

# UNIVERSIDAD DE HUANUCO

## ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA  
SALUD, CON MENCIÓN EN ODONTOESTOMATOLOGIA



## TESIS

---

**“EFECTO ANTIBACTERIANO DE LA PASTA DE CÁSCARA DE HUEVO Y CÁSCARA DE CACAO FRENTE AL ESTREPTOCOCO MUTANS HUÁNUCO 2020. ESTUDIO IN VITRO”.**

---

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA  
EN CIENCIAS DE LA SALUD, CON MENCIÓN EN  
ODONTOESTOMATOLOGIA

AUTORA: Calzada Gonzales Nancy Doris

ASESORA: Ortega Buitrón Marisol Rossana

HUÁNUCO – PERÚ

2021

# U

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Salud pública  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2018-2019)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ciencias médicas, Ciencias de la salud

**Sub área:** Medicina clínica

**Disciplina:** Odontología, Cirugía Oral, Medicina oral

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Maestro(a) en ciencias de la salud, con mención en odontoestomatología

Código del Programa: P23

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22510578

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43107651

Grado/Título: 43107651

Código ORCID: 0000-0001-6283-2599

### DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Palacios Zevallos, Juana Irma	Doctora en ciencias de la salud	22418566	0000-0003-4163-8740
2	Preciado Lara, María Luz	Doctora en ciencias de la salud	22465462	0000-0002-3763-5523
3	Torres Chávez, Jubert Guillermo	Magister en Odontología	22404041	0000-0003-0413-9993

# D

# H

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SALUD

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:30 horas del día 31 del mes de marzo del año 2021, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron la sustentante y el Jurado Calificador mediante la plataforma virtual Google meet integrado por los docentes:

- Dra. Juana Irma Palacios Zevallos
- Dra. María Luz Preciado Lara
- Mg. Jubert Torres Chávez

Nombrados mediante resolución N° 051-2021-D-EPG-UDH de fecha 29 de marzo de 2021; para evaluar la tesis intitulada **“EFECTO ANTIBACTERIANO DE LA PASTA DE CÁSCARA DE HUEVO Y CÁSCARA DE CACAO FRENTE AL ESTREPTOCOCCO MUTANS HUÁNUCO 2020. ESTUDIO IN VITRO”**. Presentado por la Bach. **Nancy Doris CALZADA GONZÁLES**, para optar el grado de maestra en Ciencias de la Salud, con mención en Odontoestomatología.

Dicho acto de sustentación se desarrolla en dos etapas: exposición y absolución de preguntas procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros de jurado.

Habiéndose absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias procedieron a deliberar y calificar, declarándolo **aprobado** por **unanimidad** con calificativo cuantitativo de **17** y cualitativo de **muy bueno**.

Siendo las **12:30** horas del día martes del mes de marzo del año dos mil veinte uno, los miembros del jurado calificador firman la presente acta en señal de conformidad.



**PRESIDENTA**

Dra. Juana Irma Palacios Zevallos



**SECRETARIA**

Dra. María Luz Preciado Lara



**VOCAL**

Mg. Jubert Torres Chávez

## **DEDICATORIA**

Lo dedico a mis familiares y a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo de investigación.

Calzada Gonzales Nancy Doris

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi asesora Dra. Marisol Ortega, al laboratorista clínico Ciro y a todos los docentes que incrementaron mis conocimientos para el desarrollo de la presente investigación.

## INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
INDICE .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
SUMMARY .....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I.....	12
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
1.1 Descripción del problema .....	12
1.2 Formulación del problema .....	14
1.2.1 Problema general.....	14
1.3 Objetivo general.....	14
1.3.1 Objetivos específicos .....	14
1.4 Trascendencia de la investigación .....	15
1.4.1 Justificación Teórico.....	15
1.4.2 Justificación económica .....	15
1.5 Factibilidad o viabilidad.....	15
CAPÍTULO II.....	17
2 MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Antecedentes de la investigación.....	17
2.1.1 Internacional .....	17
2.1.2 Nacional.....	20
2.1.3 A nivel Regional .....	20
2.2 Bases teóricas .....	20
2.2.1 Caries dental.....	21
2.2.2 Estreptococo mutans .....	23

2.2.3	Cascara de huevo .....	26
2.2.4	Cascara de cacao .....	28
2.3	Definiciones conceptuales .....	29
2.4	Sistema de Hipótesis .....	30
2.4.1	Hipótesis de investigación .....	30
2.4.2	Hipótesis nula .....	30
2.5	Sistema de variables .....	30
2.5.1	Variable independiente .....	30
2.5.2	Variable dependiente .....	30
2.6	Operacionalización de variables .....	31
CAPÍTULO III	.....	32
3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.1	Tipo de investigación .....	32
3.1.1	Enfoque .....	32
3.1.2	Alcance o Nivel .....	32
3.2	Población y muestra .....	33
3.2.1	Muestra.....	33
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.4	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información y plan de actividades .....	35
CAPÍTULO IV	.....	37
4	RESULTADOS.....	37
CAPITULO V	.....	40
5	DISCUSIÓN.....	40
	CONCLUSIONES .....	43
	RECOMENDACIONES.....	45
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
	ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk.....	37
Tabla N° 2 Estadística descriptiva: Efecto antibacteriano de la cascara de cacao y cascara de huevo frente al estreptococo mutans.....	37
Tabla N° 3 Efecto antibacteriano de la cascara de cacao y cascara de huevo frente al estreptococo mutans. (ANOVA) .....	39
Tabla N° 4 Comparaciones múltiples: Prueba HSD Tukey .....	39



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Estadística descriptiva: Efecto antibacteriano de la cascara de cacao y cascara de huevo frente al estreptococo mutans.....	38
--	----

## RESUMEN

**El objetivo:** Demostrar el efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020.

**Métodos y técnicas:** En este estudio in vitro, se utilizaron pasta de cascara de cacao y cascara de huevo de gallina para determinar el efecto antibacteriano frente a las cepas de estreptococo mutans ATCC® 25175™. Se llevó a cabo la activación de la cepa bacteriana para luego proceder a la colocación de discos estériles impregnados de las diferentes de las pastas de cascara de cacao y cascara de gallina, para finalmente medir los halos de inhibición mediante una regla pie de rey. Todos los datos analizaron estadísticamente el SPSS utilizando las pruebas de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó ANOVA de una vía y la diferencia significativa. Se realizó una prueba *post hoc* para la comparación por pares  $P < 0.05$ .

**Resultados:** El promedio del efecto antibacteriano para grupo de estudio 1 cascara de cacao, el valor promedio de formación de halo de inhibición fue  $(18,70 \pm 1,33 \text{ mm})$ . El Grupo de estudio 2 (cascara de huevo) arrojó un valor promedio  $(9,80 \pm 1,47 \text{ mm})$  y para el grupo control negativo y para el grupo control negativa  $0,00 \text{ mm}$ . El análisis de varianza con la prueba paramétrica Análisis de Varianza ANOVA. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre los dos grupos estudiados, pasta de cascara de cacao y pasta de cascara de huevo de gallina.

**Conclusiones:** La pasta de cascara de cacao presentó mayor diámetro de halos de inhibición sobre el Streptococo Mutans en comparación que la pasta cascara de huevo de gallina, las diferencias encontradas no fueron significativas.

**Palabras clave:** Cascara de cacao, cascara de huevo, streptococo mutans, caries dental.

## SUMMARY

The **objective**: To demonstrate the antibacterial effect of the egg shell and cocoa shell against the Streptococcus Mutans Huánuco 2020.

**Methods and techniques**: In this in vitro study, cocoa shell paste and chicken eggshell were used to determine the antibacterial effect against ATCC® 25175™ mutans streptococcus strains. Activation of the bacterial strain was carried out to then proceed to the placement of sterile discs impregnated with the different cocoa shell and chicken shell pastes, to finally measure the inhibition halos by means of a vernier caliper. All data statistically analyzed SPSS using the Kolmogorov-Smirnov tests. One-way ANOVA was performed and the difference was significant. A post hoc test was performed for the pairwise comparison  $P \leq 0.001$ .

**Results**: The average antibacterial effect for study group 1 cocoa shell, the average value of inhibition halo formation was  $(18.70 \pm 1.33 \text{ mm})$ . Study Group 2 (eggshell) gave a mean value  $(9.80 \pm 1.47 \text{ mm})$  and for the positive control group Chlorhexidine 2% the mean was  $23.10 \pm 1.96 \text{ mm}$  and for the control group negative  $0.00 \text{ mm}$ . The analysis of variance with the parametric test Analysis of Variance ANOVA. Statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) were found between the two groups studied, cocoa shell paste and chicken eggshell paste.

**Conclusions**: The cocoa shell paste had a greater diameter of inhibition halos on the Streptococcus Mutans compared to the chicken eggshell paste, the differences found were not significant.

**Key words**: Cocoa shell, eggshell, streptococcus mutans, 2% chlorhexidine.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental ocurre cuando las bacterias en la boca transforman el azúcar en ácidos, que devoran la superficie del diente y causan caries (1).

Los compuestos en la cáscara de cacao tienen un efecto antibacteriano y también combaten la placa. Esto hace que el chocolate sea menos dañino que muchos otros alimentos dulces que su dentista podría advertirle porque los agentes antibacterianos en los granos de cacao compensan sus altos niveles de azúcar.

La clave de los beneficios dentales del cacao, según Sadeghpour, es una sustancia llamada teobromina. Polvo amargo cristalino, insoluble en agua, la teobromina es un alcaloide de la planta del cacao y, por lo tanto, se encuentra en el chocolate junto con los tés y otros alimentos. La teobromina ayuda a endurecer el esmalte dental, haciendo que los dientes sean menos susceptibles a las caries (2).

Los estudios demuestran la eficacia del extracto de cacao en grano en la prevención del crecimiento y el desarrollo de bacterias cariogénicas en el ambiente oral, “un proceso que implica la reducción de la producción de ácido y la síntesis de glucano por *S. mutans*, con actividad inhibidora de la glucosiltransferasa” (3).

