

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA



“EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% y 100% SOBRE EL *streptococcus mutans*. UNA-PUNO, 2019”

TESIS

PRESENTADA POR:

RÓMULO WILFREDO MANGO VIZA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

PUNO – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

“EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% y 100% SOBRE EL *streptococcus mutans*. UNA-PUNO, 2019”




TESIS PRESENTADA POR:
RÓMULO WILFREDO MANGO VIZA
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
CIRUJANO DENTISTA

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE: 
Dra. VILMA MAMANI CORI

PRIMER MIEMBRO: 
Dr. JHONY RUBÉN RODRIGUEZ MAMANI

SEGUNDO MIEMBRO: 
Dra. YESSICA QUILCA SOTO

DIRECTOR / ASESOR: 
Dr. FERNANDO AMILCAR CHAVEZ FERNANDEZ

Área : Salud pública y ocupacional

Tema : Fitoterapia y Productos Naturales de uso en Odontología

FECHA DE SUSTENTACION: 30 DE OCTUBRE DEL 2019

DEDICATORIA

A Dios por guiarme y darme fuerza para lograr mis objetivos superando las adversidades.

A mis padres Maximiliano y María por su gran sacrificio, amor incondicional y constante apoyo durante mis años de vida.

A mis queridos hermanos: René y Roxana mis confidentes quienes, con sus éxitos, pese a los obstáculos, me han enseñado a nunca darse por vencido.

RÓMULO

AGRADECIMIENTO

Mi eterna gratitud a mi alma mater, la Universidad Nacional del Altiplano por darme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano, con su plana de docentes quienes me impartieron su conocimiento durante mi formación profesional.

A mi director de tesis Dr. Fernando Amílcar Chávez Fernández, por su apoyo y orientación prestada durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al licenciado Lorgio Palacios Frisancho de la facultad de Medicina Humana, de la Universidad Nacional del Altiplano, por colaborar durante la ejecución de la investigación, por brindarnos su tiempo, paciencia y comprensión.

A los miembros del jurado calificador, Dra. Vilma Mamani Cori, Dr. Jhony Rubén Rodríguez Mamani y Dra. Yessica Quilca Soto, por su disponibilidad de tiempo, orientación y sugerencias que brindaron para la culminación de este presente estudio de investigación.

A todos aquellos que de alguna manera contribuyeron para la realización y culminación de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I	12
INTRODUCCIÓN	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	13
1.3. HIPOTESIS	13
1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	13
1.5. OBJETIVOS	15
1.5.1. Objetivo general	15
1.5.2. Objetivo especifico	15
CAPÍTULO II	16
REVISIÓN DE LITERATURA	16
2.1. MARCO TEORICO.....	16
2.1.1 Antecedentes.....	16
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	20
2.2.1. FITOTERAPIA	20
2.2.2. JENGIBRE	20
2.2.3. EXTRACTO	22
2.2.4. LA CLORHEXIDINA.....	22
2.2.5. STREPTOCOCCUS MUTANS	23
2.2.6. CARIES DENTAL.....	24
CAPÍTULO III	25
MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. UBICACION GEOGRAFICA DEL ESTUDIO	25
3.1.1. Ámbito general	25
3.1.2. Ámbito especifico.....	25
3.2. PERIODO DE DURACION DEL ESTUDIO	26

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....	26
3.4. POBLACION Y MUESTRA DEL ESTUDIO	28
3.4.1. POBLACION	28
3.4.2. MUESTRA	29
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	30
3.6. DISEÑO ESTADISTICO	30
3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS	31
3.8. VARIABLES	36
3.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	36
3.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	36
3.8.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	37
3.9. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	37
3.10. CONSIDERACIONES ETICAS	38
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. RESULTADOS.....	39
4.2. DISCUSIÓN	50
CAPÍTULO V	52
CONCLUSIONES	52
CAPÍTULO VI.....	53
RECOMENDACIONES	53
CAPÍTULO VII	54
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	54
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 25% Y EL CONTROL POSITIVO (CLORHEXIDINA AL 0.12%) SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	41
FIGURA 2. EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 75% Y EL CONTROL POSITIVO (CLORHEXIDINA AL 0.12%) SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	44
FIGURA 3. EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 100% Y EL CONTROL POSITIVO (CLORHEXIDINA AL 0.12%) SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	47
FIGURA 4. COMPARACION CON LA PRUEBA ESTADISTICA DE TUKEY EL EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 25%, 75% Y 100% EXPERIMENTADAS SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCOS MUTANS</i>	49

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. EFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 25% SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	39
TABLA 2. EFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 75% SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	42
TABLA 3. EFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) AL 100% SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	45
TABLA 4. EFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE <i>ZINGIBER OFFICINALE</i> (JENGIBRE) A LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DEL 25%, 75% Y 100% EXPERIMENTADAS SOBRE LA CEPA DEL <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i>	48

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

DMS: diferencia mínima significativa

GE1: grupo experimental

GE2: grupo experimental

GE3: grupo experimental

GC+: grupo control positivo

GC -: grupo control negativo

T: prueba de T para una media

µg: microgramo

RESUMEN

OBJETIVO: Fue determinar el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75% y 100% sobre el *Streptococcus mutans*. UNA-Puno, 2019. **MATERIALES Y METODOS:** La muestra fue realizada en 36 placas Petri con el sembrado de la cepa *Streptococcus mutans*. El grupo experimental estuvo conformado por concentraciones al 25%, 75% y 100% del extracto de *Zingiber officinale*, Clorhexidina al 0.12% como control positivo y agua destilada para control negativo. Se empleó la técnica de cultivo propuesta por el Instituto Nacional de Salud, la detección del efecto inhibitorio fue a través de la prueba de difusión de pocillos con disco de papel filtro por el método de Kirby Bauer. Se utilizó los análisis estadísticos de la prueba de t para la dispersión de datos, la prueba de análisis de varianza ANDEVA para observar la significancia y la prueba de significancia de Tukey para el contraste de comparación. **RESULTADOS:** El extracto de *Zingiber officinale* tiene efecto inhibitorio sobre el *Streptococcus mutans* en las concentraciones de 25% con un promedio del halo de inhibición de 10.82mm, en la concentración de 75% de 12.66mm y en la concentración al 100% de 13.93mm de mejor efecto antimicrobiano. **CONCLUSIONES:** El extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) in vitro tiene un efecto inhibitorio sobre las cepas de *Streptococcus mutans*, y a mayor concentración del tratamiento mayor efectividad.

Palabras Clave: Efecto inhibitorio, halo de inhibición, *Streptococcus mutans* y *Zingiber officinale*

ABSTRACT

OBJECTIVE: It was to determine the inhibitory effect in vitro of the extract of *Zingiber officinale* (ginger) at 25%, 75% and 100% on *Streptococcus mutans*. UNA-Puno, 2019

MATERIALS AND METHODS: The sample was made in 36 Petri dishes with the seeding of the *Streptococcus mutans* strain. The experimental group consisted of 25%, 75% and 100% concentrations of the extract of *Zingiber officinale*, 0.12% Chlorhexidine as a positive control and distilled water for a negative control. The culture technique proposed by the National Institute of Health was used, the detection of the inhibitory effect was through the diffusion test of wells with filter paper disc by the method of Kirby Bauer. Statistical analyzes of the t test were used for data dispersion, the ANDEVA analysis of variance analysis to observe the significance and the Tukey significance test for the comparison contrast. **RESULTS:** *Zingiber officinale* extract has an inhibitory effect on *Streptococcus mutans* at 25% concentrations with an average halo of inhibition of 10.82mm, at 75% concentration of 12.66mm and 100% concentration of 13.93mm of better antimicrobial effect. **CONCLUSIONS:** The extract of *Zingiber officinale* (ginger) in vitro has an inhibitory effect on the strains of *Streptococcus mutans*, and the greater the concentration of the treatment, the greater the effectiveness.

Keywords: Inhibitory effect, inhibition halo, *Streptococcus mutans* and *Zingiber officinale*

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries dental es una enfermedad cuyo proceso es dinámico, crónico, infeccioso pos eruptivo, transmisible que se caracteriza por una disolución gradual y la destrucción de los tejidos mineralizados de los dientes. Dichos factores son el huésped, las bacterias, la dieta y el tiempo, que permite ilustrar de una forma más precisa la formación de la caries dental.¹ Según la OMS la caries dental afecta entre el 60 % y 90 % de la población escolar. El Perú es uno de los países de Latinoamérica más afectados por las enfermedades bucales, como se evidencia al precisar que entre el 90 y 95% de la población peruana, sufre de caries dental, además de tener uno de los índices más altos de caries en niños menores de 12 años.²

La prevención, cuidado, buena higiene y un buen control odontológico, así manteniendo la salud bucal. En la actualidad a nivel mundial las plantas son utilizadas en la medicina general, habiendo estudios realizados sobre los efectos terapéuticos utilizadas a nivel bucal. El Jengibre (*zingiber officinale*) Especie vegetal que se utiliza en la preparación de alimentos y es apreciado por sus efectos medicinales desde la antigüedad. Siendo sus propiedades antihipertensivo, antioxidante, antiinflamatorio y antibacteriano.³

La importancia de esta investigación radicará en el uso de *Zingiber officinale* (Jengibre) aplicada en colutorio para la higiene oral y de servicio en beneficio de la población. Por ello, este estudio tiene como objetivo determinar el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (Jengibre) sobre el *streptococcus mutans*. Así tener una mejor elección de la efectividad inhibitoria de esta planta.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75% y 100% sobre el *Streptococcus mutans*, UNA-PUNO. 2019?

1.3. HIPOTESIS

Existe efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (JENGIBRE) al 25%, 75% y 100% sobre la cepa de *streptococcus mutans*, UNA-PUNO. 2019

1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

En la actualidad una de las enfermedades que más prevalece en la cavidad oral es la caries dental que es una enfermedad del sistema estomatognático por lo que integra uno de los mayores problemas de salud pública.¹⁴

La caries dental es una entidad patológica, infecciosa, crónica, progresiva y transmisible, de origen multifactorial, que es producida por la acción de microorganismos de la placa bacteriana, los cuales por su metabolismo producen ácido, especialmente por la fermentación de hidratos de carbono, originando la desmineralización gradual del esmalte seguida de la destrucción proteolítica rápida de la estructura dental, hasta llegar a la pérdida total del diente. Los principales microorganismos de la placa bacteriana comprometidos en el inicio y desarrollo de la caries son: *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus sp* y *Actinomyces sp*.¹⁵

Streptococcus mutans, microorganismo presente en la cavidad bucal. Son cocos Gram positivos, no móviles, anaerobios facultativos.⁴ se encuentran en la placa bacteriana dental, y se considera el patógeno más asociados con el inicio de la lesión de caries, capas de fermentar hidratos de carbono, cuyo metabolismo deriva de la producción de ácidos y la síntesis de polisacáridos extra e intracelulares. Se encuentra de forma invariable en la cavidad oral después de la erupción dental, debido a que requiere la presencia de tejido

duro no descamativo para colonizar.⁵ Existen diferentes procedimientos para la prevención de la caries dental y la enfermedad periodontal que consiste básicamente en la remoción mecánica de la placa dental, además del uso de agentes antimicrobianos tales como Clorhexidina, importante como coadyuvante en la primera fase de la terapia de las enfermedades bucales; sin embargo, se plantea el reto de buscar nuevas alternativas en agentes antimicrobianos y una disminución de las reacciones adversas que estos presentan como: tinción de dientes y de obturaciones, pigmentación del dorso de la lengua y con mayor frecuencia, descamación de la mucosa bucal, gusto amargo o modificación gustativa, sensación de quemadura, sequedad bucal e inflamación ocasional y transitoria de la parótida.⁴

En este sentido, la medicina tradicional, trata de buscar alternativas de solución a enfermedades bucales, con productos naturales, económicos y prácticos.

