

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO DE AJO (*Allium Sativum*) VS TE VERDE (*Camelia Sinensis*) SOBRE STREPTOCOCCUS MUTANS A LAS 24 Y 48 HORAS, PUNO – 2018**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**SARA ABIGAI CALISAYA CHAMBI**

**NURIA SUMAIRA COAQUIRA MAMANI**

**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

EFFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO DE AJO (*Allium Sativum*)

VS TE VERDE (*Camelia Sinensis*) SOBRE STREPTOCOCCUS

MUTANS A LAS 24 Y 48 HORAS, PUNO – 2018

TESIS PRESENTADA POR:

SARA ABIGAI CALISAYA CHAMBI

NURIA SUMAIRA COAQUIRA MAMANI



PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

APROBADA POR EL JURADO SUPERVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:

D.Sc. MIRELIA TALAVERA APAZA

PRIMER MIEMBRO:

Dr. Cs. FERNANDO CHAVEZ FERNANDEZ

SEGUNDO MIEMBRO:

CD. GUSTAVO ADOLFO VARGAS VARGAS

DIRECTOR / ASESOR:

D.Sc. TANIA CAROLA PADILLA CACERES

ÁREA : BIOLOGÍA DEL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO.

TEMA : FITOTERAPIA: PRODUCTOS NATURALES DE USO EN ODONTOLOGÍA.

Fecha de sustentación: 28 de Marzo del 2019.

## **DEDICATORIA**

A Dios por darnos vida, salud, sabiduría y fortaleza para emprendernos en la vida.

A nuestra familia, principales motores que siempre han estado a nuestro lado brindándonos su apoyo incondicional en cada etapa de nuestra educación académica, y cada enseñanza para poder encaminarnos por la vida.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra alma mater la Universidad Nacional del Altiplano y a la Escuela Profesional de Odontología por abrirnos las puertas, acogernos en sus aulas, brindarnos el conocimiento, la formación y por vivir gratas experiencias a lo largo de toda nuestra vida universitaria la cual nunca olvidaremos. Agradecemos a nuestra familia por su apoyo incondicional para lidiar el día a día de esta maravillosa etapa y a todos los amigos quienes de distintas maneras nos han brindado su apoyo en las diversas etapas de nuestra formación académica.

Gracias al Lic. Lorgio Palacios Frisancho y a la Dra. Tania Padilla Cáceres personas maravillosas quienes no solo nos han ayudado mucho en esta etapa sino que también nos han brindado su apoyo y un cariño muy especial.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS .....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT .....	11
CAPÍTULO I.....	12
INTRODUCCIÓN .....	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	14
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	14
CAPÍTULO II .....	15
REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	15
2.1. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
2.1.2. FITOTERAPIA.....	27
2.1.3. ALLIUM SATIVUM.....	30
2.1.4. CAMELIA SINENSIS.....	33
2.1.5. STREPTOCOCCUS MUTANS .....	35
2.1.6. PLACA BACTERIANA .....	36
2.1.7. CARIES DENTAL .....	37
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	39
CAPÍTULO III .....	40
MATERIALES Y MÉTODOS .....	40

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO .....	40
3.1.1. ÁMBITO GENERAL .....	40
3.1.2. ÁMBITO ESPECÍFICO .....	41
3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO .....	41
3.3. MATERIAL UTILIZADO .....	41
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.4.1. POBLACIÓN.....	43
3.4.2. MUESTRA .....	43
3.5. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.....	44
3.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	44
3.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	44
3.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	44
3.6.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
3.6.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	51
3.9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	52
3.9.1. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS .....	52
3.9.2. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	53
3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	54
CAPÍTULO IV .....	55
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	55
4.1. RESULTADOS.....	55
4.2. DISCUSIÓN .....	61
CONCLUSIONES .....	62
RECOMENDACIONES .....	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL HALO DE INHIBICIÓN DEL EXTRACTO DE AJO ( <i>ALLIUM SATIVUM</i> ) AL 100% SOBRE LAS CEPAS DE LA BACTERIA <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> A LAS 24 Y 48 HORAS.....	56
FIGURA N° 2: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA LA COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24, 48 HORAS EN EL TRATAMIENTO CON TÉ VERDE ( <i>CAMELIA SINENSIS</i> ) 100% Y CONTROL POSITIVO FRENTE A LA BACTERIA <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> . ....	58
FIGURA N° 3: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24 Y 48 HORAS EN EL TRATAMIENTO CON EXTRACTO DE AJO ( <i>ALLIUM SATIVUM</i> ) AL 100% Y TÉ VERDE ( <i>CAMELIA SINENSIS</i> ) AL 100% FRENTE A LA BACTERIA <i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> . ....	60

**ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA N° 1: PRUEBA DE T PARA EL HALO DE INHIBICIÓN DEL EXTRACTO DE AJO (ALLIUM SATIVUM) AL 100% SOBRE LAS CEPAS DE LA BACTERIA STREPTOCOCCUS MUTANS A LAS 24 Y 48 HORAS.....	55
TABLA N° 2: HALO DE INHIBICIÓN DEL EXTRACTO DE TÉ VERDE (CAMELIA SINENSIS) 100% SOBRE LAS CEPAS DE LA BACTERIA STREPTOCOCCUS MUTANS A LAS 24 Y 48 HORAS. ....	57
TABLA N° 3: COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24 Y 48 HORAS EN EL TRATAMIENTO CON EXTRACTO DE AJO (ALLIUM SATIVUM) AL 100% Y TÉ VERDE (CAMELIA SINENSIS) AL 100% FRENTE A LA BACTERIA STREPTOCOCCUS MUTANS.....	59

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- **GE:** grupo experimental
- **GE1:** grupo experimental
- **GE2:** grupo experimental
- **MBC:** concentraciones bactericidas mínimas
- **UFC:** unidades formadoras de colonias
- **DE:** desviación estándar
- **DMS:** diferencia mínima significativa
- **T:** prueba de T
- **UFC:** unidades formadoras de colonias
- **et al:** y colaboradores.
- **CHX:** clorhexidina

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) vs Te verde (*Camelia Sinensis*) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas. Se ejecutó en el laboratorio de Microbiología de la facultad Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano Puno. **Materiales y métodos:** se obtuvieron los extractos de Ajo (*Allium Sativum*) y Te verde (*Camelia Sinensis*) por el método de Maceración y Evaporación. Control positivo clorhexidina al 0,12% y control negativo agua destilada. Para el efecto inhibitorio se utilizó el método de Kirby Bauer y McFarlad con 2 tratamientos y 60 repeticiones, se observó los halos de inhibición a las 24 y 48 horas. El análisis de datos se hizo con las pruebas estadísticas de t, y pruebas de comparación de Tukey. **Resultados:** El Ajo (*Allium Sativum*) y Te verde (*Camelia Sinensis*) tienen efecto inhibitorio *in vitro*. El mejor efecto lo registra el extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas con un promedio de 15.67mm de halo inhibición frente al Té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 horas obtuvo un promedio de 14.18mm de halo de inhibición. **Conclusiones:** ambas plantas tienen efecto inhibitorio *in vitro* frente a las cepas de *Streptococcus Mutans*. El extracto de Ajo (*Allium Sativum*) tiene mayor efecto inhibitorio en relación al Té verde (*Camelia Sinensis*) a las 24 como 48 horas. Finalmente el efecto inhibitorio de ambas plantas redujo su principio activo a las 48 horas.

**Palabras claves:** efecto inhibitorio, *Allium Sativum*, *Camelia Sinsesis*, *Streptococcus Mutans*.

## ABSTRACT

**Objective:** to determine the inhibitory effectiveness of the extract of Garlic (*Allium Sativum*) vs green tea (*Camelia Sinensis*) on strains of *Streptococcus Mutans*. It was executed in the Microbiology laboratory of the Faculty of Biological Sciences of the National University of the Puno Altiplano. **Materials and methods:** Extracts of Garlic (*Allium Sativum*) and Green Tea (*Camellia Sinensis*) were obtained by the Maceration and Evaporation method. Chlorhexidine positive control 0.12% and negative control distilled water. For the inhibitory effect the method of Kirby Bauer and McFarlad was used with 2 treatments and 60 repetitions, the inhibition halos were observed at 24 and 48 hours. The data analysis was done with the statistical tests of t, and Tukey comparison tests. **Results:** Garlic (*Allium Sativum*) and green tea (*Camelia Sinensis*) have an inhibitory effect in vitro. The best effect is recorded by the extract of Garlic (*Allium Sativum*) 100% at 24 hours with an average of 15.67mm halo inhibition against green tea (*Camelia Sinensis*) 100% at 24 hours averaged 14.18mm of inhibition halo, The lowest effect was given in the extract of green tea (*Camelia Sinensis*) 100% at 48 hours with an average inhibition halo of 10.05mm. **Conclusions:** both plants have an inhibitory effect in vitro against strains of *Streptococcus Mutans*. The extract of Garlic (*Allium Sativum*) has greater inhibitory effect in relation to Green Tea (*Camellia Sinensis*) at 24 as 48 hours. Finally, the inhibitory effect of both plants reduced its active principle after 48 hours.

**Keywords:** inhibitory effect, *Allium Sativum*, *Camellia Sinsesis*, *Streptococcus Mutans*.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad infecciosa, probablemente la más prevalente<sup>(1)</sup>, su importancia en salud pública se debe a la prevalencia, el impacto individual y social, y los costos para su tratamiento una vez instaurado el problema<sup>(2)</sup>, La caries dental es una enfermedad de origen multifactorial<sup>(3)</sup>, se caracteriza por la destrucción de los tejidos duros del diente como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana<sup>(4)</sup>. En el biofilm dental se encuentran diversas bacterias, de los cuales el *Streptococcus Mutans* se considera el de mayor potencial cariogénico<sup>(5)</sup>.

Las plantas son un recurso valioso en los sistemas de Salud de los países en desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la Medicina Tradicional para satisfacer sus necesidades de Atención Primaria de Salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implican el uso de extractos de plantas o sus principios activos<sup>(6)</sup>.

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo principal Determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) vs Té verde (*Camelia Sinsesis*) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas. Y como objetivos específicos determinar el halo de inhibición del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% sobre cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas, determinar el halo de inhibición del extracto de Té verde (*Camelia Sinsesis*) 100% sobre cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas, Comparar el efecto inhibitor entre el Ajo (*Allium Sativum*) al 100% y Té verde (*Camelia Sinsesis*) 100% a las 24 y 48 horas frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans*.

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Caries una enfermedad infecciosa multifactorial que se caracteriza por la destrucción de los tejidos duros del diente como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana.<sup>(3)</sup> El *Streptococcus Mutans* es el microorganismo cariogénico por excelencia.<sup>(7)</sup> Las regiones de Puno, Pasco y Apurímac son las regiones con mayor prevalencia de caries dental en niños de 3 a 15 años de edad, con cifras que superan el 98% en pleno año del 2017, debido a la inadecuada higiene bucal y las casi nulas visitas al odontólogo, informaron especialistas de la Dirección de Salud Bucal del Ministerio de Salud (Minsa).<sup>(8)</sup>

Las plantas son un recurso valioso en los sistemas de Salud de los países en desarrollo. Aunque no existen datos precisos para evaluar la extensión del uso global de plantas medicinales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la Medicina Tradicional para satisfacer sus necesidades de Atención Primaria de Salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implican el uso de extractos de plantas o sus principios activos.<sup>(4)</sup> El bulbo del ajo contiene un aminoácido denominado aliina que al ser fermentado se dimeriza a la forma de alicina la cual posee propiedades antibióticas, antimicóticas, reductoras de lípidos, antioxidantes y fibrinolíticas.<sup>(9)</sup> El té verde contiene una alta concentración de catequinas y de polifenoles,<sup>(10)</sup> que se encargan de reducir la producción de ácidos al inhibir la actividad de muchos microorganismos para la flora bucal.<sup>(1)</sup>

El propósito del estudio es determinar la efectividad inhibitoria del extracto de *Allium Sativum* (Ajo) vs *Camelia Sinsesis* (Té verde) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* Puno 2018. Determinar la efectividad inhibitoria del extracto de *Allium Sativum* (Ajo) al 80% y del extracto *Camelia Sinsesis* (Té verde) al 80% sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 12 y 24 horas. Por los antecedentes reportados, el fácil acceso para las mayorías, bajo costo y pocos efectos colaterales indeseables.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿El extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% tendrá mejor efecto inhibitorio que el extracto de Té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% sobre las cepas de *Streptococcus Mutans*?

### 1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

El extracto de Ajo (*Allium Sativum*) tendrá un mayor efecto inhibitorio que el extracto de Té verde (*Camelia Sinensis*).

### 1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Mediante el presente estudio se buscó determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) vs Té verde (*Camelia Sinensis*) sobre las cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas, para proporcionar datos reales de la efectividad de estos extractos; estos datos nos orientaran al implementar estrategias para su adecuado uso, para contribuir en la investigación de estudios posteriores. Al contar con una considerable muestra de cepas de *Streptococcus Mutans* inoculadas en 20 placas Petri en Agar Sangre, con 60 repeticiones con cada tratamiento y un control positivo y negativo por cada placa, haciendo un total de 180 muestreos, fue factible la realización del presente proyecto, el mismo que contribuirá a brindar información actual en este estudio.

### 1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% vs Té verde (*Camelia Sinsesis*) al 100% sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas.

#### 1.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar el halo de inhibición del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100% sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas.
- Determinar el halo de inhibición del extracto de Té verde (*Camelia Sinsesis*) 100% sobre cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas.
- Comparar el efecto inhibitorio entre el Ajo (*Allium Sativum*) a 100% y Té verde (*Camelia Sinsesis*) 100% a las 24 y 48 horas frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans*.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

###### 2.1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**Jiménez A., Zambrano M. (2017) Quito- Ecuador.** Realizaron un estudio experimental para determinar y comparar la efectividad antibacteriana del extracto de ajo blanco, ajo púrpura y Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de *Streptococcus Mutans*. Materiales y métodos: realizaron un estudio de tipo experimental, prospectivo, in vitro comparativo, descriptivo, los extractos obtenidos por percolación se concentraron a 40% , después de activar la cepa se realizó la siembra a la escala 0,5 McFarlad en 22 cajas Petri, 10 con agar Mueller Hinton más sangre al 2% y 12 con agar sangre, aplicando la técnica Kirby-Bauer, colocando las cuatro concentraciones mencionadas en cada caja, las incubaron a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24h al 5% de  $\text{CO}_2$ ; se midió los halos de inhibición a las 24h. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 21 se aplicó el test estadístico de U de Mann Whitney. Resultados: No existen diferencias significativas entre el ajo blanco y púrpura, teniendo un efecto antibacteriano de 15.2 mm con el extracto de ajo al 40% y el menor efecto con ajo blanco al 10% con un promedio de 11,2mm. Conclusiones: Los extractos hidroalcohólicos del ajo blanco y el púrpura mostraron efectividad antibacteriana similar, la clorhexidina al 0,12% presentó mayor efectividad sobre cepas de *Streptococcus Mutans*(11).

