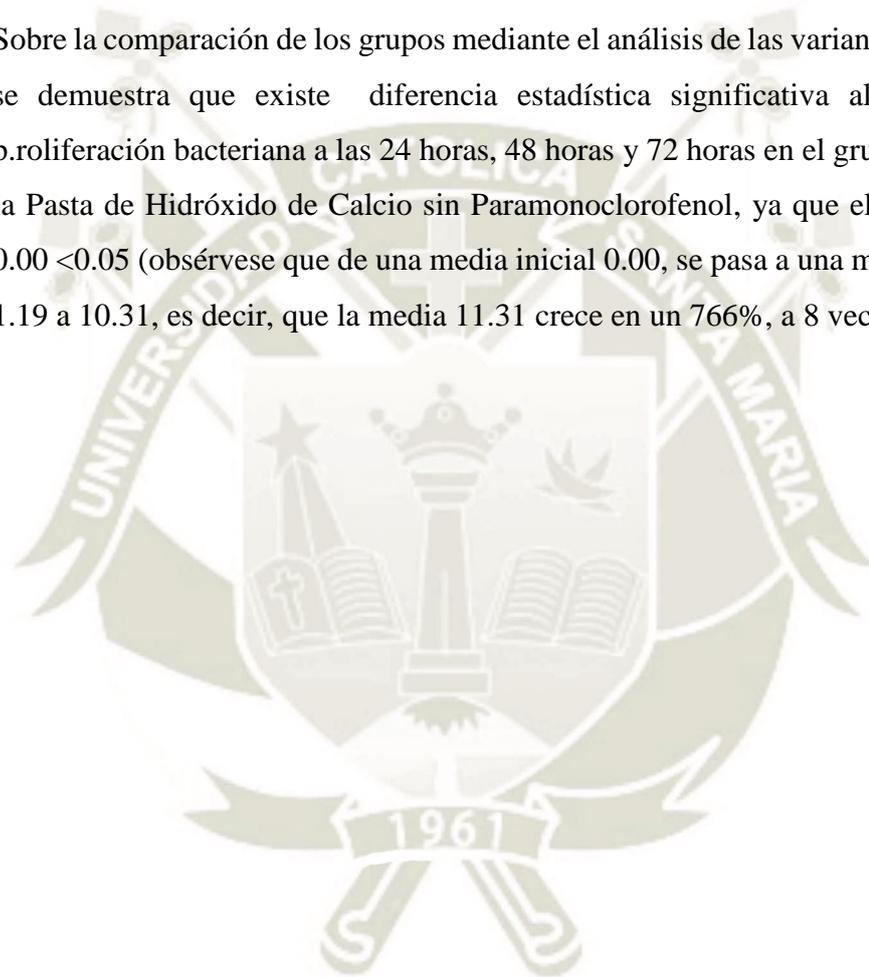
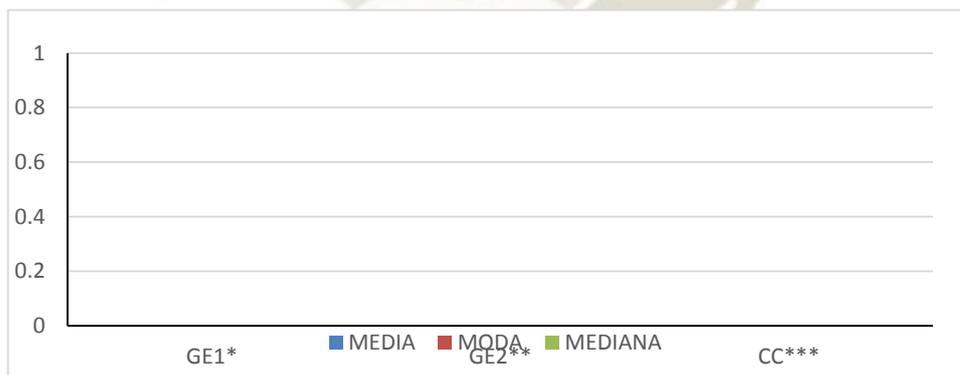


TABLA N°5
PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE
ABSCESOS DENTARIOS EN EL GRUPO BLANCO

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		HALO DE INHIBICIÓN/mm		
		POST1	POST2	POST3
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	0	0	0
	MODA	0	0	0
	MEDIANA	0	0	0
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0	0	0
	RANGO	0	0	0
	VALOR MÁXIMO	0	0	0
	VALOR MÍNIMO	0	0	0
ANOVA		No se registra		

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

GRÁFICA N°5: Medidas de Tendencia Central



La media 0.00 en las primeras 24 se mantuvo hasta las 72 horas. Esto obedece a que no hubo inhibición en la proliferación bacteriana, es decir, ningún resultado fue mayor a cero, dado que, no se aplicó ningún estímulo en el grupo blanco.

TABLA N°6
DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE MEJOR EFECTO EN LA
PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE
ABSCESOS DENTARIOS A LAS 24 HORAS

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		MEDICIÓN A LAS 24 HORAS			
		GE1*	GE2**	CC***	CB****
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	0	0	0	0
	MODA	0	0	0	0
	MEDIANA	0	0	0	0
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0	0	0	0
	RANGO	0	0	0	0
	VALOR MÁXIMO	0	0	0	0
	VALOR MÍNIMO	0	0	0	0
ANOVA de un factor		No se registra			

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

Leyenda:

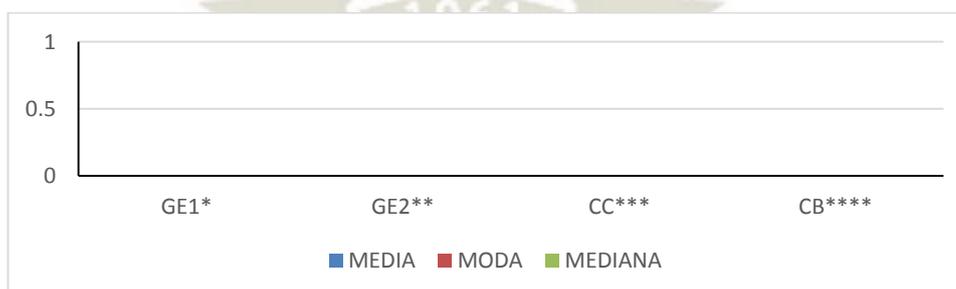
* = Grupo experimental 1: cemento de polvo de Theobroma cacao L puro

** = Grupo experimental 2: cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de zinc

*** = Grupo Control: pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol

**** = Grupo blanco: sin estímulo

GRÁFICA N°6: Medidas de Tendencia Central



La media 0.00 en las primeras 24 se mantuvo hasta las 72 horas en todos los grupos. Esto obedece a que no hubo inhibición en la proliferación bacteriana, es decir, ningún resultado fue mayor a cero.

TABLA N°7
DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE MEJOR EFECTO EN LA
PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE
ABSCESOS DENTARIOS A LAS 48 HORAS

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		MEDICIÓN A LAS 48 HORAS			
		GE1*	GE2**	CC***	CB****
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	3,75	3,63	1,19	0
	MODA	5	5	1	0
	MEDIANA	4,00	4,00	1,00	0
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1,483	1,360	0,403	0
	RANGO	5	4	1	0
	VALOR MÁXIMO	6	5	2	0
	VALOR MÍNIMO	1	1	1	0
ANOVA de un factor		,000			

FUENTE: Matriz de registro y control (EP).

Leyenda:

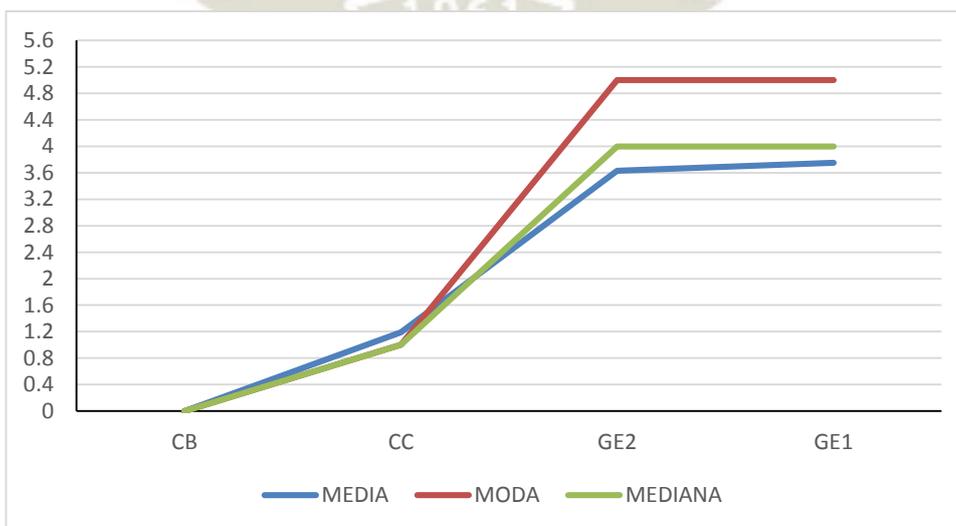
* = Grupo experimental 1: cemento de polvo de Theobroma cacao L puro

** = Grupo experimental 2: cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de zinc

*** = Grupo Control: pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol

**** = Grupo blanco: sin estímulo

GRÁFICA N°7: Medidas de Tendencia Central



Existe diferencia estadística significativa entre los promedios de los 4 grupos experimentales y por ello el análisis de las varianzas (ANOVA) da un p valor de $0.000 < 0.05$, ya que fluctúan entre 0 (grupo blanco sin estímulo) y 3.75 del GE1 (cemento de polvo de Theobroma cacao L puro).

El Grupo Blanco difiere de los restantes porque su media es cero; en cambio, la media del Grupo Control (Pasta de Hidróxido de Calcio sin Paramonoclorofenol) es 1.19, menor en 2.44 respecto de la media del Grupo Experimental 2 (Cemento de Polvo de Theobroma Cacao L. combinado con Óxido de Zinc) que es de 3.63; a su vez, el Grupo Experimental 1 (Cemento de Polvo de Theobroma Cacao L Puro) es de 3.75, y mayor en sólo 0.12 respecto de la media Grupo Experimental 2.

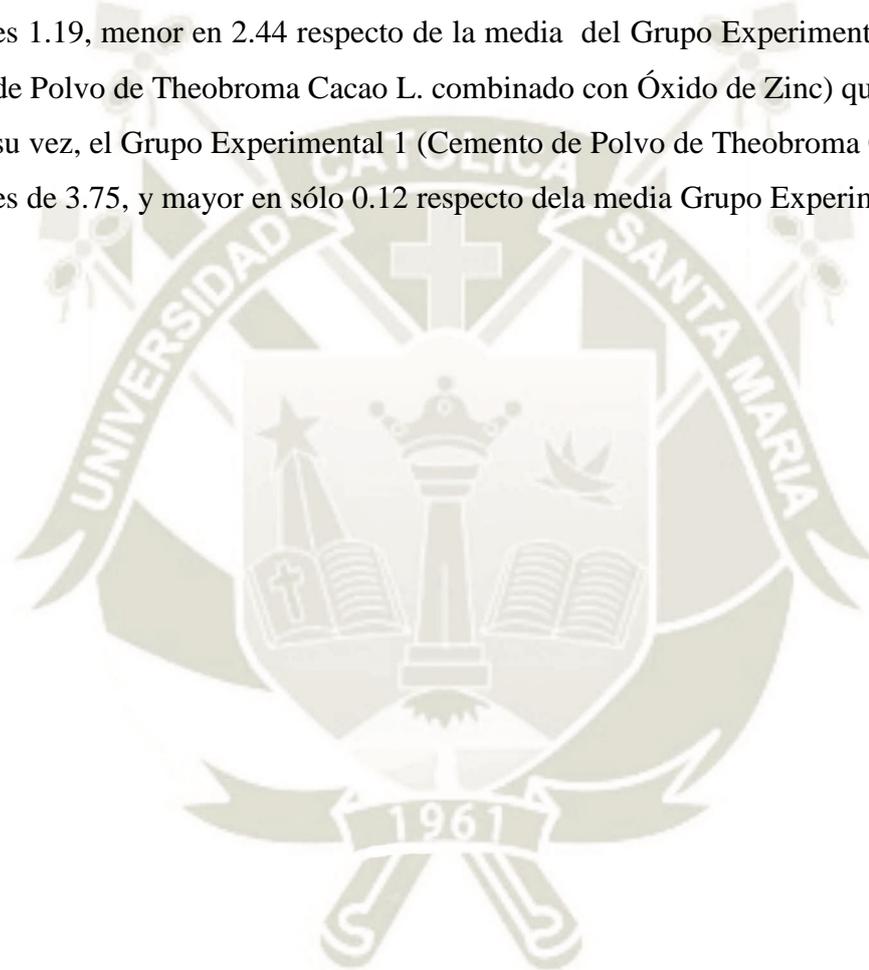


TABLA N°8
PRUEBAS POST HOC PARA COMPARACIONES MÚLTIPLES PARA
LA DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE MEJOR EFECTO EN LA
PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE
ABSCESOS DENTARIOS A LAS 48 HORAS

(I) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	(J) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
POLVO DE THEOBROMA CACAO L PURO	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	,125	,503	,994
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	2,563*	,384	,000
	SIN ESTIMULO	3,750*	,371	,000
POLVO DE THEOBROMA CACAO L CON OXIDO DE ZINC	POLVO DE CACAO PURO	-,125	,503	,994
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	2,438*	,355	,000
	..SIN ESTIMULO	3,625*	,340	,000
CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	POLVO DE CACAO PURO	-2,563*	,384	,000
	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-2,438*	,355	,000
	SIN ESTIMULO	1,188*	,101	,000
SIN ESTIMULO	POLVO DE CACAO PURO	-3,750*	,371	,000
	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-3,625*	,340	,000
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	-1,188*	,101	,000

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

*Diferencia de medias con un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

La prueba Post Hoc nos permite resaltar que de todos los grupos experimentales trabajados, sólo dos son similares y muy diferenciados del resto:

- a) La combinación de POLVO DE THEOBROMA CACAO L PURO con el POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC; y,
- b) La combinación de POLVO DE THEOBROMA CACAO L CON OXIDO DE ZINC con el POLVO DE CACAO PURO.

TABLA N°9
DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE MEJOR EFECTO EN LA
PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE
ABSCESOS DENTARIOS A LAS 72 HORAS

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA		MEDICIÓN A LAS 72 HORAS			
		GE1*	GE2**	CC***	CB****
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	MEDIA	14,13	13,56	10,31	0
	MODA	14	13	11	0
	MEDIANA	14,00	13,00	10,50	0
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1,408	1,504	1,078	0
	RANGO	4	5	3	0
	VALOR MÁXIMO	16	16	12	0
	VALOR MÍNIMO	12	11	9	0
ANOVA de un factor		0,000			

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

Leyenda:

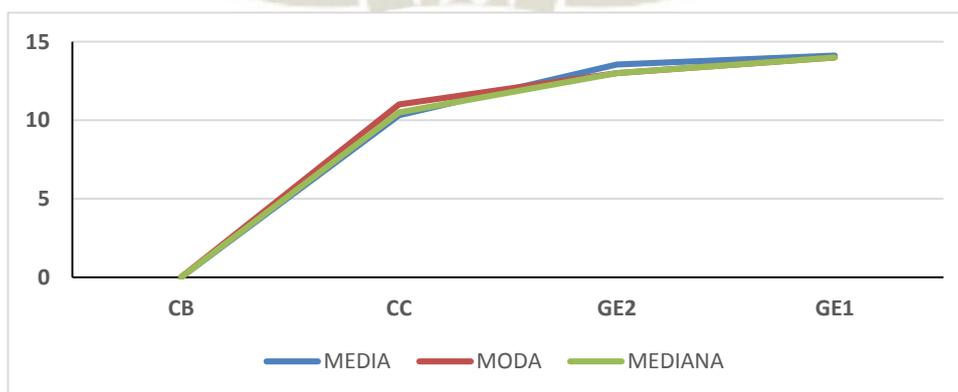
* = Grupo experimental 1: cemento de polvo de Theobroma cacao L puro

** = Grupo experimental 2: cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de zinc

*** = Grupo Control: pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol

**** = Grupo blanco: sin estímulo

GRÁFICA N°8: Medidas de Tendencia Central



Existe diferencia estadística significativa entre los promedios de los 4 grupos experimentales y por ello el análisis de las varianzas (ANOVA) da un p valor de $0.000 < 0.05$, ya que fluctúan entre 0 (grupo blanco sin estímulo) y 14.13 del GE1 (cemento de polvo de Theobroma cacao L puro).

El Grupo Blanco difiere de los restantes porque su media es cero; en cambio, la media del Grupo Control (Pasta de Hidróxido de Calcio sin Paramonoclorofenol) es 10.31, menor en 3.25 respecto de la media del Grupo Experimental 2 (Cemento de Polvo de Theobroma Cacao L. combinado con Óxido de Zinc) que es de 13.56; a su vez, el Grupo Experimental 1 (Cemento de Polvo de Theobroma Cacao L Puro) es de 14.13, y mayor en 0.57 respecto de la media Grupo Experimental 2.