Las plantas medicinales desde tiempos antiguos han sido consideradas como el primer recurso terapéutico para prevención o manutención de la salud, como medicina casera. Desde entonces estos conocimientos han evolucionado y las plantas han pasado a constituir importantes fuentes de productos naturales biológicamente activos.

En el Perú últimamente se han realizado diversos estudios en diferentes plantas medicinales, inspeccionando las propiedades de sus componentes como: antibacterianas, antihemorrágicos, analgésicas, antiinflamatorias, etc.¹⁵

Dentro de ellos el jengibre (*zingiber officinale*) Especie vegetal que se utiliza en la preparación de alimentos y es apreciado por sus efectos medicinales desde la antigüedad. Con propiedades antihipertensivo, antioxidante, antiinflamatorio, antibacteriano.³ En el presente estudio se determinará el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (Jengibre) sobre el *Streptococcus mutans* en diferentes concentraciones para

que pueda ser utilizada como una alternativa para la prevención y disminución de la incidencia de caries dental, ya que esta planta medicinal es de fácil acceso, manejo, bajo costo, y sobre todo no presenta efectos colaterales.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Determinar el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75% y 100% sobre la cepa de “*Streptococcus mutans*”, UNA-PUNO. 2019

1.5.2. Objetivo específico

Determinar el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25% sobre la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

Determinar el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 75% sobre la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

Determinar el efecto inhibitorio in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 100% sobre la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

Comparar la efectividad inhibitoria in vitro del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) a las diferentes concentraciones del 25%, 75% y 100% experimentadas sobre la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1 Antecedentes

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Dávila E. (2018) Riobamba – Ecuador. Objetivo: Efecto antibacteriano “in vitro” del extracto alcohólico y aceite esencial del *Zingiber officinale* “jengibre” en concentraciones de 100%, 70%, 50% y 25% sobre *Streptococcus mutans* cepa ATCC 25175. Metodología: Se inocularon en varias placas de agar mitis salivarius y sobre su superficie se disponen los discos correspondientes a las diluciones, también se usó la clorhexidina al 0,12% como control positivo y dimetil sulfoxido (DMSO) como control negativo. Resultados: dando un halo inhibitorio de la CHX al 0,12% de 15mm, el aceite al 50% de 15.6mm y el extracto alcohólico de *Zingiber officinale* al 50% de 15.8mm y el control negativo (DMSO) de 0.00mm. el aceite esencial al 100% de 18.7 mm, el extracto alcohólico al 100% de 19.8mm contra el *Streptococcus mutans*. Se concluye que el extracto alcohólico a base de etanol, al 100% en concentración es más efectivo obteniendo un halo inhibitorio de 19.8mm frente al aceite esencial a nivel antibacterial⁶

Castillo B. (2018) Ambato – Ecuador. Objetivo: Determinar la actividad antimicrobiana con extracto etanólico y aceite esencial del jengibre (*Zingiber officinale*) frente a *Streptococcus mutans*, Metodología: Por medio de la técnica de difusión de disco, la actividad antimicrobiana del aceite esencial y extracto etanólico del jengibre fueron evaluadas en *Streptococcus mutans*, se sembró la cepa en agar Mueller Hinton – Sangre. Se preparó el extracto etanólico y aceite esencial al 25%, 50%, 75%, 100%. Resultados: El extracto etanólico de *Zingiber officinale* presenta actividad antimicrobiana frente

Streptococcus mutans, al 25% con halo de inhibición de 6.33mm, 50% con halo de inhibición de 8.00mm, 75% con halo de inhibición de 9.67mm, y al 100% con un promedio de halo de inhibición de 11.67mm y el aceite esencial al 25% con halo de inhibición de 5.00mm, 50% con halo de inhibición de 6.00mm, 75% con halo de inhibición de 8.33mm y al 100% con un promedio de halo de inhibición de 10.67mm. Se concluye que la actividad antimicrobiana de ambos solventes es directamente proporcional, a mayor concentración mayor inhibición en relación al aceite esencial y extracto etanólico.⁷

Herrera E. (2017) Quito – Ecuador. Objetivo: Evaluar y comparar la efectividad antimicrobiana de los extractos hidroalcohólicos de jengibre y noni al 0.62% y 2.5% sobre cepas de *S. mutans* y *C. albicans*. Materiales y métodos: fueron sembrados en un total de 24 cultivos en cajas Petri (muestras) divididas en 12 para el *S. mutans* y 12 para la *C. albicans*, en cada cultivo se colocó 5 discos de papel filtro, los 4 discos impregnados con el antimicrobiano respectivo y con las diluciones de solución de jengibre y noni. Resultados. Los extractos del noni presentan mayor efectividad sobre cepas de *Cándida albicans* obteniendo un halo de inhibición un promedio de 11mm (0.62%) y 15 mm (2.5%). Mientras tanto frente a cepas de *Streptococcus mutans* dieron como resultados halos de 10mm (0.62%) y 10.21mm (2.5%). Los extractos del jengibre frente cepas de *Cándida albicans* no tiene mayor efecto inhibitorio presentando halos de inhibición muy bajos 0.67mm (0.62%) y 1.83 mm (2.5%); a diferencia frente a cepas de *Streptococcus mutans* que se presentó mayor efectividad con halos de inhibición de 5.86 mm (0.62%) y 11.64 mm (2.5%). Concluyendo: Que el extracto de Noni es mucho más eficiente presentando un efecto antimicrobiano a las cepas de *Streptococcus mutans* y *Cándida albicans*. En cuanto al extracto de jengibre presenta efecto antibacteriano solo en cepas de *S. mutans* y a la mayor concentración.²⁵

ANTECEDENTES NACIONALES

Puente E. y Torres S. (2018) Lima- Perú. Objetivo: Determinar la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de las raíces de *Zingiber officinale roscoe* (Kion) y *Cúrcuma longa L.* (Palillo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*. Metodología: Mediante el método de macrodilución (MIC). Se utilizó cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Resultados: La concentración mínima inhibitoria del extracto etanólico del *Zingiber officinale roscoe* (Kion) y *Cúrcuma longa L.* (Palillo) fue de 2.34mg/ml y 1.17mg/ml respectivamente. Se concluye que la concentración mínima inhibitoria (MIC) del extracto etanólico de la raíz de *Zingiber officinale roscoe* (Kion) y el extracto etanólico de la raíz de *Cúrcuma longa L.* (Palillo). ambos extractos tienen actividad antibacteriana sobre el crecimiento de cepas de *Staphylococcus aureus*⁸

Uribe A. (2017) Iquitos – Perú. Objetivo: Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de *Zingiber officinale* “Jengibre” mediante los métodos de Macrodilución y Difusión en agar. Metodología: Las cepas utilizadas fueron: *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27833, *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Como control positivo se usó Gentamicina y como control negativo una solución de etanol/agua a concentración 1:1. Los resultados demuestran que con el método de difusión en agar, el extracto etanólico de *Zingiber officinale* procedente de Iquitos y Lamas, no presentaron actividad antibacteriana frente a *E. coli* y *P. aeruginosa* a concentraciones de 12mg y 6mg, por no evidenciarse el halo de inhibición; frente a *Staphylococcus aureus*; la muestra procedente de Lamas presentó un halo de inhibición de 9.3 ± 0.6 mm y 8.7 ± 1.2 mm a la concentración de 12mg/ml y 6mg/ml respectivamente, mientras que para el extracto etanólico de Iquitos, a concentración 12mg/ml tuvo un halo de inhibición 10.7 ± 1.2 y a concentración 6mg/ml presentó un halo 9.0 ± 1.0 .⁹

ANTECEDENTES LOCALES

No se encuentra bibliografía.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. FITOTERAPIA

Desde un punto de vista etimológico fitoterapia proviene de dos vocablos griegos: *phytón* (planta) y *therapeía* (tratamiento) por lo tanto, el término se refiere a la "terapéutica con las plantas", es decir, a la ciencia que estudia la utilización de los productos de origen vegetal con finalidad terapéutica, ya sea para precaver, atenuar o curar un estado patológico. El hombre utiliza las plantas con fines medicinales desde tiempos prehistóricos. La incidencia que los productos de origen vegetal en la terapéutica han variado a lo largo del tiempo, en buena parte en relación con los avances del conocimiento científico es aquí cuando inclusive la medicina toma un giro inesperado (cabe recordar que la mayoría de los medicamentos fueron formulados por la acción que producen ciertas plantas medicinales y hierbas naturalmente, para atacar afecciones y problemáticas de salud). Cuando se descubre el ingrediente activo (es aquel que posee toda actividad farmacológica) es usado medicamento y esto sigue vigente hasta hoy¹⁶.

La actividad de la planta se localiza en las semillas, las flores, los frutos, la parte aérea de la planta, o en lo que se denomina la sumidad. La mayoría de los principios activos que se obtienen de las plantas medicinales proceden del metabolismo secundario. La acción farmacológica de una determinada planta medicinal depende en la mayoría de los casos de varios principios activos y no sólo de uno aislado, existiendo sinergismo y acciones coadyuvantes entre ellos¹⁹.

2.2.2. JENGIBRE

Es una planta que se cultiva en tierras calientes, tubérculo articulado en forma de mano a los cuales se les da el nombre de rizomas, parte esencial de la hierba de un olor fuerte aromático, sabor agrio y picante. Especie vegetal que se utiliza en la preparación de alimentos y es utilizado por sus efectos medicinales desde la antigüedad.³

Su naturaleza picante y templada hacen de él un buen tónico digestivo antiemético por excelencia, antigripal expectorante, estimulante de la circulación y desintoxicante.²²

El jengibre pertenece a la familia Zingiberaceae, cuyo nombre científico es *Zingiber officinale*. Ambos nombres, Zingiber y Jengibre, provienen del hindú zingibil, nombre común dado a esta planta.²³

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Zingiberaceae

Subfamilia: Zingiberoideae

Tribu: Zingibereae

Género: *Zingiber*

Especie: *Zingiber officinale*.⁷

Descripción Botánica

Planta herbácea perenne, rizoma ruberoso y rastrero tallos erectos de 1 m de alto.

Rizoma grueso, carnoso, nudoso, ramificado en un solo plano.

Tallos: Los subterráneos (rizomas) son de color cenizo por fuera y blanco amarillento por dentro. Los falsos tallos aéreos son rojizos que miden entre 60 y 90 cm de altura de donde nacen las hojas.

Hojas: Color verde claro, lanceoladas, oblongas, dispuestas a lo largo del tallo falso aéreo en dos líneas paralelas.