**Manurung L., Riyanti E., Chemiawan E. y col (2017) Padjadjaran – Indonesia.** Evaluaron la capacidad de inhibición y erradicación del ajo contra *Streptococcus Mutans*, la bacteria que causa la caries dental. El extracto de ajo lo obtuvieron del proceso de trituración de ajo en etanol al 96%. MIC fue una prueba para medir la capacidad de inhibición del extracto de ajo contra *Streptococcus Mutans* en forma planctónica, y MBIC en forma de biopelículas. MBEC fue una prueba para medir la capacidad de erradicación del extracto de ajo contra *Streptococcus Mutans* en forma de biopelículas. Para el análisis estadístico utilizaron ANOVA seguido de post hoc con un valor de  $p < 0.05$ . El extracto

de ajo mostró un valor de CIM en el 9,39% y un valor de MBIC en el 37,5%, pero no observaron que tuviera actividad de erradicación contra *Streptococcus Mutans* en las biopelículas hasta una concentración del 37,5%. El extracto de ajo inhibe *Streptococcus Mutans* en forma planctónica y biofilm. El extracto de ajo no tuvo actividad de erradicación contra *Streptococcus Mutans* en biofilm hasta una concentración de 37.5%(12).

**Thomas A., Thakur S., Habib R. (2017) Karnataka – India.** Realizaron un estudio para evaluar y comparar la eficacia antimicrobiana del té verde, el ajo con lima y el 0,05% de enjuagues bucales con fluoruro de sodio (NaF) contra *Streptococcus Mutans*, especies de *Lactobacilli* y *Cándida albicans*. Seleccionaron un total de 45 niños de 4 a 6 años de edad con caries severas en la primera infancia. Los niños se dividieron al azar en tres grupos iguales y pidieron que se enjuagaran con el enjuague bucal prescrito una vez al día durante 2 semanas después del desayuno bajo supervisión. Se recolectó una muestra de saliva completa no estimulada (2 ml) de línea de base y postrinación y se analizó la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC). Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 16.0 con análisis de varianza de una vía (ANOVA) y la prueba *post hoc de Tukey*. Encontraron una caída estadísticamente significativa en el recuento de colonias con los tres enjuagues bucales en *S. Mutans* ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ) y *Lactobacilli* spp. ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ), pero no contra *C. albicans* ( $p = 0,264$ ,  $p = 0,264$ ). En comparación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas contra *S. Mutans* ( $p = 1$ ,  $p = 0,554$ ,  $p = 0,572$ ), *lactobacilli* spp. ( $p = 0,884$ ,  $p = 0,999$ ,  $p = 0,819$ ) y *C. albicans* ( $p = 0,999$ ,  $p = 0,958$ ,  $p = 0,983$ ). Los hallazgos de este estudio indican que el té verde y el ajo con enjuague bucal con lima pueden ser una alternativa económica al enjuague bucal NaF, tanto para la prevención como para la terapéutica(13).

**Rathod V., Chandraker R., Pundir S. y col. (2017) Bhilai – India.** Realizaron un estudio para evaluar y comparar el pH de la saliva antes y después de la ingesta de té verde y para evaluar el papel del té verde en el crecimiento de bacterias orales en el cultivo con saliva. Recolectó saliva no estimulada de 30 individuos sanos con edades entre 20-30 años. El pH de la saliva se determinó antes, inmediatamente después y 10 minutos después de beber té verde usando un electrodo de pH. La carga microbiana se evaluó utilizando agar nutritivo y mitis salivarius agar recolectando saliva antes e

inmediatamente después de la ingesta de té verde. Los datos se analizaron utilizando ANOVA seguido de una prueba de comparación múltiple post-dunnet.  $p < 0.05$  es considerado como estadísticamente significativo. Resultados: Hubo una diferencia significativa entre el pH salival antes, inmediatamente después y después de 10 minutos ( $p < 0,0001$ ) de la ingesta de té verde. Hubo una diferencia significativa entre el recuento de *estreptococos Mutans* salivales antes y después de la ingesta de té verde ( $p < 0,001$ ). El resultado del estudio demostró que el consumo de té verde inhibe el recuento de *Streptococcus Mutans* salival y causa una reducción del pH en la saliva. Por lo tanto, aconsejaron fomentar el consumo regular de esta bebida ampliamente disponible, sabrosa y económica como una alternativa interesante a otras bebidas(14).

**Paternina M., Villarreal D., Herrera A. et al. (2016) Cartagena – Colombia.** Hicieron un estudio experimental donde obtuvieron el extracto de *Allium Sativum* por el proceso de maceración de la planta, se sumergió el material triturado en etanol y se filtró, posteriormente el extracto que se obtuvo se evaporó y mediante la técnica de microdilución se determinó la actividad antimicrobiana del *Allium Sativum* en la población cultivada in Vitro de *Streptococcus Mutans* y *Porphyromonas gingivalis*. Los resultados mostraron que el *Allium Sativum* tuvo una MIC de 500ppm sobre ambas bacterias, mostrando actividad bactericida. Concluyeron que el extracto etanólico de *Allium Sativum* mostró una actividad inhibitoria considerable sobre *S. Mutans* (ATCC25175) y *P. Gingivalis* (ATCC33277) por lo tanto se recomendaron continuar con estudios sobre estas plantas(15).

**Khan L., Paulino E., Lim D. y col. (2014) Bhairahawa – Nepal.** El objetivo de su estudio fue examinar el efecto del extracto de *Allium Sativum* (ajo) sobre la formación de biofilm por *Streptococcus Mutans* en la superficie de los miniimplantes ortodónticos. Utilizaron tres marcas (Dentos, Forestadent y Hubit) de miniimplantes de titanio como muestras, que se dividieron en cuatro grupos, cada uno de los cuales contenía *S. Mutans* junto con cuatro concentraciones diferentes de extracto de ajo 0 mg / ml, 16 mg / ml, 32 mg / ml, 64 mg / ml y 1 miniimplante de cada una de las tres marcas. La cantidad de bacterias *S. Mutans* viable, así como su formación de biopelículas en la superficie de los miniimplantes se determinaron cuantitativamente y cualitativamente utilizando el ensayo de viabilidad microbiana, la espectroscopía de rayos X de dispersión de electrones y el análisis por microscopía electrónica de barrido. Se hizo la prueba

ANOVA. Obteniéndose como resultados 32 mg / ml y 64 mg / ml de concentración de extracto de ajo mostraron una considerable eficacia antimicrobiana contra *S. Mutans* y previnieron eficazmente la formación de biofilm por *S. Mutans* en las superficies de todos los mini-implantes con 32 mg / ml. La concentración más baja efectiva de extracto de ajo para prevenir la formación de biopelículas de *S. Mutans* 64 mg / ml es la concentración más potente. Concluyeron que el extracto de ajo puede ser una alternativa prometedora a otros agentes químicos utilizados en los enjuagues bucales para prevenir la formación de biopelículas bacterianas en la superficie de los miniimplantes ortodónticos y, por lo tanto, puede ayudar a reducir la falla del miniimplante debido a la formación de biopelículas. Tiene un potencial para servir como un sustituto de la clorhexidina a base de hierbas, que se ha demostrado que exhibe varios efectos secundarios durante el uso a largo plazo (16).

**Kaur H., Jain S., Kaur A. (2014) Sunam – India.** El objetivo de su estudio fue comparar la eficacia antiplaca del enjuague bucal con catequina con té verde y el enjuague bucal con gluconato de clorhexidina. Realizaron un estudio cruzado simple ciego entre 30 participantes en el grupo de edad de 18-25 años. Etiquetaron las muestras de enjuague bucal para el estudio previamente asignando las letras: A (0,25% de enjuague bucal de catequina con té verde) y B (0,12% de enjuague bucal con clorhexidina). Dividieron los sujetos del estudio aleatoriamente en dos grupos de 15 cada uno y el estudio lo dividieron en dos fases. En la fase I, el enjuague bucal A lo administraron a un grupo y al otro se administraron el enjuague bucal B. Después de un período de lavado de 15 días, en la fase II, dieron ambos grupos otro enjuague bucal. Al final de cada fase de 1 semana, se registró la puntuación de la placa utilizando la modificación de Turesky del índice de placa de Quigley-Hein. Compararon las puntuaciones de la placa y la diferencia entre la catequina del té verde y el enjuague bucal con clorhexidina se determinó mediante la prueba *t*. La diferencia entre las puntuaciones de placa no fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ). Los resultados mostraron que tanto los grupos que son el enjuague bucal de catequina con té verde (0.25%) como el enjuague bucal con clorhexidina (0.12%) tuvieron resultados comparables en la reducción de la placa. Este estudio respalda la eficacia del enjuague bucal para la catequina con té verde como agente antiplaca. Recomendaron su uso como un enjuague antiplaca rentable a largo plazo con beneficios profilácticos(17).

**Araghizadeh A., Kohanteb J., Fani M. (2013) Shiraz – Iran.** Su estudio tuvo como objetivo determinar la actividad inhibitoria in vitro del extracto de té verde en algunas bacterias cariogénicas y periodontopáticas clínicamente aisladas. Aislaron veinte cepas de cada uno de *Streptococcus Mutans*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia* de dientes cariados y bolsas periodontales de pacientes con caries dentales y enfermedades periodontales. El extracto de té verde lo prepararon mediante un método de extracción acuosa y se diluyó de 50 a 1,56 mg / ml. Aplicaron técnicas estándar de difusión en discos de agar y ensayos de microdilución en caldo para las determinaciones cualitativas y cuantitativas de la actividad antibacteriana del extracto de té verde en cada aislado. Todos los aislamientos clínicos de *S. Mutans* (100%) fueron sensibles al extracto de té verde en concentraciones de 6.25 mg / ml, produciendo zonas de inhibición que oscilan entre 12,35mm todos los aislamientos periodontopáticos (*A. actinomycetemcomitans*, n = 20, *P. intermedia*, n = 20, y *P. gingivalis*, n = 20) (100%) evaluados fueron sensibles a 12.5, 25 y 50 mg / ml de este extracto. La concentración inhibitoria mínima de extracto de té verde para *S. mutans* fue de  $3.28 \pm 0.7$  mg / ml y para *A. actinomycetemcomitans* 6.25, para *P. gingivalis* y *P. intermedia* 12.5 mg / ml. Los hallazgos mostraron que el extracto de té verde exhibió una fuerte actividad antibacteriana en *S. Mutans*, *A. Actinomycetemcomitans*, *P. Gingivalis* Y *P. Intermedia* y, por lo tanto, recomendaron su uso como enjuagues bucales o dentífricos para la prevención de caries dentales y enfermedades periodontales(18).

**Xu X., Zhou XD., Wu CD. (2011) Chicago – Estados Unidos.** En este estudio, se investigó el efecto biológico de EGCg sobre los factores de virulencia de *S. Mutans* asociados con su acidogenicidad y acidez. También se examinaron los efectos antimicrobianos de EGCg sobre biopelículas de *S. Mutans* cultivadas en medio químicamente definido. EGCg inhibió el crecimiento de las células planctónicas de *S. Mutans* a una CMI de 31.25  $\mu$ g / ml y una concentración bactericida mínima (MBC) de 62.5  $\mu$ g / ml. EGCg también inhibió la formación de biopelículas de *S. Mutans* a 15,6  $\mu$ g / ml (concentración mínima que mostró al menos un 90% de inhibición de la formación de biofilm) y redujo la viabilidad de la biopelícula preformada a 625  $\mu$ g / ml (MIC sésil). EGCg a niveles sub-MIC inhibió la acidogenicidad y la acidez de las células de *S.*

*Mutans*. El análisis de los datos obtenidos de la PCR en tiempo real mostró que EGCg suprimió significativamente los genes *ldh*, *eno*, *atpD* y *aguD* de *S. Mutans* UA159. También observaron la inhibición de la actividad enzimática de la F<sub>1</sub>F<sub>0</sub>-ATPasa y la lactato deshidrogenasa (concentración inhibitoria del 50% entre 15.6 y 31.25 µg / ml). Estos hallazgos sugieren que el EGCg es un agente anticariogénico natural ya que exhibe actividad antimicrobiana contra *S. Mutans* y suprime los factores de virulencia específicos asociados con su cariogenicidad(19).

**Fani MM , Kohanteb J , Dayaghi M. (2007) Shiraz – Iran.** El objetivo de la presente investigación fue estudiar la actividad inhibitoria in vitro del extracto de ajo sobre cepas resistentes a múltiples fármacos (MDR) de *Streptococcus Mutans* aisladas de dientes cariados humanos. Prepararon y utilizaron el extracto acuoso de ajo esterilizado con filtro. Para el aislamiento de *S. Mutans*, extrajeron dientes cariados humanos extraídos en caldo Todd-Hewit y agar Mitis-Salivarius-Bacitracin. *S. Mutans* se caracterizó por morfología de colonias, pruebas bioquímicas y otros procedimientos bacteriológicos convencionales. Utilizaron las pruebas de sensibilidad del disco y los métodos de dilución en caldo para determinar el perfil de sensibilidad a los antibióticos y la actividad inhibitoria del extracto de ajo en *S. Mutans* aislado de dientes cariados. De los 105 dientes cariados analizados, recuperaron 92 (87.6%) aislamientos de *S. Mutans*, de los cuales 28 (30.4%) fueron MDR ya que eran resistentes a cuatro o más antibióticos. La tasa más alta de resistencia fue para la tetraciclina (30,4%) y la menor resistencia (0%) a la teicoplanina y la vancomicina, mientras que el 22,8% y el 23,9% de los aislamientos fueron resistentes a la penicilina y la amoxicilina, respectivamente. La concentración inhibitoria mínima de clorhexidina (MIC) para MDR y no mutantes de S.R. mutans varió de 2 a 16 microg ml (-1) y de 0.25 a 1 microg ml (-1), respectivamente (P <0.05). Todos los aislamientos, MDR y no-MDR de *S. mutans* fueron sensibles al extracto de ajo con un MIC de 4 a 32 microg ml (-1). Teniendo en cuenta los datos in vitro obtenidos en el estudio, los enjuagues bucales o pasta de dientes que contienen una concentración óptima de extracto de ajo podrían utilizarse para la prevención de la caries dental (20).