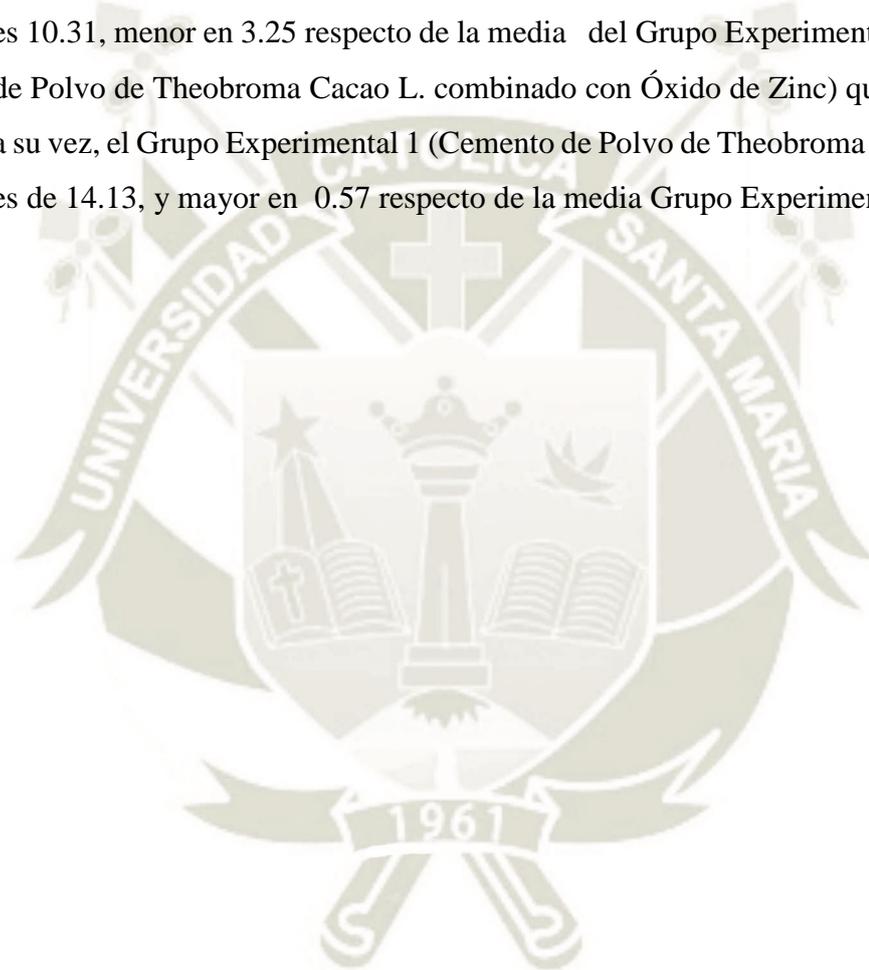


TABLA N°10

PRUEBAS POST HOC PARA COMPARACIONES MÚLTIPLES PARA LA DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE MEJOR EFECTO EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS A LAS 72 HORAS

(I) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	(J) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
POLVO DE CACAO PURO	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	,563	,515	,697
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	3,813*	,443	,000
	SIN ESTIMULO	14,125*	,352	,000
POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	POLVO DE CACAO PURO	-,563	,515	,697
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	3,250*	,463	,000
	SIN ESTIMULO	13,563*	,376	,000
CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	POLVO DE CACAO PURO	-3,813*	,443	,000
	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-3,250*	,463	,000
	SIN ESTIMULO	10,313*	,270	,000
SIN ESTIMULO	POLVO DE CACAO PURO	-14,125*	,352	,000
	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-13,563*	,376	,000
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	-10,313*	,270	,000

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

*Diferencia de medias con un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Estos resultados también son similares con los de 48 horas (Tabla N° 8); así, nuevamente, la prueba Post Hoc nos permite resaltar que de todos los grupos experimentales trabajados, sólo dos son similares y muy diferenciados del resto:

- a) La combinación de POLVO DE THEOBROMA CACAO L PURO con el POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC; y,
- b) La combinación de POLVO DE THEOBROMA CACAO L CON OXIDO DE ZINC con el POLVO DE CACAO PURO.

2. DISCUSIÓN

En lo que concierne a la presente investigación, se pudo evidenciar que las propiedades antibacterianas del cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. puro se presentan a partir de las 48 horas presentando un halo de inhibición de 3,75 mm llegando a 14,13 mm a las 72 horas. El cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. combinado con óxido de Zinc tiene también un efecto antibacteriano a partir de las 48 horas con un halo inhibición de 3,63 mm y de 13,56 mma las 72 horas, sobre la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios

Estos resultados obtenidos corroboran los de otros estudios in vitro realizados por diferentes investigadores con diferentes presentaciones o derivados de la planta del árbol del *Theobroma cacao* L, estos efectos se pueden dar debido a que el cacao posee en su composición compuestos fenólicos, los cuales han sido probados en diversos microorganismos, mostrando propiedades antibacterianas en varios sitios de acción en las células como la pared celular, membrana, enzimas, genes, etc.

También están los terpenos y flavonoides, cuya actividad antibacteriana es conocida; incluso se le atribuye actividad antibacteriana a la teobromina, una xantina parecida a la cafeína que se encuentra presente en el *Theobroma cacao* L tal como se puede observar en la parte de antecedentes del presente trabajo, en donde se muestra un estudio realizado por Cuéllar y Guerrero (2012) de la Universidad Tecnológica de Pereira en Colombia demuestra actividad antibacteriana in vitro de la cáscara de cacao, donde la fracción clorofórmica presentó actividad antibacteriana frente a *Bacillus cereus* ATCC 11778 y *Streptococcus agalactiae* (autóctona), con porcentajes de inhibición de 34.90% (100 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$) y 52.40% (100 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$) respectivamente. También se evidenció una concentración mínima inhibitoria de 512 $\mu\text{g}/\text{ml}$ frente a *Bacillus cereus* ATCC 11778 y de 128 $\mu\text{g}/\text{ml}$ frente a *Streptococcus agalactiae*. Este estudio atribuye las

propiedades antibacterianas a los alcaloides presentes en la cascara como son la cafeína en mayor proporción y la teobromina en menor proporción, que aun existiendo en mayor cantidad en la cascara según estudios esta no es muy soluble en compuestos polares como el cloroformo.

Suczhañay y Álvarez (2015), de la Universidad Central del Ecuador, realizaron un estudio sobre el efecto antimicrobiano de extractos acuosos de cáscara y semillas de cacao (*Theobroma cacao*) sobre cepa de *Streptococcus Mutans*, encontraron halos de inhibición, de 8 a 10 mm; de donde se pudo deducir, que no existieron diferencias significativas entre la media del halo de inhibición del extracto acuoso de cáscara y de semilla al 12.5% ($p=0,27$) y al 20% ($p= 0.94$), por lo que estos dos extractos presentan igual efecto antimicrobiano. En este estudio hay que resaltar que se dejó para cultivo de bacterias anaerobias en cámara de CO₂ por un tiempo de 24 horas y se obtuvo inhibición, debido posiblemente a que se trabajó un extracto acuoso, obviamente más concentrado, ya que en la presente investigación, no hubo inhibición de crecimiento en cámara de CO₂ en el mismo tiempo, posiblemente debido a que se trabajó con el polvo obtenido de la pasta de *Theobroma cacao*, ya sea puro o combinado, no concentrado pero si estabilizado.

En el trabajos de Cuellar utilizó la fracción clorofórmica y Suczhañay utilizó los extractos acuosos, es decir, las dos fracciones exhibieron propiedades antibacterianas, es por esto que trabajar con todo el grano de *Theobroma cacao* L. parece ser una buena alternativa para combatir la proliferación bacteriana

Otro punto interesante en este artículo nos habla de un estudio hecho en Perú, en donde trabajaron con manteca de cacao, chocolate sin azúcar, chocolate azucarado y polvo de cacao, en forma de extractos acuosos, en donde el efecto antimicrobiano se manifestó mostrando un halo de 15 mm con la manteca de cacao y de 8 mm tanto con cacao en polvo y chocolate azucarado, y 9 mm con chocolate sin azúcar.

El estudio no refiere cuantos Posttest fueron, y si ese cacao en polvo era lo que conocemos como cocoa aquí en Perú. Pero un dato interesante es la manteca de cacao con un halo muy parecido al obtenido a las 72 horas en mi investigación, lo que demuestra que el factor graso ayuda al efecto antibacteriano, así como la liposolubilidad, que es un factor preponderante en la absorción de los fármacos y diversas sustancias.

En los resultados de las pruebas Post Hoc se obtiene que no existe diferencia estadística significativa entre el cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro, y del cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc rechazando la hipótesis de trabajo ya que da un p valor de $0.697 > 0.05$. Pero recalcando que en su forma de cemento ya sea solo o combinado, muestra que existe diferencia estadística significativa con la pasta de hidróxido de calcio ya que da una p valor de $0.000 < 0.05$. Por lo mismo ambos cementos experimentales tienen potencial uso como cementos provisionales endodónticos.

Finalmente, considerando que diversos estudios han trabajado con fracciones liposoluble e hidrosolubles que arrojan resultados favorables sobre la inhibición de la proliferación bacteriana, es que, considero que el Theobroma Cacao L en su forma de pasta, sin sufrir ningún proceso de extracción y utilizándolo en su forma estabilizada después de un debido proceso de fermentación y esterilización, puede ser una excelente base para un cemento provisional endodóntico, no sólo por su cada vez más conocido poder antibacteriano, sino también, porque tiene entre otras sustancias las vitaminas que hasta ahora ningún producto dental obturador provisional del mercado posee.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. puro tiene un efecto antibacteriano a partir de las 48 horas (3,75 mm) y a las 72 horas (14,13 mm).

SEGUNDA: El cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. combinado con óxido de Zinc tiene un efecto antibacteriano a partir de las 48 horas (3,63 mm) y a las 72 horas (13,56 mm).

TERCERA: La pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol tiene un efecto antibacteriano a partir de las 48 horas (1,19 mm) y a las 72 horas (10,31 mm).

CUARTA: No hubo ningún efecto inhibitorio en el grupo blanco.

QUINTA: El cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. puro tiene similar efecto que el cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. combinado con óxido de Zinc en la inhibición de la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios tal como lo expresa la prueba de homogeneidad ya que sólo difieren en 0.12 a las 48 horas y en 0.57 a las 72 horas; siendo ambos diferentes con la pasta de hidróxido de calcio, en 2.44 a las 48 horas y 3.25 a las 72 horas.

SEXTA: Por consiguiente se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación con una significancia de 0.05.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a futuros tesisistas investigar más sobre las diferentes posibles combinaciones del *Theobroma cacao* L con diferentes tipos de excipientes con el fin de darle una forma farmacéutica más estable, permitiendo una mejor manipulación y conservación, así como, se recomienda a realizar un estudio más largo que permita determinar el tiempo de acción del cemento de *Theobroma cacao* L, así como, estudios in vivo para especificar el esquema.
2. Se propone a futuros investigadores considerar sustancias y principios activos ya estudiados en otros espacios corporales con efecto sobre la proliferación microbiana y aplicarlos a boca con la finalidad de ampliar el arsenal antimicrobiano cada vez más necesario.
3. Se sugiere a futuros investigadores, considerar aislar las bacterias pertenecientes a la flora, y, empezar a demostrar, una a una las propiedades antibacterianas del *Theobroma cacao* L sobre cada una de éstas, con el fin de plantear esquemas más específicos.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGEL GIL, Tratado De Nutrición, Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. 2da Edición. Editorial Médica Panamericana. 2010.
- BRUNETON, JEAN. Elementos de fotoquímica y de farmacognosia. Editorial ACRIBIA, S.A.1991
- GERARD J. TORTORA, BERDELL R. FUNKE North, CHRISTINE L. CASE, Introducción A La Microbiología. 9na Edición, Editorial Médica Panamericana. 2007.
- J. LIEBANA UREÑA. Microbiología Oral. 2da Edición. Editorial Mc Graw Hill. Interamericana. 2002.
- LIPP M, SIMONEAU C, ULBERTH F, ANKLAME,CREWS C, BRERETON P, et al. Composition of cocoa butter and cocoa butter equivalents. J Food Comp Anal 2001.
- NEGRONI, MARTA. Microbiología Estomatológica, fundamentos y Guía Práctica. 2da Edición, Editorial Médica Panamericana. 2009.
- NIEMENAK N, ROHSIUS C, ELWERS S, OMOKOLOD, LIEBEREI R. Comparative study of different cocoa (Theobroma cacao L.) clones in terms of their phenolics and anthocyaninscontents.J Food Comp Anal 2006.
- OTHMAN A, ISMAIL A, ABDUL N, ADENANI. Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. Food Chem 2007.
- QUINTERO ML, DÍAZ KM. El mercado mundial de cacao. Agroalim 2004.
- SINGH - NEE NIGAM P, ROBINSON R, BATTC, PATEL P. Cocoa and coffee fermentations. In: Encyclop Food Microbiol. London: Academic Press; 2000.
- SORES Y GOLDBERG, Endodoncia Técnica y Fundamentos, Editorial Médica Panamericana. 2002.

HEMEROGRAFÍA

- LEITAO, JAVIERA. *Microorganismos Predominantes en Abscesos Odontogénicos de Adultos y Niños*. Revista Dental De Chile. 2004
- MSc. JANET QUIÑONES GÁLVEZ, Dr. C. REINALDO TRUJILLO SÁNCHEZ, MSC. YANELIS CAPDESUÑER RUIZ, Téc. YEMEYS QUIRÓS MOLINA, Dra. C. MARTHA HERNÁNDEZ DE LA TORRE, *Potencial de actividad antioxidante de extractos fenólicos de Theobroma cacao L. (cacao)*. Revista cubana de plantas medicinales. Versión on-line issn 1028-4796. 2013
- OSCAR CUÉLLAR G,1 TECNOL QUÍM, GLORIA GUERRERO A, 1* PH.D. *Actividad antibacteriana de la cáscara de cacao, Theobroma cacao L*. Revista MVZ Córdoba. Print version issn 0122-0268. 2012.
- JAIME VERA CHANG, CHRISTIAN VALLEJO TORRES. *Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao nacional (Theobroma cacao L.) en el Ecuador*. Revista Ciencia y Tecnología, ISSN-e 1390-4043, ISSN 1390-4051, Vol. 7, N°. 2, 2014, págs. 21-34.
- ROSA DEL CARMEN ROCHA GRACIA, PATRICIA LOZANA ZARAIN, IGNACIO MARTINEZ LAGUNA, EDITORES. *Mecanismos De Patogenicidad E Interacción Parasito-Hospedero*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2004.

INFORMATOGRAFÍA

- http://campus.usal.es/~micromed/Practicas_odontologia/unidades/labv/LabMicro/Antibiograma.html.

Fecha de consulta: 16/04/17

- <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/es/>

Fecha de consulta: 8/03/17

- http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30682015000100005&script=sci_abstract&tlng=es

Fecha de consulta: 12/04/17

- <http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20agosto%202004/PDF%20agosto%202004/Microorganismos%20Predominantes%20en%20Abscesos%20Odontogenicos...%20.pdf>

Fecha de consulta: 6/4/17

- <http://www.gacetadental.com/2009/03/importancia-del-hidrxido-de-calcio-como-medicamento-intraconducto-en-endodoncia-a-proposito-de-un-caso-clnico-31678/>

Fecha de consulta: 10/03/17

- <https://microral.wikispaces.com/La+cavidad+oral+como+habitat+para+los+microorganismos>

Fecha de consulta: 19/06/17

- <https://aefa-agronutrientes.org/compuestos-fenolicos-para-superar-situaciones-de-estres-abiotico>