Flores: sésiles, amarillas y labios purpúreos de los cuales se destacan un labelo trilobulado con manchas de color amarillo-violeta-pardo; las flores están agrupadas en una espiga densa al extremo del tallo cubierto de brácteas.³

PROPIEDADES

Actividad antibacteriana: El jengibre es una hierba que tiene un gran potencial contra diferentes microorganismos además de su efecto inhibitorio sobre cepas bacterianas como *E. coli*, *Staphylococcus aureus* etc.

Actividad anti-inflamatoria: el jengibre es útil para el tratamiento de la inflamación y el reumatismo.³

2.2.3. EXTRACTO

Es una sustancia que posee un conjunto de compuestos con actividad farmacológica, que contiene varios principios activos dentro de una matriz, posiblemente con o sin actividad terapéutica obtenida por extracción de una parte de la materia prima, a menudo usando un solvente como etanol o agua. Los principios aromáticos de muchas especias, frutos secos, hierbas, frutas y algunas flores se comercializan como extractos, estando entre los extractos auténticos más conocidos los de almendra, canela, clavo, jengibre, limón, nuez moscada, naranja, menta, pistacho, rosa, hierba buena, vainilla, violeta, té de Canadá y otros.¹³

2.2.4. LA CLORHEXIDINA

La clorhexidina (CLHX) es una diguanidina o biguanida que representa uno de los desinfectantes mejor conocidos y de uso más extendido, por su eficacia y tolerancia. Su espectro antimicrobiano alcanza a bacterias grampositivas y gramnegativas, su acción es rápida (efecto en dos minutos) y también duradera, por su adhesividad tisular. La clorhexidina tiene un uso importante en odontología y estomatología. Está indicada en la

inhibición farmacológica de la formación de la placa dental y periodontal supragingival.²⁴

2.2.5. STREPTOCOCCUS MUTANS

Microorganismo presente en la cavidad bucal Cocos Gram positivos, anaerobios facultativos, no móviles, agrupados en cadenas y pertenecientes al Streptococos del Grupo viridans⁴

El “*streptococcus mutans*” se encuentran en la placa bacteriana dental, y se considera el patógeno más asociado con el inicio de la lesión de caries, capaz de fermentar hidratos de carbono, cuyo metabolismo deriva de la producción de ácidos y la síntesis de polisacáridos extra e intracelulares. Se encuentra de forma permanente en la cavidad oral después de la erupción dental, debido a que requiere la presencia de tejido duro no descamativo para colonizar.⁵

TAXONOMIA:

Reino: Bacteria

Clase: Bacilli

Familia: Streptococcaceae

Género: Streptococcus

Especie: Streptococcus Mutans²⁰.

“Streptococcus Mutans” es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativa, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas, favoreciendo la desmineralización del esmalte dentario²¹. “*Streptococcus mutans*” forma parte de la microbiota normal de la boca y aparece junto con la erupción de las piezas dentarias, pero se hace patógeno al aumentar su proporción relativa en la boca.¹⁰

2.2.6. CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad cuyo proceso es dinámico, crónico, infeccioso posteruptivo, transmisible que se caracteriza por una disolución gradual y la destrucción de los tejidos mineralizados de los dientes. Dichos factores son el huésped, las bacterias y la dieta. Posteriormente fue adicionado un nuevo factor: el tiempo, que permitió ilustrar de una forma más precisa la formación de la caries dental.¹

La caries de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud la define como un proceso localizado multifactorial que puede comenzar después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y evoluciona hasta la formación de una cavidad siendo el principal culpable la bacteria “*Streptococcus mutans*”.⁶

EPIDEMIOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL

Según la OMS la caries dental afecta entre el 60 % y 90 % de la población escolar. El Perú es uno de los países de Latinoamérica más afectados por las enfermedades bucales, como se demuestra que entre el 90 y 95% de la población peruana (equivalente a 30 millones de habitantes) según proyección 2013, sufre de caries dental, además de tener uno de los índices más altos de caries en niños menores de 12 años.²

En el 2013 en un estudio realizado a escolares de 6 a 16 años de la provincia de Puno, se encontró con más prevalencia la caries dental con (89,8%) seguido por las maloclusiones (86,97%) y por último la enfermedad periodontal (82,46%).²⁶

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACION GEOGRAFICA DEL ESTUDIO

3.1.1. Ámbito general

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno, ciudad que se encuentra en la Provincia de Puno y Departamento de Puno, está ubicado en la parte sureste del territorio peruano entre los 13° 00' y 17° 08' latitud Sur y en los 71° 08' y 68° 50' longitud Oeste del meridiano de Greenwich, en un territorio de aproximadamente 72,000 km², su extensión abarca desde la isla Esteves al noroeste, el centro poblado de Alto Puno al norte y se extiende hasta el centro poblado de Jayllihuaya al sur; el espacio físico está comprendido desde la orilla oeste del lago Titicaca, en la bahía interior de Puno (antes Paucarcolla), sobre una superficie ligeramente ondulada, rodeada por cerros, oscilando entre los 3.810 a 4.050 msnm a orillas del Lago Titicaca, contando con una población estimada de 120,790 habitantes .

3.1.2. Ámbito específico

La presente investigación se realizó específicamente en el laboratorio de parasitología y microbiología, de la Escuela Profesional de Medicina Humana, de la Universidad Nacional del Altiplano.

3.2. PERIODO DE DURACION DEL ESTUDIO

ACTIVIDAD A REALIZARSE EN EL PERIODO ACADÉMICOS 2019	Meses				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Formulación de proyecto	X				
Elaboración del proyecto	X				
Implementación del proyecto		X			
Recolección de datos.		X			
Procesamiento.			X		
Organización de los resultados.				X	
Análisis, interpretación de los resultados				X	
Elaboración del informe de investigación.					X

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

3.3.1. MATERIALES DE USO ODONTOLÓGICO

- Equipo básico: Pinzas, porta algodón, espejo y explorador bucal.
- Algodón y gasa.

3.3.2. EQUIPOS DE LABORATORIO

- Autoclave Scotle (horno a presión de calor húmedo).
- Estufa esterilizadora de 5°C a 220°C. (Tecnal).
- Microscopio Óptico Compuesto. (Nikon Eclipse E200).
- Incubadora bacteriana. (Binder).

- Extractora de jugos (Philips).
- Jarra anaeróbica.
- Contador de colonias.
- Cocina eléctrica.
- Mechero Bunsen.

3.3.3. REACTIVOS

- Agar Mueller Hinton.
- Cristal violeta, lugol, alcohol cetona y safranina.
- Agua destilada
- suero fisiológico
- Agar base nutriente para sangre.
- Agua oxigenada de 10 vol.
- Sangre Humana

3.3.4. MATERIALES DE VIDRIO DE LABORATORIO

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

3.3.5. MATERIALES DE LABORATORIO

- Regla metálica milimetrada para medir espacios.
- Papel filtro.
- Hisopos estériles.
- Algodón.
- Jeringas desechables de 5ml
- Jeringas desechables de 10ml
- Tuberculina de 1ml.

- Papel craf.
- Papel aluminio.

3.3.6. ELEMENTOS DE BIOSEGURIDAD

Barreras Primarias

- Guantes quirúrgicos estériles
- Anteojos transparentes
- Mandil color blanco
- Gorra color blanco
- Mascarilla desechable

Materiales Para Manejo De Residuos

- Detergente, desinfectantes y jabón carbólico.
- Escobilla para lavado de manos

3.3.7. INFRAESTRUCTURA

Laboratorio de Parasitología y Microbiología de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

3.3.8. ELEMENTOS AUXILIARES DE REGISTRO

- Cámara fotográfica digital 12 mega píxeles
- computadora
- Papel
- lápiz
- lapiceros

3.4. POBLACION Y MUESTRA DEL ESTUDIO

3.4.1. POBLACION

Cepas de *Streptococcus Mutans* obtenidas del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano

3.4.2. MUESTRA

De tipo probabilístico, porque todas las muestras tienen la probabilidad de ser incluidas en la investigación. Se realizó en 36 placas Petri con sembrado de *Streptococcus mutans* y un control positivo o negativo por cada placa.

3.4.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA

A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

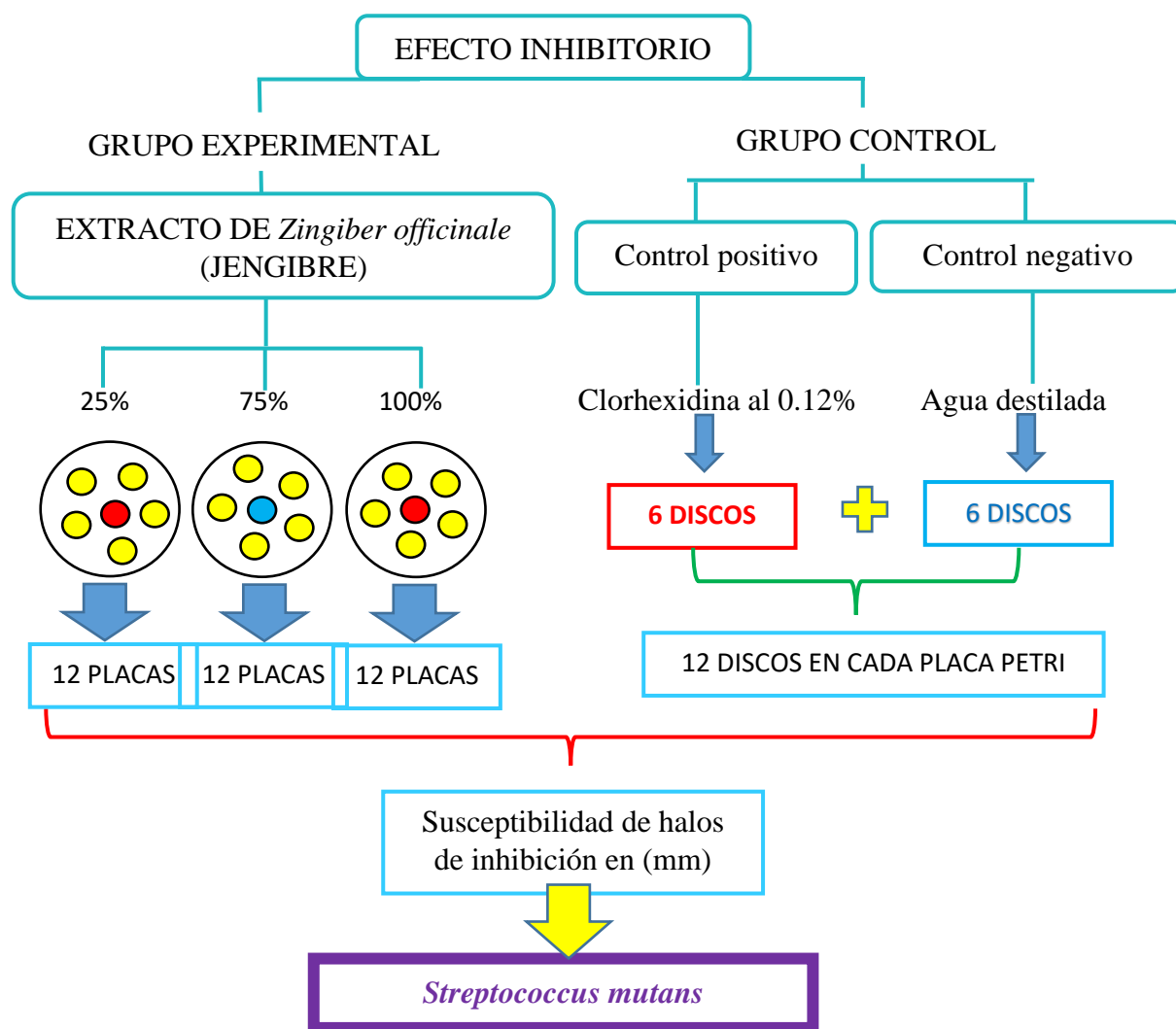
Placas con siembra adecuada de *Streptococcus mutans*.