El polvo de cáscara de huevo de pollo, está compuesto por un 98,2% de carbonato de calcio, un 0,9% de magnesio y un 0,9% de fosfato, aproximadamente; por lo tanto, se considera una fuente rica de sales minerales, principalmente carbonato de calcio. La cáscara de huevo de calcio es probablemente considerada la mejor fuente natural de calcio (4).

# CAPÍTULO I

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

En nuestro país, la caries dental es una de las enfermedades de mayor prevalencia, lo que conlleva a que los índices aumenten de acuerdo con la edad, ocasionando que la población de mayor edad sufra la necesidad de tratamiento con un alto costo, esto a causa del deficiente estado de salud oral en los primeros años de vida, la poca accesibilidad a los servicios de salud del estado y el poco conocimiento sobre prevención de enfermedades bucodentales.

La estrategia de intervención mínima contemporánea se centra en la atención profesional basada en la detección temprana de lesiones cariosas y un enfoque de tratamiento no invasivo. En este contexto, el uso de Hidróxido de calcio más la cascara de huevo y cascara de cacao, desempeña un papel fundamental debido a algunas de sus propiedades, en el entorno oral

Este último no solo favorece la remineralización sino que también aumenta la resistencia dentina a la desmineralización, previniendo lesiones secundarias (5). Los estudios se han centrado en la inclusión de agentes basados en plantas y / o frutas en materiales restaurativos (6-8), especialmente en la prevención de caries. En particular, los estudios informaron que *Theobroma cacao*, con sus altas cantidades de flavonoides y polifenoles obtenidos tanto de la corteza como de las semillas, proporciona efectos bacteriostáticos y remineralizantes que inhiben la progresión del biofilm al reducir la actividad de *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) y, en consecuencia, reducir la caries (9-11).

Los estudios demuestran la eficacia del extracto de cacao en grano en la prevención del crecimiento y el desarrollo de bacterias cariogénicas en el ambiente oral, un proceso que implica la reducción de la producción de ácido y la síntesis de glucano por *S. mutans*, con

actividad inhibidora de la glucosiltransferasa (11,12); También hay evidencia científica sobre la capacidad antioxidante de ciertos compuestos polifenólicos, flavonoides y oligoelementos del cacao para reducir la actividad inflamatoria de las citosinas (9). También vale la pena mencionar que otros componentes del cacao, como los ácidos oleico y linoleico, tienen una acción inhibidora antibacteriana contra *S. mutans* (8,13). Otros estudios in vitro informaron que los alcaloides obtenidos de las semillas de cacao o la corteza tienen la capacidad de remineralizar el esmalte a través de la formación de apatita y aumentar el tamaño del cristal, creando un esmalte más duro y resistente a la disolución del ácido (14-17).

En esta perspectiva, la teobromina podría considerarse una opción adicional para los compuestos de fluoruro, proporcionando una mayor eficacia antibacteriana, de remineralización o desensibilización (14).

El polvo de cáscara de huevo de pollo está compuesto por un 98,2% de carbonato de calcio, un 0,9% de magnesio y un 0,9% de fosfato, aproximadamente; por lo tanto, se considera una fuente rica de sales minerales, principalmente carbonato de calcio. La cáscara de huevo de calcio es probablemente considerada la mejor fuente natural de calcio (18). Por esta razón en particular, se han realizado con éxito varios estudios clínicos en el uso de esta rica fuente de calcio en la sustitución ósea (15,16), el tratamiento de la osteoporosis (21) y, más recientemente, en la remineralización (22).

Las cáscaras de huevo se están investigando actualmente por sus capacidades de remineralización (23). Más recientemente, Haghgoo et al (24). Informaron que la cáscara de huevo tiene un rico contenido de calcio biodisponible, lo que favorece la remineralización de las lesiones de caries.

El objetivo de este estudio será probar el efecto de la cascara de huevo y cascara de cacao en el manejo de caries dental severa en adolescentes Huánuco 2019.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es el efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020?

#### **Problemas específicos**

##### **Pe 1**

¿Cuánto es la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de cacao sobre el estreptococo mutans?

##### **Pe 2**

¿Cuánto es la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de huevo sobre el estreptococo mutans?

##### **Pe 3**

¿Existe diferencia en los diámetros de inhibición del crecimiento del Estreptococo mutans con cascara de huevo y cascara de cacao?

## **1.3 Objetivo general**

Demostrar el efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020.

### **1.3.1 Objetivos específicos**

##### **Oe 1**

Determinar la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de cacao sobre el estreptococo mutans.

##### **Oe 2**

Determinar la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de huevo sobre el estreptococo mutans.

### **Oe 3**

Determinar qué diferencia existe en los diámetros de inhibición del crecimiento del *Estreptococo mutans* con cascara de huevo y cascara de cacao.

## **1.4 Trascendencia de la investigación**

### **1.4.1 Justificación Teórico**

Este trabajo de investigación será importante, porque permitirá mostrar el efecto de las cascara de huevo y cacao en el manejo de pulpitis reversible en los pacientes que acuden a la Clínica odontológica de la Universidad de Huánuco. También identificar el principio activo de las cascara y el tamizaje fitoquímico de los mismos.

La investigación brinda beneficios para la aplicación de los principios activo de ambos productos sobre la pulpitis reversible que es un problema de salud pública en la región y de Huánuco por su alta prevalencia, a fin de contribuir con una alternativa de tratamiento para la población afectada.

### **1.4.2 Justificación económica**

Por las bondades de los componentes de la cascara de huevo y cacao en el manejo de la caries dental, además por su bajo costo y fácil obtención en el mercado, permitirán el consumo masivo y permanente no solo por los estudiantes de la Universidad de Huánuco si no por todos los estudiantes universitarios de la ciudad Huánuco y también a nivel nacional y profesionales de la odontología.

## **1.5 Factibilidad o viabilidad**

**Técnica.** - Se cuentan con los instrumentos, equipos, conocimientos y habilidades del investigador, asesor y demás recursos humanos que harán posible dicha investigación



**Operativo.** - los recursos humanos que participan durante la operación del proyecto

**Económico.** - los recursos económicos necesarios para desarrollar y llevar a cabo las actividades o procesos que involucra el estudio fueron financiados en su totalidad por la investigadora.

En tanto, por todo lo dicho, es factible realizar la presente investigación

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Internacional

Lakshmi A, Vishnurekha C, Baghkomeh PN. (2019). En su estudio " Efecto de la teobromina en la actividad antimicrobiana: un estudio *in vitro*". Cuyo objetivo fue comparar la actividad antimicrobiana de la teobromina y dos pastas de dientes con fluoruro para niños disponibles comercialmente. **Metodología:** Este estudio *in vitro*, utilizaron una crema dental a base de chocolate que no contiene fluoruro, Teobromina (Grupo A) y dos pastas de dientes con fluoruro para niños disponibles comercialmente, Kidodent (Grupo B), pasta de dientes para niños Colgate (Grupo C). Cultivaron en sus medios selectivos respectivos cultivos de cultivo liofilizado de las cepas de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*. Se añadieron dentífricos a los pocillos perforados en los medios de cultivo y se incubaron. Las zonas de inhibición se midieron para averiguar la actividad antimicrobiana. todos los datos analizaron estadísticamente el SPSS utilizando las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Se realizó ANOVA. Se realizó una prueba *post hoc* para la comparación por pares  $P \leq 0.001$ . Obtuvieron los siguientes **resultados** La teobromina mostró una mayor zona de inhibición, que fue estadísticamente significativa cuando se comparó con otras pastas de dientes con fluoruro de otros dos niños. **Concluyeron** que: La teobromina muestra más efecto antimicrobiano contra *S. mutans*, *L. acidophilus* y *E. faecalis*, mientras que casi un efecto neutral con *C. albicans*. La teobromina, aunque la pasta dental no fluorada mostró mayores zonas de inhibición que otras pastas dentales fluoradas para niños disponibles comercialmente (25).

Cevallos FM, Dos Santos EM, Lorenzetti MR, Kfoury L, Armas AD, Studart I, et al. (2019). En su estudio efectos de

**la adición de teobromina sobre las propiedades químicas y mecánicas de un cemento de ionómero de vidrio convencional. Cuyo objetivo** fue investigar el efecto in vitro de la adición de 1% de teobromina sobre las propiedades físicas y químicas del cemento de ionómero de vidrio convencional (GIC). **Metodología:** Se compararon las muestras de GIC convencional (GIC-C) y 1% de teobromina añadidas a GIC (GIC-THEO) en relación con el microdureza (n = 10), solubilidad (n = 5), cambio de color (n = 10), la liberación de fluoruro en la saliva (n = 10) y la cantidad de depósito de biofilm (n = 20). **Resultados:** Comparado con el GIC convencional, la adición de 1% de teobromina incrementó la microdureza ( $p < 0,05$ ), mientras que su solubilidad, color y liberación de fluoruro a la saliva ( $p > 0,05$ ) permanecieron sin cambios. Por otro lado, la cantidad de biofilm de *Streptococcus mutans* depositada en su superficie disminuyó estadísticamente cuando la teobromina. Se añadió a GIC ( $p < 0,05$ ). **Conclusiones:** Sobre la base de los resultados, se podría concluir que la adición de 1% de teobromina a GIC puede ser una buena estrategia, ya que mantiene algunas de sus propiedades y mejora los microdurezas y los depósitos de biopelículas, fortaleciendo su papel en el enfoque preventivo de la odontología (26).