**Sakanaka S., Kim M., Taniguchi M., Yamamoto T. (1989) Osaka – Japon.** Analizaron el extracto de Ajo y reveló que los principales componentes antibacterianos del extracto eran varios compuestos fenólicos, especialmente galocatequina (GC), epigalocatequina (EGC) y galato de epigalocatequina (EGCg). GC fue el componente

más activo y su concentración inhibitoria mínima contra la bacteria fue de alrededor de 250 µg por ml(21).

### 2.1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

**Ramos F. (2017) Cusco-Perú.** La finalidad de su estudio fue determinar el efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* frente a *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 cultivadas en Agar Muller Hinton suplementado al 2% de sangre de cordero. La concentración Inhibitoria mínima del extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* se determinó mediante el método de placas con disco en agar Muller Hinton con 2% de sangre de cordero , teniendo como control positivo a la clorhexidina al 0.12% y como control negativo agua destilada, frente a 36 muestras en placas petri. Se determinó la Concentración inhibitoria mínima con el extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* al 20 mg /1 ml de dilución con agua destilada, frente a las cepas de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 obteniendo un promedio de halos de inhibición de 15.2 mm de diámetro, no se encontró estadísticamente diferencia significativa respecto al control positivo clorhexidina al 0.12%(22).

**Rivera B. (2015) Arequipa – Perú.** Su investigación tuvo por objetivo evaluar y comparar la actividad antibacteriana que poseen los extractos hidroalcohólico hechos a base de *Plantago mayor* y *Camelia Sinensis*, a concentraciones de 25%, 50% y 100%, sobre *Streptococcus Mutans*, realizando pruebas In vitro. Investigación de tipo experimental, en el que se procedió a la elaboración de los extractos de *Plantago mayor* (Llantén) y *Camelia Sinensis* (Té verde). Para los procedimientos laboratoriales se ha utilizado cepas certificadas de *Streptococcus Mutans*, para lo cual se activó la cepa en caldo BHI, para su posterior sembrado en Placas Petri con Agar Mitis salivarius y llevadas a incubación a 37°C por 48 horas. Posteriormente diluyó la muestra de *Streptococcus Mutans* activados en dos tubos de caldo BHI, dejó incubar por 24 horas, obteniéndose una dilución de 0.5 en la escala de McFarlad. Finalmente se procedió a efectuar la prueba de difusión (Kirby – Bauer) con discos en Agar Mitis salivarius, para comparar la acción antibacteriana de los extractos mediante la medición de los halos de inhibición a las 24 y 48 horas, comparándolos con un control (Amoxicilina). Los resultados muestrearon que el Llantén y Té Verde poseen mayor efecto antibacteriano a una concentración del 100%

( $p < 0.05$ ), frente a la del 50% y 25% las cuales no tienen diferencia estadística significativa entre sí. Encontró además que el Té verde en sus diferentes concentraciones ejerce una capacidad antimicrobiana mayor que el Llantén a las mismas concentraciones ( $p < 0.05$ )(23).

**López G. (2014) Lima – Perú.** El objetivo fue la evaluación del efecto in vitro antibacteriano de la *Camelia Sinensis* (té verde) frente al *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) y al *Streptococcus sanguinis* (ATCC10556). Se probaron dos extractos de té verde, uno comercial y otro a granel. Utilizó 24 discos para el primer extracto (Comercial) y la misma cantidad para el segundo extracto etanólico (Granel), se dividieron en grupos de 12 discos para cada bacteria, con un total de 4 placas petri por cada uno. Además, cada placa contenía 3 discos embebidos de té y 1 disco con Clorhexidina al 0.12% como grupo control. Estas muestras fueron analizadas con el método de difusión en agar con discos y los halos de inhibición se midieron a las 72 horas. Se encontró efecto antibacteriano para ambos extractos probados. El promedio del halo de inhibición para el extracto de té verde comercial fue de 15.01 mm a concentración de 6,33 mg /ml y para el extracto de té verde a granel fue de 18.1 mm frente al *Streptococcus Mutans*, mientras que para el *Streptococcus sanguinis* la media obtenida fue de 17.94 mm y 16.46 mm respectivamente. Con respecto a la Concentración mínima inhibitoria (CMI), para el caso de *Streptococcus Mutans* se determinó una CMI de 0.08 gr/ml para el extracto comercial y al extracto a granel. Mientras que para el caso de *Streptococcus sanguinis* la CMI fue de 0.08 gr/ml para el extracto comercial y de 0.25 gr/ml para el extracto a granel. Conclusiones: Ambos extractos etanólico de té verde presentaron efecto antibacteriano contra las cepas del *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175) y *Streptococcus sanguinis* (ATCC10556). El té verde comercial fue el que presentó mayor efecto antibacteriano que el extracto a granel(24).

**Pizarro M., Huaccha K. (2012) Cajamarca – Perú.** El objetivo de su estudio fue determinar el efecto de la pasta dental a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Camelia Sinensis* “té verde”, sobre la caries dental en los jóvenes de 15 - 17 años del Colegio Estatal Mixto “Hno. Miguel Carducci Ripani” de Cajamarca. Realizaron un estudio experimental empleando una pasta dental con efecto anticaries elaborada a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Camelia Sinensis* (té verde); en el estudio participaron 53 jóvenes voluntarios (masculino femenino) de 15 a 17 años, estudiantes

del Colegio Estatal Mixto “Hno. Miguel Carducci Ripani” del distrito de Cajamarca. Los sujetos del estudio fueron examinados por un Odontólogo antes y después de la aplicación de la pasta dental para determinar el índice de dientes cariados. El trabajo de investigación también incluyó el aislamiento de *Streptococcus Mutans* a partir de muestras de caries obtenidos de los alumnos, se prepararon 6 placas petri con medio Agar Mueller Hinton-sangre; luego del crecimiento del *Streptococcus Mutans* se colocaron discos impregnados con la pasta dental elaborada midiendo los halos de inhibición formados alrededor de cada disco. Comparando los datos al inicio y después del mes de haber sido aplicada la pasta dental observamos que los índices de placa bacteriana en los estudiantes de 15 años fue (1,7%)-(1,6%), en los estudiantes de 16 años (1,1%) manteniéndose en ese mismo porcentaje y en los estudiantes de 17 años (2,7%) - (2,5%). Los datos obtenidos muestran la disminución de índices de placa bacteriana luego de haber utilizado la pasta dental durante un mes continuo observando un ligero control de ésta, lo cual nos indica que el producto es efectivo para el tratamiento instaurado(25).

**Munayco E. (2011) Lima – Perú.** Realizó un estudio de tipo experimental tuvo como objetivo evaluar el efecto antimicrobiano y antifúngico del extracto de *Allium Sativum* frente a las cepas ATCC de *S. Mutans*, *Capnocytophaga sputigena*, *Lactobacillus casei* y *C. albicans* a diversas concentraciones. El extracto lo obtuvo por el proceso de maceración, utilizando el ciprofloxacino y el fluconazol como control positivo de las bacterias y hongo, respectivamente; y el alcohol de 70° como control negativo. Al realizar las pruebas de sensibilidad con el extracto a las concentraciones de 12mg/mL, 18mg/mL, 30mg/mL, 60mg/mL, 90mg/mL, 120mg/mL, se obtuvo los siguientes resultados: La concentración antimicrobiana frente al *Capnocytophaga sputigena*, *Streptococcus Mutans* y *Cándida albicans*, fue de 120mg/mL, teniendo como referencia al estándar al ciprofloxacino a una concentración de 4mg/ml y fluconazol a una concentración de 2mg/ml. Los resultados tienen una distribución normal al 95 % de nivel de confianza. Con la prueba de Bartlett's, la varianza a distintas concentraciones fue igual con un 95 % de nivel de confianza. La concentración de 120mg/mL, según la prueba de Anova tiene punto de intersección por lo que se planteó un Re-tets. Según esta prueba, la concentración de 120mg/mL comparada con el estándar demostró que los resultados son estadísticamente iguales. Concluyó que el extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* presentó efecto antimicrobiano frente a la cepa ATCC de *S. mutans*, *Capnocytophaga sputigena*, y *C. albicans* a excepción de *Lactobacillus casei* que presentó resistencia(26).

**Plantago L. (2010) Lima – Perú.** El objetivo de su investigación fue comparar la actividad antibacteriana in vitro de los extractos hidroalcohólicos de tres plantas medicinales: *Plantago major* L. (llantén), *Erythroxylum novograntense* var *truxillense* (coca trujillo) y *Camelia Sinensis* (té verde) mediante el método de difusión en agar con discos, sobre cinco cepas patrones de bacterias orales: *Streptococcus Mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus*. ATCC 314, *Actinomyces viscosus* ATCC 15987, *Prevotella melaninogenicus* ATCC 25845 y *Fusobacterium nucleatum* ATCC 25586. Se obtuvieron extractos hidroalcohólicos de principios activos totales procedentes de las hojas secas de cada una de las plantas, mediante maceración alcohólica con alcohol etílico al 70 % y posterior evaporación del solvente con el empleo del rotavapor. Cada extracto se diluyó en alcohol etílico al 70 % en las concentraciones de 25 µg/mL y 50 µg/mL. Estas soluciones fueron comparadas con PerioAid® (clorhexidina 0,012 %) como control positivo y con alcohol etílico al 70 %, como control negativo. Al realizar las pruebas de sensibilidad in vitro, obtuvo los siguientes resultados: los tres extractos hidroalcohólicos en ambas concentraciones presentaron actividad antibacteriana mayor al alcohol etílico (5,8 mm) y menor que el PerioAid® (22,0 mm) sobre las cinco cepas bacterianas en estudio. La mayor actividad presentó el extracto hidroalcohólico de *Camelia Sinensis* a 50 µg/mL, la menor actividad presentó *Plantago major* a 25 µg/mL. Se concluye que los tres extractos hidroalcohólicos en las diluciones de 25 y 50 µg/mL presentaron actividad antibacteriana sobre *Streptococcus Mutans*, *Lactobacillus acidophilus*, *Actinomyces viscosus*, *Prevotella melaninogenica* y *Fusobacterium nucleatum*. El efecto antibacteriano aumentó con la concentración en *P. melaninogenica*, que fue la cepa más sensible y *A. viscosus* la menos sensible(27).

**Ulloa T. (2009) Trujillo – Perú.** Realizó su estudio con el objetivo de conocer la susceptibilidad in vitro del *Streptococcus Mutans* ATCC 2652263 frente a tres extractos etanólico de *Camelia Sinensis* “té verde”. Se midió la susceptibilidad del *Streptococcus Mutans* ATCC 2652263 frente a tres extractos etanólico de *Camelia Sinensis* “té verde”: al 5%, 10% y 20% sin diluir; así como diluciones de 75%, 50% y 25% de cada uno de los extractos, obteniendo así, 12 subgrupos experimentales y uno control correspondiente al etanol; utilizando el método de Difusión en discos de papel. Los resultados mostraron formación de halos de inhibición en los tres extractos etanólico, con sus respectivas diluciones; siendo el valor más alto el que corresponde a los extractos al 100%; es decir, sin diluir; y, siendo mayor en el extracto de 20%. (28)

**Moromi H., Martínez E. (2006) Lima – Perú.** El objetivo de su estudio fue determinar el efecto de la infusión del té verde al 10 % w/v en la formación de placa bacteriana por *Streptococcus Mutans* ATCC 25175; se realizó cultivos sucesivos cada 24 horas, hasta los 7 días, en caldo sacarosa al 5 %. Los resultados mostraron una notoria disminución y falta de adherencia en la formación de la placa en el alambre de nichrome de los cultivos con infusión de té verde en relación al cultivo control(29).

### 2.1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

**Portillo V. (2017) Puno-Perú.** Realizó un estudio experimental para determinar el efecto de la *Camelia Sinensis* (té verde) en forma de colutorio sobre la cantidad de unidades formadoras de colonias de *Streptococcus Mutans* en la placa bacteriana de 16 niños de 6 a 9 años de edad del Albergue Infantil Virgen de la Candelaria de Puno, dentro de los criterios de inclusión consideró que no recibieran antibióticos durante el mes. Dividió en dos grupos experimental de 8 niños y grupo control de 8 niños. Al grupo experimental aplicó el colutorio de *Camelia Sinensis* a 10% y al grupo control agua destilada. Sembró en agar Sangre y agar Trypticasa, utilizó el método bacteriológico para el aislamiento de la especie y el recuento de Unidades formadoras de colonia de *Streptococcus Mutans* por ml (UFC/ml). En la fase de pre intervención observó una amplia contaminación por *Streptococcus Mutans* en su totalidad de los pacientes tanto del grupo control y del experimental con un promedio de crecimiento de  $6,21 \times 10^4$  UFC/ml. En la fase de post intervención, a la primera semana la *Camelia Sinensis* evidenció un efecto antibacteriano sobre *Streptococcus Mutans* con un promedio de reducción de 57.87 %, y hasta la tercera semana un promedio de reducción del 66,8% en comparación con el grupo control en el cual los niveles de *Streptococcus Mutans* se mantuvieron sin diferencias estadísticamente significativas. Concluyó que el efecto antibacteriano del colutorio de *Camelia Sinensis* al 10% produjo una disminución significativa de UFC de *Streptococcus Mutans* según el análisis de varianza (ANDEVA) y la prueba de significancia de Tukey a nivel de probabilidad de  $P < 0.05$ (30).

**Pumacajia Y. (2015) Puno – Perú.** Realizó un estudio experimental para evaluar el efecto antibacteriano de la infusión de *Camellia Sinensis* al 20% sobre *Streptococcus mutans* en cepillos dentales usados por estudiantes de la Institución Educativa Secundaria

San Antonio de Padua de Puno, además de compararlo con un colutorio convencional (clorhexidina al 0.12%) y agua potable de uso común. La muestra estuvo constituida por 36 cepillos dentales. En una primera fase entregó cepillo y pastas nuevos a los estudiantes luego de 5 días de uso se procedió a tomar la primera muestra, se sumergió la cabeza de los cepillos en tubos de ensayo con 5 ml de medio de transporte, se cultivó en agar *Mitis Salivarius*, luego realizó en recuento de UFC de *Streptococcus Mutans*. En una segunda fase entregó otros cepillos y después de cada cepillado aplicó *Camelia Sinensis* 20% en aerosol a los cepillos, se escogieron al azar 03 cepillos para aplicar clorhexidina 0.12% en aerosol y 3 cepillos para el agua potable, se realizó el procesamiento de muestras, se hizo recuento de UFC después de la aplicación de las soluciones de estudio y se comparó con la cantidad de UFC antes de la aplicación. En la fase de preintervención se observó una amplia contaminación de los cepillos por *Streptococcus Mutans* con un promedio de 42,3 UFC/ml. En la fase de post intervención, la *Camelia Sinensis* evidenció un efecto antibacteriano sobre *Streptococcus Mutans* con un promedio de reducción del 74,5 % UFC, la clorhexidina 0,12% presentó un promedio de reducción del 92,4% UFC, y el agua potable mostró el menor efecto antibacteriano con un promedio de reducción de 12,2% de UFC. Se concluye que el efecto antibacteriano de la infusión de *Camelia Sinensis* al 20% es similar al efecto antibacteriano de la clorhexidina 0,12% ya que produjeron disminución significativa de UFC de *Streptococcus Mutans* según la prueba estadística de Kruskal – Wallis(31).