Placas que después del proceso de incubación presentaron halos de inhibición en óptimas condiciones.

B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Placas que después del proceso de incubación no mostraron halos de inhibición por defectos de técnica de laboratorio.

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL



El presente estudio tiene un diseño experimental de tipo “experimento puro”, con 1 tratamiento (*Extracto de zingiber officinale*) en concentraciones de 25%, 75% y 100%, y 12 repeticiones para las concentraciones teniendo así 36 unidades experimentadas más un grupo control positivo (clorhexidina al 0.12%) y negativo (agua destilada) todos estos trabajados frente a la cepa del *Streptococcus mutans*.

3.6. DISEÑO ESTADISTICO

A. NIVEL DE INVESTIGACION

El presente estudio pertenece al nivel de investigación explicativo

B. TIPO DE INVESTIGACION

Según la intervención del investigador: Experimental

Según la planificación de la toma de datos: Prospectivo

Según el periodo y secuencia del estudio: Transversal

Según el número de variables: Vi variable

3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS

3.7.1. OBTENCIÓN DEL JENGIBRE (*Zingiber officinale*)

El jengibre (*Zingiber officinale*) se adquirió en el mercado Unión y Dignidad de la ciudad de Puno.

3.7.2. OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*)

El extracto se realizó en el laboratorio de bioquímica nutricional.

Para la extracción se pesó 3 Kg de rizomas de *Zingiber officinale* (jengibre) en una balanza, los rizomas seleccionados fueron lavadas con agua corriente y luego con agua destilada para luego trozarlos lo más pequeño posible y ponerlos a la extractora.

La técnica que se usó para la extracción fue; extracción mecánica por expresión.

Luego se le realizó el colado correspondiente y el producto obtenido fue de 250ml de extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) esta se colocó en un franco de vidrio transparente y luego fue cubierta con papel aluminio para mantener sus propiedades.

3.7.3. OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS Y PRODUCTOS DE EXPERIMENTACIÓN

A. GRUPOS EXPERIMENTALES

- Grupo experimental 1 (GE1): Extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%
- Grupo experimental 2 (GE2): Extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 75%
- Grupo experimental 3 (GE3): Extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 100%

B. GRUPOS CONTROLES

- Grupo control positivo (GC+): Clorhexidina al 0.12%
- Grupo control negativo (GC -): Agua destilada

3.7.4. OBTENCIÓN DE LA BACTERIA INDICADORA

A. PREPARACIÓN DEL MEDIO DE TRANSPORTE

1. Se pesaron las siguientes sustancias:

- a. Peptona 4g.
- b. Agua destilada 100ml.

2. Se mezcló en el matraz de Erlenmeyer de 500ml.

3. Se repartió 10ml de la solución en 10 tubos de ensayo con tapa rosca

B. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA DE EXPERIMENTACIÓN PARA

Streptococcus Mutans

La muestra se obtuvo de un paciente de sexo masculino con una edad de 24 años, con diagnóstico de caries múltiple que acude a la clínica Odontológica de la UNA-PUNO, se tomó la muestra con hisopos estériles de la cara ocluso-vestibular de los molares (caries de dentina), estos fueron trasladados en tubos de ensayo con contenido de la solución peptonada que sirve como medio de transporte. Luego llevados a la incubadora por 24 horas a 37°C.

C. PREPARACIÓN DEL AGAR SANGRE

1. Se pesaron las siguientes sustancias:

- Agar nutritivo 8 gr.
- Agua destilada 200ml.

2. En un matraz de Erlenmeyer 500ml se mezcló, 200 ml de agua destilada con 8 gr de nutritivo hasta obtener una disolución homogénea.

3. Se ajustó el pH, porque las bacterias exigen una reacción neutra o ligeramente alcalina pH 6,8 - 7,2; ya que un pH alto o bajo retarda o inhibe el crecimiento de las bacterias. Para determinar el pH, se determinó el pH con el papel indicador universal de pH.
4. Se esterilizó 200ml de agar nutritivo a 15 libras de presión/pulgada a 121 °C durante 40 minutos, luego se dejó enfriar hasta 45°C.
5. Posteriormente se adiciono asépticamente sangre en proporción del 5% del total de la solución, se agitó suavemente la mezcla antes de que se gelifique.
6. A continuación se distribuyó en 10 placas Petri, se gelificó hasta que tenga una coloración de rojo - cereza.
7. Se almacenó hasta el momento de su uso.

D. AISLAMIENTO DE LAS CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS

1. Se esterilizó el Asa de Kolle por flameo y se dejó enfriar.
2. Se tomó el tubo de ensayo, dándole una leve inclinación se destapo cuidadosamente para evitar la contaminación con microorganismos del medio ambiente.
3. Sin tocar las paredes, se introdujo el Asa de Kolle en el tubo de ensayo y se cargó con la suspensión, luego se retiró el asa.
4. Inmediatamente se tomó la placa con el medio de cultivo sólido estéril, se destapó con cuidado y se aplicó el método de siembra por agotamiento en estría.
5. Se repitió el procedimiento con las 10 placas Petri.
6. Se rotularon las placas.
7. Se llevó a la jarra anaeróbica por 24 horas dentro de la incubadora a 37°C.
8. Transcurrido el tiempo se observó el desarrollo del microorganismo y la actividad hemolítica.
9. De las cuales se escogió dos placas Petri con mayor desarrollo y crecimiento bacteriano de *Streptococcus Mutans*.

3.7.5. RECONOCIMIENTO MICROSCÓPICO Y PRUEBAS BIOQUÍMICAS DEL

Streptococcus Mutans

A. COLORACIÓN GRAM

- Frotis en la lámina portaobjeto, se fijó al calor y se dejó enfriar la lámina antes de colorear.
- Se colocó el portaobjeto con la muestra en la bandeja de coloración y se bañó la superficie con gotas de cristal violeta durante 1 min.
- Se lavó con agua de destilada y se bañó con lugol durante un minuto, luego se enjuagó con agua destilada.
- Se echó alcohol cetona pasada para decolorar, luego se lavó con agua destilada, por último, se bañó con colorante de contraste safranina por un minuto, posteriormente se lavó con agua destilada.
- Se examinó la lámina coloreada al microscopio con objetivo 100x de inmersión (aceite) y se observó los aspectos culturales de la colonia y estructura bacteriana.

B. PRUEBAS BIOQUÍMICAS

- Prueba de catalasa: Se colocó una gota de peróxido de hidrogeno al 3% en un portaobjetos de microscopio y posteriormente con el asa bacteriológica se tomó un poco de bacteria a partir de una colonia aislada.
- se agito la colonia en el peróxido de hidrogeno
- Se visualizó si aparecen o no burbujas
- Se catalogó al microorganismo como catalasa negativa

C. PRUEBAS INMUNOLOGICAS

Se registra halos de hemolisis parcial catalogada como α hemolítico

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

A. PREPARACIÓN DEL AGAR MUELLER HINTON

Se preparó el medio de cultivo en un matraz de Erlenmeyer 500ml mezclando 400 ml de agua destilada con 15.2 gr. Agar Mueller Hinton hasta obtener una disolución homogénea y posteriormente se colocó en la autoclave y se dejó enfriar. Finalmente se repartió el medio en 36 placas Petri.

B. PREPARACIÓN DEL ESTANDAR 0.5 MC FARLAND PARA EL INOCULO

El inóculo del *Streptococcus Mutans*, fue preparado en tubos de prueba, suspendiendo las colonias puras aisladas en 9 ml de suero fisiológico hasta obtener una turbidez de 0.5 de Mac Farland, que corresponde a una concentración de 1.5×10^8 alfa unidades formadoras de colonias de *Streptococcus Mutans* por 1ml (UFC/ml).

C. INOCULACIÓN DE LAS PLACAS POR EL METODO DE AGOTAMIENTO EN ESTRIA

Se inoculó con el contenido de *Streptococcus Mutans* del tubo de ensayo, distribuyéndolos en a las placas Petri con el agar Muller Hilton, realizando líneas en forma de estrías en tres direcciones para asegurar la distribución uniforme, repitiendo el procedimiento en las 36 placas Petri.

D. APLICACIÓN DE LOS DISCOS POR EL METODO DE KIRBY BAUER

Se realizó cinco pocillos separados uniformemente, se colocó los discos de papel filtro dentro de los pocillos con la ayuda de una pinza estéril. Seguidamente con una pipeta automática se suministró 10 μ l del extracto de *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% y 100% dentro de los pocillos con papel filtro en 12 placas Petri cada tratamiento.

E. INCUBACIÓN

Para llevar a la incubadora se tuvo en reposo por un espacio de 30 minutos de todas las placas con los tratamientos. Pasado el tiempo se colocó las placas Petri dentro de la cámara de anaerobiosis en posición invertida. y luego se llevó a la incubadora a una temperatura de 37°C. Después de las 24 horas de incubación se examinó cada placa y se midió los diámetros de los halos de inhibición alrededor de cada disco sobre la bacteria *Streptococcus Mutans*.

F. LECTURA DE LAS PLACAS DE INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la lectura e interpretación de resultados utilizamos un vernier metálico para medir los diámetros del área de inhibición completa incluyendo el diámetro del disco. El efecto inhibitorio se consideró en función al diámetro de los halos de inhibición del crecimiento del microorganismo según la escala de Durafford: nula (-) si es inferior o igual a 8 mm; sensibilidad limite (sensible = +) de 9 a 14 mm; media (muy sensible = ++) de 15 a 19 mm y sumamente sensible (S.S. = +++) si es igual o superior a 20 mm

3.8. VARIABLES

3.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Extracto de *Zingiber officinale* (JENGIBRE)

3.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Cepas del STREPTOCOCCUS MUTANS

3.8.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	INDICADOR	SUBINDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE Extracto de <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE)	El jengibre es una hierba que tiene un gran potencial contra diferentes microorganismos además de su efecto inhibitorio sobre cepas bacterianas	Extracto	25% 75% 100%	μL
VARIABLE DEPENDIENTE Cepas del STREPTOCOCCUS MUTANS	El <i>streptococcus mutans</i> Microorganismo que se encuentran en la placa bacteriana dental, y se considera el patógeno más asociados con el inicio de la lesión de caries.	Halo de inhibición	Halo de inhibición	mm

3.9. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Para interpretar los resultados una vez obtenidos del presente estudio; en concordancia con los objetivos e hipótesis, se utilizó pruebas estadísticas inferenciales. Se empleó la

prueba estadística de T para una media para la dispersión de datos, análisis de varianza ANDEVA para observar la significancia y la prueba de significancia de Tukey para el contraste de comparación entre las concentraciones del extracto de *Zingiber officinale*.