**Allam G, Abd O. (2018). Estudiaron la Evaluación de las propiedades mecánicas, y la liberación de calcio y fluoruro del cemento de ionómero de vidrio modificado con polvo de cáscara de huevo de pollo. Tuvieron como objetivo** de este estudio fue probar el efecto de la adición de polvo de cáscara de huevo de gallina (CESP) al cemento de ionómero de vidrio convencional (GIC) en sus propiedades mecánicas y la liberación de fluoruro y calcio. **Metodología:** Se añadió CESP con proporciones de 3% y 5% en peso al componente en polvo del cemento ionómero de vidrio convencional. Las muestras se clasificaron en el grupo A: GIC sin CESP; Grupo B: GIC con un 3% en peso. CESP; y grupo C: GIC con 5% en peso. CESP; Había 12 especímenes en cada grupo. **Resultados:** Los grupos B y C mostraron valores más altos de

resistencia a la compresión en comparación con el grupo A. Sin embargo, las puntuaciones de microdureza fueron más altas en el grupo C en comparación con los grupos A y B. En cuanto a los resultados de liberación de iones, el grupo B mostró los valores más altos de liberación de fluoruro seguido del grupo C Tanto a los 7 como a los 30 días. El grupo C mostró la mayor cantidad de liberación de calcio seguida por ambos grupos B y C a los 7 días, mientras que a los 30 días, los grupos A y B mostraron una mayor liberación de calcio en comparación con el grupo C. **Conclusiones:** Las propiedades mecánicas del material restaurador de ionómero de vidrio convencional se mejoraron mediante la adición de CESP. Además, la liberación de fluoruro y calcio no se vio comprometida al agregar CESP (27).

**Amaechi BT, Mathews SM, Mensinkai PK . (2015). Estudiaron el efecto de la pasta de dientes que contiene teobromina sobre la oclusión del túbulo dentinario in situ. Objetivo:** Este estudio in situ comparó la oclusión de los túbulos de la dentina por los dentífricos que contienen teobromina con (Theodent-classic-F®, TCF) y sin (Theodent-classic®, TC) fluoruro con 1.500 ppm de fluoruro, Colgate®-Regular (fluoruro) y Novamin ® pasta de dientes que contiene, Sensodyne®-5000-Nupro (Novamin®). **MÉTODOS:** Cada sujeto usó cuatro dispositivos intraorales con bloques de dentina mientras usaba uno de los cuatro dentífricos de prueba (n = 20 / dentífrico) dos veces al día durante 7 días. Los cuatro aparatos se retiraron sucesivamente después de 1, 2, 3 y 7 días. Los bloques tratados y sus bloques de control (no tratados) se examinaron con microscopía electrónica de barrido (SEM). Los efectos se compararon estadísticamente (ANOVA / Tukey's) según el porcentaje de área superficial cubierta por la capa de precipitado depositada (% DPL) y el porcentaje de túbulos completamente abiertos (% FOT), parcialmente ocluidos (% POT) y completamente ocluidos (% COT) en Cada bloque se calcula en relación con el número de túbulos en sus bloques de control. **RESULTADOS:** La observación SEM indicó un aumento de% COT y% DPL a lo largo del tiempo. Después de 1 y 2 días, el% de COT fue

comparable con TC y TCF, y significativamente ( $p < 0.05$ ) más alto en comparación con Novamin® y fluoruro. Después de 3 y 7 días, el% COT fue comparable entre TC, TCF y Novamin®, pero se mantuvo significativamente más bajo en fluoruro. En cualquier momento, el% de DPL fue significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) en TC, TCF y Novamin® en comparación con el fluoruro. **CONCLUSIONES:** Las pastas dentales que contienen teobromina con y sin fluoruro tienen el mismo potencial de ocluir los túbulos de dentina en un período de tiempo más corto que la pasta dental que contiene Novamin®; sin embargo, los tres demostraron un potencial igual después de 1 semana, pero no la pasta dental con fluoruro (28).

### **2.1.2 Nacional**

“Condori D. (2015). Optimización del manejo pos-cosecha del cacao proveniente de La Convención (Cusco) para el mejoramiento de su calidad organoléptica y del contenido de fitoquímicos benéficos para la salud” (29). Tuvo como objetivo de optimizar dicho manejo, tipo de secado (secado gradual al sol y secado con exposición completa al sol). Las pastas de cacao chuncho, generadas bajo 24 diferentes procesos poscosecha, poseen un contenido de manteca entre 56.5 a 62.9%; en la cual los ácidos grasos palmítico, oleico y esteárico son los más representativos. Se observó que el contenido de teobromina (5.22 - 6.77 mg/g pasta), cafeína (3.06 - 3.94 mg/g pasta). (29).

### **2.1.3 A nivel Regional**

No existen estudios similares.

## **2.2 Bases teóricas**

## **2.2.1 Caries dental**

### **2.2.1.1 Definición**

La caries dental es una enfermedad transmisible, infecciosa crónica común que resulta de bacterias específicas adherentes a los dientes, principalmente *Streptococcus Mutans*, que metabolizan los azúcares para producir ácido, que con el tiempo desmineraliza la estructura del diente. Esta actividad describe la evaluación y el tratamiento de la caries dental y destaca el papel del equipo interprofesional en la evaluación y el tratamiento de pacientes con caries dental (30).

### **2.2.1.2 Etiología**

La caries dental es una enfermedad multifactorial, que depende de varios factores, predominantemente de la presencia de azúcar fermentable, factores del huésped, presencia de flora microbiana cariogénica y otros factores ambientales asociados. En el contexto de la caries dental, los investigadores han propuesto numerosas teorías. Una de esas teorías, propuesta por WD Miller en 1881, y aceptada universalmente con modificaciones, es la "teoría quimio-parasitaria". Esta teoría explica el efecto combinado de ácido y bacterias productoras de ácido en la cavidad bucal. Considerando esta teoría como la columna vertebral, se han propuesto varios modelos para discutir la posible etiología de la caries dental, como el concepto de caries dental causante de placa dental de JL Williams, el modelo de Keyes y Fitzgerald para explicar la posible relación causal de la presencia de microorganismos específicos como estreptococos. Después de resumir todas las observaciones, la etiología de la caries dental se puede explicar mediante un diagrama de Venn simple, que consta de tres círculos y la interacción de estos círculos. Dos círculos representan la dieta, la placa dental o la carga microbiana, y el tercero representa al huésped. La intersección de estos tres círculos representa la caries. Recientemente, se agregó un cuarto círculo, "tiempo", que describe la duración de la interacción de los círculos anteriores. La

placa y los factores dietéticos son interdependientes entre sí en la causa de la caries dental. Por el contrario, el tercer círculo, que representa al anfitrión, actúa como plataforma para la interacción de estos factores (31).

Los microorganismos específicos están asociados con el inicio y la progresión de la caries dental. *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) principalmente tiene vínculos con la iniciación de la caries dental, y *Lactobacilli* tiene vínculos con la progresión de la caries dental. Los sustratos de estas bacterias son los carbohidratos fermentables y la reserva de carbohidratos generada por bacterias en la biopelícula (31).

A medida que las bacterias metabolizan estos sustratos, forman ácidos lácticos y otros. La formación de ácido láctico, junto con los factores del huésped, reduce el coeficiente de oxígeno a nivel local, lo que fomenta la tasa y la progresión de la caries dental. Los ciclos repetidos de generación de ácido dan como resultado la disolución microscópica del tejido calcificado en el diente y, finalmente, la cavitación. Los estudios han demostrado que la desmineralización del esmalte se produce a un pH de 5,5 e inferior (31).

### **2.2.1.3 Epidemiología**

La caries dental es un problema de enfermedad ampliamente prevalente en todo el mundo. Según una encuesta reciente del Global Oral Health Data Bank, la prevalencia de caries dental varía en el rango del 49% al 83%. Independientemente de la edad, la caries dental afecta negativamente a casi todos los grupos de edad. Los datos recopilados de diversas encuestas han demostrado que los adolescentes de 12 a 19 años tenían el mayor número de caries dentales, seguidos de los niños y luego de los adultos. Los bebés son propensos a la "caries desenfrenada" o "caries del biberón" que afectan principalmente a uno o más dientes cariados en cualquier diente temporal entre el período de nacimiento y los 71 meses de edad (32).

## 2.2.2 Estreptococo mutans

### 2.2.2.1 Definición

En 1924, J. Clarke aisló un organismo de lesiones cariosas y lo llamó *Streptococcus mutans*, porque pensó que las células de forma ovalada observadas eran formas mutantes de estreptococos (33). Sin embargo, fue a fines de la década de 1950 cuando *S. mutans* ganó una atención generalizada dentro de la comunidad científica y, a mediados de la década de 1960, los estudios clínicos y de laboratorio en animales describieron a *S. mutans* como un agente etiológico importante en la caries dental (34). El hábitat natural de *S. mutans* es la cavidad bucal humana, más específicamente la placa dental, una biopelícula multiespecie formada en las superficies duras del diente. Se ha aceptado ampliamente que el potencial cariogénico de *S. mutans* reside en tres atributos centrales: (i) la capacidad de sintetizar grandes cantidades de polímeros extracelulares de glucano a partir de sacarosa que ayudan en la colonización permanente de superficies duras y en el desarrollo de la matriz polimérica extracelular *in situ*, (ii) la capacidad de transportar y metabolizar una amplia gama de carbohidratos en ácidos orgánicos (acidogenicidad), y (iii) la capacidad de prosperar en condiciones de estrés ambiental, particularmente pH bajo (acidez) (35). Si bien *S. mutans* no actúa solo en el desarrollo de la caries dental, los estudios de varios laboratorios han demostrado de manera convincente que *S. mutans* puede alterar el medio ambiente local formando un medio rico en EPS y con un pH bajo, creando así un nicho favorable para que prosperen otras especies acidógenas y acidúricas.