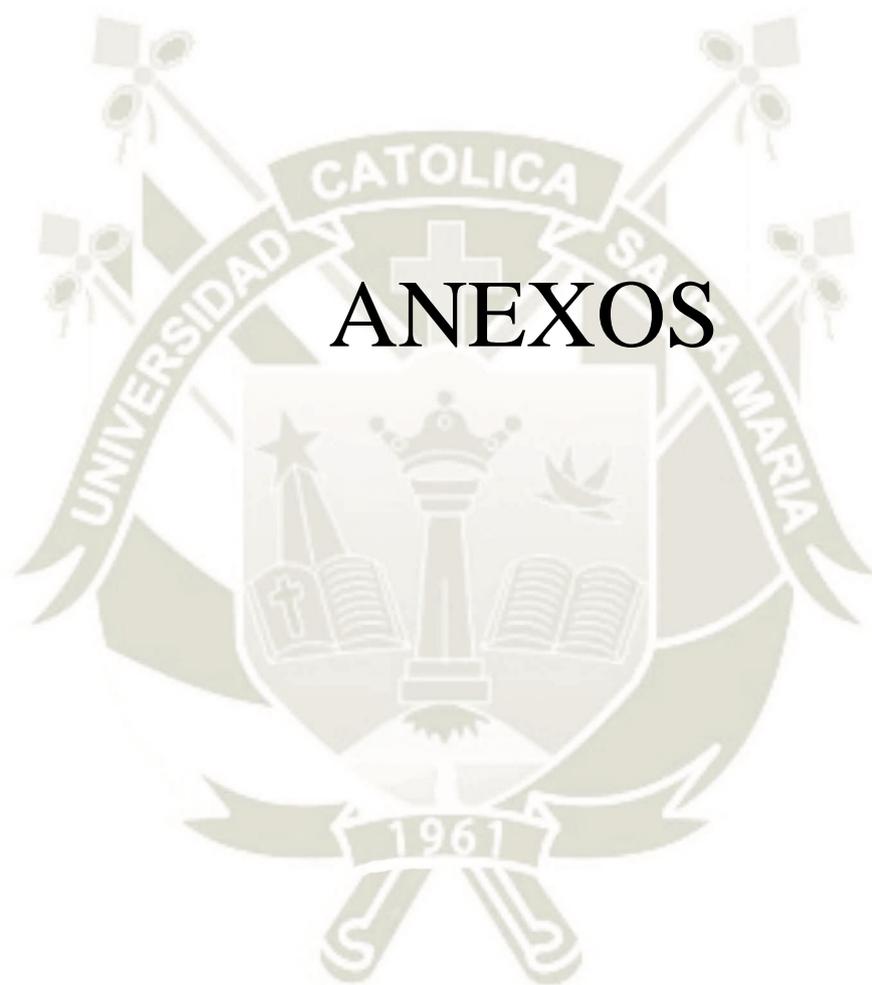
Fecha de consulta: 19/06/17

- <https://doi.org/10.1088/1468-6996/9/3/035004>

Fecha de consulta: 19/06/17

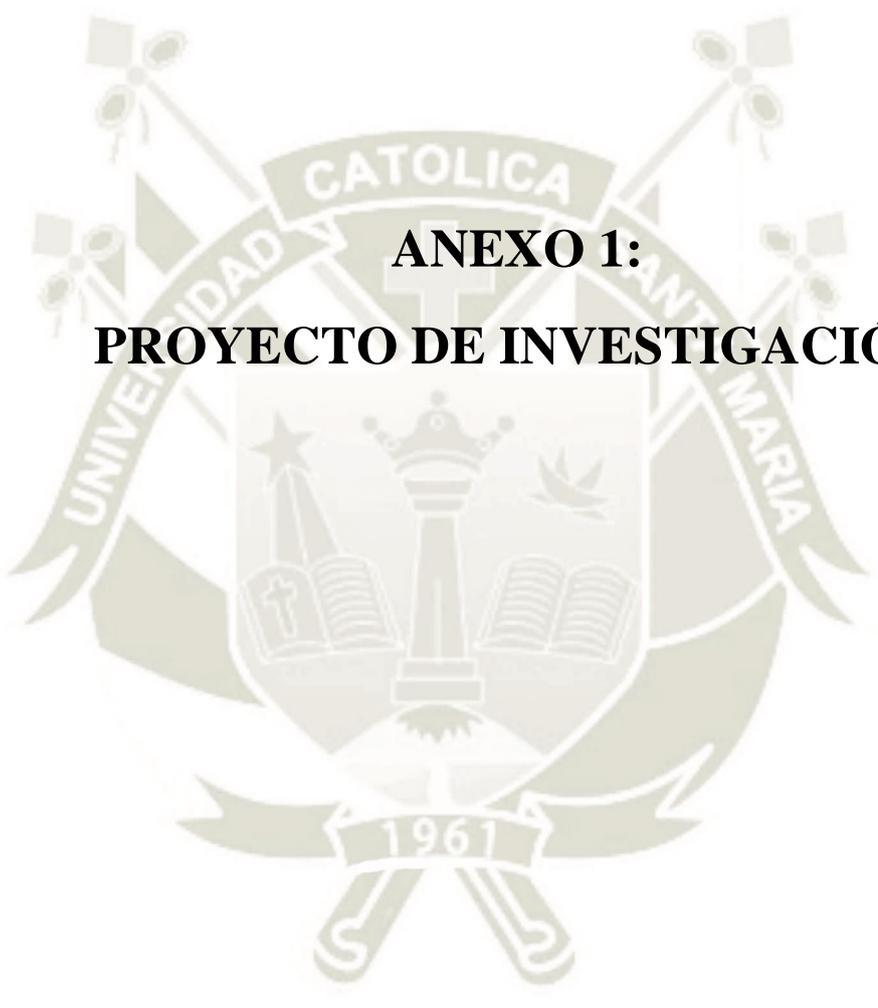
- <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol11-n1/art2.pdf>.

Fecha de consulta: 19/06/17



ANEXOS

|



**ANEXO 1:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Odontología



EFFECTO DE UN CEMENTO PURO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. Y COMBINADO CON OXIDO DE ZINC EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS, LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS UCSM. AREQUIPA, 2017

Proyecto de tesis presentada por el Bachiller

Joan Manuel Meza Málaga,

Para optar el Grado Académico de
Maestro en Odontología.

Asesora: Dra. Bethzabet Marina Pacheco Chirinos

**AREQUIPA – PERÚ
2017**

I. PREÁMBULO

Desde el comienzo de la humanidad con todos los grandes avances tecnológicos y científicos las infecciones bacterianas se han constituido como un problema de salud que pone en riesgo la vida de las personas. Este año la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el mes de febrero, publicó en Ginebra la primera lista de «Patógenos Prioritarios» resistentes a los antibióticos, en donde se encuentran las 12 familias de bacterias consideradas las más peligrosas para la salud del ser humano, la cual se ha elaborado no sólo para identificar estas especies, sino también, para promover y guiar la investigación y desarrollo de antibióticos. Esta lista es de mucha utilidad, ya que si la podemos comparar con las bacterias que se encuentran en la flora de abscesos dentales, existen algunas coincidencias como lo demuestra un estudio publicado en la revista dental de Chile titulado “Microorganismos Predominantes en Abscesos Odontogénicos de Adultos y Niños”.

Para combatir estos microorganismos se aplica una medicación intraconducto que consiste en la colocación de un fármaco en el interior de los conductos radiculares,

durante las sesiones necesarias para la conclusión del tratamiento endodóntico¹. Actualmente se han encontrado bacterias en conductos que se creían listos para obturar y recidivas en conductos ya obturados, esto, debido al problema que constituye los microtúbulos dentinarios, la forma del ápice, el número y forma de los conductos. Hoy en día son muchos los productos como cementos, pastas, y soluciones ofrecidas para poder diezmar la infección bacteriana y acondicionar el conducto dentario contaminado, procurando no sólo la asepsia sino la bioreparación de las estructuras periodontales afectadas. Una de estas sustancias es el hidróxido de calcio, que es utilizado en endodoncia, desde su introducción por B. W. Herman en 1920, cuyo poder antiséptico y capacidad de estimular o crear condiciones favorables para la reparación hística, lo convierten en un auxiliar precioso de la terapéutica endodóntica², pero no presenta propiedad antibacteriana como tal, su uso se basa en que es un alcalinizante del medio, debido a su disociación en iones calcio e hidroxilo y esto ocurre en tiempos mayores a 2 semanas lo que se convierte en su principal desventaja.

En mi práctica profesional, día a día, son más los pacientes que presentan situaciones que son difíciles de dar solución en una sola sesión y que por lo mismo

¹SOARES, Ilso y GOLBERG Fernando, *Endodoncia Técnica Y Fundamentos*, pag 133

²SOARES, Ilso y GOLBERG Fernando, *Ob. Cit.* pag 133

necesitan ser medicados durante las sesiones sucesivas con cementos provisorios hasta por 15 días. El principal inconveniente es la impaciencia de los propios pacientes.

Dado este panorama actual, considero que una solución viable es también el uso alternativo de nuevos cementos endodónticos con mayor efecto inhibitorio.



II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado

Efecto de un cemento puro de polvo de *Theobroma cacao* L. y combinado con óxido de zinc en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, laboratorio de análisis clínicos UCSM. Arequipa, 2017.

1.2. Descripción

a) área de conocimiento

Área general: ciencias de la salud

Área específica: Odontología

Especialidad: microbiología

Línea otópico: Sustancias antibacterianas

b) Operacionalización de variables

Tipo De Variable	Variable	Definición conceptual	Indicadores
Estímulo	Cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro	La cementación provisional es aquella que se usa como medio para el cierre y protección, por un lapso, entre las visitas, o como un recurso para acondicionar el conducto y los tejidos circundantes, en este caso la pasta hecha a base de polvo de Theobroma cacao L. puro, será el agente cementante provisional	4 mg de Theobroma cacao L. puro.
Estímulo	Cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc	La cementación provisional es aquella que se usa como medio para el cierre y protección, por un lapso, entre las visitas, o como un recurso para acondicionar el conducto y los tejidos circundantes, en este caso la pasta hecha a base de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc, será el agente cementante provisional	2 mg de Theobroma cacao L. puro y 2 mg de óxido de Zinc.
Respuesta	Proliferación bacteriana	Crecimiento de las bacterias de la flora bucal debido a que interacciona el huésped, el ambiente, y sustrato	Halo de inhibición en milímetros

c) Interrogantes básicas

- ¿Cuál será el efecto de un cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, laboratorio de análisis clínicos UCSM?
- ¿Cuál será el efecto de un cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, laboratorio de análisis clínicos UCSM?
- ¿Cuál será el efecto de la pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, laboratorio de análisis clínicos UCSM?
- ¿Cómo será la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios al no agregarle ninguna sustancia, laboratorio de análisis clínicos UCSM?
- ¿Cuál de los cementos tendrá mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, laboratorio de análisis clínicos UCSM?

d) Tipo de investigación:

Es de tipo experimental, prospectiva, longitudinal.

e) Nivel de investigación:

Es de nivel experimental

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación busca tratar sustancias alternativas más complejas y efectivas para el tratamiento de infecciones de tipo bacteriano, es decir, pretende contribuir al conocimiento científico con posibles nuevos tratamientos en base al uso de nuevas sustancias para combatir el problema de la resistencia bacteriana y que es considerado por la OMS como prioridad, es decir, atiende a la necesidad de buscar nuevos antibacterianos, no sólo por beneficio económico sino para beneficio de la humanidad. En este caso el Theobroma cacao L, promete ser, no sólo una sustancia antibacteriana, si no también, un agente bioreparador, esto significa encontrar una sustancia que no sea necrotizante, teratogénica ni carcinogénica como otras sustancias existentes en el mercado. Ya que busca la conservación de las estructuras peri apicales y una rápida reparación de las estructuras afectadas promoviendo en el futuro mejorar la calidad de vida, evitando las reacciones adversas de tipo D (retardadas) por el uso de las sustancias que actualmente se encuentran en el mercado; aparte, el Theobroma cacao L. posee excelentes propiedades: aporta las vitaminas A y B y minerales como el calcio, fósforo, hierro, magnesio, cobre y potasio. El ácido fólico y la tiamina (B1) que contiene el cacao como materia prima, son nutrientes indispensables para la regulación del metabolismo. El cacao contiene triptófano un aminoácido que favorece la producción de serotonina. Otros aminoácidos que se encuentran en el cacao son la fenetilamina y la anandamina, posee en si beneficios: Los efectos antioxidantes ayudan y reducen el riesgo de cáncer por ser rico en flavonoides, antioxidantes que actúan a nivel celular; estos combaten los radicales libres y evitan la formación de células cancerosas, también por esta razón ayudan a alcalinizar el medio, disminuyen la respuesta inflamatoria, favorecen la irrigación sanguínea por su contenido de óxido nítrico, molécula que promueve la vasodilatación o aumento del calibre de los vasos sanguíneos.

2. MARCO CONCEPTUAL

2. 1. Theobroma cacao L

Theobroma significa en griego «alimento de los dioses»³(del griego θεός /teos/ dios + βρώμα /broma/ alimento) es un género de aproximadamente 20 especies que pertenecen a la familia Malvaceae. Son árboles nativos de tamaño pequeño de las selvas de Centroamérica y Sudamérica. El Theobroma cacao L. es el nombre científico que recibe el árbol del cacao o cacaotero, planta de hoja perenne de la familia Malvaceae, crece en una franja geográfica fundamentalmente tropical y se extiende 20° de latitud hacia ambos hemisferios. Se clasifica en dos grandes grupos: Criollo y Forastero y según la Organización Internacional del Cacao (ICCO), esta última es una variedad con gran crecimiento, debido a la mayor facilidad para su siembra y manejo⁴

La palabra Cacao tiene un origen milenario, remontándose a los lenguajes de la familia Mixe-Zoque hablada por los Olmecas antiguos, quienes fueron los primeros en cultivar dicha planta en Mesoamérica⁵.

El grano de cacao y las hojas del árbol han sido estudiados por diversos autores en lo que se refiere a la composición química de fenoles, alcaloides, ácidos grasos y carbohidratos.⁶El cacao procede de las semillas del fruto del árbol del cacao fermentadas, desecadas y limpiadas. A partir del cacao se obtienen diversos productos, entre los que destaca el chocolate, el cacao en polvo y manteca de cacao, que serán a su vez, materia prima para otros derivados, el cacao y sus derivados han sido muy apreciados desde hace siglos únicamente por sus propiedades hedónicas; sin embargo, recientemente, se han reconocido su aporte en polifenoles

³ LEÓN, Jorge. *Botánica de los cultivos tropicales*, pág. 35.

⁴NIGAM P, Singh - Nee, Robinson R, Batt C, Patel P. *Cocoa and coffee fermentations*. In: *Encyclopedia of Food Microbiology*. London: Academic Press; pág 2027

⁵KAUFMAN, Terrence y JUSTESON, John. *The history of the word for cacao in ancient Mesoamerica*, pág

⁶Niemenak N, Rohsius C, Elwers S, Omokolo D, Lieberei R. *Comparative study of different cocoa (Theobroma cacao L.) clones in terms of their phenolics and anthocyanins contents*, págs.612-619

(procianidinas, catequinas, epicatequinas), con elevado poder antioxidante. Diversos estudios sugieren que el consumo regular y moderado de estos productos puede influir favorablemente en la lucha contra enfermedades, como el cáncer. No obstante, parece necesarias investigaciones futuras para definir la magnitud de estos beneficios y elucidar sus posibles mecanismos de acción⁷ y que algunos hacen referencia a la actividad antibacteriana de extractos de la cáscara de cacao frente a *Streptococcus mutans*.

2.1.1. Composición del cacao

Propiedades antibacterianas se le han atribuido a la cacao, incluso su cascara es objeto de estudio por poseer también tales propiedades,

Tabla N°1: Composición en macronutrientes y micronutrientes del cacao y sus derivados (referido a 100g de producto)⁸

Componente	Cacao en polvo*	Chocolate	Chocolate con leche	Chocolate blanco	Soluble de cacao
Energía(kcal)	255	449-534	511-542	529	360-375
Proteínas (g)	23	4.2-7.8	6.1-9.2	8	4-7
Azúcares(g)	3	50.1-60	54.1-56.9	58.3	70.78
Almidón (g)	13	3.1	1.1	-	2.8
Fibra (g)	23	5.9-9	1.8	-	7
Grasa (g)	11	29-30.6	30-31.8	30.9	2.5-35
Saturada	6.5	15.1-18.2	17.6-19.9	18.2	1.5-2.1
Monoinsaturada	3.6	8.1-10	9.6-10.7	9.9	0.8-1.1
Poliinsaturada	0.3	0.7-1.2	1.0-1.2	1.1	0.1
Sodio (g)	0.2	0.02-0.08	0.06-0.12	0.11	0.07-0.13
Potasio (g)	2	0.4	0.34-0.47	0.35	0.44-0.9
Calcio(mg)	150	35.63	190-214	270	30-300

⁷ GIL, Ángel. Tratado de nutrición, composición y calidad nutritiva de los alimentos, pág. 364.

⁸ GIL. Ángel. *ObCit.*, pág. 360.

Fosforo (mg)	600	167-287	198-242	230	140-320
Hierro (mg)	20	2.2-3.2	0.8-2.3	0.2	4-9
Magnesio (mg)	500	100-113	45-86	26	100-125
Cinc (mg)	9	1.4-2.0	0.2-0.9	0.9	2
Vitamina A (mg)	3	3	150-165	180	Trazas
Vitamina E (mg)	1	0.25-0.3	0.4-0.6	1.14	0.2
Vitamina B1 (mg)	0.37	0.04-0.07	0.05-0.10	0.08	0.07
Vitamina B6 (mg)	0.16	0.04-0.05	0.05-0.11	0.07	0.03
Ácido fólico	38	6-10	5-10	10	7.6
<ul style="list-style-type: none"> • Cacao en polvo desgrasado(materia prima) • Tomado de Rafecas y Cocony, 2000 • UI: Unidadesinternacionales 					

Al analizar el cuadro de la composición del cacao y sus derivados, veremos que el cacao en polvo tiene una mayor cantidad de antioxidantes y vitaminas que cualquiera de sus derivados, por los tanto es considerado como materia prima para la elaboración del presente trabajo de investigación.

Tabla N°2: Composición fitoquímica del cacao⁹

COMPUESTO	CONTENIDO
Triglicéridos	50%
Compuestos flavónicos	3-flavonoles 3,4-flavandioles Antocianósidos Taninos catéquicos
Xantinas	1-3 % Teobromina Cafeína (menor al 0.3%)

⁹JEAN, Bruneton. *Fitoquímica y farmacognosia*. Pág 548.

2.1.2. Fenoles, y, Terpenos

Los fenoles o compuestos fenólicos son compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido al menos a un grupo funcional hidroxilo. Desde el punto de vista de la estructura química, son un grupo muy diverso que comprende desde moléculas sencillas como los ácidos fenólicos hasta polímeros complejos como los taninos y la lignina. En el grupo también se encuentran pigmentos flavonoides. Muchos de estos productos están implicados en las interacciones planta-herbívoro. Los compuestos fenólicos de las plantas son biosintetizados en diferentes rutas, existiendo dos básicas implicadas: la ruta del ácido siquímico, que es responsable de la biosíntesis de la mayoría de fenoles en las plantas; así como, la vía del ácido malónico que aunque es una fuente importante de fenoles en hongos y bacterias, es poco empleada en plantas superiores.

Los fenoles suelen ser ácidos y pueden formar puentes de hidrógeno. Algunos fenoles son solubles en solventes orgánicos, otros son glucósidos o ácidos carboxílicos y por lo tanto solubles en agua, y otros son polímeros muy grandes e insolubles en agua. Pueden establecer interacciones con grupos peptídicos (taninos). Los fenoles del grupo catecol pueden quelar metales. Una de sus características más destacables es que son muy susceptibles a la oxidación, por lo que actúan como antioxidantes naturales.