3.10. CONSIDERACIONES ETICAS

- Solicitud dirigida al laboratorio de parasitología y microbiología de la escuela profesional de Medicina Humana.
- Solicitud dirigida a la clínica odontológica de la escuela profesional de Odontología.
- Constancia de haber realizado el extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75% y 100% en el laboratorio de Bioquímica Nutricional de la escuela profesional de Nutrición Humana
- Constancia de haber ejecutado el proyecto en el laboratorio de parasitología y microbiología de la escuela profesional de Medicina Humana.
- Consentimiento informado para la toma de muestra del paciente seleccionado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

TABLA 1

EFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale*
(JENGIBRE) AL 25% SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.

EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL <i>Streptococcus mutans</i>			
PRUEBA	EXTRACTO DE	CONTROL	CONTROL
ESTADISTICA	<i>Zingiber officinale</i>	POSITIVO	NEGATIVO
DE T	(JENGIBRE) AL	CLORHEXIDINA AL	AGUA
	25%	0.12%	DESTILADA
PROMEDIO	10.82mm	16.92mm	0.00
D. E.	± 0.10	± 0.36	0.00
L. I.	10.75 mm	16.70 mm	0.00
L. S.	10.88 mm	17.15 mm	0.00
T CALCULADO	375.88	165.00	0.00
P.	<0.05	<0.0001	0.00

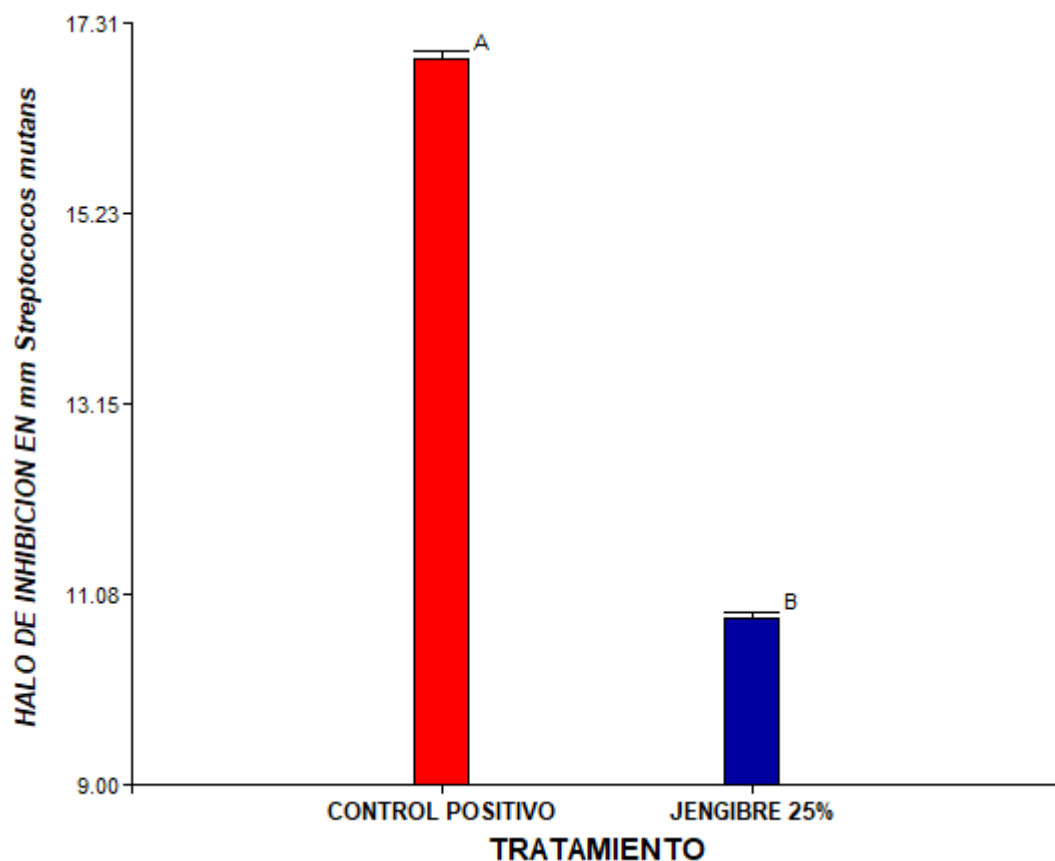
FUENTE: Elaboración personal (Matriz de datos)

INTERPRETACION: En el análisis de datos sometidos a las pruebas estadísticas de T para una media, se tiene como resultado que el mayor promedio del halo de inhibición se dio con el tratamiento control positivo Clorhexidina al 0.12% con 16.92 mm frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, en relación al efecto inhibitorio que se da con el tratamiento *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%, con un promedio de 10.82 mm siendo

este menor, la desviación estándar es de $(de) \pm 0.10$ y para el tratamiento con clorhexidina al 0.12% con una desviación estándar de $(de) \pm 0.36$, sin embargo, la prueba de T calculado para el contraste de hipótesis de 375.88 con una probabilidad de $p < 0.05$, existe efecto inhibitorio del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%.

FIGURA 1

EFFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25% Y EL CONTROL POSITIVO (CLORHEXIDINA AL 0.12%) SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.



En la figura N° 01 la prueba de contraste de Tukey para la comparación del halo de inhibición resultó significativa (Tukey Alfa=0.05 DMS=0.22093), se observa que el control positivo (clorhexidina al 0.12%), tiene diferencia significativa con respecto al halo de inhibición del extracto de *Zingiber officinale* (JENGIBRE) al 25%, frente a la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

TABLA 2

EFFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 75% SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.

EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL <i>Streptococcus mutans</i>			
PRUEBA	EXTRACTO DE	CONTROL	CONTROL
ESTADISTICA	<i>Zingiber officinale</i>	POSITIVO	NEGATIVO
DE T	(JENGIBRE) AL	CLORHEXIDINA AL	AGUA
	75%	0.12%	DESTILADA
PROMEDIO	12.66mm	16.92mm	0.00
D. E.	± 0.08	± 0.36	0.00
L. I.	12.61mm	16.70 mm	0.00
L. S.	12.72 mm	17.15 mm	0.00
T CALCULADO	518.83	165.00	0.00
P.	<0.0001	<0.0001	0.00

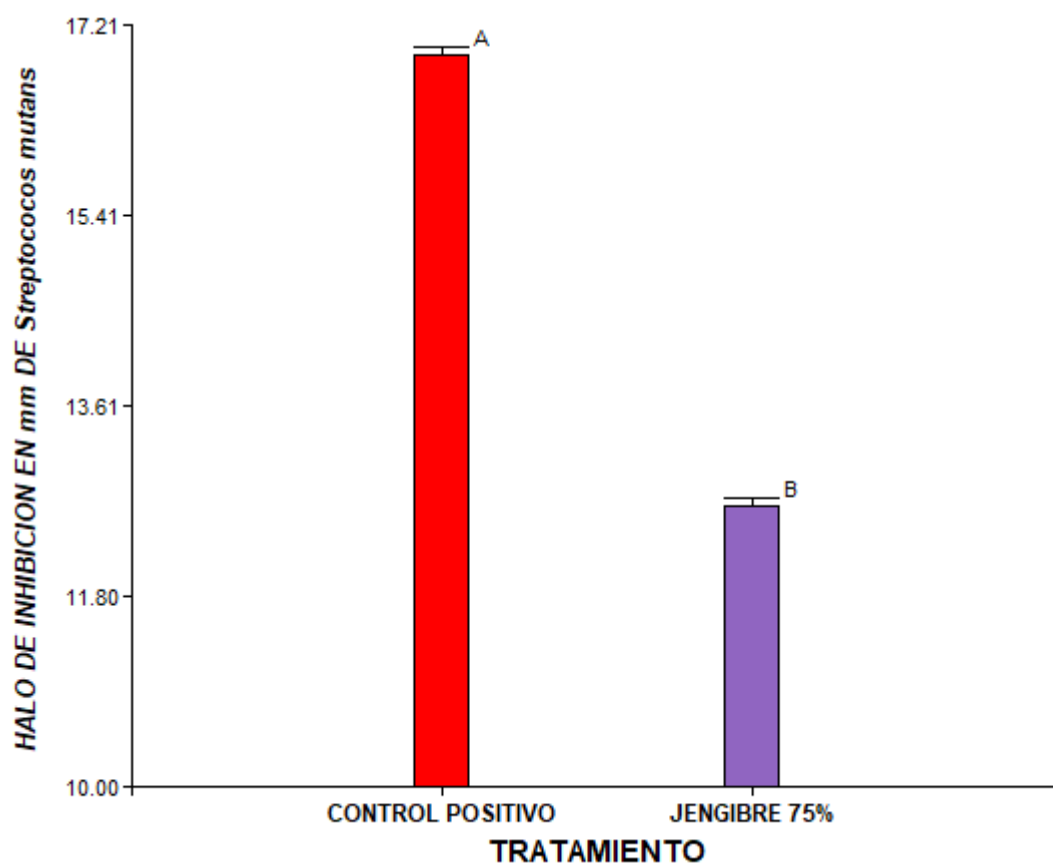
FUENTE: Elaboración personal (Matriz de datos)

INTERPRETACION: En el análisis de datos sometidos a las pruebas estadísticas de T para una media, se tiene como resultado que el mayor promedio del halo de inhibición se dio con el tratamiento control positivo Clorhexidina al 0.12% con 16.92 mm frente a la bacteria *Streptococcus mutans*, en relación al efecto inhibitorio que se da con el tratamiento de *Zingiber officinale* (jengibre) al 75%, con un promedio de 12.66mm siendo este menor, la desviación estándar es de (de) ± 0.08 y para el tratamiento con clorhexidina al 0.12% con una desviación estándar de (de) ± 0.36, sin embargo, la T

calculado para el contraste de hipótesis de 518.83 con una probabilidad de $p < 0.05$, existe efecto inhibitorio del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 75%.

FIGURA 2

EFFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 75% Y EL CONTROL POSITIVO (CLORHEXIDINA AL 0.12%) SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.



En la figura N° 02. La prueba de contraste Tukey para la comparación del halo de inhibición resultó significativa (Tukey Alfa=0.05 DMS=0.21865), se observa que el control positivo (clorhexidina al 0.12%), tiene diferencia significativa con respecto al halo de inhibición del extracto de *Zingiber officinale* (JENGIBRE) al 75%, frente a la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

TABLA 3

EFFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 100% SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.