### 2.2.2.2 Metabolismo de los carbohidratos

Como bacteria del ácido láctico (LAB), *S. mutans* depende exclusivamente de la glucólisis para la producción de energía. Una característica distintiva de este organismo es su capacidad para metabolizar una gran variedad de carbohidratos. El genoma de la cepa tipo UA159 codifica 14 sistemas de azúcar dependiente de



fosfoenolpiruvato: fosfotransferasa (PTS) con especificidades para varios mono y disacáridos, así como dos transportadores de casete de unión a ATP (ABC) involucrados principalmente en la internalización de oligosacáridos (36). La sacarosa es un disacárido ligado a  $\beta$ 2,1 compuesto de glucosa y fructosa que ha demostrado, por varias razones, ser el más cariogénico de todos los carbohidratos. *S. mutans* ha desarrollado múltiples vías para catabolizar la sacarosa para la producción de ácido (37), y varias enzimas glicosiltransferasas (Gtfs) convierten la sacarosa en un glucano polimérico extracelular similar a un pegamento que promueve la acumulación de biopelículas mediante la unión celular a las superficies dentales y otros microorganismos orales (38). Como se discutirá con más detalle a continuación, estudios recientes de modelado de múltiples especies han confirmado los roles únicos de Gtfs en la formación de una matriz heterogénea, limitante de difusión y de pH bajo que conduce tanto a la desmineralización dental como a la eventual dominancia del ácido. -especies tolerantes (39).

### 2.2.2.3 Formación de biopelículas

Como principal agente etiológico de la caries dental humana, *S. mutans* vive principalmente en biopelículas en las superficies de los dientes, la denominada placa dental. Las cepas de *S. mutans* producen hasta tres glucosiltransferasas, GtfB, -C y -D, que utilizan el resto de glucosa de la sacarosa como sustrato para sintetizar polímeros de glucosa de glucanos (también conocidos como mutans) (38). GtfB sintetiza glucanos insolubles en agua ricos en enlaces  $\alpha$ , GtfC produce una mezcla de glucanos solubles ricos en enlaces  $\alpha$  (1-6) y glucanos insolubles, y GtfD produce glucanos principalmente solubles (a menudo llamados dextrano). Estos polímeros, especialmente los glucanos insolubles en agua con enlaces  $\alpha$ 3,1, son los principales componentes de las matrices de biopelículas de placas. Los gtfs también se unen a otros microbios orales, incluso a aquellos que no expresan naturalmente Gtfs, convirtiéndolos así en productores de glucano *de facto* (38). Además, *S. mutans* codifican varias proteínas de unión a

glucanos asociadas a la superficie, GbpA, -B, -C y -D. Juntos, Gtfs, Gbps y glucanos adhesivos sirven como un andamio integrado para la formación de biopelículas dependientes de sacarosa, fundamental para la cariogenicidad de este organismo al promover la acumulación local de células microbianas mientras se forma una matriz polimérica que limita la difusión que protege a las bacterias incrustadas. *S. mutans* también posee múltiples adhesinas superficiales de alta afinidad que permiten la colonización incluso en ausencia de sacarosa. Una de las adhesinas más estudiadas es el antígeno dual I / II, también conocido como P1, SpaP o PAc. Esta adhesina multifuncional estructuralmente compleja media la unión bacteriana a la película salival del diente a través de interacciones con la glucoproteína del receptor captador del huésped GP340 o DMBT-1 (40). La familia de adhesinas AgI / II también interactúa con otras bacterias y proteínas del huésped como la fibronectina y el colágeno (41). En relación con el tipo salvaje, un mutante deficiente en P1 demuestra una unión reducida a la saliva o superficies recubiertas de GP340, formación de biopelícula aberrante y cariogenicidad reducida en un modelo de caries de rata.

Además, recientemente se ha demostrado que P1 y WapA, otra adhesina localizada en la superficie, forman agregados amiloides fibrilares (43). Los amiloides se reconocen cada vez más como componentes integrales de la matriz de la biopelícula bacteriana que interactúan con el ADN extracelular (eDNA) y confieren estabilidad a la matriz de exopolisacáridos (44). Un mutante *srtA* que carece de la única enzima sortasa de anclaje superficial que se encuentra en *S. mutans* es muy defectuoso en el desarrollo de biopelículas y no produce amiloide, lo que sugiere que se produce nucleación de fibrillas en la superficie celular (45). El tratamiento de *S. mutans* con inhibidores amiloides conocidos inhibe la formación de biopelículas a través de mecanismos dependientes de P1 y WapA.

### 2.2.3 Cascara de huevo

La cáscara de huevo de gallina químicamente está compuesta de 1,6% de agua, 95,1 % de minerales, de los cuales 93,6% corresponden a carbonato de calcio en forma de calcita, 0,8% de carbonato de magnesio y 0,73% de fosfato tricálcico, y finalmente 3,3% de materia orgánica (46).

Análisis químico de cáscara de huevo de gallina

En el porcentaje de calcio la gallina brinda al cascarón la cantidad necesaria de calcio para su correcta formación. (47).

“No existen diferencias en el contenido proteínico aceptable en los huevos de patio y huevos de gallina” (48).

Por disolución total en HCl se determinó su composición: calcio (91,7%  $\text{CaCO}_3$ ), magnesio (0,91%  $\text{MgCO}_3$ ), fósforo (0,76%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), correspondiendo el resto a materia orgánica. (49).

El citrato de calcio puede obtenerse a partir de la cáscara de huevo (carbonato de calcio, magnesio y fósforo) y el jugo de limón o naranja (ácido cítrico), mediante la siguiente reacción química:  $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \rightarrow \text{HO-C-COOH Ca} + 2\text{CH}_2\text{-COO}$  (50).

La solubilidad es afectado po (51):

- a) Superficie de contacto: b) Agitación
- c) Temperatura: Al aumentar la temperatura se favorece el movimiento de las moléculas
- d) Efecto de la especiación: En disolución, sales típicamente iónicas se disocian en sus iones constituyentes, pero los iones pueden formar otras especies en solución. (52).

La cáscara de huevo de gallina para producir polvo de cáscara de huevo, hasta 1-50 micrones, calentando hasta 1060° C, para inhibir la *Listeria Monocytogenes*, (53).

En una investigación realizada por Moretti, et Al: “Polvo de cáscara de huevo: estudio experimental mandibular y craneal de un nuevo substituto óseo”, se demuestra una biocompatibilidad excelente del polvo de cáscara de huevo en varios defectos experimentales en huesos de conejos. (54).

La cáscara de huevo tiene un potencial bastante alto para desarrollarse en varios campos con diferentes usos dado que por el alto porcentaje de calcio (55).

Es importante efectuar un lavado a la cáscara de huevo antes de utilizarla para el consumo como fuente de nutrientes, ya que normalmente existe una contaminación interna por enterobacterias, especialmente por *Salmonella*, en un huevo de cada 4.000 (56).

El problema de la contaminación se centra a partir de materia fecal de las gallinas o por una mala manipulación. Los huevos, tras su lavado, presentan los menores niveles de contaminación por enterobacterias.

Para valorar los efectos del polvo de cáscara de huevo (una nueva fuente de calcio elemental de alta biodisponibilidad) sobre la densidad mineral del hueso, Schaafsma y col. han realizado un ensayo Cuarenta y seis mujeres tomaron 1000 mg de calcio diariamente (como polvo de cáscara de huevo o carbonato de calcio puro); 27 tomaron un placebo. Los suplementos activos también contenían otros minerales y vitaminas implicados en el mecanismo óseo. Después de 12 meses con suplemento, las mujeres que tomaban el producto de cáscara de huevo tenían una densidad mineral ósea notablemente mayor en la cadera (57).

#### **2.2.4 Cascara de cacao**

“Si bien no es un derivado, se considera el principal producto de desecho en la industria del chocolate” (57-61).

“Se obtiene luego del tostado de las semillas, las cuales son separadas de la cáscara para luego pasar por el proceso de molienda” (59, 62).

Se pueden utilizar para preparar infusiones.

“Se han desarrollado estudios donde se utiliza para la alimentación de porcinos y gallos, como fuente comercial de pectinas, en la producción de espumas de poliuretano para uso hortícola y algunos hacen referencia a la actividad antibacteriana de extractos de la cáscara de cacao frente a *Streptococcus mutans*” (63).

Diferentes tipos de compuestos polifenólicos y efectos en la salud

“Los polifenoles se dividen en varias clases según el número de anillos de fenol que contienen y a los elementos estructurales que se unen estos anillos entre sí” (64).

“Los efectos antimicrobianos de los polifenoles también han sido ampliamente informado que tiene su capacidad para inactivar las toxinas bacterianas” (64). “Numerosos estudios clínicos sobre efectos de polifenoles en salud utilizan compuestos aislados o alimentos ricos en polifenoles” (65).

#### **Los polifenoles en la salud oral**

“Los ácidos fenólicos son antimicrobianos y están directamente involucrados en la respuesta a los microorganismos” (66).

Estos compuestos fenólicos muestran actividad sobre las enfermedades de la cavidad oral. Los polifenoles también pueden contribuir a aumentar la actividad antioxidante de los fluidos orales (66).

Los efectos anti-cariogénicos contra estreptococos alfa hemolítico se determinaron por los polifenoles de cacao (64).

### **Mecanismo de acción**

“Los polifenoles son agentes naturales antibacterianos” (58).

“Actúan como captadores de radicales libres neutralizando” (67).

Presenta reactividad” (68).

“Dentro de sus efectos antibacterianos, los polifenoles desempeñan un papel importante en la protección contra agentes patógenos” (68).

“Los polifenoles confieren efecto inhibitorio en el desarrollo del *Streptococcus. mutans* y también sobre los hongos” (69).

### **El cacao como fuente de polifenoles**

“Los polifenoles en la semilla de cacao constituyen aproximadamente entre el 8% y el 10% del peso seco de la semilla” (58).

Se estima que del total de polifenoles en esta semilla, el 60% son flavanoides” (58).

“Los flavonoides ocupan un lugar muy importante entre los antioxidantes naturales provenientes de la dieta” (62).

## **2.3 Definiciones conceptuales**

### **Estreptococo mutans**

Microorganismos a partir de caries dental a los cuales los denominó “estreptococos mutantes”, porque con “la coloración Gram se observaban las bacterias de forma más ovalada que redondeada, la cuál es la forma típica de los estreptococos (70).