Respecto a sus funciones pueden ejercer una función estructural como el caso de la lignina y suberina. Actúan como protectores frente a las radiaciones ultravioleta y forman los pigmentos naturales de las plantas (p.ej., antocianinas, flavonas y flavonoles). Intervienen como reguladores de interacciones planta-microorganismos (p.ej., Rizobios, Agrobacterium). También están implicados en procesos defensivos de las plantas como es el caso de los taninos o las furanocumarinas (isoflavonoides). Otros compuestos fenólicos tienen efectos

alelopáticos (p.ej., ácido cafeico, ácido ferúlico) y de atracción de polinizadores. Algunos fenoles también juegan un importante papel en la tolerancia al estrés.¹⁰

Los vegetales poseen una enorme cantidad de compuesto orgánicos que contribuyen a su aroma y que poco a poco van siendo identificados y caracterizados. Según Ultee et al., 1998 entre los aceites esenciales están compuestos fenolicos, estos han sido probados en diversos microorganismos como *Syphalococcus aureus*, en si los estudios muestran que los fenoles tienen varios sitios de acción en las células como la pared, membrana, enzimas, genes, etc. También están los terpenos, de los que se conocen cientos y cuyos representantes más conocidos son los que forman parte de los denominados aceites esenciales obtenidos de las plantas aromáticas por destilación, expresión o extracción con disolventes. Algunos son los aceites esenciales de rosa, de lavanda y de *Citrus aurantium* (aceite de nerolí).

En cuanto a los terpenos, existen varias categorías: monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos y fitosteroles- fitostanoles.

- Los monoterpenos resultan de la unión de dos unidades de isopreno.
- Los sesquiterpenos poseen 15 átomos de carbono y derivan del ácido mevalónico.

¹⁰¹⁰<https://aefa-agronutrientes.org/compuestos-fenolicos-para-superar-situaciones-de-estres-abiotico>

- Los diterpenos poseen 20 átomos de carbono y derivan de la unión de cuatro unidades de isopreno.
- Los fitosteroles se pueden considerar como un tipo especial de compuestos terpenoides que contienen el esqueleto ciclopentano-perhidrofenantreno.
- Los fitostanoles son los fitosteroles reducidos.

El interés sobre las propiedades farmacológicas de los diterpenos está fuera de toda duda, ya que dentro de este grupo se encuentran los diterpenos tricíclicos del género *Taxus* y sus derivados (paclitaxel o Taxol® y docetaxel o Taxotere®), los cuales son utilizados actualmente en terapéutica en el tratamiento de algunos tipos de cáncer por su acción antimetabólica (Bruneton, 2001b; Wagner y Elmadfa, 2003).

Son actividades farmacológicas que los convierten en potenciales agentes terapéuticos. Así, podemos mencionar las propiedades antihipertensivas del ácido labd-8(17)-en-15-oico y de la forskolina, la antiagregante plaquetaria del carnosol y de los ácidos pimárico y levopimárico, así como el interés de las quinonas diterpénicas de *Salvia miltiorrhiza* Bunge en el tratamiento de diversas afecciones del miocardio (Bruneton, 2001b; Ambrosio y cols., 2006; Lee y cols., 2006; Lahlou y cols., 2007).

También se han encontrado otras propiedades farmacológicas para estos compuestos, entre las que destacan las propiedades antirretrovirales de la prostratina, antitumorales de la oridonina y la lasiokaurina (Bruneton, 2001b),

antimicrobianas de las alvipimarona, antiparasitarias del ácido kaurenico frente al *Trypanosoma cruzi* (Ambrosio y cols., 2006), antiinflamatorias de numerosos diterpenos obtenidos de la familia Lamiaceae (como la tanshinona IIA y el borjatriol aislados de los géneros *Salvia* y *Sideritis*, respectivamente) (Alcaraz y cols., 1989; Jang y cols., 2006), además de las propiedades analgésicas y gastroprotectivas del ácido centipédico (Guedes y cols., 2002).

También se ha puesto de manifiesto que algunos de estos compuestos son antiinflamatorios, como la teucrina A, 19-acetilgnafalina y eriocefalina, los cuales manifestaron *in vitro* un efecto inhibitor de la enzima 5-lipoxigenasa (5-LOX) ya que redujeron de forma significativa la liberación de leucotrienos B₄, sin modificar la actividad de la ciclooxigenasa ni la producción de óxido nítrico (De las Heras y cols. 2001).

2.2. Proliferación Bacteriana

Los microorganismos han existido en este planeta millones de años antes que los seres humanos y su descubrimiento por Anton van Leeuwenhoek ya en 1683 tomó el primer registro de bacterias y su movimiento que provenía de una muestra tomada de la boca. Fue una situación que nos hizo abrir los ojos y dio el inicio que nos llevaría a conocer las incontables especies bacterianas que se encuentran en el planeta y sobretodo en el ser humano. Sólo unos pocos microorganismos son capaces de ejercer acciones perjudiciales conociéndolos como patógenos.¹¹

La mayor parte del aparato digestivo está poblada por bacterias. En la boca cada mililitro de saliva puede contener millones de bacterias¹². Estas al invadir y migrar hacia otros compartimientos pueden producir fuertes cuadros infecciosos que incluso pueden originar la muerte.

Este año la organización mundial de la salud en el mes de febrero publicó en Ginebra la primera lista de «patógenos prioritarios» resistentes a los antibióticos, en donde se encuentran las 12 familias de bacterias consideradas las más peligrosas para la salud del ser humano. Esta lista se ha elaborado no sólo para identificar estas especies, sino también, para promover y guiar la investigación y desarrollo de antibióticos, para combatir uno de los principales problemas de la salud contemporánea que es la resistencia bacteriana. En esta lista las encontramos agrupadas en tres grupos:

¹¹ NEGRONI, Marta. *Microbiología Estomatológica, Fundamentos Y Guía Práctica*. pag 6

¹²TORTORA, J. Gerad y col. *Introducción a la microbiología*. Pag 746

Tabla N°3: Lista OMS de patógenos prioritarios para la I+D de nuevos antibióticos¹³

Bacteria	Tipo de resistencia
Prioridad 1: CRÍTICA	
1. <i>Acinetobacterbaumannii</i> ,	resistente a los carbapenémicos
2. <i>Pseudomonasaeruginosa</i> ,	resistente a los carbapenémicos
3. Enterobacteriaceae,	resistentes a los carbapenémicos, productoras de ESBL
Prioridad 2: ELEVADA	
1. <i>Enterococcusfaecium</i> ,	resistente a la vancomicina
2. <i>Staphylococcus aureus</i> ,	resistente a la meticilina, con sensibilidad intermedia y resistencia a la vancomicina
3. <i>Helicobacter pylori</i> ,	resistente a la claritromicina
4. <i>Campylobacter spp.</i> ,	resistente a las fluoroquinolonas
5. <i>Salmonellae</i> ,	resistentes a las fluoroquinolonas
6. <i>Neisseriagonorrhoeae</i> ,	resistente a la cefalosporina, resistente a las fluoroquinolonas
Prioridad 3: MEDIA	
1. <i>Streptococcus pneumoniae</i>	sin sensibilidad a la penicilina
2. <i>Haemophilus influenzae</i> ,	resistente a la ampicilina
3. <i>Shigella spp.</i> ,	resistente a las fluoroquinolonas

Fuente: elaboración propia

En la Prioridad crítica encontramos bacterias multirresistentes presentes y muy peligrosas en hospitales, acilos y entre los pacientes que necesitan ser atendidos con dispositivos como ventiladores y catéteres intravenosos, pacientes como en el caso de UCI. Estas bacterias pueden provocar infecciones graves llevando a la muerte (infecciones de la corriente sanguínea y neumonías).

Los niveles segundo y tercero de la lista –las categorías de prioridad alta y media– contienen otras bacterias que exhiben una farmacorresistencia creciente y provocan enfermedades comunes como la gonorrea o intoxicaciones alimentarias por salmonela.

¹³<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/es>

La Organización Mundial de la Salud al elaborar esta lista (tabla 3) , tiene por objeto, incentivar políticas de investigación científica animando mediante la inversión pública o privada el desarrollo de nuevos antibióticos sin ánimo de lucro.

Este cuadro es de mucha utilidad ya que si la podemos comparar con las bacterias que se encuentran en la flora de abscesos dentales podemos encontrar muchas coincidencias con un estudio publicado en la revista dental de Chile titulado “Microorganismos Predominantes en Abscesos Odontogénicos de Adultos y Niños”¹⁴, y que nos ofrece una data que muestra que hay diferencia entre la microflora presente en abscesos entre niños y adultos , pero también nos revela la presencia de bacteria que pertenecen a la lista publicada por la OMS. Los resultados del estudio son que al analizar la distribución de gérmenes se encuentran diferencias significativas entre resultados de los análisis de muestras tomadas a adultos y niños ($p = 0,003$ con exclusión del 5% de los cultivos que resultaron negativos).

En adultos, los cultivos Anaerobios sumaron un 40% (8/20) del total, un 45% (9/20) para el caso mixto constituido por Anaerobios y Aerobios y un 10% (2/20) para los cultivos de Aerobios .En cuanto a los resultados en niños, predominaron las infecciones mixtas con un 75% (15/20) de los casos y un 20% (4/20) para los Aerobio.

Los géneros Anaerobios que fueron encontrados en adultos fueron:

1. Prevotella spp. 80% (16/20),
2. Peptostreptococcus spp. 45% (9/20),
3. Fusobacterium spp.,
4. Actinomyces spp., ambos en un 25% (5/20),
5. Clostridium spp. en un 20% (4/20),

¹⁴ LEITAO, Javiera. *Microorganismos Predominantes en Abscesos Odontogénicos de Adultos y Niños*. pag 31

6. Porphyromonasgingivalisen un15% (3/20) y
7. Bacteroides 5% (1/20).

Los géneros Aerobios aislados fueron

1. Streptococcus viridans 50% (10/20),
2. Difteroides 5% (1/20) y
3. Cándida albicans 5% (1/20).

Los géneros Anaerobios que fueron encontrados en niños fueron:

1. Prevotella spp.70% (14/20),
2. Peptostreptococcus spp. 50% (10/20),
3. Actinomyces spp. 30% (6/20),
4. Fusobacterium spp.15% (3/20),
5. Lactobacillus 15% (3/20),
6. Clostridium spp.15% (3/20).

Los géneros Aerobios encontrados fue ron:

1. Streptococcus viridans 70% (14/20),
2. otra especie de Streptococcus spp. 45% (9/20),
3. Haemophilus influenzae en un 5% (1/20),
4. Staphylococcus coagulase negativo 10% (2/20) y
5. Cándida albicans 5%

2.2.1. Adquisición y composición de la Microflora oral.

Antes del parto, el feto vive en un ambiente estéril, rodeado del líquido amniótico y la placenta; es en el momento del nacimiento, cuando se pone en contacto primero en el canal del parto, y posteriormente en el ambiente que le rodea, con los distintos microorganismos que van a colonizar su piel, nariz, cavidad oral y otras regiones corporales. Para ello, estos microorganismos

deben ser capaces de adherirse a los epitelios como un primer paso que permita la colonización y multiplicación posteriores. La colonización únicamente puede ser llevada a cabo por microorganismos pertenecientes a la microbiota humana y que lógicamente proceden de la microbiota de las personas que están en contacto con el recién nacido. Los microorganismos de la microbiota humana incluye un gran número de especies que han experimentado una evolución adaptativa que les permite colonizar casi exclusivamente a la especie humana y en su mayoría no pueden colonizar otros hábitats fuera del animal con el que mantienen una relación de simbiosis.¹⁵

Aunque adquirimos los microorganismos ya durante nuestro nacimiento, factores como la edad, el sexo, la alimentación, el embarazo, el ambiente o el sistema inmune del propio individuo los modificarán con el paso del tiempo. La instauración de la Microbiota tan sólo lleva unas pocas semanas en el neonato, ya que lactobacilos, corinebacterias, estafilococos, micrococos, bacilos Gram negativos entéricos, levaduras y estreptococos desaparecen a los 2 – 5 días después del nacimiento para ser reemplazados por la Microbiota humana.

Atendiendo a la capacidad de colonización de las bacterias podemos dividirlos en dos grupos: residentes y transeúntes, éstas últimas se encuentran en la superficie epitelial, son fáciles de eliminar, y provienen del contacto con diversos elementos ambientales (ej. objetos, tierra, polvo, alimentos, etc.). Estas bacterias no están adaptadas a las superficies humanas por residir en otros hábitats.¹⁶

¹⁵<https://microral.wikispaces.com/La+cavidad+oral+como+habitat+para+los+microorganismos>

¹⁶ibid. pag 225

Podemos definir la microbiota normal de un individuo como el conjunto de microorganismos que se colonizan permanentemente a la mayoría de los individuos sanos de la población, y que ejercen sobre éstos un efecto beneficioso al encargarse de: impedir la colonización por otros microorganismos no adaptados a ese hábitat (fenómenos de competencia Inter especie) activar el sistema inmune. Por ejemplo, estimulando la producción de Ig A secretora. Producir nutrientes esenciales. Por ejemplo, algunas especies como *E. coli* o *Bacteroides* spp. sintetizan vitamina B y K, además de enzimas capaces de desconjugar sales biliares y hormonas sexuales.¹⁷

Aunque la colonización por estos microorganismos suele considerarse beneficiosa también existen ejemplos experimentales que demuestran lo contrario. Por ejemplo, los animales gnotobióticos crecidos y mantenidos de por vida en ambientes libres de microorganismos crecen más robustos, sanos y son más longevos que los no mantenidos bajo esas condiciones experimentales. Tampoco debemos olvidar que un gran número de infecciones hospitalarias y extrahospitalarias son causadas por microorganismos pertenecientes a nuestra propia Microbiota (*estafilococos*, *estreptococos*, etc.) y no por las especies ambientales que constantemente están en contacto con nosotros.

El crecimiento de microorganismos es influenciado por una variedad de factores como son la temperatura, pH, el potencial oxido-reductor, la disponibilidad de los nutrientes, el agua, la anómia de las estructuras dentales, el flujo salival y las sustancias antimicrobianas. La formación de la placa dental sobre la superficie de los dientes ha sido ampliamente estudiada y representa una buena muestra de las fuerzas involucradas, para mantener la homeostasis del ecosistema oral. Después de la higiene oral, la placa

¹⁷ NEGRONI, Marta. Ob. cit. pag 225

dentobacteriana es iniciada por la deposición de una película acelular proteínica, llamada película adquirida, los constituyentes de esta película son , la saliva y los líquidos creviculares gingivales como proteínas (albúmina lisozima, proteínas ricas en prolina), glicoproteínas (lactoferrina, IgA, IgC, amilasa), fosfoproteínas y lípidos. Componentes bacterianos tales como las glucosiltransferasas provenientes del *S. mutans* también están presentes. La colonización bacteriana se inicia de 2 a 3 horas después de la limpieza dental. Los primeros microorganismos que inician este proceso son los estreptococos, aunando a esto el alto contenido de sacarosa presente en la dieta del individuo. Hace que se eleve la concentración de *S. mutans* y *Lactobacillus* a la placa dental (Baughan et al, 200; Chia et al., 2001; Marcote and Lavoie 1998, Marsh and Martin 1999)¹⁸.

Tras el desarrollo de los dientes en el niño, nuevas especies del género *Streptococcus* (ej. *S. sanguis*, *S. mutans*) colonizan la superficie dental. Estas especies no colonizan antes la cavidad oral debido a que con anterioridad al desarrollo de la dentición no existían elementos (ej. superficie dura de hidroxiapatita recubierta de la llamada película adquirida) que permitan la adherencia de estas especies, ilustrándonos así del grado de colonización específica desarrollada a lo largo de la evolución, es decir de la convivencia simbiótica entre microorganismo y hospedador.

La accesibilidad a los distintos ecosistemas presentes en la cavidad oral facilita el estudio de la interacción hospedador-parásito y de su evolución.

La Microbiota oral es compleja:

¹⁸ROCHA GRACIA, Rosa del Carmen y Cols. Mecanismos de patogenicidad e interacción Parasito-hospedero, pag 131

Cocos Gram positivos: Streptococcus viridans: S. mutans, S. sanguis, S. salivarius, S. oralis y S. mitis.

En menor medida: Streptococcus pyogenes, Enterococcus, Staphylococcus, Micrococcus y los anaerobios Peptostreptococcus y Peptococcus.

Cocos Gram negativos: especies del género Neisseria y Veillonella. Tanto aerobios como anaerobios.

Bacilos Gram positivos: Actinomyces, Lactobacillus, Bifidobacterium, C. matruchotii, Rothiadentocariosa y otros llamados difteroides o difteromorfos.

Bacilos Gram negativos: Prevotella, Porphyromonas, Fusobacterium, Capnocytophaga, Actinobacillus, Eikenella, Campylobacter y Haemophilus.

Otros: Espiroquetas comensales, hongos como Candida, Mycoplasma y escasos protozoos como Trichomonasthenax y Entamoeba gingivalis.

2.2.2. MICROBIOLOGÍA DE LOS PROCESOS ENDODÓNTICOS

Kakeshashi y Cols. establecieron, en 1965, una relación causa-efecto entre ciertos microorganismos y la infección pulpar. Realizaron un experimento con ratas gnotobióticas, en el cual expusieron el tejido pulpar del diente y observaron que a consecuencia de ello se producía una discreta inflamación de la pulpa. En otra fase del experimento comprobaron que tras la contaminación de la pulpa con bacterias, ésta se necrosaba. Hasta la década del setenta, la mayoría de los investigadores citaba a los Streptococos del grupo viridans entre las especies más prevalentes en las infecciones pulpares, seguidos de Staphylococcus epidermidis y Staphylococcus aureus. Con el desarrollo de las técnicas para bacteriología anaerobia, la identificación de especies anaerobias en las muestras pulpares se ha convertido en algo no sólo posible, sino frecuente. Byström y Sundqvist (1983) informaron que las

especies más prevalentes pertenecían a los géneros *Fusobacterium*, *Bacteroides* y *Peptostreptococcus*, y que eran anaerobias más del 90% de las cepas aisladas. Los trabajos posteriores en este campo coinciden, en términos generales, con estos datos. Dado que cualquier bacteria localizada en la cavidad oral, vías respiratorias altas, senos paranasales, nasofaringe o tubo digestivo, pueden acceder a la pulpa dental, y podría pensarse que las bacterias implicadas serán numerosas. Esto es cierto sólo en parte ya que ciertas especies de bacterias no se pueden reproducir en los conductos radiculares, y otras pierden su patogenicidad al cambiar las condiciones fisicoquímicas y nutricionales. No obstante, estas nuevas condiciones ambientales favorecen a ciertos patógenos facultativos que encuentran unas condiciones ideales para desarrollar su patogenicidad¹⁹

2.2.2.1. Microflora relacionada con la patología endodóntica en dientes vitales

La vía de acceso que utilice la microbiota para infectar a la pulpa de dientes vitales determina la composición microbiana de la infección, es decir hay 2 vías generales, uno es por la pulpa y la otra es periodontal.