PRUEBA ESTADISTICA DE T	EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL <i>Streptococcus mutans</i>		
	EXTRACTO DE <i>Zingiber officinale</i> (JENGIBRE) AL 100%	DE CONTROL POSITIVO CLORHEXIDINA AL 0.12%	CONTROL NEGATIVO AGUA DESTILADA
PROMEDIO	13.93mm	16.92mm	0.00
D. E.	± 0.17	± 0.36	0.00
L. I.	13.82mm	16.70 mm	0.00
L. S.	14.03mm	17.15 mm	0.00
T CALCULADO	287.90	165.00	0.00
P.	<0.0001	<0.0001	0.00

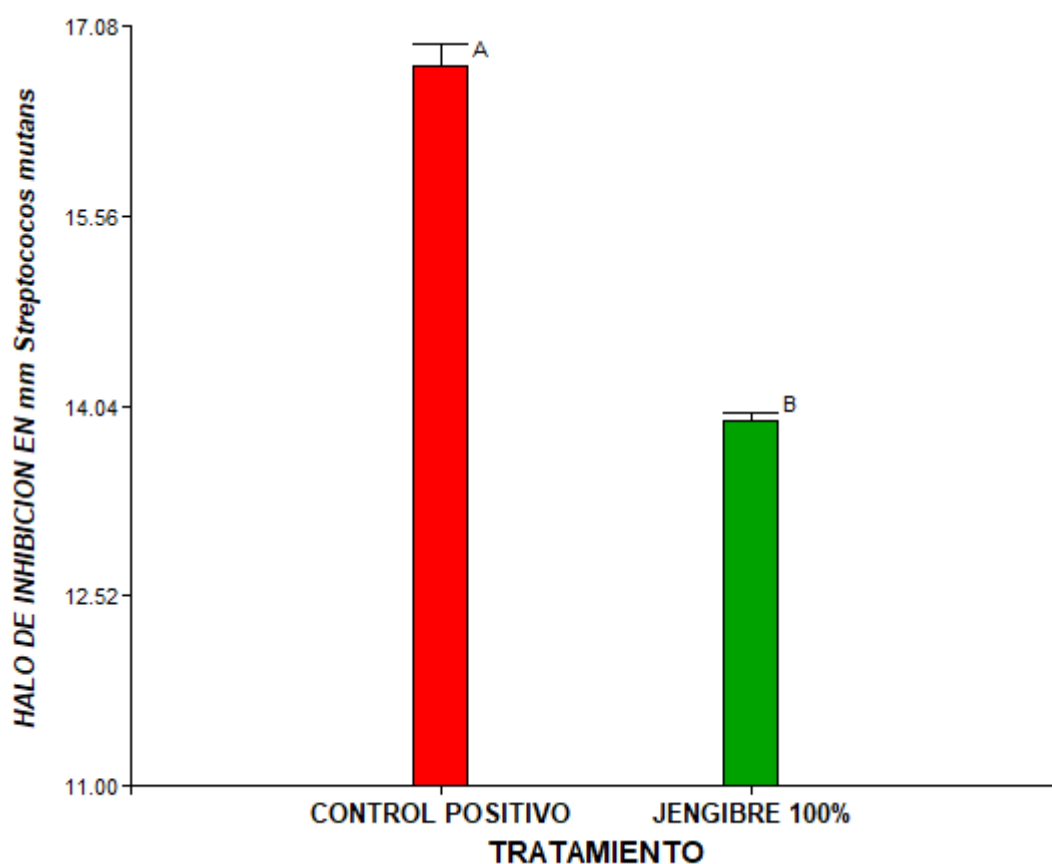
FUENTE: Elaboración personal (Matriz de datos)

INTERPRETACION: En el análisis de datos sometidos a las pruebas estadísticas de T para una media, se tiene como resultado que el mayor promedio del halo de inhibición se dio con el tratamiento control positivo Clorhexidina al 0.12% con 16.92 mm frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, en relación al efecto inhibitorio que se da con el tratamiento de *Zingiber officinale* (jengibre) al 75%, y para el tratamiento con clorhexidina al 0.12%, con un promedio de 13.93mm siendo este menor, la desviación estándar de (DE) ± 0.36 y para el tratamiento con clorhexidina al 0.12% con una desviación estándar de (DE) ± 0.36, sin embargo, la t calculado para el contraste de

hipótesis de 287.90 con una probabilidad de $p < 0.05$, existe efecto inhibitorio del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 100%.

FIGURA 3

EFFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 100% Y EL CONTROL POSITIVO (CLORHEXIDINA AL 0.12%) SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.



En la figura N° 03 la prueba de contraste Tukey para la comparación del halo de inhibición resultó significativa (Tukey Alfa=0.05 DMS=0.38387), se observa que el control positivo (clorhexidina al 0.12%), tiene diferencia significativa con respecto al halo de inhibición del extracto de *Zingiber officinale* (JENGIBRE) al 100%, frente a la cepa del “*Streptococcus mutans*”.

TABLA 4

EFFECTIVIDAD INHIBITORIA IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) A LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DEL 25%, 75% Y 100% EXPERIMENTADAS SOBRE LA CEPA DEL *Streptococcus mutans*.

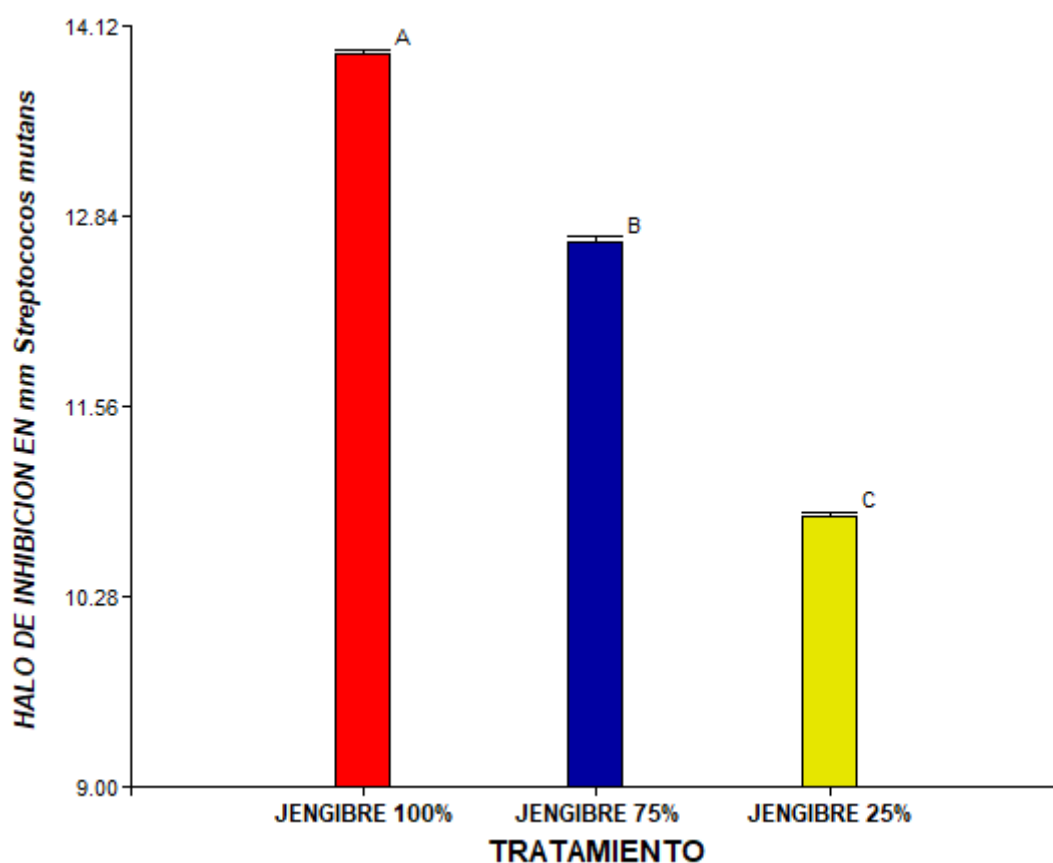
EFFECTIVIDAD INHIBITORIO IN VITRO			
TRATAMIENTO	EXTRACTO DE	EXTRACTO DE	EXTRACTO DE
	<i>Zingiber officinale</i>	<i>Zingiber officinale</i>	<i>Zingiber officinale</i>
	(JENGIBRE) 100%	(JENGIBRE) 75%	(JENGIBRE) 25%
PROMEDIO	13.93mm	12.66mm	10.82mm

FUENTE: Elaboración personal (Matriz de datos)

INTERPRETACION: Se muestran los resultados de los halos de inhibición del extracto de *zingiber officinale* al 100%, 75% y 25% frente a las cepas de *Streptococcus mutans*, siendo notoriamente diferente y significativo entre la zona de inhibición tratado con *Zingiber officinale* al 100%, con halo de inhibición de 13.93mm con relación al tratamiento con *Zingiber officinale* al 75%, con halo de inhibición de 12.66mm y 25%, con halo de inhibición de 10.82mm. Por lo tanto, a mayor concentración mayor inhibición del halo frente a la cepa del *Streptococcus mutans*.

FIGURA 4

COMPARACION CON LA PRUEBA ESTADISTICA DE TUKEY EL EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% Y 100% EXPERIMENTADAS SOBRE LA CEPA DEL “*Streptococcus mutans*”.



INTERPRETACION ESTADISTICA. -

En la figura N° 04 se observa que el extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 100% tiene mayor efecto inhibitorio y el menor efecto con una concentración del 25%, frente a la cepa *Streptococcus mutans* y que los promedios son estadísticamente significativos.

4.2. DISCUSIÓN

Las plantas medicinales representan el único medio terapéutico disponible para los sectores más desfavorecidos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), se calcula que las dos terceras partes de la población mundial, acuden al uso de las plantas medicinales¹⁷.

En el ámbito odontológico, el importante crecimiento mundial de la fitoterapia dentro de programas preventivos y curativos ha incentivado la investigación, con el fin de garantizar la actividad antimicrobiana de distintas infusiones y extractos de plantas con el propósito de ayudar en el control de la placa bacteriana y por consiguiente en la disminución de la prevalencia e incidencia de la enfermedad periodontal¹⁸.

En esta investigación se comprobó el efecto inhibitorio del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, obteniendo un halo inhibitorio de 13.72mm a concentraciones del 100%. Sin embargo, Dávila E. (2018), demuestra que el extracto alcohólico de *Zingiber officinale* al 100% registra un halo inhibitorio de 19.8mm contra el *Streptococcus mutans*⁶, probablemente esta diferencia se debe a la acción sinérgica del extracto alcohólico, así mismo Castillo B. (2018), demuestra que la actividad antimicrobiana con extracto etanólico del jengibre (*Zingiber officinale*) frente al *Streptococcus mutans*, tiene efecto inhibitorio al 25% con halo de inhibición de 6.33mm, 75% con halo de inhibición de 9.67mm y el mayor efecto inhibitorio in vitro fue al 100% con un promedio de halo de inhibición de 11.67mm,⁷ probablemente esta diferencia de promedios debe al tiempo de examinación siendo el tiempo una variable determinante. Contrario a lo encontrado por Herrera B. (2017), quien reportó que el extracto hidroalcohólico de jengibre al 0.62% y 2.5% frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, obtuvo halos de inhibición de 5.86 mm para la concentración de (0.62%) y 11.64 mm para la concentración de (2.5%), probablemente estas diferencias de deben a las bajas

concentraciones, en relación con el estudio que realizaron: Puente E. y Torres S.⁸ Uribe A.⁹ encontraron que el extracto etanólico del *Zingiber officinale*, frente a otras cepas: *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27833, *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 presentan actividad inhibitorio a bajas concentraciones. Por lo tanto, en los estudios realizados sobre el extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) a diferentes concentraciones frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, existe efecto inhibitorio.