### 2.1.2. FITOTERAPIA

El concepto de fitoterapia (del griego, phyton 'planta') es un neologismo creado por el médico francés Henric Leclerc (1870 – 1955) que se refiere a la utilización de plantas medicinales con fines terapéuticos(32), es decir es la ciencia que estudia la utilización de los productos de origen vegetal con finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, para atenuar o para curar un estado patológico(33).

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha tratado de mitigar sus dolencias y prolongar su vida. Este hecho se ha observado desde que existen registros históricos, de civilización en civilización, hasta nuestros días(34). La medicina tradicional China y asiática data el uso de la flora medicinal con una antigüedad de 10.000 años. Entre los textos más antiguos, el Pen Tsao (2.800 a. C.) cita plantas conocidas como el alcanfor o el ginseng(35).

La OMS reconoce la importancia de las plantas medicinales en el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades, como también la relevancia a nivel económico al ser una fuente de descubrimiento de nuevas drogas que en algunos casos tiene un costo muy inferior a la síntesis de nuevos fármacos(34), Datos de la OMS, revelan que el 80% de la población mundial utiliza la medicina popular (principalmente a través del uso de plantas medicinales) para sus necesidades de asistencia médica primaria(36).

En Perú, en la estructura del Ministerio de Salud, se ha organizado el Instituto Nacional de Medicina Tradicional (INMETRA), cuyo objetivo es la vinculación de la medicina tradicional y la medicina académica(37).

Las preparaciones herbarias son la base de los productos herbarios acabados y pueden componerse de materiales herbarios triturados o pulverizados, o extractos, tinturas y aceites grasos de materiales herbarios(33).

### 2.1.2.1. PRINCIPIOS ACTIVOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES

Son sustancias que presentan actividad farmacológica, no son comunes a todas las plantas, pero son característicos de cada especie y a veces se les considera como medios de defensa(38). La investigación científica ha permitido descubrir una variada gama de principios activos, de los cuales los más importantes desde el punto de vista de la salud, son los aceites esenciales, los alcaloides, los glucósidos o heterósidos, los mucílagos y gomas, y los taninos(39).

Existen en las plantas otros principios activos relevantes denominados nutrientes esenciales, como las vitaminas, minerales, aminoácidos, carbohidratos y fibras, azúcares diversos, ácidos orgánicos, lípidos y los antibióticos(39).

**1. HETERÓSIDOS:** Un heterósido resulta de la combinación de un azúcar reductor y un grupo funcional no azucarado, con la formación de una unión glicosídica que comporta siempre la eliminación de una molécula de agua(40).

TIPO	PROPIEDADES	ESPECIES
Antraquinónicos	Purgantes	Aloe, Cascara sagrada.
Cardiotónicos	Diurético, Tónico cardiaco	Digital.
Cianogénicos	Anestésicos, Antiespasmódicas,	Cerezo, guindo, Almendro.
Cumarínios	Antibacteriano, Anticoagulante, Protector solar	Avena.
Fenólicos	Febrífugas y antipiréticas.	Peral, Sause.
Flavónicos	Fragilidad capilar, vitamina C.	Girasol, Ruda.
Ranunculósidos	Irritantes para la piel.	Ranunculáceas.
Saponósidos	Hemolisis, Emolientes, Dermatitis	Abedul, Maiz, Regaliz Saponaria.
Sulfurados	Antibióticos	Ajo, Cebolla, Rabano

Clasificación de Heterócidos

**Fuente:** López M. Manual de Plantas Medicinales para Guinea Ecuatorial: Heterócidos.

**1. POLIFENOLES:** Los polifenoles son, en realidad, los principales antioxidantes de la dieta, y su ingesta es 10 veces superior a la de la vitamina C, y 100 veces superior a la de la vitamina E o los carotenoides(41).

TIPO	PROPIEDADES	ESPECIES
Ác.fenólicos	Antioxidantes, analgésicos y coleréticos.	Tomillo y clavo de olor, y canela.
Flavonides	Antiinflamatorias, actividad antiagregante antiplaquetaria.	Tomillo, cola de caballo, cardo Mariano, naranjo, vid roja.
Cumarinas	Antiespasmódicas, vasodilatadora, antiinflamatoria y vasoprotectora.	Castaño de indias, manzanilla, arandano y ruda
Lignanós	Anticancerígenos y Antitumoral.	Linaza, calabaza y el té negro o verde.
Taninos	Antidiarreico y antiséptico intestinal frente a bacterias y hongos, antioxidante.	Té verde, corteza de roble, arándanos, manzana, y en general frutas verdes.
Quinonas	Laxantes, purgantes, antibacterianas y antifúngicas.	Aloe, corteza de cascara sagrada, hoja de sen.

Clasificación de Polifenoles.

**Fuente:** Cruz J. Más de cien plantas Medicinales: Clasificación de Polifenoles.

**2. TERPENOIDES:** Ayudan a la planta a sobrevivir y actúan como hormonas o enzimas. Otras, simplemente proporcionan color, olor y/o sabor a la planta(42).

TIPO	PROPIEDADES	ESPECIES
Iridoides	Amebicida Antiinflamatoria Antimicrobiana	Olivo, harpagófito, valeriana, genciana, fresno.
Saponinas	Anticancerígena Antiinflamatoria Hipocolesterolemiantes	Saponaria, castaño de indias, hiedra venenosa ginseng, vara de oro, escrofularia.
Carotenoides	Previene degeneración macular y enfermedades cardiovasculares	Abedul, caléndula, diente de león, ortiga y pimienta de cayena.

Clasificación de Terpenoides.

**Fuente:** López N.; Miguel M. Propiedades beneficiosas de los terpenos iridoides sobre la salud: Clasificación de Terpenoides.

**3. ALCALOIDES:** Los alcaloides son compuestos nitrogenados de origen vegetal, con carácter básico y que son fisiológicamente activos. Contienen generalmente un átomo de nitrógeno que forma parte de un heterociclo, aunque se pueden encontrar compuestos hasta con cinco átomos(43).

TIPO	PROPIEDADES	ESPECIES
Tropano	Parasimpaticomiméticas	Claviceps purpurea, Solanaceas y cafetos.
Quinina	Antimalarica.	Rubiáceas.
Isoquinoleína	Analgésico, bradicardia.	Opio.

Clasificación de Alcaloides.

**Fuente:** Lopez M. Manual de Plantas Medicinales para Guinea Ecuatorial:

### 2.1.2.2. FORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES

**INFUSIÓN:** Es un preparado en el que se extrae los principios medicinales de una planta mediante agua hirviendo o muy caliente. Se prepara vertiendo agua caliente en la cantidad indicada para cada caso al recipiente que contiene la droga (parte de la planta a utilizar) y dejándola reposar, tapado, durante 10 a 15 minutos(44).

**EXTRACTO:** Denominado así a la preparación de un producto vegetal en base a un disolvente vaporizable como el éter, agua o alcohol, hasta obtener una consistencia fluida, blanda o seca(45).

**ACEITE:** Son productos volátiles, lipófilos, de olor intenso, que se extraen de las plantas aromáticas mediante diversos procedimientos. También se denominan esencias(46).

### 2.1.3. ALLIUM SATIVUM

El ajo es una planta de nombre científico *Allium Sativum*, el término *Allium* procede de la palabra All, que significa “ardiente o caliente” mientras que el nombre “*Sativum*” procede del latín que significa “cultivado”(9). Es una planta originaria de Asia, desde donde pasó a Europa y a América(47), El género *Allium* pertenece a la familia Amaryllidaceae (amarilidáceas), que comprende 73 géneros y aproximadamente 1600 especies(48). El ajo es un bulbo subterráneo que se compone de una decena de bulbillos o dientes envueltos en una membrana blanca y sedosa. El tallo tiene una longitud de 20 –

40 cm. Las hojas parten de la raíz, rodean el tallo en su mitad inferior y son largas, densas y puntiagudas, las flores son blancas o rosadas(35). Desde épocas remotas esta planta ha coexistido como una parte fundamental de la cultura humana, siendo utilizada por diversas civilizaciones en la elaboración de alimentos y en múltiples preparaciones medicinales(49).

El piso ecológico del ajo: a nivel nacional, las regiones de Arequipa, Cajamarca, Lima, Ayacucho, Huánuco, Ancash, Huancavelica y Cusco son los mejores productores de ajo, Las provincias de Arequipa e Islay han tenido un enorme crecimiento de su producción de ajo, lo cual indica que su cultivo es uno de los más dinámicos. Arequipa presenta un crecimiento en el rendimiento promedio, con 16.69 Tm/Ha(50).

### 2.1.3.1. TAXONOMIA

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Liliopsida.
- **Orden:** Asparagales
- **Familia:** Amaryllidaceae
- **Subfamilia:** Allioideae
- **Tribu:** Allieae
- **Género:** Allium
- **Especie:** Allium Sativum.

### 2.1.3.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA:

El ajo se compone principalmente de agua 56 - 68 % en peso, seguido de los carbohidratos 20 – 30 %. Los componentes con propiedades neutracepticas son los compuestos sulfurados (11 – 35 mg/100 g. de ajo fresco)(51), Contiene altos niveles de vitamina C y A y bajos niveles de vitaminas del complejo B(9).

Entre los compuestos azufrados que predominan en el ajo se encuentran: alixina, alicina, aliina, adenosina, alil metano tiosulfinato, dialil disulfuro, dialil trisulfuro, alil metil triosulfinato, S-alil mercaptocisteína, 2-vinil-4H-1,2-ditiina y 5-alilcisteína.

### 2.1.3.3. PROPIEDADES:

COMPUESTO	ACTIVIDAD BIOLÓGICA
Compuestos fenólicos (allixina)	Antioxidantes, antibacteriana, antifúngica y antiviral
Adenosina	Vasodilatador, hipotensor, miorelajante.
Polisacáridos (fructanos)	Cardioprotectoras, antioxidante y estimula el sistema inmunológico.
Quercitina	Efectos benéficos contra el asma y algunas alergias.
Saponinas	Hipotensora y antibacteriana.

Propiedades de ajo.

**Fuente:** Córdova M. Extracción y purificación de Alicina a partir de Ajo (*Allium sativum*): Implicaciones Análíticas.

### 2.1.3.4. REACCIONES ADVERSAS:

A pesar de que este vegetal se ha utilizado de manera segura en áreas culinarias, así como para fines médicos, se sabe que un consumo excesivo de ajo puede causar reacciones adversas, es por eso que se recomienda una ingestión diaria máxima de dos dientes de ajo para adultos(52). Puede provocar mal aliento o mal olor corporal(51). Molestias gastrointestinales como pirosis, náuseas, vómitos o diarrea. Dermatitis en la aplicación externa por su efecto vesicante. La inhalación del polvo de ajo puede desencadenar ataques asmáticos. Por su efecto antiagregante utilizar con precaución en caso de hemorragias activas, pre y post operatorios, trombocitopenia, tratamiento con anticoagulantes tipo warfarina o con anti hemostáticos(35). Se ha observado un aumento del PT en pacientes que estaban tomando warfarina(53). Un estudio se evidenció el efecto hipotensor del ajo macerado a mediano tiempo, en distintas dosis de evaluación(54). Evitar el uso concomitante con los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y con fármacos que inhiban el metabolismo hepático (cimetidina, ciprofloxacino, claritromicina, diltiazem, eritromicina, fluorxetina, ketoconazol, paroxetina y ritonavir). Está contraindicado en el hipertiroidismo y la úlcera gastroduodenal(51). Durante el embarazo y la lactancia no debe ingerirse dosis que sobrepasan las cantidades habituales de uso alimentario. Puede actuar como abortivo, afectar el ciclo menstrual y estimular la contracción uterina; además puede alterar el sabor de la leche materna(35).

#### 2.1.4. CAMELIA SINENSIS

Camelia nombre genérico otorgado en honor al botánico y misionero jesuita del siglo XVII, Jiří Josef Camel (también conocido como Camellus), quien transportó plantas de camelias desde Filipinas a Europa. Carlos Linneo nombró a este género en su honor. El término *sinensis* proviene del epíteto latino geográfico que alude a su localización en China(55). El té verde tiene su origen en la región sur de China y se cultiva en Asia y en los países de África Central. En China, se consume el té desde hace miles de años, siendo ese país su principal productor. En Japón, su consumo empezó por medio de los monjes budistas en los años 800 d.C(56). Existen cuatro tipos de té, el té negro, blanco, verde y rojo (oolong)(57), pertenecen a la familia de las Theaceae o Ternstroemiaceae(58). Es un arbusto perenne, las hojas de color verde oscuro y brillante, son alternas, ovales o bien ovales- lanceoladas, con peciolo corto, algo coriáceo, muy convexo y poco serrado, aunque enteras por la base(59). Ese té es poco aromático, tiene sabor amargo y la infusión obtenida es verdosa(56).

##### 2.1.4.1. TAXONOMÍA(55):

- **Reino:** Plantae.
- **División:** Magnoliophyta.
- **Clase:** Liliopsida.
- **Orden:** Ericales.
- **Familia:** Theaceae.
- **Subfamilia:** Allioideae.
- **Tribu:** Theeae.
- **Género:** Camellia.

##### 2.1.4.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA:

El té verde, no fermentado, se produce a partir de las hojas frescas de la planta *Camellia sinensis*, que contiene: agua, proteínas, hidratos de carbono, minerales, vitaminas y polifenoles del tipo flavonoides. Entre las características nutricionales, las propiedades y beneficios que el té aporta al organismo, se encuentran la vitamina A, vitamina B2, B3, B6 y vitamina C, y con respecto de los minerales contiene potasio, calcio, magnesio y manganeso(60). Es muy grande la variedad de componentes del té verde, dentro de este

se encuentran componentes como galato de galocatequina (GCG), galocatequina (GC), galato de catequina (CG) y catequina (C), también flavonoides como kaempferol, quercetina y miricetina, la teanina derivado del ácido amino, la cafeína alcaloide xantina, teofilina, teobromina, saponinas, taninos, así como 300 sustancias adicionales(61)(62). Los polifenoles del té verde se clasifican como flavonoides y más concretamente como catequinas. Las catequinas que aparecen típicamente en el té verde son, entre otras, la epicatequina, la galocatequina, la epigalocatequina y la epigalocatequina-galato (EGCg)(56).