### **Cascara de huevo**

La cáscara de huevo de calcio es probablemente considerada la mejor fuente natural de calcio (71).

Cascara de cacao La cáscara de grano de cacao se separa de los granos tostados previamente de *Theobroma cacao* (72).

## **2.4 Sistema de Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis de investigación**

Existe efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al estreptococo mutans.

### **2.4.2 Hipótesis nula**

No existe efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al estreptococo mutans.

## **2.5 Sistema de variables**

### **2.5.1 Variable independiente**

Cascara de huevo y cascara de cacao

### **2.5.2 Variable dependiente**

Estreptococo mutans

## 2.6 Operacionalización de variables

VARIABLES	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
<b>Cascara de cacao</b>	Presencia	Sí No	Cualitativa nominal dicotómica
	Concentración	%	Cuantitativo
	Cantidad	Gramos	Cuantitativo
<b>Cascara de huevo</b>	Presencia	Sí No	Cualitativa nominal dicotómica
	Concentración	%	Cuantitativo
	Cantidad	Gramos	Cuantitativo
Agua destilada	Grupo control negativo	ml	Cuantitativo
<b>Estreptococo mutans</b>	Halos de Inhibición	Mm	Cuantitativo



## CAPÍTULO III

### 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Tipo de investigación

##### Según la finalidad del investigador:

**Aplicada.-** “a investigación aplicada es una solución eficiente y con fundamentos a un problema que se ha identificado” (73).

##### Según intervención del investigador:

##### **Experimental.-**

“La investigación **experimental** consiste en someter a un objeto, a determinadas tratamientos, para observar los efectos o reacciones que se producen” (74).

##### Según número de mediciones de la variable de estudio:

##### **Longitudinal.-**

Es un tipo de diseño de **investigación** que consiste en estudiar y evaluar a las mismas personas por un período prolongado de tiempo (75)

##### Según la planificación de las mediciones de la variable de estudio:

**Prospectivo.-** La investigadora confecciona sus propias mediciones (76).

#### 3.1.1 Enfoque

Cuantitativo

#### 3.1.2 Alcance o Nivel

**Explicativo**

### 3.1.3 Diseño

<b>Ge 1</b>	=	<b>X<sub>1</sub></b> ----- <b>O<sub>1</sub></b>
<b>Ge 2</b>	=	<b>X<sub>2</sub></b> ----- <b>O<sub>2</sub></b>
<b>GC (-)</b>	=	<b>X<sub>3</sub></b> ----- <b>O<sub>3</sub></b>

**Dónde:**

**Ge1:** Pasta de cascara de cacao

**Ge2:** Pasta de cascara de huevo

**GC (-):** Grupo Control negativo – agua destilada

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Muestra

La muestra estuvo conformada por 12 cajas Petri inoculadas con las cepas de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia.

- ✓ Ge 1: (Pasta a base de cascara de cacao)
- ✓ Ge 2 : (Pasta a base de cascara de huevo)
- ✓ GC: (Agua destilada)

## 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

La técnica que se aplicará para obtener los datos será la observación.

Instrumentos

El instrumento será la ficha de observación.

Plan de recolección de datos

1. Se elaborará el polvo a base de cascara de huevo y cascara de cacao. En este estudio, se utilizó como control negativo agua destilada.
2. **La preparación de compuesto de cáscara de huevo de gallina.**  
En el primer paso, las cáscaras de cacao se obtuvo. se logró mediante calcinación siguiendo el protocolo de la organización intelectual de la Propiedad Mundial (documento WO / 2004/105912: Método de producción de polvo de cáscara de huevo). Este proceso de calcinación se realizó para obtener un polvo puro libre de patógenos y aumentar su alcalinidad. Normalmente, veinte huevos de gallina se limpiaron con agua destilada y se mantuvieron en agua hirviendo durante 10 minutos a 100 ° C para facilitar la eliminación de las membranas. Las cáscaras de huevo se trituraron y se pulverizaron en pequeñas partículas con un mortero y una maja estériles. Las pequeñas partículas trituradas obtenidas se mantuvieron luego en un horno de mufla (Thermolyne 48,000) a 1200 ° C para asegurarse de que el polvo resultante estuviera libre de patógenos.
3. Luego se activaron la cepa estreptococo mutans
4. Para luego realizar la determinación de sensibilidad antibacteriana por el método de disco-difusión
5. Se procedió a la medición de diámetro de los halos de inhibición de crecimiento bacteriano.
6. Evaluación de la efectividad antibacteriana. Para la interpretación de los resultados se tomó como referencia las pautas dadas por Duraffourd y Lapraz (1983):  
Resistente:  $\geq$  a 9 mm.  
Sensibilidad límite: 10 a 11mm.  
Sensibilidad media:=12 a 19 mm.  
Sumamente=sensible: 20 mm.

### **3.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información y plan de actividades**

#### Análisis de la información

La parte del análisis estadístico se realizará mediante la descripción de los datos. Las variables cuantitativas se expresarán en forma de los índices estadísticos descriptivos de media y desviación estándar, límite superior y límite inferior. El análisis estadístico que se utilizará fue mediante la prueba paramétrica ANOVA previa prueba de normalidad Shapiro Wilks. Se utilizó la prueba de rango de Tukey para el análisis de la comparación intra e intergrupo.  $P < 0.05$  será considerado como diferencia estadísticamente significativa. El software a utilizar para todas las evaluaciones estadísticas será el paquete estadístico SPSS versión 23. Para el procesamiento se utilizará un ordenador Intel inside core i5, los resultados se presentan en tablas y gráficas.



## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS

**Tabla N° 1** Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

Grupo de estudio	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Cascara de cacao	0,932	10	,466
Cascara de huevo	0,901	10	,225

#### **Interpretación:**

Al aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, debido a que la muestra presenta 50 datos, el valor  $p > 0,05$  se afirma que los datos se distribuyen normalmente, para los tres grupos de estudio, por lo tanto la prueba que corresponde aplicar es Análisis de Varianza (ANOVA).

**Tabla N° 2** Estadística descriptiva: Efecto antibacteriano de la cascara de cacao y cascara de huevo frente al estreptococo mutans.

Grupo de estudio	Media	Mediana	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Rango intercuartil
Cascara de cacao	18,70	18,00	1,33	17,00	21,00	1,50
Cascara de huevo	9,80	9,50	1,47	6,00	10,00	2,50
Agua destilada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

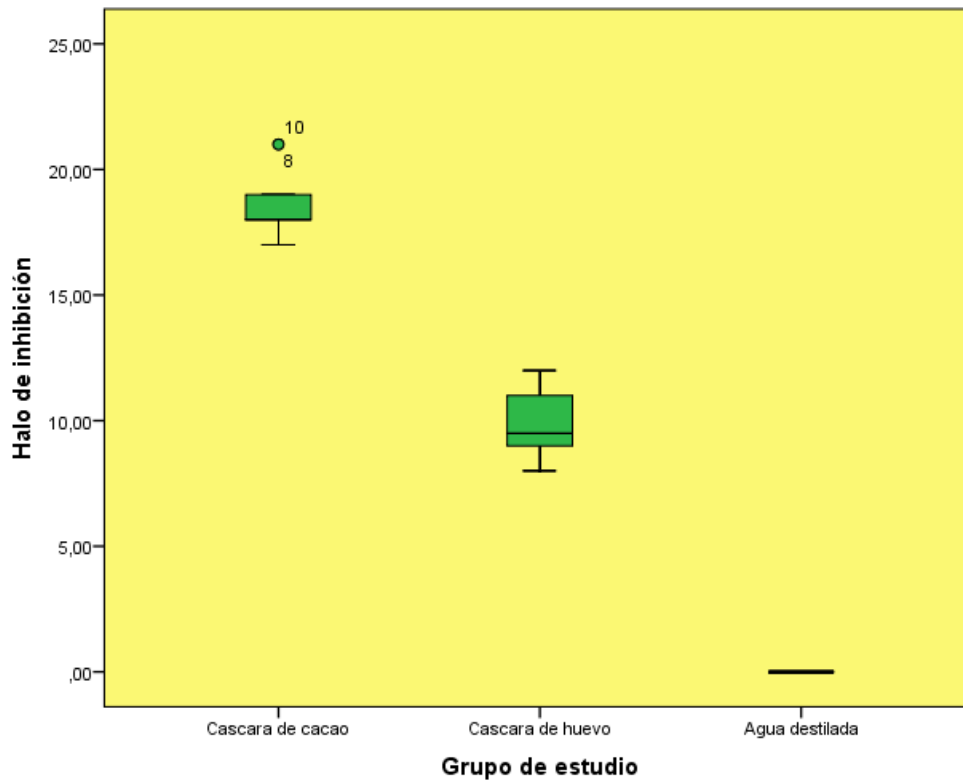


Gráfico N° 1 Estadística descriptiva: Efecto antibacteriano de la cascara de cacao y cascara de huevo frente al estreptococo mutans.

**Interpretación:**

Los resultados promedio del efecto antibacteriano para Grupo de estudio 1 (cascara de cacao) arrojó un valor promedio ( $10,30 \pm 1,33$  mm); el grupo de estudio 2 (cascara de huevo) presentó un valor promedio ( $9,80 \pm 1,47$  mm). El valor máximo para el grupo de estudio 1 fue de 26,00 mm mientras que el valor mínimo fue 20,00 mm. El valor máximo para el grupo 2 fue de 12,00 mm mientras que el valor mínimo fue 10,00 mm y para el grupo 3 valor máximo 10 y valor mínimo 6.