- Si la comunicación de la pulpa con la cavidad oral se produce a través de una caries amplia o de un traumatismo, la pulpa se encontrará expuesta a toda la microbiota oral. Las bacterias que se han aislado de forma más prevalente son estreptococos del grupo viridans, y *Lactobacillus* spp. En las capas superficiales de la pulpa se pueden identificar *Neisseria* spp., *Haemophilus parainfluenzae*, *Corynebacterium* spp. y *S. epidermidis*. A medida que la necrosis de la pulpa avanza apicalmente, las bacterias anaerobias estrictas serán las que

¹⁹ LIEBANA, J. *Microbiología Oral*. Pag 600

predominen, en particular cocos grampositivos y bacilos gramnegativos.

- Cuando el acceso de las bacterias a la pulpa dental, como consecuencia de la infección bacteriana desde un foco de caries, se produce a través de los túbulos dentinarios, serán las bacterias cariógenas las que predominen, principalmente estreptococos del grupo viridans, *Lactobacillus* spp. y *Actinomyces* spp., aunque también se han aislado *Propionibacterium* spp. y algunas bacterias gramnegativas anaerobias estrictas.

- Si las bacterias acceden a la pulpa dental lo hacen a través de una bolsa periodontal, bien a través del agujero apical o bien por un conducto auxiliar, y el tejido pulpar es infectado, la cantidad de bacterias y la diversidad de especies encontradas son menores en la pulpa que en la bolsa periodontal, sin que tengan importancia las especies que predominan en la bolsa periodontal. Las bacterias más prevalentes en la infección pulpar, cuando el acceso es a través de ésta vía, son bacterias grampositivas, entre ellas *Peptostreptococcus* spp., *Streptococcus* spp. y *Propionibacterium* spp., aunque también se aíslan bacilos gramnegativos como algunas especies de *Porphyromonas* y de *Campylobacter*. En la tabla, se muestran las bacterias aisladas más frecuentemente en la pulpa vital.²⁰

²⁰ LIEBANA, J. *Ob Cit.* pag 601

Tabla N°4: bacterias aisladas más frecuentemente en la pulpa vital

Bacterias
• Staphylococcus aureus
• Estreptococos orales
• Peptostreptococcus spp.
• Actinomyces spp.
• Eubacterium spp.
• Capnocytophaga spp.
• Campylobacter spp.
• Eikenella corrodens.
• Porphyromonas spp.
• Prevotella spp.
• Mitsuokella dentalis
• Selenomonas spp.
• Lactobacillus spp.
• Veillonella spp.
• Enterococcus spp.
• Treponemas orales

2.2.2.2. Microflora relacionada con la afección endodóntica de dientes con necrosis pulpar

La infección de la pulpa necrótica se puede producir a través de las mismas vías que la de la pulpa vital, pero a diferencia de estos casos, en los que la

extensión de la infección es gradual, en la pulpa necrótica la evolución es incontrolable. No obstante, su infección se produce fácilmente debido a que los mecanismos de defensa son incompetentes. Normalmente, en las primeras etapas de las necrosis pulpares se aísla un promedio de seis especies bacterianas, aunque en la exacerbación de la infección pueden aislarse hasta 12 a 15, predominando especies de los géneros Porphyromonas y Prevotella. En la siguiente tabla se muestran las bacterias más comunes aisladas en la pulpa necrótica.²¹

Tabla N°5: Bacterias aisladas frecuentemente en la pulpa necrótica

Bacterias
I.-Bacterias Anaerobias Estrictas
a. Bacilos gramnegativos
Porphyromonas (P. gingivalis, P. endodontalis)
Prevotella (P. oris, P. buccae P.intermedia, P.melaninogenica, P. nigrescens)
Mitsuokella (M. dentalis)
Fusobacterium (F. nucleatum)
Selenomonas (S. sputigena)
b. Bacilos grampositivos:
Eubacterium (E. lentum)
Cocos gramnegativos
Peptostreptococcus P. micros, P. anaerobius, P. prevotii, P. asaccharolyticus, P. magnus
c. Cocos grampositivos

²¹ LIEBANA,J. Ob Cit. pag 601

Veillonella V. parvula
d. Espiroquetas
Treponema T. denticola
II. Bacterias Anaerobias Facultativas
a. Cocos grampositivos
Streptococcus S. mitis, S. anginosus, S. oralis, S. intermedius
Enterococcus E. faecalis, E. faecium Staphylococcus S. aureus, S. epidermidis
b. Bacilos gramnegativos
Campylobacter C. rectus
Eikenella E. corrodens Capnocytophaga C. ochracea
c. Bacilos grampositivos
Lactobacillus L. acidophilus, L. casei, L. fermentum
Actinomyces A. odontolyticus, A. naeslundii, A. israelii, A. meyeri

2.3 Óxido de Zinc

El óxido de zinc es un compuesto inorgánico con la fórmula ZnO, es un polvo blanco insoluble en agua, y, es comúnmente usado como aditivo en diversos materiales y productos, como por ejemplo: caucho, plásticos, cerámicas, vidrio, cemento, lubricantes, pinturas, ungüentos, adhesivos, selladores, pigmentos, comida, baterías, ferritas, retardadores de fuego y cintas de primeros auxilios. Aunque se encuentra de forma natural en el mineral cincita, la mayoría del óxido de zinc es producido sintéticamente.

El ZnO es un semiconductor del grupo de semiconductores II-VI. La adición de impurezas para modular sus propiedades eléctricas (doping) nativa del semiconductor debida a las vacantes del oxígeno o intersticiales de zinc es tipo n.

Este semiconductor tiene diversas propiedades favorables, incluyendo buena transparencia, alta movilidad de electrones, amplio rango de energía donde no existen estados electrónicos (bandgap), y fuerte luminiscencia a temperatura ambiente. Estas propiedades son importantes para las aplicaciones emergentes: electrodos transparentes en aparatos de cristal líquido, ventanas ahorradoras de energía o protectoras del calor, y electrónicos como transistores de película delgada y diodos emisores de luz.

El óxido de cinc como una mezcla con cerca de 0.5% de óxido de hierro III (Fe_2O_3) es llamado calamina y es usado en la loción de calamina. Dos minerales, cincita y hemimorphite, han sido llamados calamina históricamente. Cuando se mezcla con eugenol, un ligando, el óxido de cinc eugenol es formado, el cual tiene aplicaciones como regenerador y prostodoncia en odontología.

Reflexionando las propiedades básicas del ZnO , las partículas finas del óxido tienen propiedades desodorizantes y antibacteriales⁵³ y es por ello que se agregan a materiales como la fábrica de algodón, caucho, productos de cuidado bucal, y empaquetado de comida. La acción antibacterial mejorada de las partículas finas comparadas con el material abultado no es exclusivo del ZnO y es observado en otros materiales como la plata. Esta propiedad resulta del incremento del área de superficie de las partículas finas.

El óxido de cinc es ampliamente usado para tratar una variedad de condiciones en la piel, en productos como polvo para bebés y cremas protectoras para tratar rozaduras, crema de calamina, champús anti caspa, y ungüentos antisépticos. Es también un componente en la cinta usada por atletas como vendaje para prevenir daño de tejidos blandos durante sus entrenamientos (llamada “cinta de óxido de cinc”).

El óxido de cinc puede ser usado en ungüentos, cremas, y lociones para proteger contra quemaduras por el sol y otros daños a la piel causados por la luz ultravioleta. Tiene el más amplio espectro de reflexión de rayos UVA y UVB que es aprobado para el uso en bloqueadores solares de los Estados Unidos por la Administración de Drogas y Alimentos (Food and Drug Administration o FDA), y es completamente fotoestable. Cuando es usado como ingrediente de un bloqueador solar, el óxido de cinc bloquea ambos rayos UVA (320-400 nm) y UVB (280-320 nm) de luz ultravioleta. El óxido de cinc y los otros bloqueadores solares más comunes (por ejemplo, dióxido de titanio), son considerados no irritantes, no alergénicos, y no comedogénicos. El zinc, sin embargo, es ligeramente absorbido por la piel.

Muchos protectores solares usan nano partículas de óxido de cinc (junto con partículas de dióxido de titanio) pues esas pequeñas partículas no dispersan la luz y por ello no se muestran blancos. Ha habido preocupación pues estos podrían ser absorbidos por la piel. Un estudio publicado en 2010 encontró que de 0.23% a 1.31% (promedio de 0.42%) de los niveles de cinc en la sangre en muestras de sangre venosa podían ser trazas de cinc de nano partículas de ZnO aplicadas en la piel de los humanos por 5 días, las trazas también se encontraron en muestras de orina. En contraste, una revisión exhaustiva de la literatura médica en el 2011 dijo que no había evidencia de que una absorción sistémica se encontrará en la literatura²².

Las nano partículas de óxido de cinc pueden mejorar la actividad antibacterial de la ciprofloxacina. Se ha demostrado que el ZnO nano que tiene un tamaño promedio de 20 nm y 45 nm puede mejorar la actividad antibacterial de la ciprofloxacina

²²https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93xido_de_cinc

contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* in vitro. El efecto de mejoramiento en este nano material es dependiente de la concentración contra todas las cepas examinadas. Este efecto se puede deber a dos razones. La primera, las nano partículas del óxido de cinc pueden interferir con la proteína NorA, la cual se desarrolla para conferir resistencia en las bacterias y tiene actividad de bombeo que media el eflujo de fluoroquinolones hidrófilos de una célula. LA segunda, las nano partículas del óxido de cinc pueden interferir con la proteína Omf, la cual es responsable de la penetración de quinolones a la célula.

2.4 Hidróxido de Calcio

El hidróxido de calcio es un polvo blanco, inodoro, económico, fácil de utilizar, de formula $\text{Ca}(\text{OH})_2$ es muy utilizado en endodoncia
 $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Es un compuesto muy inestable, susceptible de combinarse con el CO_2 atmosférico, convirtiéndose de nuevo en carbonato cálcico

Herman BW ya en 1920 en su disertación llamada “Calciumhydroxyd als mittel zum behandel und füllen von zahnwurzelkanálen” que traducido significa “Hidróxido de calcio como medio de tratamiento y llenado del conducto radicular”, fue uno de los primeros en introducir esta sustancia. En su libro Manuel toledano nos dice que fue en 1930 y este creó una revolución biológica y desde ahí, ha sido incorporado a varios productos disperso en agua o soluciones orgánicas

Gordon et al. Afirman que el hidróxido de calcio al ser una sustancia alcalina (posee un pH muy alto aproximadamente 12, 4) tiene un efecto destructivo en la membrana y estructura proteica bacteriana

Entre sus propiedades destacan el control de la inflamación, actividad antimicrobiana, su capacidad para remover el exudado periapical (debido a su carácter higroscópico) lo han vuelto la opción más empleada como medicación

tópica , componente de cementos endodónticos de obturación temporarios y definitivos.

En cuanto al tiempo de aplicación, el hidróxido de calcio debe permanecer en el conducto al menos una semana para lograr un pH altamente alcalino en la dentina interna

Indicaciones del hidróxido de calcio como medicación intracoducto

- Se utiliza en los conductos con anatomía compleja como con conductos colaterales, concurrentes, delta apical, inaccesibles a la instrumentación y a la irrigación.
- En periodontitis apicales ó en reabsorciones del ápice, en donde podría encantarase aun bacterias.
- En pulpa necrótica, como curativo de demora, para asegurarse de inhibir toda actividad bacteriana.
- para controlar hemorragias pulpares, durante la remoción de la pulpa.
- En la apicoformación,
- En los tratamientos como medicación entre sesiones.

3.- ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. Título: Actividad antibacteriana de la cáscara de cacao, Theobroma cacao L

Autor: Oscar Cuéllar G, 1TecnolQuím, Gloria Guerrero A, 1* Ph.D.

Fuente: <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v17n3/v17n3a12.pdf>

Resumen: Objetivo. Evaluar la actividad antibacteriana de diferentes fracciones de la cáscara de cacao(Theobroma cacao L.). Materiales y métodos. Se evaluó la actividad antibacteriana medianteel método de difusión en agar de diferentes fracciones de la cáscara de cacao, empleando cepas autóctonas y de referencia ATCC. Posteriormente, se hizo un análisis

de estas fracciones por cromatografía líquida de alta eficiencia y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas.

Resultados. La fracción clorofórmica presentó actividad antibacteriana frente a *Bacillus cereus* ATCC11778 y *Streptococcus galactiae* (autóctona), con porcentajes de inhibición de 34.90% (100 µg/µl) y 52.40% (100 µg/µl) respectivamente. También se evidenció una concentración mínima inhibitoria de 512 µg/ml frente a *Bacillus cereus* ATCC 11778 y de 128 µg/ml frente a *Streptococcus galactiae*.

Conclusiones. Este trabajo es el primer reporte a saber en Colombia sobre actividad antibacteriana *in vitro* de la cáscara de cacao, el cual resulta ser un avance importante para esta agroindustria. Esta investigación abre paso a otros estudios relacionados para establecer el espectro de inhibición frente a otros microorganismos.

Análisis de enfoque: Es un artículo con valiosa información sobre las propiedades antibacterianas del cacao que utiliza la cascara, que es un producto residual de la industria del cacao que aclara que hasta la cascara del cacao cuenta con propiedades antibacterianas, lo que le da fuerza a la investigación

3.2. Título: Efecto bacteriostático del extracto de semillas de cacao (*Theobroma cacao* L.) sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans* *in vitro*²³

Autor: María J Mariani, Grecia N Jaimes V, Rafael Fernandez-Da Silva

Fuente: ODOUS CIENTIFICA Vol. 11 No.1, Enero - Junio 2010

Uno de los retos de la odontología actual es el descubrimiento o síntesis de sustancias capaces de inhibir o disminuir la aparición, persistencia y recurrencia de bacterias patógenas con influencia negativa en los tejidos de

²³ ODOUS CIENTIFICA Vol. 11 No.1, Enero - Junio 2010.

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol11-n1/art2.pdf>

la cavidad bucal. Diversos compuestos son empleados para el control de la caries dental, utilizando criterios como: actividad antimicrobial, actividad anti-glucosiltransferasa, inhibición enzimática y reemplazo de sacarosa por otros edulcorantes. El objetivo principal de esta investigación fue determinar el efecto bacteriostático del extracto de semillas de Cacao (*Theobroma cacao* L.) sobre el crecimiento in vitro de cepas puras de *Streptococcus mutans*. La investigación fue de tipo descriptiva con diseño experimental y grupo control. Se trató de un estudio in vitro destinado a la evaluación de presencia de inhibición y el tamaño del halo formado alrededor de las bacterias, las cuales fueron sometidas a la acción del cacao en concentraciones comprendidas entre 0% y 17,5%. Los resultados arrojaron que el mayor efecto inhibitorio se logró en concentraciones de 10% y 12,5% (diámetro de los halos de inhibición, se observó un promedio de 7 mm, oscilando entre 6 y 8 mm de grosor por halo, siendo menor (6 mm) en la concentración de 0.01% y mayor (8 mm) en las concentraciones de 2,5%, 5%, 15% y 17,5%). Por lo tanto pudo concluirse que el extracto de semillas de Cacao inhibe significativamente el crecimiento y desarrollo de una de las principales bacterias cariogénicas, razón por la cual se sugiere profundizar estas investigaciones para continuar evaluando su efecto in vitro y aplicarlo posteriormente in vivo.

Análisis de enfoque: este artículo es importante porque nos ayuda a entender otros trabajos acerca de las propiedades antibacterianas del cacao, que en esta oportunidad toma el extracto acuoso de la semilla del cacao.

3.3. Título: Efecto antimicrobiano de extractos acuosos de cáscara y semillas de cacao (*Theobroma cacao*) sobre cepa de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro ²⁴

²⁴ <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/ODONTOLOGIA/article/view/147/HTML>

Autor: Miryan Alexandra Sucuzhañay Mora, Patricia de Lourdes Álvarez Velasco

Fuente: Revista Digital.UCE (Universidad Central del Ecuador Ecuador), Vol. 18, Núm. 2 (2016).

Objetivo: Evaluar el efecto antimicrobiano de extractos acuosos de cáscara y semillas de cacao (*Theobroma cacao*) en el *Streptococcus mutans*. **Materiales y métodos:** En el presente estudio experimental la muestra estuvo constituida por 20 placas petri inoculadas con *Streptococcus mutans* ATCC 25175 los cuales fueron reactivados por 24 horas a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ en agar sangre. Para la obtención de los extractos acuosos se realizó el método de reflujo, utilizando agua destilada como solvente, los extractos se concentraron al 12.5% y al 20%. Para el análisis de los datos se utilizó la prueba U de Mann Whitney con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** No existieron diferencias significativas entre la media del halo (Se encontraron halos de inhibición, de 8 a 10 mm) de inhibición del extracto acuoso de cáscara y de semilla al 12.5% ($p=0,27$) y al 20% ($p=0,94$), por lo que estos dos extractos presentan igual efecto antimicrobiano. **Conclusiones:** Los extractos acuosos de cáscara y semilla de cacao presentaron efecto antimicrobiano sobre *Streptococcus Mutans*.