Los resultados encontrados en el presente estudio son relevantes ya que el extracto de *Zingiber officinale* tiene efecto inhibitorio sobre el *Streptococcus mutans* que es un factor de la caries dental, en tal sentido la importancia de la utilización de esta planta coadyuvaría en la prevención de la caries dental debido a que el extracto de *Zingiber officinale* a diferentes concentraciones tiene efecto inhibitorio sobre el *Streptococcus mutans*.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

1. El extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25% posee menor efecto inhibitorio que la clorhexidina al 0.12% sobre la cepa del *Streptococcus mutans*.
2. El extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 75% posee menor efecto inhibitorio que la clorhexidina al 0.12% sobre la cepa del *Streptococcus mutans*.
3. El extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 100% posee menor efecto inhibitorio que la clorhexidina al 0.12% sobre la cepa del *Streptococcus mutans*.
4. Al comparar el efecto inhibitorio del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75%, 100%, cuanto mayor es la concentración mayor es el efecto inhibitorio frente a la cepa del *Streptococcus mutans*.
5. Existe una relación directa del efecto inhibitorio con la concentración del extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75% y 100% a mayor concentración tiene mayor efecto inhibitorio frente a la cepa del *Streptococcus mutans*.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

En estudios posteriores se recomienda:

1. A los investigadores realizar estudios in vitro con infusión y aceite esencial de *Zingiber officinale* (jengibre) a diferentes concentraciones frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, para ampliar la eficacia del efecto inhibitorio.
2. Realizar estudios in vivo con el extracto de *Zingiber officinale* (jengibre) a diferentes concentraciones frente a la cepa del *Streptococcus mutans*, para verificar el efecto inhibitorio.
3. A la Escuela Profesional de Odontología se recomienda implementar con laboratorios de microbiología así poder facilitar el acceso al laboratorio para poder cumplir las exigencias que demanda hoy en día la investigación universitaria.
4. A la universidad apoyar e incentivar la investigación ya que este tipo de investigaciones requieren de tiempo, infraestructura (laboratorios) e inversión económica (instrumental e insumos). Teniendo en cuenta que existen varios estudios in vitro de diferentes plantas medicinales, sobre microorganismos de la cavidad bucal, se recomienda continuar los estudios in vivo, con la finalidad de hacer uso y aplicar los resultados en el ámbito clínico odontológico.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cáceres N. Efecto antimicrobiano in vitro del extracto de *Stevia Rebaudiana* sobre el *Streptococcus mutans*, Puno– 2017. (tesis) Universidad Nacional del Altiplano. Puno. 2017.
2. Chumpitaz DR, Ghezy HL. Prevalencia e incidencia de caries a partir de vigilancia epidemiológica realizada a escolares en Chiclayo. Kiru. 2013; 10(2): p. 107-115.
3. Guanoluisa S. Efecto antimicrobiano del extracto, aceite esencial de jengibre (*zingiber officinale*) y el hipoclorito de sodio al 5, 25% sobre cepas de *Enterococcus faecalis*. Estudio comparativo in vitro.” (tesis) universidad central del Ecuador Quito, 2017
4. Cano D. y Quispe A. efecto inhibitorio in vitro de la infusión y aceite esencial de *Caesalpinia spinosa* (TARA) sobre las cepas de *Streptococos mutans* Puno – 2017. (Tesis) Universidad Nacional del Altiplano. Puno. 2017.
5. Gamboa F. Identificación y caracterización microbiológica, fenotípica y genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación. Univ Odontol. 2014 Jul-Dic; 33(71): 65-73. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo33-71.icmf>
6. Dávila E. Efecto antibacteriano “in vitro” del extracto alcohólico y aceite esencial del *Zingiber Officinale* “jengibre” sobre el *Streptococcus mutans* cepa atcc 25175”. (tesis) Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba – Ecuador año 2018.

7. Castillo B. Efecto *in vitro* antimicrobiano de aceite esencial y extracto etanólico de jengibre (*Zingiber officinale*) frente a *Streptococcus mutans* (tesis) Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato – Ecuador. 2018
8. Puente E, Torres S. Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de las raíces de *Zingiber officinale roscoe* (kion) y *Cúrcuma longa L.* (Palillo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* (tesis) Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima – Perú 2018
9. Uribe A. Actividad antibacteriana *in vitro* de los rizomas de *Zingiber officinale* (jengibre) frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, y *Pseudomona aeruginosa*” (tesis) Universidad Nacional de la Amazonía peruana Iquitos – Perú. 2017
10. Castro V. Inhibición Del Crecimiento In Vitro De *Streptococcus Mutans* Por *Papaina* Y *Sanitrend*. Santiago de Chile 2005; 1-75.
11. Instituto Nacional de salud. manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión serie de normas técnicas n° 30 lima – 2002.
12. Celia de benitez, pece M, margarita J. de galindez. Concepto básico sobre análisis de la varianza y diseño experimental. Facultad de ciencias forestales. Universidad nacional de Santiago de estero. serie didáctica Nro. 5. FEBRERO 2002.
13. Aliaga A, Quijada J. Evaluación de las características organolépticas del extracto de tarwi (*lupinus mutabilis*) semidulce, con adición de oca (*oxalis tuberosa*) amarilla”. (tesis) Universidad Nacional del Centro del Perú. Junín – Perú. 2013
14. Vila S, Dho S, Vasek O. Relación de la placa bacteriana, el estado de salud gingival y el pH salival con higiene bucodental. Resumen. 2005 junio - Noviembre;11(1).

15. Ponce A, Millones P. Efectividad antibacteriana de productos naturales frente a microorganismos patógenos de la flora oral. *Ciencias de la Salud*. 2015; 2(2).
16. Cañihueral S. La fitoterapia: ¿Una terapéutica para el tercer milenio? *Revista de Fitoterapia*. 2002; 2 (2): 101-121.
17. Aliaga P. Evaluación de la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite esencial de hojas de *Aloysia triphylla* P. “Cedron” frente a *Escherichia coli* ATTC 25022 y *Staphylococcus aureus* 25923. (Tesis). Universidad Nacional Jorge Basadre Grochman. Perú. 2013.
18. Cañigueral, S., Dellacassa, E. y Bandoni, A. Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo? *Lat Am J Pharm*. 2003; 22 (3): 265-278
19. Pachuco F. Uso de plantas medicinales como analgésico antiinflamatorio en la parroquia Quisapincha comunidad Pucara Chico. (Tesis). Universidad técnica de Ambato. Ecuador. 2018.
20. Hernández J, Guillén I. Actividad Antimicrobiana de extracto vegetales. *Enfásis Aliment*. 2016;44.
21. Cornejo L. Estructura genética poblacional e historia demográfica de *Streptococcus*. 2016;(December).
22. Salgado F. El jengibre (*Zingiber officinale*). *Revista Internacional de Acupuntura*. 2011 octubre; 5(4).
23. Onnegra R JS. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Universidad d Antioquia. 2007.
24. Enrile de Rojas FJ, Santos-Aleman A. Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. *RCOE* 2005;10(4):445-452.

25. Herrera E. Efecto inhibitorio del extracto de Noni y jengibre frente a *Cándida albicans* y *Streptococcus mutans*. estudio in vitro (tesis). Universidad Central del Ecuador. Quito, octubre 2017
26. Chirinos J. Estudio epidemiológico de las enfermedades bucales más prevalentes en escolares de 6 a 16 años de la provincia de Puno-2013. Tesis. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2014.

ANEXOS**ANEXO N° 1****BASE DE DATOS**

REPETICIONES	EXTRACTO DE JENGIBRE			CRUPO CONTROL	
	100%	75%	25%	POSITIVO	NEGATIVO
1	13.75	12.75	10.66	16.76	0.00
2	13.87	12.77	10.69	16.84	0.00
3	13.99	12.65	10.72	16.92	0.00
4	13.61	12.62	10.75	16.64	0.00
5	13.77	12.57	10.78	16.08	0.00
6	13.75	12.52	10.81	16.66	0.00
7	14.05	12.57	10.84	17.14	0.00
8	14.03	12.72	10.87	17.22	0.00
9	14.06	12.77	10.89	17.32	0.00
10	14.08	12.62	10.93	17.28	0.00
11	14.09	12.67	10.86	17.16	0.00
12	14.07	12.72	10.99	17.06	0.00
PROMEDIO	13.93mm	12.66mm	10.82mm	16.92mm	0.00mm

**Validado y elaborado por: Cáceres Lupaca, Natty Janina*

ANEXO N° 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Extracto de *zingiber officinale* (jengibre) al 25% y el control positivo clorhexidina al 0.12%.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HALO DE INHIBICION EN mm	24	0.99	0.99	1.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	223.81	1	223.81	3287.01	<0.0001
TRATAMIENTO	223.81	1	223.81	3287.01	<0.0001
Error	1.50	22	0.07		
Total	225.31	23			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.22093

Error: 0.0681 gl: 22

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
CONTROL POSITIVO	16.92	12	0.08 A
JENGIBRE 25%	10.82	12	0.08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	DE	LI(95)	LS(95)	T	p(Bilateral)
JENGIBRE 25%	12	10.82	0.10	10.75	10.88	375.88	<0.0001
CONTROL POSITIVO	12	16.92	0.36	16.70	17.15	165.00	<0.0001

Extracto de *zingiber officinale* (jengibre) al 75% y el control positivo clorhexidina al 0.12%

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HALO DE INHIBICION EN mm	24	0.99	0.99	1.75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	108.93	1	108.93	1633.23	<0.0001
TRATAMIENTO	108.93	1	108.93	1633.23	<0.0001
Error	1.47	22	0.07		
Total	110.40	23			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.21865

Error: 0.0667 gl: 22

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
CONTROL POSITIVO	16.92	12	0.07 A
JENGIBRE 75%	12.66	12	0.07 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	DE	LI(95)	LS(95)	T	p(Bilateral)
JENGIBRE 75%	12	12.66	0.08	12.61	12.72	518.83	<0.0001
CONTROL POSITIVO	12	16.92	0.36	16.70	17.15	165.00	<0.0001

Extracto de *zingiber officinale* (jengibre) al 100% y el control positivo clorhexidina al 0.12%

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HALO DE INHIBICION	13	0.96	0.96	1.09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.41	1	7.41	263.91	<0.0001
TRATAMIENTO	7.41	1	7.41	263.91	<0.0001
Error	0.31	11	0.03		
Total	7.72	12			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.38387

Error: 0.0281 gl: 11

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
CONTROL POSITIVO	16.76	1	0.17 A
JENGIBRE 100%	13.93	12	0.05 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	DE	LI(95)	LS(95)	T	p(Bilateral)
JENGIBRE 100%	12	13.93	0.17	13.82	14.03	287.90	<0.0001
CONTROL POSITIVO	12	16.92	0.36	16.70	17.15	165.00	<0.0001

Extracto de *zingiber officinale* (jengibre) al 25%, 75% y 100%

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HALO DE INHIBICION EN mm	36	0.99	0.99	0.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	58.74	2	29.37	1951.05	<0.0001
TRATAMIENTO	58.74	2	29.37	1951.05	<0.0001
Error	0.50	33	0.02		
Total	59.24	35			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.12291

Error: 0.0151 gl: 33

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
JENGIBRE 100%	13.93	12	0.04 A
JENGIBRE 75%	12.66	12	0.04 B
JENGIBRE 25%	10.82	12	0.04 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

ANEXO N° 3

SOLICITUD

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD"

SOLICITO: Autorización de los laboratorios de microbiología para la ejecución del proyecto de investigación.