**Tabla N° 3** Efecto antibacteriano de la cascara de cacao y cascara de huevo frente al estreptococo mutans. (ANOVA)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2691,800	3	897,267	457,530	,000
Dentro de grupos	70,600	36	1,961		
Total	2762,400	39			

### Interpretación:

En la tabla 3 se encontraron diferencias significativas entre los tres grupos estudiados, el valor de ( $p = 0,000$ ). Se rechaza hipótesis nula, aseverando que existe diferencia en el efecto antibacteriano entre la cascara de cacao, cascara de huevo y agua destilada frente al estreptococo mutans.

**Tabla N° 4** Comparaciones múltiples: Prueba HSD Tukey

(I) Grupo de estudio	(J) Grupo de estudio	Sig.
Cascara de cacao	Cascara de huevo	0,00
	Agua destilada	0,00
Cascara de huevo	Cascara de cacao	0,00
	Agua destilada	0,00
Agua destilada	Cascara de cacao	0,00
	Cascara de huevo	0,00

### Interpretación:

En la tabla 4 se evidencia las comparaciones múltiples según la prueba HSD Tukey, el efecto antibacteriano en comparación a la pasta de, cascara de cacao y cascara de huevo y agua destilada, valor de  $p < 0,05$  ( $p = 0,00$ ), existe diferencia significativa cuyo valor de  $p = 0,00$



## CAPITULO V

### 5 DISCUSIÓN

La dieta y el cambio en los hábitos alimenticios de la comida tradicional a la comida chatarra también juegan un papel importante en el inicio de la caries dental. El chocolate, siendo el rey de la comida chatarra, un error común es que es uno de los principales culpables de causar caries dental. Sin embargo, la verdad es que, entre todas las sustancias cariogénicas, el chocolate no encabeza la lista. Además, se dice que la manteca de cacao dentro del chocolate protege los dientes, lo que le da una capa de bondad de mantequilla que puede resistir el daño del azúcar. En segundo lugar, hay un aspecto de la planta de cacao que en realidad podría prevenir las caries y la caries dental (77).

Si bien no vemos la cáscara del grano de cacao, está allí cuando el cacao está en su estado natural. Además, el buen aspecto del chocolate que se deriva del grano de cacao es que el grano de cacao contiene sustancias anticariogénicas. La cáscara de grano de cacao es un material de desecho en la industria del chocolate que se sabe que contiene una gran cantidad de polifenoles y fibras dietéticas como la celulosa, la pectina y la lenina (78).

La cáscara de grano de cacao se separa de los granos tostados previamente el *Theobroma cacao*. “La cáscara de cacao posee una actividad anti-glucosiltransferasa (GTF) y la otra actividad antibacteriana” (79). La teobromina es uno de los principales constituyentes del grano de cacao. La teobromina (teobromuro), que antes se conocía como xantheose, es un alcaloide amargo de la planta de cacao. También se encuentra en las hojas de la planta del té y en la nuez de cola (o cola). Está en la clase de compuestos químicos de la metilxantina que también incluye compuestos similares, como la teofilina y la cafeína. El grano de cacao contiene naturalmente de 1 a 4% de teobromina. La cantidad de teobromina en el polvo de cacao varía de 1.2% a 2.4%. Las concentraciones más altas de teobromina se encuentran la oscuridad que en el chocolate con leche (80).

Los organismos empleados por *S. mutans* producen tres tipos de GTF (GTFB, GTFC y GTFD), y sintetizan un glicano adherente e insoluble en agua a partir de la sacarosa, que hace que los organismos se adhieran firmemente a la superficie del diente. El glicano adherente también contribuye a la formación de placa dental, en la que la acumulación de ácidos conduce a la descalcificación localizada de la superficie del esmalte. Se dice que el extracto de cáscara de grano de cacao contiene un compuesto polifenólico de peso molecular más alto que se dice que tiene una fuerte propiedad anti-glicosiltransferasa. Aparte de esto, contiene ácidos grasos libres insaturados como los ácidos oleico y linoleico, que exhiben actividad antibacteriana contra *S. mutans*. La propiedad cariostática de la cáscara de grano de cacao se debe a estos constituyentes biológicamente activos (79).

El efecto anticariogénico de la teobromina al examinar su capacidad para causar remineralización de la lesión del esmalte y concluyó que el medio formador de teobromina puede aumentar el potencial de remineralización del diente (81).

En el presente estudio, se usó la cascara de cacao, ya que se había comprobado que era medianamente eficaz en comparación con la clorhexidina al 2% frente al *S. mutans* recuentos, resultados que concuerdan con lo hallado por Lakshmi et al. La teobromina muestra más efecto antimicrobiano contra *S. mutans*, *L. acidophilus* y *E. faecalis*. Cevallos et al. En su estudio efectos de la adición de teobromina sobre las propiedades químicas y mecánicas de un cemento de ionómero de vidrio convencional concluyó que la adición de 1% de teobromina incrementó la microdureza ( $p < 0,05$ ). Por otro lado, la cantidad de biofilm de *Streptococcus mutans* depositada en su superficie disminuyó estadísticamente cuando la teobromina

Sadeghpour y Carey encontraron que la teobromina protegía los dientes de las caries mejor que el fluoruro. Si bien el flúor es un esmalte efectivo reforzado que puede tener algunos efectos adversos, como la fluorosis dental o la decoloración de los dientes, la irritación gastrointestinal a altas

dosis. A la inversa, se descubrió que la teobromina era fácilmente absorbida por el intestino, metabolizada y eliminada limpiamente por los humanos (82).

Anderson reportó que el enjuague con extracto de cáscara de grano de cacao es altamente efectivo para reducir los recuentos de estreptococos mutans y la acumulación de placa cuando los niños lo usan como enjuague bucal. Aunque no se observaron efectos secundarios. Por lo tanto, la teobromina se puede incorporar en chocolates, chicles, bebidas, enjuagues bucales y pastas de dientes para prevenir la caries dental (83).

En nuestro estudio se encontró que la cascara de huevo fue eficaz frente al estreptococo mutans, lo que coincide con lo hallado Hallam et al. El ionómero de vidrio con cascara de gallina mostraron valores más altos de resistencia a la compresión en comparación con el grupo ionómero de vidrio sin cascara de gallina.

## CONCLUSIONES

1. La media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de cacao sobre el estreptococo mutans fue de 18,70 mm.
2. La media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de huevo sobre el estreptococo mutans fue 9,80.
3. Existe diferencia en los diámetros de inhibición del crecimiento del Estreptococo mutans con cascara de huevo y cascara de cacao.
4. La cascara de cacao presentó efecto sensible frente al estreptococo mutans.
5. La cascara de huevo de gallina presentó efecto resistente frente al estreptococo mutans.



## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios similares de evaluación de efecto de cascara de cacao y cascara de huevo frente a otros microorganismos con mayor número de muestras y en diferentes categorizaciones de los establecimientos de salud oral.
2. Se recomienda realizar estudios enfocados al efecto de la cascara de cacao y cascara de gallina en el tratamiento de sensibilidad dentinaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bhati N, Jaidka S, Somani R. Evaluación de la eficacia antimicrobiana de *Aloe vera* y meswak que contienen dentífricos con dentífrico fluorado: un estudio *in vivo*. J Int Soc Prev Community Dent. 2015; 5: 394–9.
2. George D, Bhat SS, Antony B. Evaluación comparativa de la eficacia antimicrobiana del gel dental de *Aloe vera* y dos pastas dentales comerciales populares: un estudio *in vitro*. Gen Dent. 2009; 57: 238–41.
3. Zhao W, Xie Q, Bedran-Russo AK, Pan S, Ling J, Wu CD. El efecto preventivo del extracto de semilla de uva sobre la progresión de la caries del esmalte artificial en un modelo de caries microbiana inducida por biofilm. J Dent. 2014; 42 (8): 1010-1018.
4. King'Ori AM Una revisión de los usos de la cáscara de huevo y la cáscara de huevo de las aves de corral. En t. J. Poult. Sci. 2011; 10: 908–912.
5. Hafshejani TM, Zamanian A, Venugopal JR, Rezvani Z, Sefat F, Saeb MR, et al. Antibacterial vidrio-ionómero cemento restauradores materiales: una revisión crítica sobre el estado actual de las formulaciones de liberación extendida. J Control Release. 2017; 28(262): 317–328.
6. Sidhu SK, Nicholson JW. Una revisión de los cementos de ionómero de vidrio para la odontología clínica. J Funct Biomater. 2016; 7 (3): 16.
7. Amaechi BT, Porteous N, Ramalingam K, Mensinkai PK, Ccahuana Vasquez RA, Sadeghpour A, et al. Remineralización de lesiones de esmalte artificial por teobromina. Caries Res. 2013; 47 (5): 399–405
8. Osawa K, Miyazaki K, Shimura S, Okuda J, Matsumoto M, Ooshima T. Identificación de sustancias cariostáticas en la cáscara de frijol de cacao: su actividad anti-glucosiltransferasa y antibacteriana. J Dent Res. 2001; 80 (11): 2000-2004.

9. Percival RS, Devine DA, Duggal MS, Chartron S, Marsh PD. El efecto de los polifenoles del cacao sobre el crecimiento, el metabolismo y la formación de biopelículas por *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis* . Eur J Oral Sci. 2006; 114 (4): 343–348
10. Amaechi BT, Porteous N, Ramalingam K, Mensinkai PK, Ccahuana RA, Sadeghpour A, et al. Remineralización de lesiones de esmalte artificial por teobromina. Caries Res. 2013; 47 (5): 399–405
11. Zhao W, Xie Q, Bedran AK, Pan S, Ling J, Wu C. El efecto preventivo del extracto de semilla de uva sobre la progresión de la caries del esmalte artificial en un modelo de caries microbiana inducida por biofilm. J Dent. 2014; 42 (8): 1010-1018.
12. Matsumoto M, Tsuji M, Okuda J, Sasaki H, Nakano K, Osawa K, et al. Efectos inhibitorios del extracto de cáscara de frijol de cacao sobre la formación de placa in vitro e in vivo. Eur J Oral Sci. 2004; 112 (3): 249–252.
13. Ooshima T, Osaka Y, Sasaki H, Osawa K, Yasuda H, Matsumoto M. Actividad cariostática del extracto de masa de cacao. Arco Oral Biol. 2000; 45 (9): 805–808.
14. Kargul B, Özcan M, Peker S, Nakamoto T, Simmons WB, Falster AU. Evaluación de superficies de esmalte humano tratadas con teobromina: un estudio piloto. Salud bucal Prev Dent Dent. 2012; 10(3): 275–282
15. Amaechi BT, Mathews SM, Mensinkai PK. Efecto de la pasta dental que contiene teobromina sobre la oclusión del túbulo dentinario in situ. Clin Oral Investig. 2015; 19 (1): 109-116.
16. Simmons JO, Meyers EJ, Lien W, Banfield RL, Roberts HW, Vandewalle KS. Efecto de los tratamientos de superficie sobre las propiedades mecánicas y la actividad antimicrobiana de los ionómeros de vidrio desecados. Dent Mater. 2016; 32 (11): 1343-1351.