Análisis de enfoque: este artículo es importante porque trabaja con extracto acuoso de semillas y de cáscara de cacao, que nos brinda un polo de comparación, además, nos habla de un estudio hecho en Perú en donde utilizaron 4 presentaciones derivadas del cacao como manteca de cacao, chocolates sin azúcar, chocolate azucarado y cacao en polvo, en forma de extractos acuosos, los mismos que presentaron efecto antimicrobiano sobre el *Streptococcus mutans*, encontrando un halo de inhibición de 15 mm con la manteca de cacao y un halo de 8 mm con el cacao en polvo, 8 mm con el chocolate azucarado, y 9 mm para el chocolate sin azúcar.

3.4. Título: Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.) en el Ecuador

Autor: Jaime Vera Chang¹, Christian Vallejo Torres^{1, 2}, Dayse Párraga Moran², Wiston Morales Rodríguez^{1, 2}, José Macías Véliz¹, Rommel Ramos Remache¹.

Fuente: Dialnet: [file:///C:/Users/principal/Downloads/Dialnet-](file:///C:/Users/principal/Downloads/Dialnet-AtributosFisicosquimicosYSensorialesDeLasAlmendras-5090269.pdf)

[AtributosFisicosquimicosYSensorialesDeLasAlmendras-5090269.pdf](file:///C:/Users/principal/Downloads/Dialnet-AtributosFisicosquimicosYSensorialesDeLasAlmendras-5090269.pdf)

Resumen: La investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa” propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y en el Laboratorio de Calidad de Cacao de la EET-Pichilingue-INIAP con una duración de cuatro meses (febrero-junio/2013). El objetivo fue caracterizar los atributos físico-químicos de almendras y sensoriales de pastas de quince clones de cacao; doce de tipo Nacional y tres testigos (CCN-51, EET-103 e IMC-67). Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Las variables estudiadas fueron: índices de semilla y mazorca, número de almendras, peso de 100 semillas, porcentaje y pH de testa. Para la valoración química se registró: grasa, energía, y ceniza. Los atributos sensoriales (sabores, acidez, amargor, astringencia, dulce, cacao, floral, frutal, nuez y otros sabores) se evaluaron usando una escala ordinal de 0 a 5; además, de los defectos crudo/verde y moho. Se realizó el análisis de Componentes Principales. El mayor índice de mazorca correspondió al DIRCYT-C129 (34.36 g); el DIRCYT-C103 tuvo mayor índice de semilla (1.65g); en el peso de 100 semillas y contenido de grasa no hubo diferencias significativas ($p < 0.05$); aunque CCN-51 fue ligeramente superior (41.44%). En atributos físicos fueron superiores los clones EET-103, CCN-51 y IMC-67. Todos los clones presentaron características químicas similares. El DIRCYT-C225 presentó

el mejor perfil sensorial “sabor Arriba o floral”, con alto potencial para la industria chocolatera.

Análisis de enfoque: este artículo es importante porque aclara que existen muchos tipos de cacao, muestra también sus propiedades fisicoquímicas y nos ayuda a entender las diferentes variedades y aun cuando el estudio no sea de propiedades antibacterianas nos permite poder elegir y tipificar el cacao.

3.5. Título: GLOBAL PRIORITY LIST OF ANTIBIOTIC-RESISTANT BACTERIA TO GUIDE RESEARCH, DISCOVERY, AND DEVELOPMENT OF NEW ANTIBIOTICS

Autor: WHO (OMS) E. Tacconelli (Infectious Diseases, DZIF Center, Tübingen University, Germany) and N. Magrini (WHO, EMP Department)

Fuente: http://www.who.int/medicines/publications/WHO-PPL-Short_Summary_25Feb-ET_NM_WHO.pdf?ua=1

Resumen: 27 DE FEBRERO DE 2017 | GINEBRA - La Organización Mundial de la Salud (OMS) publica hoy su primera lista de «patógenos prioritarios» resistentes a los antibióticos, en la que se incluyen las 12 familias de bacterias más peligrosas para la salud humana.

La lista se ha elaborado para tratar de guiar y promover la investigación y desarrollo (I+D) de nuevos antibióticos, como parte de las actividades de la OMS para combatir el creciente problema mundial de la resistencia a los antimicrobianos.

En la lista se pone de relieve especialmente la amenaza que suponen las bacterias gramnegativas resistentes a múltiples antibióticos. Estas bacterias tienen la capacidad innata de encontrar nuevas formas de resistir a los tratamientos y pueden transmitir material genético que permite a otras bacterias hacerse farmacorresistentes.

«Esta lista es una nueva herramienta para garantizar que la I+D responda a necesidades urgentes de salud pública», señala la Dra. Marie-Paule Kieny,

Subdirectora General de la OMS para Sistemas de Salud e Innovación. «La resistencia a los antibióticos va en aumento y estamos agotando muy deprisa las opciones terapéuticas. Si dejamos el problema a merced de las fuerzas de mercado exclusivamente, los nuevos antibióticos que con mayor urgencia necesitamos no estarán listos a tiempo»

Análisis de enfoque: Es unapublicación de la OMS del año 2017 que ayuda a entender la necesidad de encontrar nuevas formas de combatir las infecciones ocasionadas por bacterias que están desarrollando resistencia a los antibióticos ya conocidos y dentro de esta lista se hallan bacterias típicas de abscesos dentales.

3.6. Título: Enhanced Bioactivity Of Zno Nanoparticles—An Antimicrobial Study (Bioactividad Mejorada De Nanopartículas De Zno, Un Estudio Antimicrobiano)

Autor: Nagarajan Padmavathy & Rajagopalan Vijayaraghavan

Fuente: STAN Science and Technology of Advanced Materials

ISSN: 1468-6996 (Print) 1878-5514 (Online) Journal homepage:
<http://www.tandfonline.com/loi/tsta20>

Resumen: En este estudio, investigamos la actividad antibacteriana de las nanopartículas de ZnO con diversos tamaños de partículas. Se preparó ZnO mediante la hidrólisis básica de acetato de zinc en un medio de 2-propanol y también mediante un método de precipitación usando $Zn(NO_3)_2$ y NaOH. Los productos se caracterizaron por análisis de difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de transmisión (TEM) y espectroscopia de fotoluminiscencia (PL). Las pruebas bacteriológicas como la concentración mínima inhibitoria (MIC) y la difusión en disco se realizaron en Luria-Bertani y medio de agar nutritivo en placas de agar sólido y en sistemas de caldo líquido utilizando diferentes concentraciones de ZnO por un método

microbiano estándar por primera vez. Nuestro estudio bacteriológico mostró la actividad biocida mejorada de nanopartículas de ZnO en comparación con ZnO a granel en experimentos repetidos. Esto demostró que la eficacia bactericida de las nanopartículas de ZnO aumenta con la disminución del tamaño de partícula. Se propone que tanto la abrasividad como las especies de oxígeno superficial de las nanopartículas de ZnO promueven las propiedades biocidas de las nanopartículas de ZnO.²⁵

Palabras clave: óxidos metálicos, precipitación, microscopía electrónica de transmisión (TEM), fotoluminiscencia, antimicrobiano

Análisis de enfoque: Esta investigación nos ayuda a entender las propiedades antibacterianas y su mecanismo de esta sustancia tan utilizada.

²⁵Padmavathy, Nagarajan; Vijayaraghavan, Rajagopalan (2008). «Enhanced bioactivity of ZnO nanoparticles—an antimicrobial study». *Science and Technology of Advanced Materials* (free download) **9** (3): 035004.

4. Objetivos

- Determinar el efecto de un cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios en el laboratorio de análisis clínicos UCSM.
- Determinar el efecto de un cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc en la proliferación bacteriana en la microflora de abscesos dentarios en el laboratorio de análisis clínicos UCSM
- Determinar el efecto de la pasta de hidróxido de calcio sin paramonoclorofenol en la proliferación bacteriana en la microflora de abscesos dentarios en el laboratorio de análisis clínicos UCSM
- Determinar la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios al no agregarle ninguna sustancia, laboratorio de análisis clínicos UCSM
- Determinar el cemento de mejor efecto en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios en el laboratorio de análisis clínicos UCSM.

5.- HIPOTESIS

Dado que la plantas pertenecientes a la familia Malvaceae poseen metabolitos secundarios como fenoles, terpenos y esteroides, los cuales están implicados en procesos defensivos de las plantas (como es el caso de los taninos o las furanocumarinas) así como, en procesos antioxidantes, ya que experimentarán la oxidación antes que otras especies susceptibles de ser oxidadas y en consecuencia las protegerán frente a esos ataques oxidantes (p.ej., luz, radicales libres, químicas, etc.):

Es probable que, el cemento provisorio de polvo de *Theobroma cacao* L puro .tenga mejor efecto inhibitor que el cemento de polvo de *Theobroma cacao* L. combinado con óxido de Zinc en la proliferación bacteriana de la microflora de abscesos dentarios, laboratorio UCSM

III PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1- TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN:

1.1 Técnica:

Se hará uso de la técnica de la observación en su modalidad de observación microbiológica.

a) Esquematización de relación técnica VS indicadores

Variable	Indicador	Técnica
Proliferación bacteriana	Halo de inhibición en milímetros	Observación microbiológica.

b) Descripción de la técnica

- **Obtención del polvo de cacao²⁶**

- Proceso químico de fermentación**

Las semillas del cacao por un proceso natural se fermentan. Las levaduras y bacterias presentes en la atmósfera al ser sometidas al calor del sol junto con la pulpa y las semillas del cacao comienzan a descomponerse produciendo un líquido ácido. En esta parte del proceso químico se eleva la temperatura de las semillas de cacao y pulpa lo que acaba en una transformación química del interior del

²⁶ORTIZ, kely. *Efecto del vertimiento de subproductos del beneficio de cacao (TheobromacacaoL.) Sobre algunas propiedades químicas y biológicas en los suelos de una finca cacaotera, municipio de Yaguará (Huila, Colombia)**. Pag 70

grano. Su color cambia del púrpura al marrón oscuro o marrón chocolate y se manifiesta el olor característico del cacao (la pulpa se convierte químicamente en ácido acético la semilla se hincha, la fermentación reduce el amargor y la astringencia natural de la semilla del cacao y se potencia el aroma).

-Desecación

Consiste en el secado del grano., este proceso se lleva a cabo en bandejas grandes y se realiza al sol y aire para su secado natural y por secado artificial. Dando como resultado granos del de hasta un cuarto de su tamaño original.

-Obtención de la torta

Una vez tostado el cacao se le quita la cascara. Ya partida el interior de la semilla del cacao se somete a molienda en un molino con una temperatura tal que va a permitir que el alto contenido en grasas contenido se desprenda; es cuando los fragmentos de cacao resultantes son convertidos en una pasta que se conoce como pasta, masa o licor de cacao. La masa puede también ser prensada para elaborar dos subproductos. Por un lado, se obtiene la grasa o manteca de cacao y por otro se obtienen los sólidos conocidos como “torta” la cual todavía conserva entre un 10 y un 12% de grasa. Dicha torta es la que se somete a molienda para conseguir el polvo fino o cacao en polvo.

- **Toma de muestra de conductos radiculares para cultivo**

- Pasos previos: se debe de tener listo un medio para el inoculado, después colocar asilamiento absoluto de preferencia para evitar la contaminación, seguidamente, limpiar la cavidad, desinfectarla con agua oxigenada

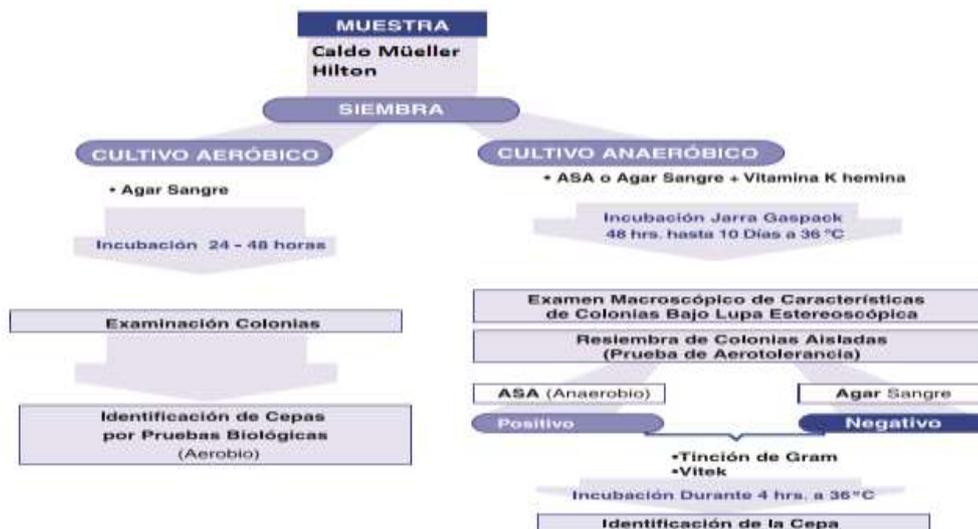
-Recojo de muestra: Irrigar el conducto con solución fisiológica, esperar un minuto, después con una aguja fina succionar el contenido del conducto radicular, también se puede utilizar como de papel estéril

- **Aplicación del producto:**

La muestra está constituida por 2 grupos de placas Petri, las bacterias obtenidas de los cultivos se suspenderán en Caldo Müeller Hilton, se embeberán en un hisopo y en la placa Petri conteniendo Agar sangre, Vitamina K y Hematina; se realizó el hisopado en 3 direcciones girando la placa, esparciendo de esta manera las especies por toda la superficie de la placa Petri. Con la ayuda de un sacabocado se marcará y realizará los cuatro pocillos equidistantes en cada placa Petri, con un diámetro aproximado de 6mm x 4mm cada uno; para la preparación de los cementos, el Polvo de Theobroma cacao L. puro se dispensará en una medida de polvo y una medida de líquido (agua destilada) y se mezclará por 10 segundos hasta un máximo de 1 minuto, consiguiendo una mezcla firme y adaptable, fácil de transportar; para el Polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc se dispuso una medida de polvo de cada uno con 2 medidas de líquido (agua destilada), se mezcló por 10 segundos hasta un máximo de 1 minuto, consiguiendo una mezcla firme y adaptable.

Se realizará la siembra en el cultivo obteniendo los siguientes grupos:

- Grupo experimental Polvo de Theobroma cacao L. puro: cemento



de polvo de Theobroma cacao L. y agua destilada

- Grupo experimental Polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc:cemento de polvo de Theobroma cacao L., óxido de Cinc y agua destilada
- Grupo control: hidróxido de calcio en pasta sinparamonoclorofenol
- Grupo Blanco: sin presencia de estímulo

- **Post tests:**

Se realizará a las 24,48 y 72 horas, en donde se realizará la medida de los halos de inhibición ayudados de una regla milimetrada y un marcador fino indeleble. Anotaremos los resultados en la ficha de observación

c) Diseño investigativo

- **Tipo de diseño:**

La investigación se desarrollará bajo un diseño experimental estricto.

• **Esquema básico:**

GE1	X	O1	O2	O3
GE2	Y	O1	O2	O3
Grupo control	Z	O1	O2	O3
Grupo blanco	--	O1	O2	O3

Leyenda:

X= Cemento de polvo de Theobroma cacao L. y agua destilada

Y=Cemento de polvo de Theobroma cacao L., óxido de Cinc y agua destilada

z= Pasta de hidróxido de calcio sin Paramonoclorofenol

-- = Sin presencia de estímulo

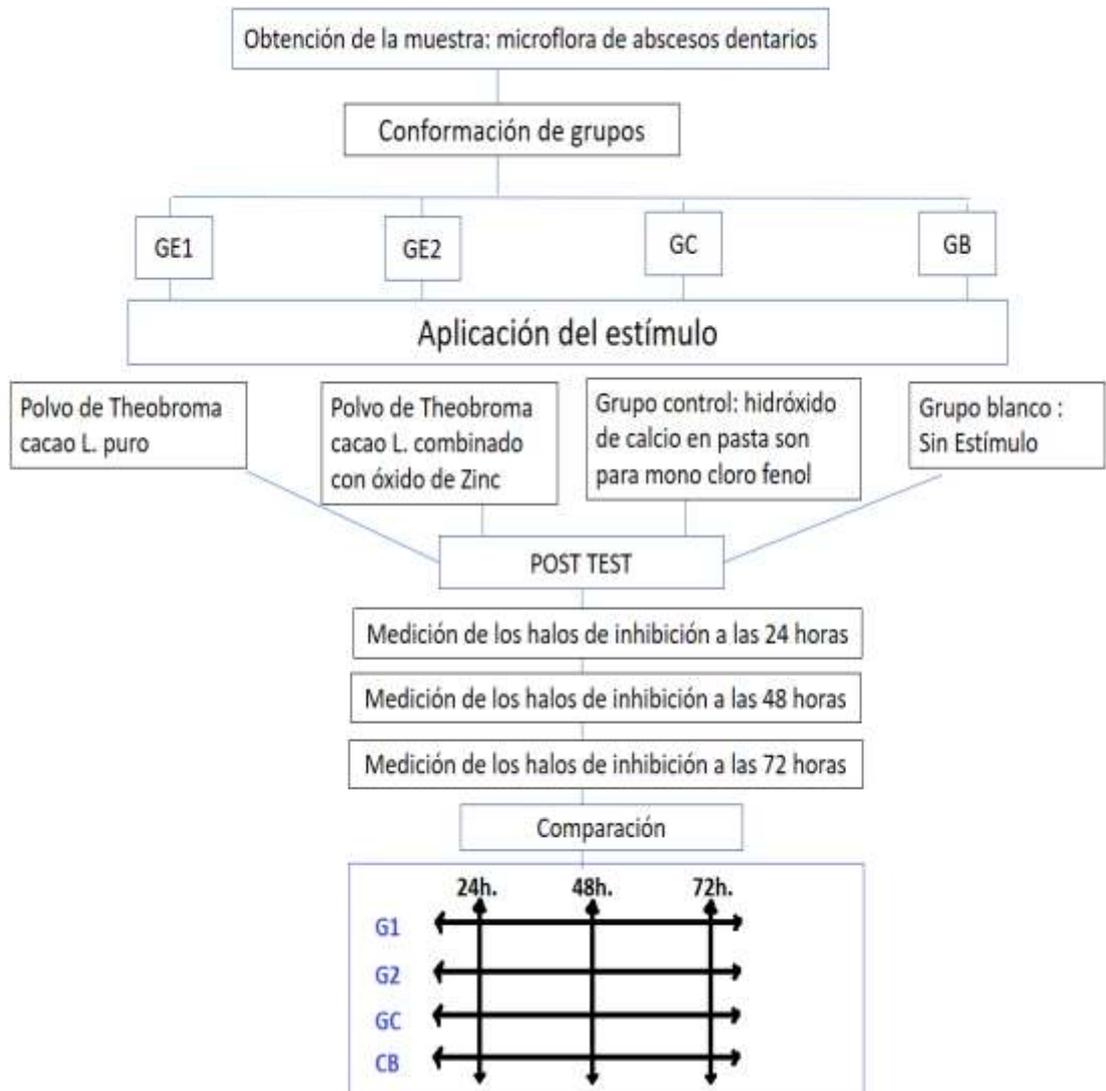
GE1 = Grupo experimental 1

GE2 = Grupo experimental 2

GC = Grupo Control

GB = Grupo blanco.

d) Diagrama operativo



1.2 Instrumentos

a) Instrumento documental:

- **Tipo:** Ficha de observación microbiológica.