#### **2.1.4.3. PROPIEDADES:**

La la epigalocatequina-galato (EGCg) está considerada como el componente más activo y es la sustancia mejor estudiada del té verde(56), además de Antioxidante son astringentes, estimulantes, digestivas(59). El uso del té verde está indicado en casos de astenia, diarrea, bronquitis, asma e hiperlipemias, así como coadyuvante en el tratamiento del sobrepeso(58).

Reduce la cantidad de tiempo que los carcinógenos residen en el cuerpo y la posibilidad de que los tejidos corporales queden expuestos a los metabolitos activos de los carcinógenos(63).

El alto contenido de flúor del té (verde y negro) podría tener algún efecto en la remineralización y eventualmente en la salud bucal(10). Tiene efectividad en infecciones (bacterianas y víricas)(64). Por sus propiedades antibacterianas y contenido de flúor, es adecuada para eliminar la halitosis y proteger la boca contra infecciones que producen inflamación de las encías(65).

#### **2.1.4.4. REACCIONES ADVERSAS:**

El té verde posee una alta cantidad de alcaloides, principalmente cafeína y teína, debido a esto, su consumo en grandes cantidades puede provocar un aumento del nerviosismo o de la ansiedad, y además ocasionaría dificultades al dormir(66). Por esta misma razón no se recomienda su uso en personas que sufren de hipertensión, tampoco en niños. Por tal motivo no se debe consumir durante el embarazo y la lactancia(67).

El té verde es rico en taninos, un tipo de flavonoide que impiden la absorción de hierro y la vitamina B12, Las personas con anemia deben evitar el uso continuado o abusivo de té verde así como café y otras bebidas con taninos(66). Interactúa con otros medicamentos, debido a sus potenciales efectos sinérgicos, se debe administrar con precaución con pacientes en tratamiento ácidoacetilsalicílico(68).

### 2.1.5. STREPTOCOCCUS MUTANS

Streptococcus Mutans ha ocupado el interés de muchos investigadores desde épocas remotas; en 1890, W. Miller, microbiólogo británico, propuso la teoría quimioparasitaria para explicar el fenómeno de la caries dental, relacionando microorganismos, carbohidratos de la dieta y enfermedad dental; en 1924, Kilian Clarke, otro microbiólogo británico, aisló la bacteria Streptococcus Mutans de lesiones cariosas. Más tarde, en la mitad del siglo xx, los esfuerzos investigativos del National Institute of Health (nih) de Estados Unidos y de los países escandinavos confirmaron las propiedades cariogénicas de este microorganismo, demostrando su transmisibilidad y distribución mundial<sup>(2)</sup>.

#### 2.1.5.1. TAXONOMIA:(69)

- **Reino:** Bacteria
- **Clase:** Bacilli
- **Familia:** Streptococcaceae
- **Género:** Streptococcus
- **Especie:** Streptococcus Mutans

Streptococcus Mutans es un coco Gram positivo, dispuesto en cadena, no móvil, catalasa negativo, productor rápido de ácido láctico con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en, aproximadamente, 24 horas<sup>(1)</sup>, favoreciendo la desmineralización del esmalte dentario(70). El S. Mutans 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(71).

La evidencia indica que una forma importante de transmisión de los MS, durante los primeros años de vida de los niños, es la que se produce de madre a hijo por contacto directo (transmisión vertical)(72).

### 2.1.5.2. FACTORES DE VIRULENCIA:

Los factores de virulencia ayudan y protegen al *S. mutans* de las defensas del hospedero, le permiten mantener su nicho ecológico en la cavidad oral y contribuyen con su capacidad de causar daño(73). Entre los principales factores de virulencia se encuentran:

Acidogenicidad	El <i>Streptococo Mutans</i> fermenta los azúcares de la dieta para producir ácido láctico como producto final del metabolismo. Esto hace que baje el pH y se desmineralice el esmalte dental.
Aciduricidad	Es la capacidad de producir ácido en un medio con pH bajo
Acidofilicidad	El <i>Streptococo Mutans</i> puede resistir la acidez del medio bombeando protones (H +) fuera de la célula.
Síntesis de glucanos y fructanos	Por medio de enzimas como glucosil y fructosiltransferasas (GTF y FTF), se producen los polímeros glucano y fructano, a partir de la sacarosa.
Síntesis de polisacáridos	Sirven como reserva alimenticia y mantienen la producción de ácido durante largos períodos aún en ausencia de consumo de azúcar.
Producción de dextranaza	Movilizar reservas de energía, regula la actividad de las glucosiltransferasas removiendo productos finales de glucano.

Factores de virulencia.

**Fuente:** Duque De Estrada, J. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar: Factores de virulencia.

### 2.1.6. PLACA BACTERIANA

La placa dental se define como una comunidad microbiana que se encuentra sobre la superficie dental, formando una biopelícula embebida en una matriz de polímeros de origen bacteriano y salival(74). La placa se forma de manera ordenada y tiene una composición microbiana diversa que, en la salud, permanece relativamente estable a lo

largo del tiempo (homeostasis microbiana)(75). Como ha señalado la OMS recientemente las enfermedades bucodentales y, en particular, la caries y las enfermedades periodontales constituyen un problema de salud de alcance mundial que afecta a los países industrializados y cada vez con más frecuencia a los países en desarrollo, en especial, entre las comunidades más pobres(74).

### **2.1.6.1. FORMACIÓN DE LA BIOPELÍCULA**

- Formación de la película dental (película adquirida): A los pocos minutos de realizar una limpieza exhaustiva comienza la formación de la película adquirida, que es una fina capa que se deposita sobre la superficie de los dientes y mucosa, formando una capa compuesta por proteínas y glucoproteínas provenientes de la saliva(76).
- Colonización inicial o colonización primaria: Los primeros colonizadores del diente son: *Streptococcus sanguis*, *S. mitis* y *S. oralis*. Inmediatamente después se une *Actinomyces naeslundii*. Estos microorganismos son los pioneros en la formación de la placa dental. Posteriormente van apareciendo otras bacterias como: *S. mutans*, *S. salivarius*, *S. gordonii*, *S. parasanguis*, *Neisseria spp.* y otros(77).
- Colonización secundaria y maduración: Los colonizadores secundarios son los microorganismos que no colonizaron en un principio superficies dentales limpias, entre ellos *Prevotella intermedia*, *Prevotella loeschei*, especies de *Campylobacter*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis*(74)

### **2.1.7. CARIES DENTAL**

La caries dental, por definición de la OMS, es “un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y evoluciona hasta la formación de una cavidad”(78).

Se considera un proceso dinámico crónico, infeccioso, transmisible y multifactorial que se caracteriza por la destrucción de los tejidos duros del diente<sup>(2)</sup>, Según (OMS-WORLD Health Report 2003), 5 mil millones de personas padecen caries dental, lo que equivale aproximadamente a un 80 % de la población mundial;3 otros estudios plantean que la caries dental la padece aproximadamente el 99 % de la población de América Latina y un 96 % del mundo(78).

### 2.1.7.1. PROCESO DE CARIES

Es la secuencia dinámica de las interacciones entre el biofilm y el diente, que ocurre sobre o dentro de una superficie dentaria en el tiempo. Esta interacción entre el biofilm y la superficie dentaria puede dar como resultado alguna o todas las etapas del daño dentario, iniciando desde la desmineralización de la superficie externa, a nivel molecular, hacia la desmineralización producida en el esmalte, con la formación de una lesión de mancha blanca, a una lesión cavitada macroscópicamente, hacia un compromiso dentinario y pulpar, hasta la completa destrucción tisular(78).

### 2.1.7.2. CLASIFICACIÓN CARIES ICDAS II

SISTEMA INTERNACIONAL PARA LA DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE CARIES (ICDAS II)							
Términos	San o	Caries inicial		Caries establecida		Caries severa	
Umbral Visual	San o	Mancha blanca/marrón en esmalte seco	Mancha blanca/marrón en esmalte húmedo	Micro cavidades en esmalte seco sin dentina visible.	Sombra de dentina vista a través del esmalte	Exposición de dentina en cavidad hasta la mitad de la superficie dental en seco.	Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie.
Código	0	1	2	3	4	5	6

Clasificación caries ICDAS II

**Fuente:** Iruretagoyena, M. Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS): Clasificación caries ICDAS II.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**EXTRACTO:** Son compuestos producidos de la obtención de sustancias biológicamente activas presentes en los tejidos de plantas, por el uso de un solvente (alcohol, agua, mezcla de estos u otro solvente selectivo) y un proceso de extracción adecuado.(79)

**ALLIUM SATIVUM:** El Ajo es una hortaliza cuyo bulbo se emplea comúnmente en la cocina mediterránea. Es de sabor fuerte, especialmente en crudo y ligeramente picante. Se agrupa dentro de las familias de las Liliáceas y del orden de las Liliifloras. Su principal componente activo es la alicina. Tiene efecto antibacteriano, antifúngico y antiviral.(80)

**CAMELIA SINENSIS:** El té verde es un arbusto perenne, su principal productor es el país de China. Tiene sabor amargo y la infusión obtenida es verdosa, pertenece a la familia Theaceae o Ternstroemiaceae, su principal componente activo es la Epigallocatequina - Galato. Tiene efecto antioxidante, astringente, estimulante y antibacterial.(81)

**STREPTOCOCCUS MUTANS:** Es el microorganismo más importante en la formación de caries dental. Es un coco grampositivo, anaeróbica facultativa, es decir, que puede utilizar el oxígeno para su crecimiento; pero si este no está presente también puede sobrevivir. Se encuentra en forma permanente en la cavidad oral después de la erupción dentaria, debido a que requiere la presencia del tejido duro para colonizar.(82)

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 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, Provincia de Puno y Región 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 km<sup>2</sup>, a 3.350 a orillas del Lago Titicaca, contando con una población estimada de 120,790 habitantes(83).



### 3.1.2. ÁMBITO ESPECÍFICO

La investigación se realizó específicamente en el laboratorio de Zoología aplicada y Microbiología, de la Escuela Profesional de Biología, de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.



### 3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO

Esta investigación de título Efecto inhibitorio del extracto de ajo (*Allium Sativum*) vs té verde (*Camelia Sinensis*) sobre *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas, fue realizada desde el mes de mayo hasta el mes diciembre del año 2018 haciendo un total de siete meses como periodo de duración.

### 3.3. 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 (horno a presión de calor húmedo).
- Estufa esterilizada de 5°C a 220°C.
- Microscopio Óptico Compuesto.

- Incubadora bacteriana.
- Jarra anaeróbica.
- Contador de colonias.
- Cocina eléctrica.
- Mechero Bunsen.

### **3.3.3. REACTIVOS**

- Agar Mueller Hinton.
- Cristal violeta, lugol, alcohol cetona y safranina.
- Solución para medio de transporte.
- Agua destilada y suero fisiológico.
- Solución peptonada.
- Agar base nutriente para sangre.
- Caldo peptonado.

### **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 kraf.
- 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 Microbiología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

### **3.3.8. ELEMENTOS AUXILIARES DE REGISTRO**

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

## **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.4.1. POBLACIÓN**

Cepas de *Streptococcus Mutans* obtenidas de la placa bacteriana de cinco pacientes, que acudieron a una clínica odontológica particular. (SOL DENT) ubicado en el Jr. Tacna N° 1005 de la ciudad de Puno.

### **3.4.2. MUESTRA**

Cepas de *Streptococcus Mutans* inoculadas en 20 placas Petri en Agar Sangre, con 60 repeticiones para cada tratamiento y un control positivo o negativo por cada placa, haciendo un total de 180 muestreos.

### **3.5. CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA**

#### **3.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Placas con siembra adecuada de *Streptococcus Mutans*.

#### **3.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Placas contaminadas por otros microorganismo

### **3.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.6.1. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN**

- Según la intervención del investigador: Cuasiexperimental por que posee todos los elementos de un experimento, excepto que los sujetos no se asignan aleatoriamente a los grupos. En ausencia de aleatorización, el investigador se enfrenta con la tarea de identificar y separar los efectos de los tratamientos del resto de factores que afectan a la variable dependiente(84)
- Según la planificación de la toma de datos: Prospectivo cuando una vez establecido el inicio del estudio se realiza un seguimiento de la población en el tiempo(85).
- Según el número de ocasiones en que se mide la variable: Longitudinal cuando la respuesta es observada en t ocasiones de tiempo, los datos de medidas repetidas reciben el nombre de datos longitudinales(86)
- Según el número de variables: Analítico porque pretende “descubrir” una hipotética relación entre algún factor de riesgo y un determinado efecto, es decir, pretenden establecer una relación causal entre dos fenómenos naturales(85).

### 3.6.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

- El estudio pertenece al nivel de investigación explicativo, porque los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas(83).

## 3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.7.1. OBTENCIÓN DEL AJO (*Allium Sativum*) Y TÉ VERDE (*Camelia Sinensis*)

- El ajo (*Allium Sativum*) se adquirió en el mercado Unión y Dignidad de la ciudad de Puno.
- El té verde (*Camelia Sinensis*) se adquirió en el mercado Unión y Dignidad de la ciudad Puno.
- Se trasladó al laboratorio en bolsas estériles para el muestreo.

### 3.7.2. OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DEL AJO (*Allium Sativum*) Y TE VERDE (*Camelia Sinensis*)

#### A. AJO (ALLIUM SATIVUM)

- Se pesó 1.5 kg de bulbos de Ajo (*Allium Sativum*) en una balanza, los bulbos seleccionados fueron lavadas con agua corriente y luego con agua destilada, se llevó a estufa para eliminar la humedad a una temperatura 60 °C por 24 horas.
- Se pesó 50 gramos de materia seca de Ajo (*Allium Sativum*) para luego ser pulverizada con un mortero. Se maceró con una solución etanólico (100 % etanol) en frasco ámbar de 500ml por 6 días, con agitación por 5 minutos diariamente.

- Se filtró y el producto obtenido, se evaporó todo el solvente por el método de per vaporación de aire(87).