17. Lippert F. Los efectos del fluoruro, el estroncio, la teobromina y sus combinaciones sobre el endurecimiento y la fluoración de las lesiones de caries. *Arco Oral Biol.* 2017; 80: 217–221.
18. King'Ori AM Una revisión de los usos de la cáscara de huevo y la cáscara de huevo de las aves de corral. En t. *J. Poult. Sci.* 2011; 10 : 908–912.
19. Kattimani VS, Chakravarthi PS, Kanumuru NR, Subbarao VV, Sidharthan A., Kumar TS, Prasad LK Hidroxiapatita derivada de cáscara de huevo como sustituto de hueso en la curación de defectos óseos quísticos maxilares: informe preliminar. *J. Int. Salud bucal.* 2014; 6 : 15.
20. Neunzehn J., Szuwart T., Wiesmann H.-P. Cáscaras de huevo como fuente de carbonato de calcio natural en combinación con hialuronano como aditivos beneficiosos para materiales de injerto óseo, un estudio in vitro. *Cabeza cara med.* 2015; 11: 12.
21. Rovensky J., Stancikova M., Masaryk P., Svik K., Istok R. Cáscara de huevo de calcio en la prevención y el tratamiento de la osteoporosis. En t. *J. Clin. Pharmacol. Res.* 2003; 23: 83–92.
22. Haghgoo R., Mehran M., Ahmadvand M., Ahmadvand MJ. Efecto de la remineralización de la cáscara de huevo frente a la nano-hidroxiapatita en lesiones similares a la caries en dientes permanentes (in vitro) *J. Int. Salud bucal.* 2016; 8 : 435–439.
23. Macri DV. Implementando un enfoque mínimamente invasivo. *Dimens Dent Hyg.* 2016 Mar; 14 (3): 32-7.
24. Haghgoo R, Mehran M, Ahmadvand M, Ahmadvand MJ. Efecto de remineralización de la cáscara de huevo versus nano-hidroxiapatita en lesiones similares a caries en dientes permanentes (in vitro). *J Int Salud Oral.* 2016; 8 (4): 435-9.

25. Lakshmi A, Vishnurekha C, Baghkomeh PN. En su studio " Efecto de la teobromina en la actividad antimicrobiana: un estudio *in vitro*". Dent Res J (Isfahan). 2019 marzo-abril; 16 (2): 76-80.
26. Cevallos FM, Dos Santos EM, Lorenzetti MR, Kfour L, Armas AD, Studart I, et al. Efectos de la adición de teobromina sobre las propiedades químicas y mecánicas de un cemento de ionómero de vidrio convencional. Prog Biomater. 2019 marzo; 8 (1): 23-29.
27. Allam G, Abd O. Estudiaron la Evaluación de las propiedades mecánicas, y la liberación de calcio y fluoruro del cemento de ionómero de vidrio modificado con polvo de cáscara de huevo de pollo. Dent J (Basilea). 2018 18 de agosto; 6 (3).
28. Amaechi BT, Mathews SM, Mensinkai PK. Estudiaron el efecto de la pasta de dientes que contiene teobromina sobre la oclusión del túbulo dentinario in situ. Clin Oral Investig. 2015 Ene; 19 (1): 109-16.
29. Condori D. Optimización del manejo poscosecha del cacao proveniente de La Convención (Cusco) para el mejoramiento de su calidad organoléptica y del contenido de fitoquímicos benéficos para la salud. [Tesis para optar el grado de Magister en Química de la Biodiversidad]. Lima Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2015.
30. Rathee M, Sapra A. Dental Caries. 2021 Mar 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021
31. Usha C, R S. Caries dental: un cambio completo (Parte I). J Conserv Dent. 2009 Abr; 12 (2): 46-54.
32. Frencken JE, Sharma P, Stenhouse L, Green D, Laverty D, Dietrich T. Epidemiología global de la caries dental y periodontitis severa: una revisión completa. J Clin Periodontol. 2017 Mar; 44 Suppl 18: S94-S105.
33. Clarke JK. Sobre el factor bacteriano en la etiología de la caries dental. Brit J Exp Pathol. 1924;5: 141-147.

34. Loesche WJ. Papel de *Streptococcus mutans* en la caries dental humana. *Microbiol Rev.* 1986.50: 353–380.
35. Lemos JA, Burne RA. Un modelo de eficiencia: tolerancia al estrés por *Streptococcus mutans* . *Microbiology.* 2008. 154 : 3247–3255.
36. Ajdic D, McShan W, McLaughlin R, Savic G, Chang J, Carson M, et al. Secuencia del genoma de *Streptococcus mutans* UA159, un patógeno dental cariogénico . *Proc Natl Acad Sci USA.* 2002. 99 : 14434-14439.
37. Zeng L, Burne RA. El análisis mutacional completo de las vías de metabolización de la sacarosa en *Streptococcus mutans* revela funciones novedosas para la permeasa del sistema de sacarosa fosfotransferasa. *J Bacteriol.* 2013; 195 : 833–843.
38. Bowen W, Koo H. Biología de las glucosiltransferasas derivadas de *Streptococcus mutans* : papel en la formación de la matriz xtracelular de biopelículas cariogénicas . *Caries Res.* 2011; 45: 69–86.
39. Xiao J, Klein MI, Falsetta ML, Lu B, Delahunty CM, Yates JR, Heydorn A, Koo H. La matriz de exopolisacáridos modula la interacción entre la arquitectura 3D y la virulencia de una biopelícula oral de especies mixtas. *PLoS Pathog.* 2012; 8: e1002623.
40. Larson MR, Rajashankar KR, Crowley PJ, Kelly C, Mitchell TJ, Brady LJ, et al. Estructura cristalina de la región C-terminal del antígeno I / II de *Streptococcus mutans* y caracterización de dominios de adherencia de aglutininas salivales. *J Biol Chem.* 2011; 286: 21657-21666.
41. Sullan RM, Li JK, Crowley PJ, Brady LJ, Dufrene YF. Fuerzas de unión de la adhesina P1 de *Streptococcus mutans*. *ACS Nano.* 2015; 9: 1448–1460.

42. Ahn SJ, Wen ZT, Brady LJ, Burne RA. Características de la formación de biopelículas por *Streptococcus mutans* en presencia de saliva. *Infect Immun*. 2008; 76 : 4259–4268.
43. Besingi RN, Wenderska IB, Senadheera DB, Cvitkovitch DG, Long JR, Wen ZT, Brady LJ. 2017. Amiloides funcionales en *Streptococcus mutans* , su uso como objetivos de inhibición de biopelículas y caracterización inicial de SMU\_63c . *Microbiología*. 163 : 488–501
44. Taglialegna A, Lasa I, Valle J. Estructuras amiloides como andamios de matriz de biopelícula *J Bacteriol*. 2016. 198: 2579-2588.
45. Oli MW, Otoo HN, Crowley PJ, Heim KP, Nascimento MM, Ramsook CB, et al. Formación funcional de amiloide por *Streptococcus mutans*. *Microbiology*. 2012; 158: 2903-2916.
46. Alais, C. Linden, C. Manual de Bioquímica de los alimentos. Trad. Carmen Vidal Caron. España. Editorial Masson, S.A. 1990; 250 p.
47. Weernle, H. Enfermedades de las aves. 1ª Edición. España: 1996.60 p
48. Samayoa, Erick. () Análisis cuantitativo comparativo del huevo como fuente de proteínas esenciales en la alimentación del ser humano. Informe de tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: 2005.
49. Benitez et Al. Disolución de la cáscara de huevo de gallina en HCl Universidad Nacional Del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE. Argentina. 2000 Disponible en [http://74.125.113.132/search?q=cache:6KKtjfXuQ-YJ:www.unne.edu.ar/web/cyt/cyt/2000/8\\_exactas/e\\_pdf/e\\_053.pdf+comparacion+cascara+huevo&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=gt](http://74.125.113.132/search?q=cache:6KKtjfXuQ-YJ:www.unne.edu.ar/web/cyt/cyt/2000/8_exactas/e_pdf/e_053.pdf+comparacion+cascara+huevo&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=gt)

50. Murillo, Héctor. Tratado Elemental De Química Orgánica. México DF. Editorial ECLALSA: 1998.
51. Pauling L, General Chemistry, Dover Publishing. Pp: 450.
52. Hefter G. TOMKINS, R.P.T. (editores), (2003) The Experimental Determination of Solubilities, John Wiley and Sons, Ltd.,
53. Zhang, B. Y Coon, C. Nutrition Institute on Minerals. Practical Applications. Chapter 7. Natural Feed Ingredient Association, Chicago, IL.1997.
54. Moretti E. Revista argentina Cir. Plast “Polvo de cáscara de huevo: estudio experimental mandibular y craneal de un nuevo subtituto óseo”, 1997. pp: 259-64, disponible en <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScriptiah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=251203&indexSearch=ID>
55. Monrroy H. Oscar, Viniegra G. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. México DF. Editorial AGT.1990.
56. Musgrove M, Jones D., Northcutt J, Cox N, Harrison M. Identification of Enterobacteriaceae from Washed and Unwashed Commercial Shell Eggs. J. Food Prot. 2004.Pp: 2613-2616
57. Schaafsma A, Van Doormaal Jj, Muskiet Faj, et al. Positive effects of a chicken eggshell powder-enriched vitamin-mineral supplement on femoral neck bone mineral density in healthy late postmenopausal Dutch women. Brit J. 2002. Pp: 267–275.
58. Suazo Mercado Y. Efecto de la fermentación y el tostado sobre la concentración polifenólica y actividad antioxidante de cacao nicaragüense. (Memoria de investigación: trabajo de fin de máster) Pamplona: Universidad Pública de Navarra, 2012.