- Estructura:

Variables	Observación -	Items
Proliferación bacteriana	A las 24 horas	(1)
	A las 48 horas	(2)
	A las 72 horas	(3)

b) Mecánicos:

- Autoclave
- Mechero
- Asa de kolle
- Isopos
- Estufa
- Termometro

1.1 Materiales:

- **Materiales de vidrio:**
 - Placas Petri
 - Tubos de ensayo
 - Bagueta
 - Matraces
- **Materiales de metal:**
 - Asadekolle
 - Pinzas
- **Insumos:**
 - Agar sangre
 - Agar sangre, Vitamina K y Hematina
 - Caldo Müller Hilton Conos de papel.

- Calen sin Paramono
- Agua destilada

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación Espacial

La investigación se realizará en el ámbito general en la ciudad de la ciudad Arequipa y en el ámbito específico en el laboratorio UCSM.

2.2 Ubicación Temporal

El presente trabajo de investigación Se desarrollará entre los meses de Junio y septiembre del año 2017, siendo de visión y corte temporal prospectiva y longitudinal respectivamente.

2.3 Unidades de Estudio

2.3.1 Opción: grupos: 2 gruposexperimentales, un grupo control y unoblanco.

2.3.2 Manejo metodológico

a) Criterios de inclusión

- Pacientes adultos mayores de 18 años diagnosticados con absceso dentoalveolar
- Pacientes de ambos sexos

b) Criterios de exclusión

Para tomar las muestras se excluyeron:

- Pacientes nerviosos
- Pacientes que estén recibiendoantibioticoterapia
- Pacientes sensibles con diálisis renal, derivaciones por hidrocefalia, Cardiomiopatía hipertrófica, Sondas vasculares permanentes.

d) Tamaño de los grupos

$$n = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 (P_1Q_1 + P_2Q_2)}{(P_1 - P_2)^2}$$

n = tamaño de la muestra

Z α y **Z β** = nivel de significancia

P = proporción o prevalencia reportada en la literatura de la variable dependiente en ambos grupos

Q = diferencia de 1 menos P

$$n = \frac{(1.64 + 0.84)^2 ((0.30 \times 0.70) + (0.70 \times 0.30))}{(0.70 - 0.30)^2}$$

$$n = 16$$

El tamaño será de 16 para cada grupo

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1 Organización

-Para la ejecución de la investigación se pedirá autorización al laboratorio de la UCSM. para la ejecución de las pruebas microbiológicas

-Capacitación de colaboradores para la obtención de las muestras.

3.2 Recursos

3.2.1 Recursos Humanos

a) **Investigador:** Bachiller Joan Manuel Meza Málaga.

b) **Asesora:** Dra. Bethzabet Pacheco Chirinos

c) **Colaboradores:**

3.2.2 Recursos Físicos

La investigación será realizada en el laboratorio de la Universidad Católica Santa María

3.2.3 Recursos Económicos

Será autofinanciada por el investigador.

3.3 Prueba Piloto

Se realizará una prueba piloto de tipo incluyente de sensibilidad bacteriana ante el agente estudiado con la técnica descrita

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1 Plan de Procesamiento de los Datos

a) Tipo de Procesamiento

En la presente investigación se utilizará un procesamiento de datos computarizado a través del paquete estadístico SPSS versión 21.

b) Plan de Operaciones

b.1) Clasificación: La información será clasificada en una matriz de registro y control.

b.2) Codificación: Se asignarán códigos y números de acuerdo al paquete estadístico.

b.3) Tabulación: Los datos obtenidos en la investigación se presentarán mediante tablas de doble entrada acorde a la naturaleza de las variables.

b.4) Graficación: De acuerdo a las tablas se realizarán gráficas de barras.

4.2 Plan de Análisis de los Datos

4.2.1 Tipo de Análisis

El análisis que se realizará será por la variable independiente bifactorial (cemento provisorio de polvo de *Theobroma cacao* L puro y mezclado con óxido de cinc) y por la variable dependiente univariada, así mismo por la naturaleza de la investigación va a ser un análisis cuantitativo.

4.2.2 Análisis Estadístico

VARIABLE	CARACTERÍSTICA ESTADÍSTICA	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Proliferación bacteriana	Cuantitativa continua	Proporcional	Medidas de tendencia central y variabilidad	-T de Student -Anova

IV-CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividad	AÑO 2017															
	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s
Organización para recolectar los datos																
Recolección de datos																
Estructuración de los datos																
Informe final																

V. BIBLIOGRAFÍA

- ANGEL GIL, Tratado De Nutrición, Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. 2da Edición. Editorial Médica Panamericana. 2010.
- BRUNETON, JEAN. Elementos de fotoquímica y de farmacognosia. Editorial ACRIBIA, S.A.1991
- GERARD J. TORTORA, BERDELL R. FUNKE North,CHRISTINE L. CASE, Introducción A La Microbiología. 9na Edición, Editorial Médica Panamericana. 2007.
- J. LIEBANA UREÑA. Microbiología Oral. 2da Edición. Editorial Mc Graw Hill. Interamericana. 2002.
- LIPP M, SIMONEAU C, ULBERTH F, ANKLAME,CREWS C, BRERETON P, et al. Composition of cocoa butter and cocoa butter equivalents.J Food Comp Anal 2001.
- NEGRONI, MARTA. Microbiología Estomatológica, fundamentos y Guía Práctica. 2da Edición, Editorial Médica Panamericana. 2009.
- NIEMENAK N, ROHSIUS C, ELWERS S, OMOKOLOD, LIEBEREI R. Comparative study of different cocoa (Theobroma cacao L.) clones in terms of their phenolics and anthocyaninscontents.J Food Comp Anal 2006.
- OTHMAN A, ISMAIL A, ABDUL N, ADENANI.Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. Food Chem 2007.
- QUINTERO ML, DÍAZ KM. El mercado mundialde cacao. Agroalim 2004.

- SINGH - NEE NIGAM P, ROBINSON R, BATTC,PATEL P. Cocoa and coffee fermentations. In:Encyclop Food Microbiol. London: AcademicPress; 2000.
- SORES Y GOLDBERG, Endodoncia Técnica y Fundamentos, Editorial Médica Panamericana. 2002.



VI. HEMEROGRAFÍA

- LEITAO, JAVIERA. *Microorganismos Predominantes en Abscesos Odontogénicos de Adultos y Niños*. Revista Dental De Chile. 2004
- MSc. JANET QUIÑONES GÁLVEZ, Dr. C. REINALDO TRUJILLO SÁNCHEZ, MSC. YANELIS CAPDESUÑER RUIZ, Téc. YEMEYS QUIRÓS MOLINA, Dra. C. MARTHA HERNÁNDEZ DE LA TORRE, *Potencial de actividad antioxidante de extractos fenólicos de Theobroma cacao L. (cacao)*. Revista cubana de plantas medicinales. Versión on-line issn 1028-4796. 2013
- OSCAR CUÉLLAR G, 1TECNOL QUÍM, GLORIA GUERRERO A, 1* PH.D. *Actividad antibacteriana de la cáscara de cacao, Theobroma cacao L.* Revista MVZ Córdoba. Print version issn 0122-0268. 2012.
- JAIME VERA CHANG, CHRISTIAN VALLEJO TORRES. *Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao nacional (Theobroma cacao L.) en el Ecuador*. Revista Ciencia y Tecnología, ISSN-e 1390-4043, ISSN 1390-4051, Vol. 7, N°. 2, 2014, págs. 21-34.
- ROSA DEL CARMEN ROCHA GRACIA, PATRICIA LOZANA ZARAIN, IGNACIO MARTINEZ LAGUNA, EDITORES. *Mecanismos De Patogenicidad E Interacción Parasito-Hospedero*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2004.

VII. INFORMATOGRAFÍA

- http://campus.usal.es/~micromed/Practicas_odontologia/unidades/labv/LabMicro/Antibiograma.html.

Fecha de consulta: 16/04/17

- <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/es/>

Fecha de consulta: 8/03/17

- http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30682015000100005&script=sci_abstract&tlng=es

Fecha de consulta: 12/04/17

- <http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20agosto%202004/PDF%20agosto%202004/Microorganismos%20Predominantes%20en%20Abscesos%20Odontogenicos...%20.pdf>

Fecha de consulta: 6/4/17

- <http://www.gacetadental.com/2009/03/importancia-del-hidrxido-de-calcio-como-medicamento-intraconducto-en-endodoncia-a-proposito-de-un-caso-clnico-31678/>

Fecha de consulta: 10/03/17

- <https://microral.wikispaces.com/La+cavidad+oral+como+habitat+para+los+microorganismos>

Fecha de consulta: 19/06/17

- <https://aeffa-agronutrientes.org/compuestos-fenolicos-para-superar-situaciones-de-estres-abiotico>

Fecha de consulta: 19/06/17

- <https://doi.org/10.1088/1468-6996/9/3/035004>

Fecha de consulta: 19/06/17

- <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol11-n1/art2.pdf>.

Fecha de consulta: 19/06/17



ANEXOS 2

MODELO DEL INSTRUMENTO



GRUPO	N ^o	POSTEST		
		ASPECTO DE LA RECESION GINGIVAL		
		24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS
		mm de halo	mm de halo	mm de halo
GRUPO EXPERIMENTAL 1	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
GRUPO EXPERIMENTAL 2	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
GRUPO CONTROL	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
GRUPO BLANCO	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			



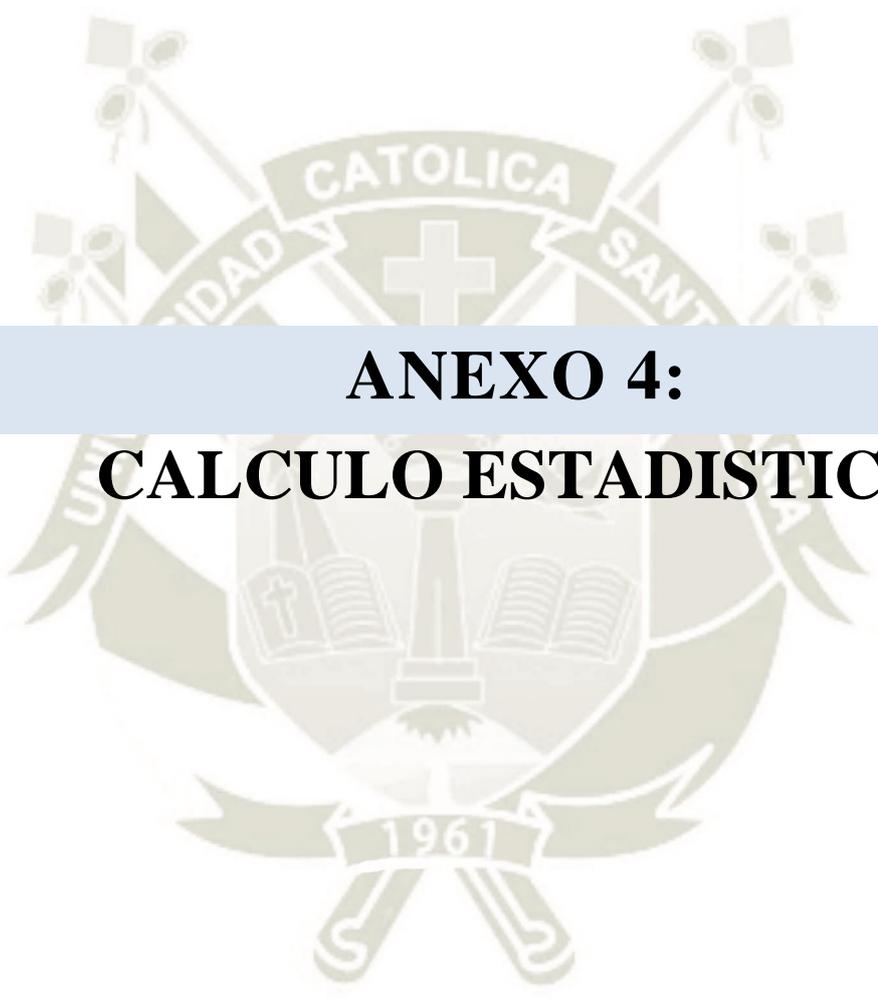
MATRIZ DE REGISTRO Y CONTROL

**EFFECTO DE UN CEMENTO PURO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. Y
COMBINADO CON OXIDO DE ZINC EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA
MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS**

GRUPO	N ^o	POSTEST		
		ASPECTO DE LA RECESION GINGIVAL		
		24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS
		mm de halo	mm de halo	mm de halo
GRUPO EXPERIMENTAL 1	1	0	5	15
	2	0	6	16
	3	0	4	14
	4	0	5	12
	5	0	2	14
	6	0	2	14
	7	0	5	16
	8	0	4	15
	9	0	3	15
	10	0	1	13
	11	0	3	13
	12	0	3	12
	13	0	5	12
	14	0	5	14
	15	0	5	16
	16	0	2	15
GRUPO EXPERIMENTAL 2	1	0	5	13
	2	0	6	13
	3	0	4	12
	4	0	5	11
	5	0	2	13
	6	0	2	14
	7	0	5	16
	8	0	4	15

	9	0	3	15
	10	0	1	13
	11	0	3	13
	12	0	3	12
	13	0	5	12
	14	0	5	14
	15	0	5	16
	16	0	2	15
GRUPO CONTROL	1	0	1	9
	2	0	2	12
	3	0	1	11
	4	0	1	11
	5	0	1	13
	6	0	1	9
	7	0	1	11
	8	0	1	12
	9	0	1	13
	10	0	1	10
	11	0	2	12
	12	0	2	11
	13	0	1	12
	14	0	1	9
	15	0	1	9
	16	0	1	9
GRUPO BLANCO	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
	5	0	0	0
	6	0	0	0
	7	0	0	0
	8	0	0	0
	9	0	0	0
	10	0	0	0
	11	0	0	0
	12	0	0	0
	13	0	0	0
	14	0	0	0
	15	0	0	0

	16	0	0	0
--	----	---	---	---



ANEXO 4:

CALCULO ESTADISTICO

ESTADISTICA DEL EFECTO DE UN CEMENTO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. PURO EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS DE LA TABLA N° 2

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
postestGE1.1	16	0	0	0	,00	,000	,000	,000
postestGE1.2	16	5	1	6	3,75	,371	1,483	2,200
postestGE1.3	16	4	12	16	14,13	,352	1,408	1,983
N válido (según lista)	16							

Estadísticos de Frecuencia

		postestGE1.1	postestGE1.2	postestGE1.3
N	Válidos	16	16	16
	Perdidos	32	32	32
Media		,00	3,75	14,13
Mediana		,00	4,00	14,00
Moda		0	5	14 ^a

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

ANOVA DE UN FACTOR PARA CEMENTO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. PURO

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	150,000	2	75,000	20,089	,000
Intra-grupos	168,000	45	3,733		
Total	318,000	47			



ESTADISTICA DEL CEMENTO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. COMBINADO CON ÓXIDO DE ZINC DE LA TABLA Nº 3

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
CACAO CON OXIDO DE ZINC 24 HORAS	16	0	0	0	,00	,000	,000	,000
CACAO CON OXIDO DE ZINC 48 HORAS	16	4	1	5	3,63	,340	1,360	1,850
CACAO CON OXIDO DE ZINC 72 HORAS	16	5	11	16	13,56	,376	1,504	2,263
N válido (según lista)	16							

Estadísticos de Frecuencia

		CACAO CON OXIDO DE ZINC 24 HORAS	CACAO CON OXIDO DE ZINC 48 HORAS	CACAO CON OXIDO DE ZINC 72 HORAS
N	Válidos	16	16	16
	Perdidos	32	32	32

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
	24,687	2	45	,000
Media	,00		3,63	13,56
Mediana	,00		4,00	13,00
Moda	0		5	13

**ANOVA DE UN FACTOR PARA CEMENTO DE POLVO DE THEOBROMA CACAO L. COMBINADO CON
ÓXIDO DE ZINC**

**ESTADISTICA DE LA PASTA DE HIDRÓXIDO DE CALCIO SIN PARAMONOCLOROFENOL DE LA
TABLA N° 4**

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO 24 HORAS	16	0	0	0	,00	,000	,000	,000
PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO 48 HORAS	16	1	1	2	1,19	,101	,403	,163
PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO 72 HORAS	16	3	9	12	10,31	,270	1,078	1,163
N válido (según lista)	16							

Estadísticos de Frecuencia

	PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO 24 HORAS	PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO 48 HORAS	PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO 72 HORAS
N Válidos	16	16	16

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
		38,053	2	45	,000
Perdidos	Media	32,00	32	1,19	10,31
	Mediana	,00		1,00	10,50
	Moda	0		1	11

ANOVA DE UN FACTOR PARAPASTA DE HIDRÓXIDO DE CALCIO SIN PARAMONOCLOROFENOL DE LA TABLA Nº 4

ESTADISTICA DE LA 'PROLIFERACION BACTERIANA SIN ESTIMULO DE LA TABLA N° 5

Estadísticos descriptivos

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
SIN ESTIMULO 24 HORAS	16	0	0	0	,00	,000	,000	,000
SIN ESTIMULO 48 HORAS	16	0	0	0	,00	,000	,000	,000
SIN ESTIMULO 72 HORAS	16	0	0	0	,00	,000	,000	,000
N válido (según lista)	16							

Estadísticos de Frecuencia

		SIN ESTIMULO 24 HORAS	SIN ESTIMULO 48 HORAS	SIN ESTIMULO 72 HORAS
N	Válidos	16	16	16
	Perdidos	32	32	32
Media		,00	,00	,00
Mediana		,00	,00	,00
Moda		0	0	0

**ANOVA DE UN FACTOR
ESTÍMULO DE LA**

Prueba de homogeneidad de varianzas

**DEL GRUPO SIN
TABLA N° 5**

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.	2	.	.