SEÑOR DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA.



Yo, ROMULO WILFREDO MANGO VIZA, identificado con DNI: 46741175; domiciliado en Jr. Villa sol N° 135 Puno, egresado de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano – PUNO. Añte usted con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente.

Que, habiendo llegado a la etapa de ejecución de mi proyecto de investigación denominado **"EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE ZINGIBER OFFICINALE (JENGIBRE) AL 25%, 75% Y 100% SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS, UNA-PUNO. 2019"**. El cual para su realización implica utilizar laboratorios para los procesos microbiológicos, razón por la cual recurro a su digna autoridad para solicitar la autorización para la utilización de los laboratorios de microbiología de la facultad de Medicina Humana que usted dirige y así poder culminar la ejecución de mi proyecto de investigación requisito para optar el título profesional de Cirujano Dentista.

POR LO EXPUESTO: Consciente de su compromiso con la educación, ruego a Ud. Señor director de estudios de la escuela profesional de odontología accede a mi petición por ser justo y legal.

Puno, 26 de junio del 2019


 ROMULO WILFREDO MANGO VIZA
 DNI: 46741175

ANEXO N° 4

CONSTANCIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA



CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE PARASITOLOGIA Y
MICROBIOLOGIA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

HACE CONSTAR:

Que, el bachiller ROMULO WILFREDO MANGO VIZA, egresado de la Escuela Profesional de Odontología, de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ha ejecutado su proyecto de investigación titulado "EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% y 100% SOBRE EL *streptococcus mutans*, UNA-PUNO. 2019", en el Laboratorio de Parasitología y Microbiología de la Escuela Profesional de Medicina Humana, en los meses de junio - agosto del 2019.

Se emite la presente constancia a solicitud del interesado para fines que el interesado considere conveniente.

Puno 24 de septiembre del 2019


BALBINO LERGIO PALACIOS FRISANCHO
C.B.P. N° 2125
BIOLOGO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA
LABORATORIO DE BIOQUIMICA NUTRICIONAL



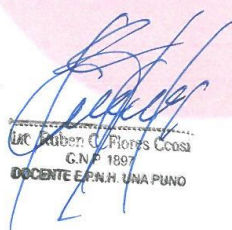
CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE BIOQUIMICA NUTRICIONAL DE
LA ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICION HUMANA

HACE CONSTAR:

Que, el bachiller **ROMULO WILFREDO MANGO VIZA**, egresado de la Escuela Profesional de Odontología, de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ha realizado el **EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*)** por la **TÉCNICA DE EXTRACCIÓN MECÁNICA POR EXPRESIÓN** de la cantidad de 250ml de extracto al 100% para el proyecto de investigación titulado **"EFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% y 100% SOBRE EL streptococcus mutans, UNA-PUNO. 2019"**, el cual fue realizado en el laboratorio de bioquímica nutricional de la escuela profesional de nutrición humana en el mes de julio del 2019.

Se emite la presente constancia a solicitud del interesado para fines que el interesado considere conveniente.



Lic. Rubén Flores Coasa
G.N.º 1897
DOCENTE E.P.N.H. UNA PUNO

Puno 18 de julio del 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA



CERTIFICACIÓN DE LA CEPA BACTERIANA

EL QUE SUSCRIBE:

Certifica que la pureza del *streptococcus mutans*, se ha obtenido tomando en cuenta el siguiente procedimiento:

1. El medio de cultivo que se utilizó para el aislamiento es TRIPTICASA DE SOYA, para observar su actividad hemolítica se realiza la réplica en agar sangre.
2. Para la identificación del *streptococcus mutans* se tomó en cuenta los criterios fenotípicos:
 - a. Morfología macroscópica (colonias): opacas, convexas e irregulares en su forma y superficie granular.
 - b. Morfología microscópica y características tintoriales: Cocos Gram positivos, se asocian en parejas y cadenas cortas o largas.
 - c. Requerimientos ambientales para el crecimiento: anaerobios facultativos, aumenta su crecimiento en presencia de CO₂ al 5% y a 37°C.
 - d. Resistencia o sensibilidad a los antimicrobianos: sensibles a penicilinas, cefalosporinas, macrolidos, aminoglucosidos, vancomicina, rifampicina, cotrimoxazol, lincosamidas y cloranfenicol.
 - e. Propiedades bioquímicas: Esculina, inulina, manitol, rafinosa y rosbitol positivos. No producen catalasa y fermentan la glucosa con producción de ácido láctico.

NOTA: Para la obtención de esta cepa pura se siguió los métodos estándares propuesto por el Instituto Nacional de Salud



BALBINO LORGIO PALACIOS FRISANCHO
C.B.P. N° 2125
BIOLOGO



LABORATORIO CLINICO



TECNO- LAB

HEMATOLOGIA, BIOQUIMICA, PARASITOLOGIA, MICROBIOLOGIA, INMUNOLOGIA, DOSAJE DE HORMONAS, ANALISIS DE EMBARAZO, SANGRE, HECES, ORINA Y OTROS
JR. RICARDO PALMA N° 191 URGENCIAS: 998883925- 951630405 PUNO-PERU

PACIENTE: ROMULO WILFREDO MANGO VIZA EDAD: 27 AÑOS

MUESTRA: SANGRE

INDICACION DEL DR:

PARA INVESTIGAR: HEMATOCRITO, HEMOGLOBINA, GRUPO SANGUINEO Y FACTOR RH.

FECHA: 27/06/19

RESULTADOS:

HEMATOCRITO : 49% (V.N 43- 49)

HEMOGLOBINA : 17.1 gr/100 ml (VN: 13.1 - 17.1)

GRUPO SANGUINEO: "O"

FACTOR RH: POSITIVO



ANEXO N° 5

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EFFECTO INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL 25%, 75% y 100% SOBRE EL streptococcus mutans, UNA-PUNO. 2019

Cepas de estudio: STREPTOCOCCUS MUTANS

Medio de cultivo: AGAR MUELLER HINTON

Tratamiento: EXTRACTO DE JENGIBRE

REPETICIONES	EXTRACTO DE JENGIBRE			CRUPO CONTROL	
	100%	75%	25%	POSITIVO	NEGATIVO
1	13.75	12.75	10.66	16.76	0.00
2	13.87	12.77	10.69	16.84	0.00
3	13.99	12.65	10.72	16.92	0.00
4	13.61	12.57	10.75	16.64	0.00
5	13.77	12.62	10.78	16.08	0.00
6	13.75	12.52	10.81	16.66	0.00
7	14.05	12.57	10.84	17.14	0.00
8	14.03	12.72	10.87	17.22	0.00
9	14.06	12.77	10.89	17.32	0.00
10	14.08	12.62	10.93	17.28	0.00
11	14.09	12.67	10.86	17.16	0.00
12	14.07	12.72	10.99	17.06	0.00
PROMEDIO	13.93 mm	12.66 mm	10.82 mm	16.92 mm	0.00 mm

BALBINO EDGILIO PALACIOS FRISANCHO
 C.B.P. N° 2125
 BIOLOGO

ANEXO N° 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONLA DE ODONTOLOGIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

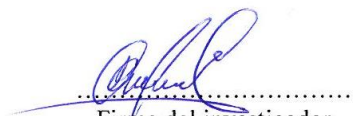
Yo Sobio Huanca Chambi.....identificado con DNI:
N° 76914002.....he sido informado por el estudiante ROMULO WILFREDO MANGO
VIZA, que está realizando un estudio de investigación, acerca de: "EFECTO
INHIBITORIO IN VITRO DEL EXTRACTO DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) AL
25%, 75% y 100% SOBRE EL *streptococcus mutans*, UNA-PUNO. 2019", luego de
haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y los
beneficios directos e indirectos de su colaboración en el estudio, y en el sentido de que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación
- No haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el estudio
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración

Por lo tanto, en forma consiente y voluntario doy mi consentimiento para ser parte del presente estudio.



Firma del voluntario
DNI: 76914002



Firma del investigador

Fecha: 27/06/19.....

ANEXO N° 7

GALERIA DE FOTOS



Zingiber officinale (jengibre)



Extractora de jugos



Técnica de extracción mecánica por expresión



Extracto de jengibre



Extracto, control positivo y negativo



Obtención de las Cepas de *Streptococcus mutans*



Pesado de agar nutritivo



Disolución del Agar en la estufa



Se añadió 5% de sangre humana y se dejó solidificar



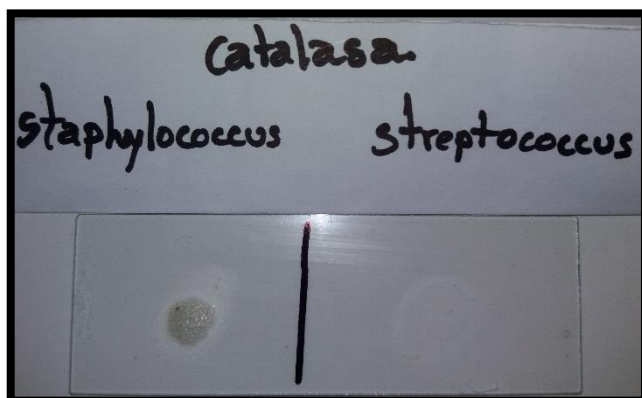
Disolución del Agar en la estufa



Colocación de las placas Petri dentro de la cámara de anaerobiosis



Halo de hemolisis parcial



Prueba de catalasa



Reactivos para la coloración Gram



Obtención de la cepa *Streptococcus mutans*



Dilución método Mac Farlan



Dilución del agar Mueller Hinton



Sembrado de la cepa en el medio de cultivo



Realizando pocillos en placas Petri



Aplicación de los tratamientos con una pipeta automática de 10 μ l



Colocación de las placas Petri dentro de la cámara de anaerobiosis



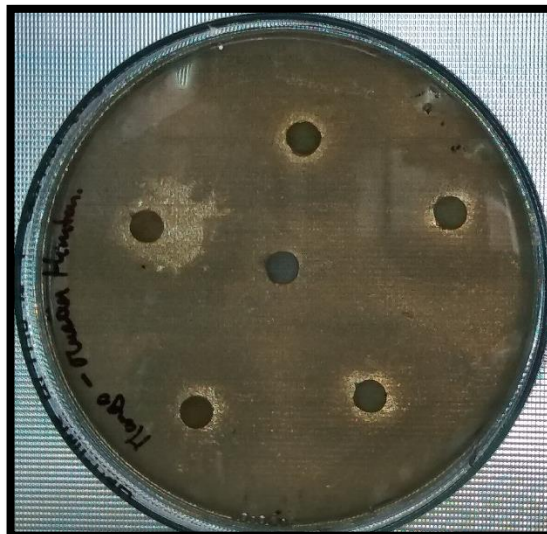
Vernier metalico



Placa de inhibición al 25%



Placa de inhibición al 75%



Placa de inhibición al 100%