59. Chia Wong J. Caracterización molecular mediante marcadores ISSR de una colección de 50 árboles clonales e híbridos de cacao (*Theobroma cacao* L.) de la UNAS –Tingo María. (Tesis para optar el grado de académico de magíster en Biología molecular) Lima: UNMSM. 2009.
60. Proyecto UE –PERÚ/ PENX, MINCETUR, APPCACAO. Estudio de caracterización del potencial genético del cacao en el Perú. (Informe final) Lima. 2008.
61. Cuéllar G O., Guerrero AG. Actividad antibacteriana de la cáscara de cacao *Theobroma cacao* L. Rev. MVZ Córdoba 2012; 17(3):3176-3183
62. Gil Quintero, J. Estabilidad y actividad antioxidante de catequinas presentes en cacaos colombianos durante los procesos de pre e industrialización. (Trabajo de grado para optar el título de magíster en ciencias farmacéuticas). Medellín: Universidad de Antioquia, 2012.
63. Cuéllar G O., Guerrero AG. Actividad antibacteriana de la cáscara de cacao *Theobroma cacao* L. Rev. MVZ Córdoba 2012; 17(3):3176-3183
64. Ferrazzano GF, Amato I, Ingenito A, De Natale A, Pollio A. Anti – cariogenic effects of polyphenols from plant stimulant beverages (cocoa, coffee, tea). *Fitoterapia* 2009; 80: 255 -262.
65. Arranz Martinez, S. Compuestos polifenólicos (extraíbles y no extraíbles) en alimentos de la dieta española: metodología para su determinación e identificación. (Memoria para optar el grado de doctor). Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2010.
66. Lolayekar N, Shanbhag Ch. Polyphenols and oral health. *RSBO*. 2012 Jan-Mar; 9(1):74-84
67. J. Smullen, G.A. Koutsou, H.A. Foster, A. Zumbé, D.M. Storey. The antibacterial activity of plant extracts containing polyphenols against *Streptococcus mutans*. *Caries Research* 2007;41:342–349.

68. García Nava, M. Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extractos naturales. Universidad autónoma de Querétaro. 2007. (Citado el 7 de octubre de 2014). Disponible en <http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/veran>.
69. Moromi H, Martínez E. Efecto del té verde en la formación de placa bacteriana por *Streptococcus mutans*. Rev Científica Odontología Sanmarquina. 2006; 9 (2)
70. Canalda C, Brau E. Endodoncia Técnica Clínicas y Bases Científicas. Brasil: Artes Médicas. 2001. p.238-251.
71. King' Ori AM Una revisión de los usos de la cáscara de huevo y la cáscara de huevo de las aves de corral. En t. J. Poult. Sci. 2011; 10 : 908–912.
72. Osawa K, Miyazaki K, Shimura S, Okuda J, Matsumoto M, Ooshima T, et al. Identificación de sustancias cariostáticas en la cáscara de frijol de cacao: su actividad anti-glucosiltransferasa y antibacteriana. J Dent Res. 2001; 80 : 2000–4.
73. Ander-Egg, E. (1998). Introducción a las Técnicas de Investigación Social Buenos Aires: Humanitas.
74. Arias F. El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. 6 ed. Venezuela; Editorial Episteme: 2012.
75. Myers, D. (2006), *Psicología 7ma edición*. Editorial Médica Panamericana: Madrid
76. Supo J. Como Empezar Una Tesis Tu Proyecto De Investigación En Un Solo Día. Bioestadística Eirl. 4ta Perú 2015.
77. Srikanth RK, Shasikiran N, Subbha Reddy VV. Enjuague bucal con chocolate: efecto en la acumulación de placa y en los recuentos de estreptococos mutans cuando los utilizan los niños. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2008; 26 : 67–70.

78. Kamal Badiyani B, Kumar A, Bhat PK, Sarkar S. Desinfectante de chocolate: Efectividad del extracto de cáscara de grano de cacao sobre *Streptococcus mutans* en cepillos de dientes usados. *Int J Oral Care Res.* 2013; 1: 7–10.
79. Osawa K, Miyazaki K, Shimura S, Okuda J, Matsumoto M, Ooshima T, et al. Identificación de sustancias cariostáticas en la cáscara de frijol de cacao: su actividad anti-glucosiltransferasa y antibacteriana. *J Dent Res.* 2001; 80 : 2000–4.
80. Tarka SM, Jr, Arnaud MJ, Dvorchik BH, Vesell ES. Cinética de la teobromina y disposición metabólica. *Clin Pharmacol Ther.* 1983; 34: 546–55. [ PubMed ] [ Google Scholar ]
81. Amaechi BT, Porteous N, Ramalingam K, Mensinkai PK, Ccahuana Vasquez RA, Sadeghpour A, et al. Remineralización de lesiones de esmalte artificial por teobromina. *Caries Res.* 2013; 47: 399–405.
82. Arman S. Un análisis de la red neuronal de teobromina frente al fluoruro en la superficie del esmalte de los dientes humanos. *Diss Abstr Int.* 2007; 68 (Suplemento B): 150.
83. Theobromine para la prevención de la caries dental. *eCosmetics y artículos de aseo Magazines.* Schaefer. 2012.

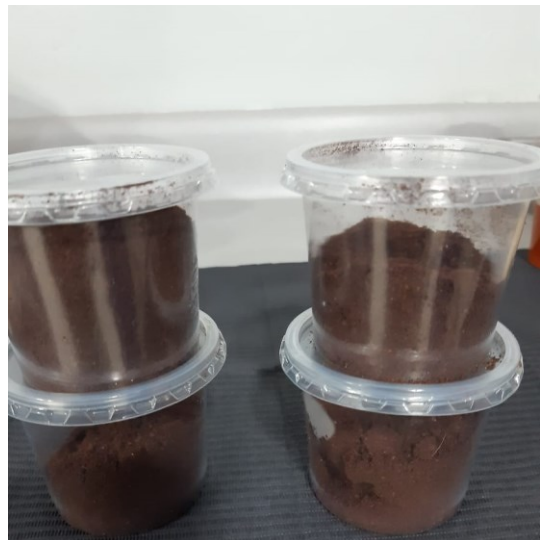


## **ANEXOS**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<p>6 ¿Cuál es el efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p><b>Pe 1</b> ¿Cuánto es la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de cacao sobre el estreptococo mutans?</p> <p><b>Pe 2</b> ¿Cuánto es la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de huevo sobre el estreptococo mutans?</p> <p><b>Pe 3</b> ¿Qué diferencia existe en los diámetros de inhibición del crecimiento del Estreptococo mutans con cascara de huevo y cascara de cacao?</p>	<p>7 Demostrar el efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>Oe 1</b> Determinar la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de cacao sobre el estreptococo mutans.</p> <p><b>Oe 2</b> Determinar la media del diámetro del halo de inhibición formado después de la aplicación del polvo de cascara de huevo sobre el estreptococo mutans.</p> <p><b>Pe 3</b> Determinar qué diferencia existe en los diámetros de inhibición del crecimiento del Estreptococo mutans con cascara de huevo y cascara de cacao.</p>	<p><b>HI.</b> Existe efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020.</p> <p><b>Hipótesis nula</b> No existe efecto antibacteriano de la cascara de huevo y cascara de cacao frente al Estreptococo Mutans Huánuco 2020.</p>	<p><b>Variable dependiente</b> Cascara de huevo y cascara de cacao</p> <p><b>Variable dependiente</b> Estreptococo mutans</p>

Preparación del polvo de la cascara de cacao y cascara de huevo

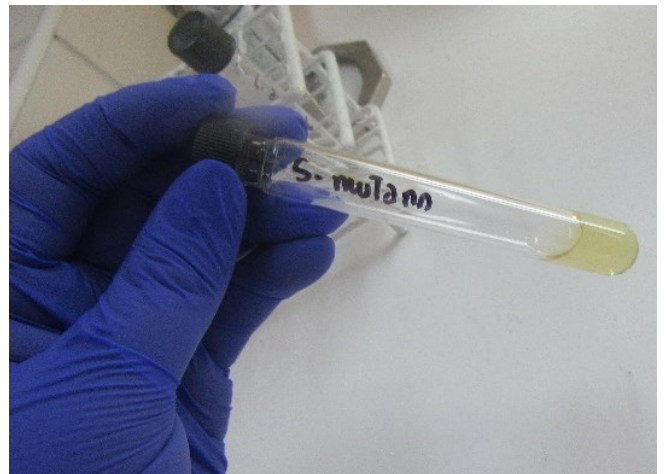


**Cepa estreptococo mutans ATCC® 25175™**



## ESTANDARIZACION DEL INOCULO

## ESCALA DE MC Farland 0.5



### FICHA DE OBSERVACIÓN

**Determinación del dolor en los pacientes antes y después de aplicar la pasta a base cascara de huevo y cascara de cacao**

<b>Grupo de estudio</b>	<b>Halo de inhibición (mm)</b>
1	
1	
1	
1	
1	
1	
1	
1	
1	
1	
1	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
2	
3	
3	
3	
3	

3	
3	
3	
3	
3	
3	
4	
4	
4	
4	
4	