#### **B. TÉ VERDE (*Camelia Sinensis*)**

- Se pesó 1.5 kg de hojas de té verde (*Camelia Sinensis*) en una balanza, las hojas seleccionadas fueron lavadas con agua corriente y luego con agua destilada, se llevó a estufa para eliminar la humedad a una temperatura 60°C por 24 horas.
- Se pesó 50 gramos de materia seca de té verde (*Camelia Sinensis*) para luego ser pulverizada con un mortero. Se maceró con una solución etanólica (100 % etanol) en frasco ámbar de 500ml por 6 días, con agitación por 5 minutos diariamente.
- Se filtró y el producto obtenido, se evaporó todo el solvente por per vaporación de aire(87).

### **3.7.3. OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS Y PRODUCTOS DE EXPERIMENTACIÓN**

#### **A. GRUPOS EXPERIMENTALES**

- Grupo experimental 1 (GE1): Extracto de Ajo (*Allium Sativum*) al 100%
- Grupo experimental 2 (GE2): Extracto de Té verde (*Camelia Sinsesis*) 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(88)**

1. Se pesaron las siguientes sustancias:
  - a. Peptona 1g.

- b. Agua destilada 200ml.
2. Se mezcló en matraz Erlenmeyer de 500ml.
3. Se repartió 5ml de la solución en 5 tubos de ensayo con tapa rosca.

## **B. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA DE EXPERIMENTACIÓN PARA *Streptococcus Mutans*(89)**

De la placa dental de los pacientes con enfermedades bucales, se tomó la muestra con hisopos estériles de la parte vestibular de los molares, estos fueron trasladados en tubos de ensayo contenido de la solución peptonada que sirve como medio de transporte. Estos fueron llevados a la incubadora por 24 horas a 37°C.

## **C. PREPARACIÓN DEL AGAR SANGRE(90)**

1. Se pesaron los siguientes sustancias:
  - Agar Base Sangre 4 gr.
  - Agua destilada 200ml.
2. En un matraz de Erlenmeyer 500ml se mezcló, 200 ml de agua destilada con 4 gr. Agar Mueller Hinton 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 20 minutos, luego se dejó enfriar hasta 45°C.
5. Posteriormente se adicione asépticamente sangre en proporción del 5% del total de la solución, se agitó suavemente la mezcla antes de que endurezca.
6. A continuación se distribuyó en 10 placas Petri, gelificó, hasta que el color se tornó rojo - cereza.
7. Se almacenó hasta el momento de su uso.

## **D. AISLAMIENTO DE LAS CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS(91)**

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 estría por agotamiento(91).
5. Se repitió el procedimiento con las 5 placas Petri.
6. Se rotularon las placas.
7. Se llevó a la jarra anaeróbica por 48 horas dentro de la incubadora a 37°C.
8. Transcurrido el tiempo se observó el desarrollo del microorganismo.
9. De las cuales se escogió dos placas Petri con mayor desarrollo y crecimiento bacteriano de *Streptococcus Mutans*.

### **3.7.5. RECOCOCIMIENTO MICROSCÓPICO Y PRUEBAS BIOQUÍMICAS DE *Streptococcus Mutans***

#### **A. COLORACIÓN GRAM (91)**

- 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 a Indol(92): el indol producido se combinó con el aldehído del reactivo de Kovacs, para originar un compuesto de color rojo.

#### **C. PRUEBAS INMUNOLOGICAS**

- Actividad hemolítica(93).

### **3.7.6. PRUEBA DE SUSCEPTIBILIDAD MICROBIANA POR EL MÉTODO DE DIFUSIÓN EN AGAR SEGÚN KIRBY BAUER(94)**

Una vez seleccionadas las dos placas Petri con mayor desarrollo y crecimiento de *Streptococos Mutans*. Se aisló la bacteria en dos tubos de ensayo con solución peptonada, para ser sembrados nuevamente en cinco placas Petri con medio de cultivo Agar Sangre. Pasadas las 24 horas se seleccionó la placa Petri con mayor desarrollo y crecimiento bacteriano la que posteriormente fue utilizada para la prueba de susceptibilidad microbiana.

#### **3.7.6.1. PREPARACIÓN DEL AGAR MULLER HINTON(50)**

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, Se ajustó el pH y posteriormente se autoclavó y se dejó enfriar hasta que alcance los 45°C - 50°C, enseguida se agregó 5% de sangre. Finalmente se repartió el medio en 20 placas Petri.

### **3.7.6.2. PREPARACIÓN DEL ESTANDAR 0.5 MC FARLAND PARA EL INOCULO(95)**

El inóculo del *Streptococcus Mutans*, fue preparado en tubos de ensayo, suspendiendo las colonias puras aisladas en 2 ml de suero fisiológico hasta obtener una turbidez de 0.5 de Mac Farland, que corresponde a una concentración de  $1.5 \times 10^3$  alfa unidades formadoras de colonias de *Estreptococos Mutans* por 1ml (UFC/ml).

### **3.7.6.3. INOCULACIÓN DE LAS PLACAS POR EL METODO DE ESTRÍAS POR AGOTAMIENTO (95)**

Se inoculó con el contenido de *Estreptococos Mutans* del tubo de ensayo, distribuyéndolos en a las placas Petri con el agar Muller Hilton con 5% de sangre, realizando líneas en forma de estrías en tres direcciones para asegurar la distribución uniforme, repitiendo el procedimiento en las 20 placas Petri.

### **3.7.6.4. APLICACIÓN DE LOS DISCOS POR EL METODO DE KIRBY BAUER(94)**

Se realizó siete 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 $\mu$ l del extracto de Ajo (*Alluim Sativum*) al 100% y 10 $\mu$ l Té verde (*Camelia Sinensis*) 100% dentro de los pocillos con papel filtro en 10 placas Petri cada tratamiento.

### **3.7.6.5. 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 incubadora a 37°C en posición invertida. Después de las 24 y 48 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*.

### 3.7.6.6. LECTURA DE LAS PLACAS DE INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para la lectura e interpretación de resultados utilizamos vernier digital para medir los diámetros del área de inhibición completa incluyendo el diámetro del disco. Se mantuvo iluminada la parte posterior de la placa Petri con una luz reflejada localizada a unos cuantos centímetros sobre un fondo negro.

### 3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

	VARIABLE	DEFINICION	INDICADOR	SUBINDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTE	<i>Allium Sativum</i>	Comúnmente conocido como Ajo tiene actividad antibacteriana, anti fúngica, antiparasitaria y antiviral.	Extracto etanólico	100%	ml
	<i>Camelia Sinseisis</i>	Comúnmente conocido como Té Verde, tiene actividad antibacteriana, antiviral y antioxidante.	Extracto etanólico	100%	µL
DEPENDIENTE	<i>Streptococcus Mutans</i>	Se considera el microorganismo asociado a la caries dental por excelencia por su especial capacidad de colonizar superficies dentales.	Halo de inhibición	Halo de inhibición	mm
INTERVINIENTE	Tiempo	Tiempo transcurrido desde la aplicación del tratamiento.	Horas	24 y 48 hrs.	Hrs.

### 3.9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 3.9.1. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

##### 3.9.1.1. TÉCNICA

- Observación directa.

##### 3.9.1.2. INSTRUMENTO

- **Documental:** Fichas de recolección de datos.
- **Mecánico:** Vernier digital.

En la ficha de recolección de datos Se registró, ordenó y clasificó los datos obtenidos del efecto inhibitorio sobre *Streptococcus Mutans* según el tiempo determinado de cada placa Petri Para lo cual se tomó los siguientes criterios para el procesamiento de datos:

##### - **ORDENAMIENTO**

Los datos obtenidos en la ficha de recolección de datos, fueron clasificados de acuerdo a la matriz de sistematización, que es un consolidado general de datos.

##### - **TABULACIÓN**

Los datos ordenados en la matriz de sistematización de datos, fueron transferidos a los cuadros de entrada doble, las cuales sirvieron de base para su distribución numérica y porcentual.

##### - **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Cada uno de los cuadros está debidamente ordenado según los análisis estadísticos para ser interpretados. En los pruebas estadísticas de t, la prueba estadística de análisis de varianza (ANDEVA)(96) y la prueba de comparación de Tukey(97), se considera los

resultados de dispersión del análisis de datos, los niveles de significancia y la prueba de contraste para ver la diferencia entre tiempos y tratamientos.

### 3.9.2. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó la prueba de t para calcular la diferencia entre la media de los promedios de halo de inhibición de los diferentes tratamientos y la media hipotética en relación con la variabilidad de los halos de inhibición. Por lo que, mayor sea la diferencia y menor sea la variabilidad de la muestra, mayor será la probabilidad de que la media de la población difiera significativamente de la media hipotética. Se empleó la prueba de DUNCAN(98) entre los grupos de estudio, para establecer si hay diferencias significativas entre los tiempos y tratamientos. Se utilizó el Análisis de varianza ANDEVA(96) para evaluar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de halo inhibición y los efectos conjuntos de dos o más variables, un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo.

**Análisis de t(96):** es la prueba estadística para evaluar la hipótesis nula de la media del halo de inhibición (diámetro del halo en mm de Streptococcus Mutans) es igual a un valor específico, con la siguiente formula:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

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

**Análisis de varianza(99):** es la prueba estadística de significancia que analiza la hipótesis que las medidas de dos o más repeticiones son iguales, evalúa la importancia de uno o más factores al comparar las medidas de la variable de distintos tratamientos siendo la formula lineal la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + t_j + E_{ij}$$

- $Y_{ij}$ : variable objeto de estudio (mm)
- $\mu$ : Constante que indica la respuesta media de cada nivel
- $t_j$ : Efecto diferencial de nivel “j” recoge información de cada tratamiento. Que es el objetivo del análisis.
- $E_{ij}$ : Termino error considerado, como variable aleatoria.

**Contraste de Tukey(99):** utilizado para probar todas las diferencias entre medias de tratamiento, la única exigencia es que el número de repeticiones sea constante en todos los tratamientos.

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

- $q$  = amplitud total estudentizada. Valor encontrado en tabla
- $\alpha$  = nivel de significancia.
- $t$  = número de tratamientos.
- *Glee*: grado de libertad del error experimental.
- *CMee*: Cuadro medio del error experimental.
- $r$ : número de repeticiones de las medidas de los tratamientos.

### 3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Solicitud dirigida al Laboratorio de Microbiología.
- Constancia de haber ejecutado el proyecto en el laboratorio de Biología.
- Consentimiento informado de los pacientes.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

**TABLA N° 1: PRUEBA DE T PARA EL HALO DE INHIBICIÓN DEL EXTRACTO DE AJO (*ALLIUM SATIVUM*) AL 100% SOBRE LAS CEPAS DE LA BACTERIA *STREPTOCOCCUS MUTANS* A LAS 24 Y 48 HORAS.**

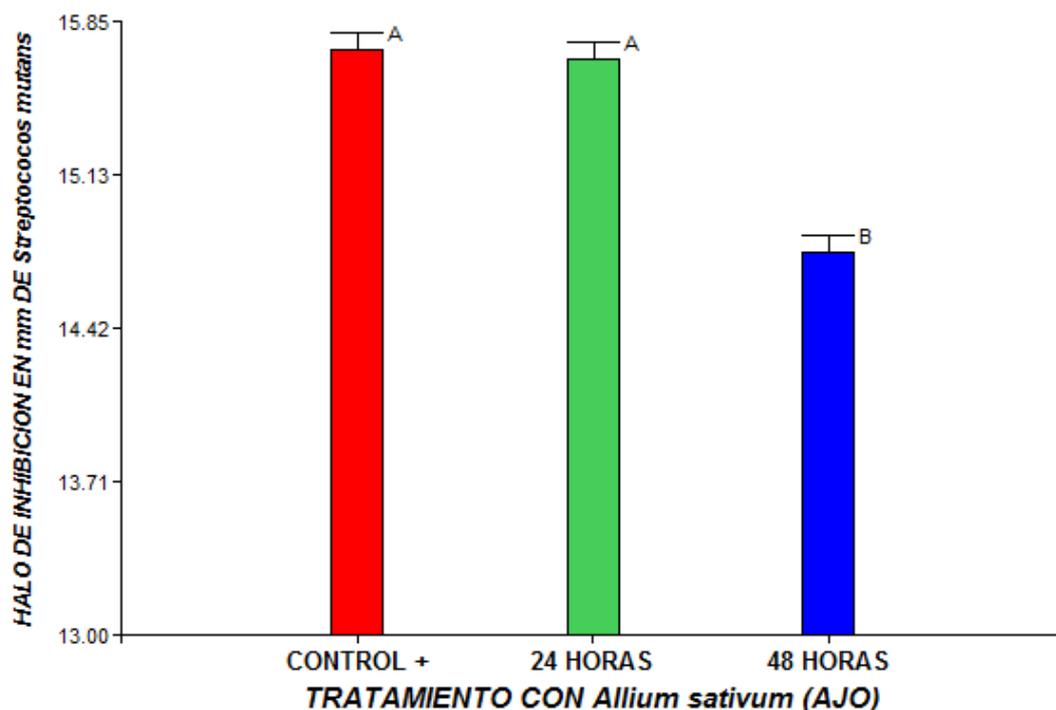
HALO DE INHIBICION EN mm CON EL TRATAMIENTO DE <i>Allium Sativum</i> (AJO) FRENTE A LA BACTERIA <i>Streptococcus</i> <i>Mutans</i> .			
	24 HORAS	48 HORAS	CONTROL POSITIVO
<b>MEDIA</b>	15.67 mm	14.77 mm	15.72 mm
<b>DE</b>	± 0.59	± 0.78	± 0.39
<b>LI</b>	15.52 mm	14.57 mm	15.61 mm
<b>LS</b>	15.83 mm	14.97 mm	15.82 mm
<b>T</b>	204.48	145.85	309.72
<b>P</b>	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Fuente: Las autoras

#### INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 01 se muestran los resultados del halo de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas que tiene un promedio de halo de inhibición de 15.67mm y el halo de inhibición de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 48 horas tiene un promedio de 14.77mm. El control positivo de clorhexidina obtuvo un promedio 15.72mm de halo de inhibición, similar al promedio de halo de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas.

**FIGURA N° 1: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL HALO DE INHIBICIÓN DEL EXTRACTO DE AJO (*ALLIUM SATIVUM*) AL 100% SOBRE LAS CEPAS DE LA BACTERIA *STREPTOCOCCUS MUTANS* A LAS 24 Y 48 HORAS.**



## INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA

En la figura N° 01 se observa que el extracto del ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas, tiene similar efecto de halo de inhibición que el control positivo de clorhexidina al 0.12% sobre los *Streptococcus Mutans* y que el efecto de halo de inhibición del extracto del ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas es estadísticamente significativa con respecto al extracto del ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 48 horas.