ANOVA DE UN FACTOR A LAS 24 HORAS DE LA TABLA N°6



ANOVA de un factor

MEDIDA DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24 HORAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,000	3	,000	.	.
Intra-grupos	,000	60	,000		
Total	,000	63			



ANOVA DE UN FACTOR LAS 48 HORAS DE LA TABLA N^o/

MEDIDA DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 48 HORAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	164,547	3	54,849	52,082	,000
Intra-grupos	63,188	60	1,053		
Total	227,734	63			



PRUEBAS POS HOC DE LA TABLA N°8

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MEDIDA DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 48 HORAS

	(I) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	(J) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Howell	POLVO DE CACAO PURO	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	,125	,503	,994	-1,24	1,49
		CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	2,563*	,384	,000	1,47	3,65
		SIN ESTIMULO	3,750*	,371	,000	2,68	4,82
	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	POLVO DE CACAO PURO	- ,125	,503	,994	-1,49	1,24
		CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	2,438*	,355	,000	1,43	3,44
		SIN ESTIMULO	3,625*	,340	,000	2,64	4,61
		POLVO DE CACAO PURO	-2,563*	,384	,000	-3,65	-1,47

**SUBCONJUNTOS HOMOGÉNEOS DEL POST TEST A LAS 48 HORAS DE LA TABLA N°8
PRUEBAS DE SUB CONJUNTOS HOMOGENEOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE MEJOR EFECTO EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS DENTARIOS A LAS 48 HORAS**

DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3

CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC SIN ESTIMULO	-2,438*	,355	,000	-3,44	-1,43
	POLVO DE CACAO PURO	1,188*	,101	,000	,90	1,48
SIN ESTIMULO	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-3,750*	,371	,000	-4,82	-2,68
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	-3,625*	,340	,000	-4,61	-2,64
		-1,188*	,101	,000	-1,48	-,90

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

SIN ESTIMULO	16	,00		
CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	16		1,19	
POLVO DE CACAO CON OXIDO ..DE ZINC.	16			3,63
POLVO DE CACAO PURO	16			3,75

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

Sobre la prueba de homogeneidad se aprecia que el cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro con el cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc no presentan diferencias estadística significativa (sólo difieren en un 3%) .

ANOVA DE UN FACTOR A LAS 72 HORAS DE LA TABLA N°8

MEDIDA DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 72 HORAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2060,875	3	686,958	508,074	,000
Intra-grupos	81,125	60	1,352		
Total	2142,000	63			

PRUEBAS POS HOC DE LA TABLA N°10g

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MEDIDA DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 72 HORAS

	(I) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	(J) DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
		POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	,563	,515	,697	-,84	1,96
	POLVO DE CACAO PURO	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	3,813*	,443	,000	2,60	5,02
		SIN ESTIMULO	14,125*	,352	,000	13,11	15,14
		POLVO DE CACAO PURO	-,563	,515	,697	-1,96	,84
Games- Howell	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	3,250*	,463	,000	1,98	4,52
		SIN ESTIMULO	13,563*	,376	,000	12,48	14,65
		POLVO DE CACAO PURO	-3,813*	,443	,000	-5,02	-2,60
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-3,250*	,463	,000	-4,52	-1,98
		SIN ESTIMULO	10,313*	,270	,000	9,54	11,09

SIN ESTIMULO	POLVO DE CACAO PURO	-14,125*	,352	,000	-15,14	-13,11
	POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	-13,563*	,376	,000	-14,65	-12,48
	CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	-10,313*	,270	,000	-11,09	-9,54

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

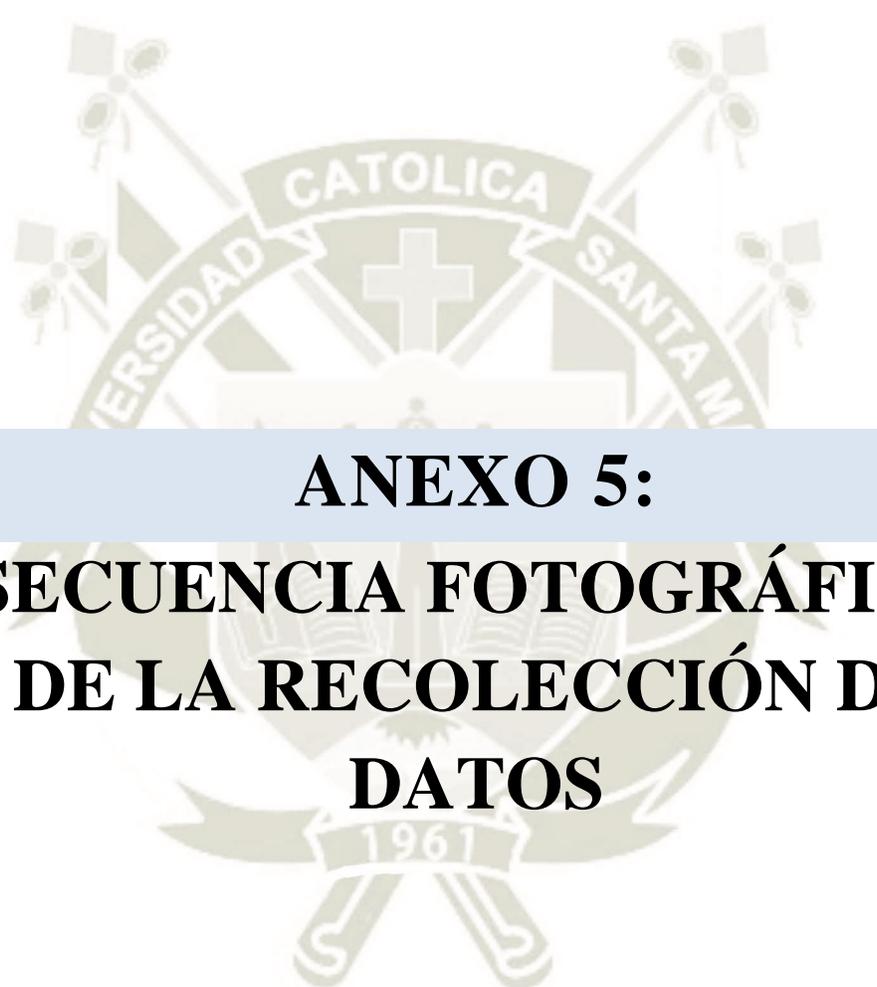


**SUBCONJUNTOS HOMOGÉNEOS DEL POST TEST A LAS 72 HORAS DE LA TABLA N°10
PRUEBAS DE SUB CONJUNTOS HOMOGENEOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL CEMENTO DE
MEJOR EFECTO EN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA DE LA MICROFLORA DE ABSCESOS
DENTARIOS A LAS 72 HORAS**

DIFERENTES CEMENTOS UTILIZADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
SIN ESTIMULO	16	,00		
CON PASTA DE HIDROXIDO DE CALCIO	16		10,31	
POLVO DE CACAO CON OXIDO DE ZINC	16			13,56
POLVO DE CACAO PURO	16			14,13

FUENTE: Matriz de registro y control (EP)

Sobre la prueba de homogeneidad se aprecia que el cemento de polvo de Theobroma cacao L. puro con el cemento de polvo de Theobroma cacao L. combinado con óxido de Zinc no presentan diferencias estadística significativa (sólo difieren en un 4%); sin embargo, la brecha con el Grupo Control se acorta en un 32% (y que en el caso de 48 horas es del 205%).



ANEXO 5:
**SECUENCIA FOTOGRÁFICA
DE LA RECOLECCIÓN DE
DATOS**

1.- Recolección y preparación de la muestra



Figura 1: las Muestras recolectadas fueron mezcladas y cultivadas en caldo peptonado por 24 horas

2.- Preparación del Agar sangre:



Figura 2: se suspendió 40 grs de polvo de agar nutritivo en 1000 mL de agua destilada, se disolvió hasta obtener una solución homogénea la cual se agitó de manera constante.

Se Llevó a la autoclave a esterilizar a 121°C a 1 atmósfera de presión por 15 minutos

Después se retiró de la autoclave y se esperó que se enfriara a 50 grados para luego añadir la sangre humana recolectada del propio investigador

3.- preparación de las placas y de los microposos:



Figura 3: en placa de petri estéril, se colocó 18 a 20 ml aproximadamente de agar sangre, obteniendo un espesor de 4 mm. Se plaqueó de inmediato después de agregar la sangre ya que la temperatura baja y el agar se solidifica bajo los 40^a C.



Figura 4 : Con una asa bacteriológica o de kolle se hacen los posos para luego depositar el cemento, se hacen 4 por placa , uno para cada grupo

4.- Preparación de las pastas:

4.1 preparación del polvo de Theobroma Cacao. L



Figura 5 : granos de cacao



Figura 6 : granos de cacao tostado en la estufa



Figura 7 : granos molido



Figura 8 : granos triturado y cernido

4.2 preparación de la pasta de hidróxido de calcio



Figura 10 : 64 mg de polvo de hidróxido de calcio pesado



5. Siembra en agar sangre



Figura 11 : jeringa centrix de la marca IvoClar VivaDent



Figura 12 : punta de jeringa esteril, con la que llevó el cemento a los posos



Figura 13 : inoculado de las placas y colocación del cemento

6. Incubación



Figura 14 : material empaquetado y llevado a la cámara de incubación de CO₂

7. Control de resultados

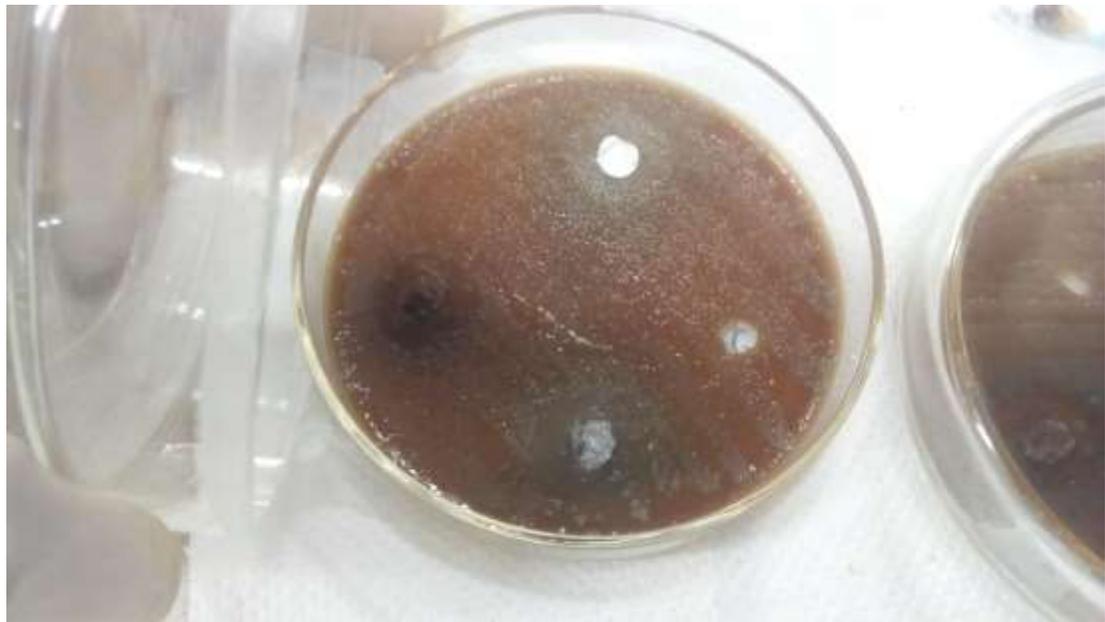


Figura 15: foto a las 24 horas



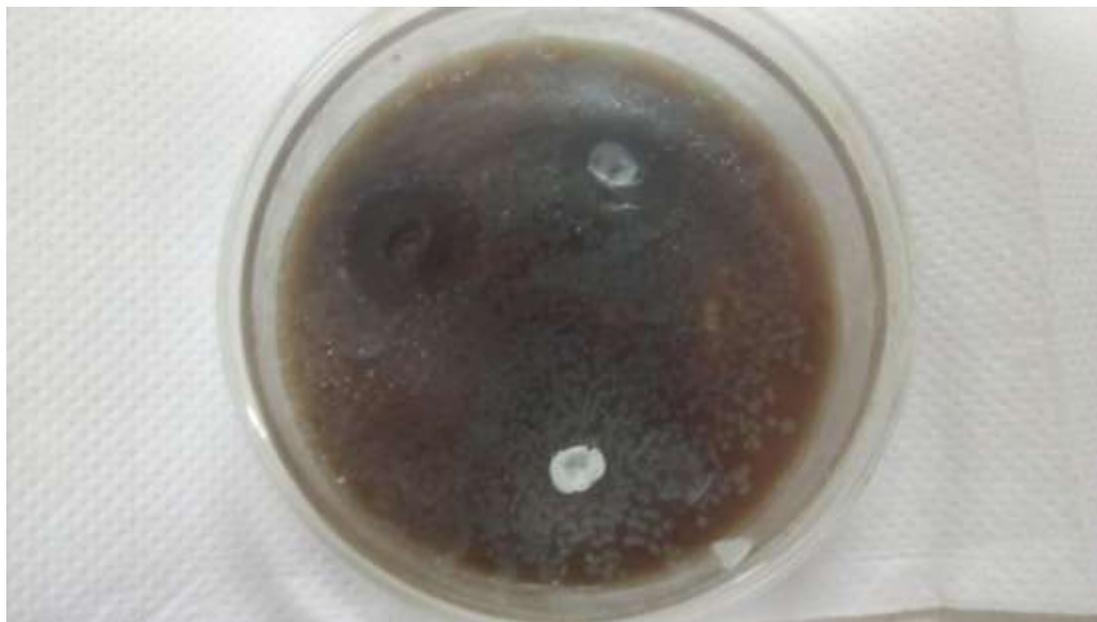


Figura 16: foto a las 48 horas

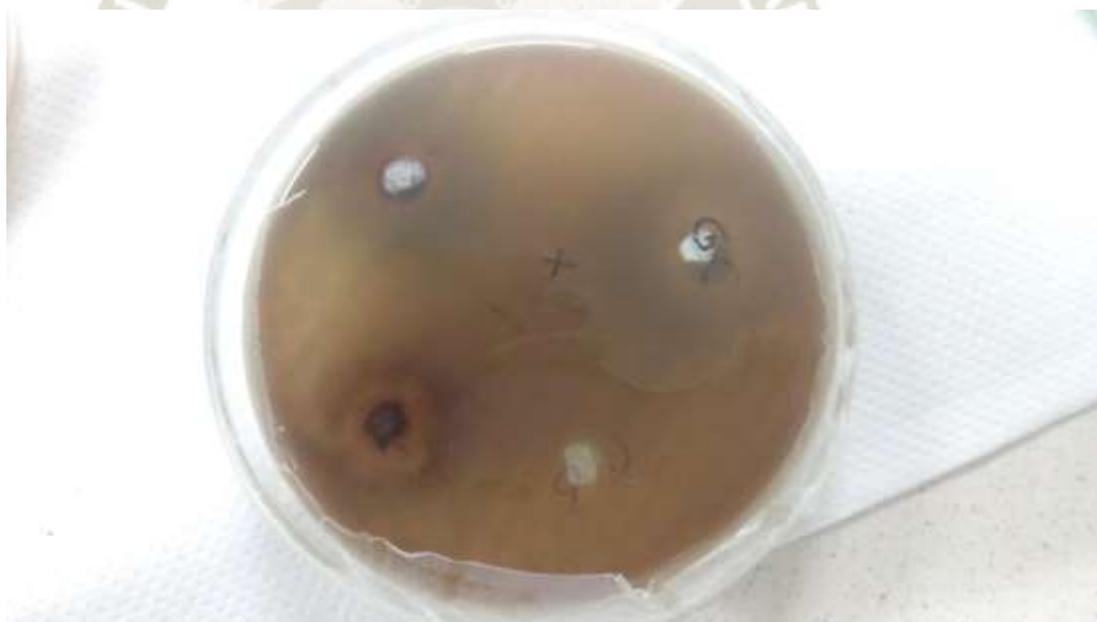


Figura 15: foto a las 72 horas