**TABLA N° 2: HALO DE INHIBICIÓN DEL EXTRACTO DE TÉ VERDE (CAMELIA SINENSIS) 100% SOBRE LAS CEPAS DE LA BACTERIA STREPTOCOCCUS MUTANS A LAS 24 Y 48 HORAS.**

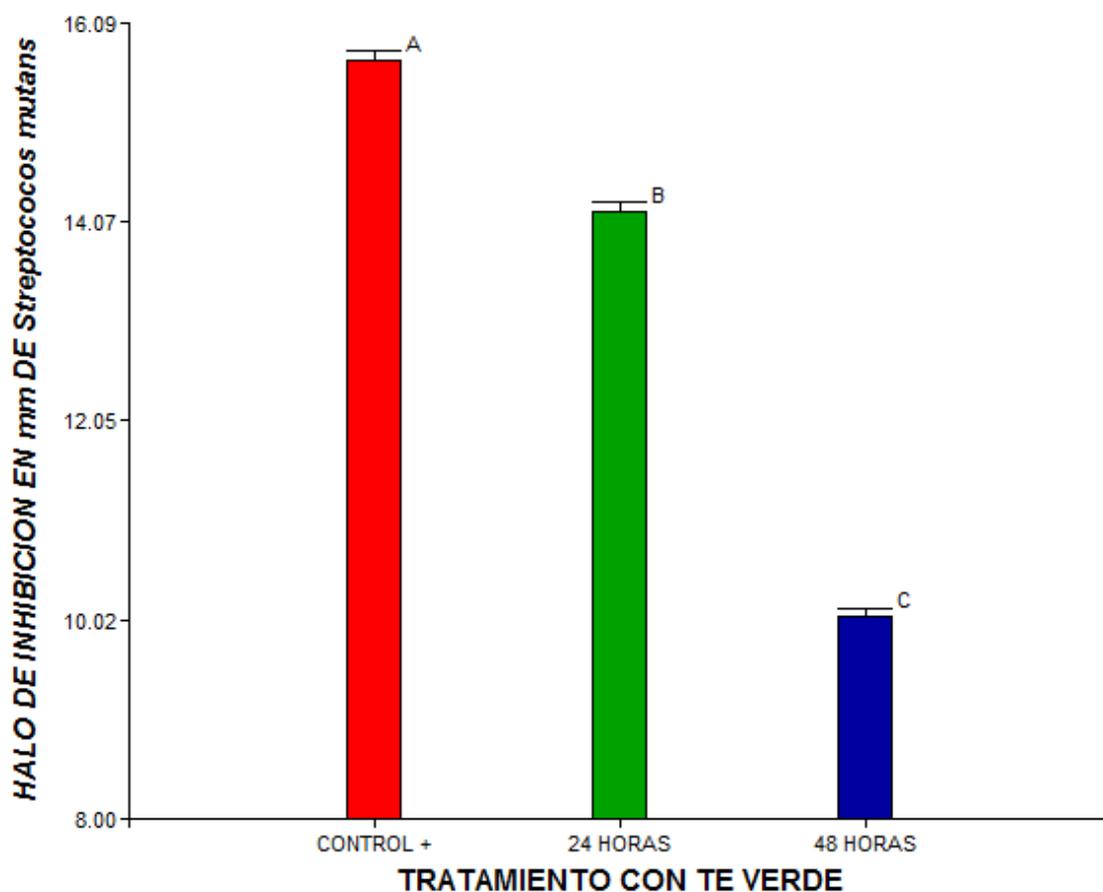
ESTADISTICO PRUEBA DE t	HALO DE INHIBICION EN mm CON EL TRATAMIENTO DE <i>Camelia Sinensis</i> (Té verde) 100% FRENTE A LA BACTERIA <i>Streptococcus Mutans</i> .		
	24 HORAS	48 HORAS	CONTROL POSITIVO
<b>MEDIA</b>	14.18 mm	10.05 mm	15.72 mm
<b>DE</b>	± 0.45	± 1.06	± 0.39
<b>LI</b>	14.06 mm	9.78 mm	15.61 mm
<b>LS</b>	14.29 mm	10.33 mm	15.82 mm
<b>T</b>	244.00	73.24	309.72
<b>P</b>	< 0.05	< 0.05	< 0.05

Fuente: las autoras

### INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 02 se muestran los resultados del halo de inhibición del extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 horas que tiene un promedio de halo de inhibición de 14.18mm y el halo de inhibición de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 48 horas tiene un promedio de 10.05mm. El control positivo de clorhexidina obtuvo un promedio 15.72mm de halo de inhibición, teniendo una diferencia de 1.54mm en comparación al promedio de inhibición del extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas.

**FIGURA N° 2: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA LA COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24, 48 HORAS EN EL TRATAMIENTO CON TÉ VERDE (CAMELIA SINENSIS) 100% Y CONTROL POSITIVO FRENTE A LA BACTERIA STREPTOCOCCUS MUTANS.**



### INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA

En la figura N° 02 se observa que el extracto del té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 horas, tiene diferencia significativa con respecto al halo de inhibición del control positivo de clorhexidina al 0.12% sobre los *Streptococcus Mutans* así mismo que el efecto de halo de inhibición del extracto del té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 horas es estadísticamente significativa con respecto al extracto del té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 48 horas.

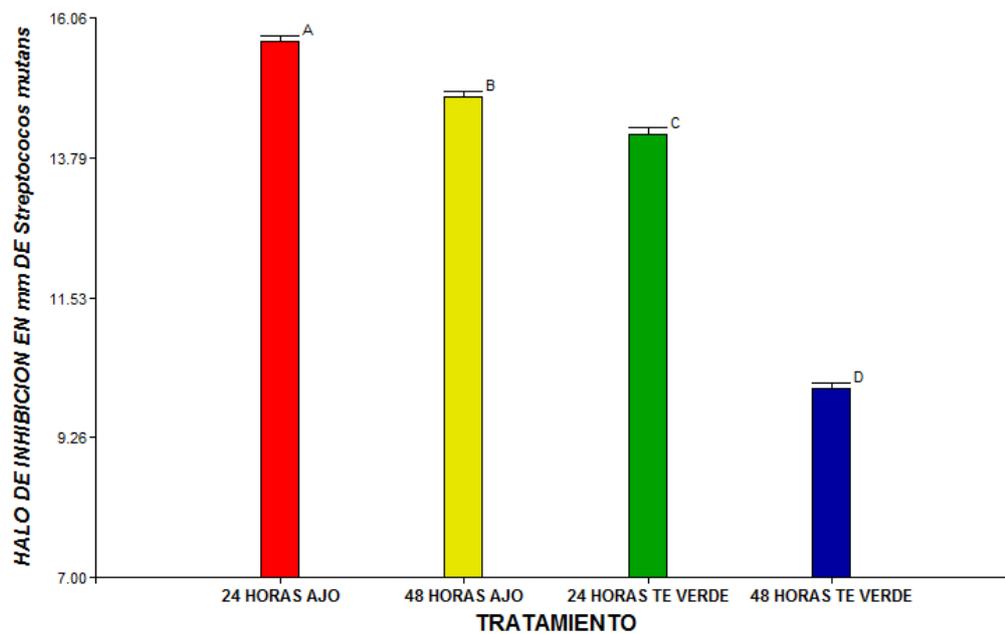
**TABLA N° 3: COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24 Y 48 HORAS EN EL TRATAMIENTO CON EXTRACTO DE AJO (*ALLIUM SATIVUM*) AL 100% Y TÉ VERDE (*CAMELIA SINENSIS*) AL 100% FRENTE A LA BACTERIA *STREPTOCOCCUS MUTANS*.**

COMPARAR EL HALO DE INHIBICION DE <i>Streptococcus Mutans</i> CON LOS TRATAMIENTOS				
TRATAMIENTOS	<i>Allium Sativum</i> (AJO) AL 100%		<i>Camelia Sinsesis</i> (Té verde) AL 100%	
	24 HORAS	48 HORAS	24 HORAS	48 HORAS
TIEMPO DE INCUBACION				
PROMEDIO DEL HALO DE INHIBICION	15.67 mm	14.77 mm	14.18 mm	10.05 mm

## INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 03 se muestran los resultados del halo de inhibición de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 y 48 horas y el halo de inhibición del extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas. El mayor efecto de halo de inhibición lo registra el extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas con un promedio de halo de inhibición de 15.67mm, de lo contrario el menor efecto de halo de inhibición lo presento el extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 48 horas con un promedio de halo de inhibición de 10.05mm.

**FIGURA N° 3: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL COMPARACIÓN DEL HALO DE INHIBICIÓN A LAS 24 Y 48 HORAS EN EL TRATAMIENTO CON EXTRACTO DE AJO (*ALLIUM SATIVUM*) AL 100% Y TÉ VERDE (*CAMELIA SINENSIS*) AL 100% FRENTE A LA BACTERIA *STREPTOCOCCUS MUTANS*.**



### INTERPRETACIÓN ESTADÍSTICA:

En la figura N° 03 se observa que el extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 y 48 horas tiene mayor efecto inhibitorio que el extracto del té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas y que los promedios son estadísticamente significativos.

## 4.2. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo principal determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (*Allium Sativum*) vs Te verde (*Camelia Sinensis*) sobre cepas de *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 Horas, determinándose que todos los extractos tienen efecto inhibitorio *in vitro*. Los tratamientos con extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% tienen mayor efecto que el extracto de Té Verde (*Camelia Sinensis*) al 100% a las 24 y 48 horas, el mayor efecto lo obtuvo el extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 100% a las 24 horas con un promedio de halo de inhibición de 15.67mm. Resultados similares fueron reportaron por Jimenez A. y Zambarano M. (2017) Quito- Ecuador(11), que obtuvieron un promedio de halo de inhibición 15,2 mm con el extracto de Ajo al 40% sobre cepas de *Streptococcus Mutans*, probablemente porque el extracto de Ajo (*Allium Sativum*) fue aplicado en menos concentración. Así mismo Ramos F. (2017) Cusco-Perú(22), reportó un promedio de halos de inhibición de 17.33 mm con el extracto de ajo (*Allium Sativum*) al 20 mg /1 ml frente a las cepas de *Streptococcus Mutans*, siendo similar a los promedios de inhibición obtenidos en esta investigación. Esto se debe a la capacidad antibacteriana del ajo, gracias a su compuesto fenólico el cual es la alicina. El ajo además de ser antibacteriano es antifúngica y antiviral, se puede utilizar como coadyuvante para el tratamiento de hipertensión arterial y estimula el sistema inmunológico.

En esta investigación el extracto té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% obtuvo un promedio de halo de inhibición de 14.18mm coincidiendo con los resultados reportados por Araghizadeh A. y col (2013) Shiraz – Iran(18), que obtuvieron un promedio de halo de inhibición de 12.35mm con el extracto té verde (*Camelia Sinensis*) al 6.25 mg / ml frente a cepas de *Streptococcus Mutans*. Similar resultado reportó López G. (2014) Lima – Perú(100), donde obtuvo un promedio de halo de inhibición de 15.01mm con el extracto de té verde (*Camelia Sinensis*) al 0,33 mg / ml frente al *Streptococcus mutans*, eso se debe a las propiedades del té verde como la epigalocatequina-galato (EGCg) que es su principal componente activo, además por su alto contenido en fluor ayuda a la prevención de la caries dental. Tiene la propiedad ser un antioxidante y estimulante. Reduce la cantidad de tiempo en que los carcinógenos residen en el cuerpo.

## CONCLUSIONES

1. El extracto del Ajo (*Allium Sativum*) al 100% tiene efecto inhibitorio frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a la 24 y 48 horas, teniendo mejor efecto a las 24 horas.
- 2.- El extracto del Té verde (*Camelia Sinensis*) al 100% tiene efecto inhibitorio frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans* a la 24 y 48 horas, teniendo mejor efecto a las 24 horas.
- 3.- El extracto de Ajo (*Allium Sativum*) tiene mejor efecto inhibitorio en comparación al extracto de Té verde (*Camelia Sinensis*) a las 24 y 48 horas frente a las cepas de la bacteria *Streptococcus Mutans*.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar el estudio del Ajo (*Allium Sativum*) y Té verde (*Camelia Sinensis*) a diferentes concentraciones.
2. Realizar el estudio del Ajo (*Allium Sativum*) y Té verde (*Camelia Sinensis*) en presentaciones tales como aceite esencial sobre *Streptococcus Mutans*.
3. Recomendamos continuar el estudio de Ajo (*Allium Sativum*) y Té verde (*Camelia Sinensis*) frente a otras cepas patógenas de l6a boca.
4. Realizar estudios con infusión y extracto etan6lico de Ajo (*Allium Sativum*) y Té verde (*Camelia Sinensis*) a diferentes concentraciones para analizar la eficacia antimicrobiana, tolerancia y seguridad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. Streptococcus mutans y caries dental. CES Odontol. 2013;26(1):44–56.
2. Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. Streptococcus Mutans y Caries Dental en América Latina. Rev Nac Odontol. 2012;8(12):32–45.
3. Nuñez D, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. Rev Habanera Ciencias Médicas. 2010;9(2):155–66.
4. Organización Mundial de la Salud. OMS | La OMS publica un nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales [Internet]. WHO. World Health Organization; 2013 [cited 2018 Nov 15]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/>
5. Acuña Zepeda NP. Estudio clínico comparativo de recuento de Streptococcus mutans antes y después de la aplicación de sellante . RepositorioUchileCl. 2013;1–59.
6. Asociación Interciencia. MA, Velázquez D, Bermúdez A. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales. Interciencia Rev Cienc y Tecnol América, ISSN 0378-1844, Vol 30, N° 8, 2005, págs 453-459. 2005;30(8):453–9.
7. Ojeda-Garcés JC, Oviedo-García E, Salas LA. S. mutans. Rev CES Odont. 2013;26(1):44–56.
8. Claudia CD, Re P. Asociación entre caries dental y estado nutricional en el Perú , 2014. 2018.
9. Ramírez HR, Castro LN, Martínez E. Efectos Terapéuticos del Ajo (Allium Sativum). Salud y Adm. 2016;3(8):39–47.
10. Valenzuela B. A. El Consumo Te Y La Salud: Características Y Propiedades Beneficas De Esta Bebida Milenaria. Rev Chil Nutr. 2004;31(2):72–82.
11. Zambrano M. Estudio comparativo in vitro del efecto antibacteriano del extracto de Allium sativum (Ajo) blanco, púrpura y Clorhexidina al 0,12% sobre cepas de Streptococcus mutans. D-sp UCE. 2015;53(9):91.
12. Manurung L, Riyanti E, Chemiawan E, Satari MH, Gartika M. MIC, MBIC, MBEC analyses of garlic extract (Allium sativum) from Indonesian variety against streptococcus mutans. Brazilian J Oral Sci. 2017;16:1–6.
13. Thomas A, Thakur S, Habib R. Comparison of Antimicrobial Efficacy of Green Tea, Garlic with Lime, and Sodium Fluoride Mouth Rinses against Streptococcus mutans, Lactobacilli species, and Candida albicans in Children: A Randomized Double-blind Controlled Clinical Trial. Int J Clin Pediatr Dent. 2017;10(3):234–9.
14. Rathod VC, Chandraker R, Pundir S, Dixit S, Neeraj K. Green Tea Effects On Salivary Ph & Streptococcus Mutans Count. 2017;2(6):132–5.

15. Paternina Carballo M José, Villarreal Arango D, Herrera Herrera A, Díaz Caballero A. Evaluación del efecto antimicrobiano del extracto de *Allium sativum* en *Porphyromonas gingivalis* y *Streptococcus mutans*. 2016;1–43.
16. Khan L, Paulino EM, Lim D, Nadela F, Yadav R, Birring OS. Anti-microbial efficacy of *Allium sativum* against *Streptococcus mutans* biofilm formation on orthodontic mini-implants. *J Orthod Res*. 2014;2(3):129.
17. Kaur H, Jain S, Kaur A. Comparative evaluation of the antiplaque effectiveness of green tea catechin mouthwash with chlorhexidine gluconate. *J Indian Soc Periodontol*. 2014;18(2):178.
18. Araghizadeh A, Kohanteb J, Fani MM. Inhibitory activity of green tea (*Camellia sinensis*) extract on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria. *Med Princ Pract*. 2013;22(4):368–72.
19. Xu X, Zhou XD, Wu CD. The tea catechin epigallocatechin gallate suppresses cariogenic virulence factors of *Streptococcus mutans*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2011;55(3):1229–36.
20. Fani MM, Kohanteb J, Dayaghi M. Inhibitory activity of garlic (*Allium sativum*) extract on multidrug-resistant *Streptococcus mutans*. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2007;25:164–8.
21. Sakanaka S, Kim M, Taniguchi M, Yamamoto T. Antibacterial Substances in Japanese Green Tea Extract Against *Streptococcus Mutans*, a Cariogenic Bacterium. *Agric Biol Chem*. 1989;53(9):2307–11.
22. Cevallos F. Efecto Antibacteriano In Vitro Del Extracto Hidroalcohólico De *Allium Sativum* Sobre El *Streptococcus Mutans* Estandarizado, Cusco 2016. *J Pers Soc Psychol*. 2017;1(1):1188–97.
23. Rivera B. “Efecto De La Actividad Antibacteriana In Vitro De Los Extractos Hidroalcoholicos A Base De Llantén (*Plantago Mayor*) Y Té Verde (*Camellia Sinensis*), A La Concentración Del 25%, 50% Y 100% Sobre *Streptococcus Mutans*, Universidad Católica De Santa María, Are. 2015;
24. Lopez Rodriguez G del P. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de la *Camellia sinensis* (té verde) frente al *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y al *Streptococcus sanguinis* (ATCC) 10556). 2014;(Atcc 25175).
25. Pizarro Franco Me, Huaccha Muñoz Kn. Elaboración De Pasta Dental Con Efecto Anticaries A Base Del Extracto Hidroalcohólico De Las Hojas De *Camellia Sinensis* (Té Verde). 2017;2012.
26. Munayco Pantoja E. Efecto antimicrobiano del extracto hidroalcohólico de *Allium sativum* sobre cepas estándares de la cavidad bucal. 2011;22–9.
27. Plantago L. Plantas medicinales : Efecto antibacteriano in vitro de sobre bacterias de importancia estomatológica. 2010;13(2):21–5.
28. Ulloa Cueva TV. Susceptibilidad in vitro del *Streptococcus mutans* ATCC 2652263 frente a tres extractos etanólicos de *Camellia sinensis* “Té verde.” 2015;1–56.

29. Moromi H, Martínez E. Efecto del té verde en la formación de la placa bacteriana por *Streptococcus mutans*. *Odontol Sanmarquina*. 2006;9(2):23–4.
30. Portillo Flores MV. Efectividad De Un Colutorio De Camelia Sinensis (Té Verde) Sobre *Streptococos Mutans* En Placa Bacteriana De Niños De 6 – 9 Años De Un Albergue Infantil Puno 2016-2017. 2017;1–4.
31. Pumacajia Silvestre YG. Efecto Antibacteriano De La Infusion De *Camellia Sinensis* ( Te Verde ) Sobre *Streptococcus Mutans* En Cepillos Dentales De Estudiantes. 2015;
32. Martínez I. Manual de fitoterapia. 2007.
33. Hernandez A. Fitoterapia. Bases Cientificas Y Legales Para Su Aplicacion. 2005;4.
34. Avello M; Cisternas I. Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile. *Rev Med Chil*. 2010;138(10):1288–93.
35. Jorge C. Mas de 100 plantas medicinales.pdf.
36. Ferreira F, Sousa R, Tabares J. Utilización sustancias naturales en Odontología. 2004;(May 2014):1–11.
37. Cañigueral S, Dellacassa E, Bandoni A. Plantas medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de dependencia o factores de desarrollo? 2003;22(3):265–78.
38. Dalglish T, Williams JMG., Golden A-MJ, Perkins N, Barrett LF, Barnard PJ, et al. Introduccion A La Industria De Los Aceites Esenciales De Plantas Medicinales Y Aromaticas . Vol. 136, *Journal Of Experimental Psychology: General*. 2007. 23-42 P.
39. López Serrano M. Manual De Plantas Medicinales para Guinea Ecuatorial. Fundación de Religiosos para la salud (FRS). 2012.
40. Lluís Berdones J. Principios activos y preparaciones farmacéuticas de las plantas medicinales. *Nat Medicat*. 1995;37–38:42–8.
41. Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Vib Phys Syst*. 2012;25(1):329–34.
42. López Carreras N, Miguel M, Aleixandre A. Propiedades beneficiosas de los terpenos iridoides sobre la salud. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2012;32(3):81–91.
43. Bachiller I. Medicinas Complementarias Facultad De Medicina. 2008.
44. Soler Cano D, Macías Bestard C, Pereira Relis E, Dranguet Olivero Y, Guzmán G. Farmacología De Las Plantas Medicinales.
45. Camacho Vanesa T, Cañaviri Andres Elias C. Revista de Actualización Clínica Volumen 42 [Internet]. *Revista de Actualización Clínica*. 2014 [cited 2018 Oct 30]. p. 5. Available from: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v42/v42\\_a01.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v42/v42_a01.pdf)

46. López Serrano M. Manual De Plantas Medicinales para Guinea Ecuatorial. Fundación de Religiosos para la salud (FRS). 2012.
47. Arroyo A, Landín L, Bustamante A. Actividad inhibitoria de *Allium cepa* y *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*. *J Appl Microbiol*. 2015;119(3):859-867.
48. Rivas V. *Allium Sativum* como fuente potencial de moléculas anticancerígenas. universidad Complutense; 2016.
49. Corrales I, Reyes J. Actividad antimicrobiana y antifúngica de *Allium Sativum* en Estomatología. 16 Abril. 2014;254(254):59-68.
50. Técnica A, Al R, Al A, Estrategico P, Producto POR, Economica S, et al. Proyecto de Cooperación UE-Peru en materia de asistencia técnica relativa al comercio. 2013;
51. González Maza M, Guerra Ibañez G, MazaHernández JC, Cruz Dopico A. Revisión bibliográfica sobre el uso terapéutico del ajo. *Rev Cuba Med Física y Rehabil*. 2014;6(1):61-71.
52. Bender -Bojalil D, Bárcenas -Pozos ME. El ajo y sus aplicaciones en la conservación de alimentos [Internet]. Vol. 7, Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos. 2013 [cited 2018 Oct 30]. p. 25-36. Available from: <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-71-Bender-Bojalil-et-al-2013.pdf>
53. Vanaclocha B, Risco E, Cañigual S. Interacciones entre preparados vegetales y fármacos de síntesis: revisión de las monografías de la EMA y ESCOP. *Rev Fitoter*. 2014;14(1):5-36.
54. Chaupis D, Rojas J, Gasco M. Efecto Hipotensor Del Extracto De Ajo (*Allium Sativum*) Macerado Por 18 Semanas En Un Modelo Experimental In Vivo. *Arch Med Deport*. 2014;31(1):34-40.
55. Taxonómica Información. “*Camellia sinensis*” (TSN 506801) [Internet]. 2015 [cited 2018 Oct 30]. Available from: [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=506801](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506801)
56. Almeida G De, Batista P, Pereira CL, Scartezini M, Heyde R Von Der, Murilo G, et al. Estudio Prospectivo , Doble Ciego y Cruzado de la *Camellia Sinensis*. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(2):125-31.
57. Dorado A, Carnerero M, Carrasco A. Té verde [Internet]. Universidad de Sevilla. 2007 [cited 2018 Oct 30]. p. 1. Available from: [http://www.fitoterapia.net/vademecun/vademecum\\_](http://www.fitoterapia.net/vademecun/vademecum_)
58. López Luengo MT. Fitoterapia. Té Verde [Internet]. Vol. 21, Offarm. Doyma; 2002 [cited 2018 Oct 31]. p. 129-32. Available from: [http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-te-verde-13032231?fbclid=IwAR1dRzkHedMocC8IxCEao1F2Y\\_XLyLBxmcBR8uhmXqQNPaHO4-FncZLZIIM](http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-te-verde-13032231?fbclid=IwAR1dRzkHedMocC8IxCEao1F2Y_XLyLBxmcBR8uhmXqQNPaHO4-FncZLZIIM)
59. LABORATORIO DE REMEDIOS HERBOLAREOS. Extracto Fluido de Te

- Verde. [Internet]. 2008 [cited 2018 Oct 30]. p. 2. Available from: [www.redsa.com.mx](http://www.redsa.com.mx)
60. De Bernardi LA. Perfil del Té (*Camellia sinensis*) [Internet]. Ministerio de la agroindustria. 2016 [cited 2018 Oct 30]. Available from: [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/re\\_gionales/\\_archivos/000030\\_Informes/000061\\_Infusiones/010000\\_Perfil del Té.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/re_gionales/_archivos/000030_Informes/000061_Infusiones/010000_Perfil del Té.pdf)
  61. Vuong Q V., Golding JB, Nguyen M, Roach PD. Extraction and isolation of catechins from tea [Internet]. Vol. 33, Journal of Separation Science. 2010 [cited 2018 Oct 30]. p. 3415–28. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21049524>
  62. Cooper R, Morré DJ, Morré DM. Medicinal Benefits of Green Tea: Part II. Review of Anticancer Properties [Internet]. Vol. 11, The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 2005 [cited 2018 Oct 30]. p. 639–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16131288>
  63. Nikaidou S, Ishizuka M, Maeda Y, Hara Y, Kazusaka A, Fujita S. Effect of components of green tea extracts, caffeine and catechins on hepatic drug metabolizing enzyme activities and mutagenic transformation of carcinogens. [Internet]. Vol. 52, The Japanese journal of veterinary research. 2005 [cited 2018 Oct 30]. p. 185–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15822860>
  64. natura foundation. Natura Foundation monografie - camellia sinensis [Internet]. [cited 2018 Oct 30]. Available from: [http://www.naturafoundation.es/monografie/Camellia\\_sinensis.html](http://www.naturafoundation.es/monografie/Camellia_sinensis.html)
  65. Botanical online. Propiedades del té verde [Internet]. <https://www.botanical-online.com/medicinalsteverde.htm>. [cited 2018 Oct 30]. Available from: <https://www.botanical-online.com/medicinalsteverde.htm>
  66. Innatia. Efectos secundarios del té verde :: Efectos adversos del té verde :: Contraindicaciones del té verde [Internet]. [cited 2018 Oct 31]. Available from: <http://te.innatia.com/c-contraindicaciones-verde/a-efectos-secundarios-del-te-verde.html>
  67. Innatia. Té verde: contraindicaciones :: Efectos secundarios del té verde [Internet]. [cited 2018 Oct 31]. Available from: <http://te.innatia.com/c-contraindicaciones-verde/a-verde-contraindicaciones.html?fbclid=IwAR0eMZJa7RWefZ3rUS7wwGXAsQJA4VK62Jap6HOXr81n6FgJX7UJx7yhA80>
  68. López Luengo T. Fitoterapia. El té verde. Vol. 21, Farmaceutica. 2002.
  69. Hernández J, Guillén I. Actividad Antimicrobiana de extracto vegetales. *Enfásis Aliment.* 2016;44.
  70. Cornejo LS. Estructura genética poblacional e historia demográfica de *Streptococcus*. 2016;(December).
  71. Gamboa Jaimes FO. Identificación y caracterización microbiológica, fenotípica y

- genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación / Microbiological, Phenotypic, and Genotypic Characterization of *Streptococcus mutans*: Research Experiences. *Univ Odontol*. 2015;33(71):76.
72. Martínez M, Rodríguez A. Estudio De Las Cepas De Estreptococos Del Grupo Mutans Presentes En Binomios Madre-Hijo. 2009;
  73. Vásquez S, Lobos O, Espinoza P. Presencia de genes de virulencia *gtfB* y *spaP* en *Streptococcus mutans* aislados desde saliva y su relación con el índice COPD y ceod. *Rev Clínica Periodoncia , Implantol y Rehab Oral*. 2014;7(2):65–71.
  74. Pérez Luyo AG. La Biopelícula : una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatológica Hered*. 2014;15(1).
  75. Philip D Marsh. Placa dental como biopelícula y comunidad microbiana: implicaciones para la salud y la enfermedad [Internet]. *BioMedCentral*. 2006 [cited 2018 Nov 1]. Available from: <https://translate.google.com.pe/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2147593/&prev=search>
  76. Sevillano E, Eraso E. Tema 4. La Placa Dental [Internet]. 2013 [cited 2018 Nov 1]. Available from: [https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/7496/mod\\_resource/content/1/Material\\_de\\_estudio/Tema\\_4.\\_La\\_placa\\_dental.pdf](https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/7496/mod_resource/content/1/Material_de_estudio/Tema_4._La_placa_dental.pdf)
  77. Periodoncia. Etapas de formación de la placa dental | Periodoncia. [Internet]. [cited 2018 Nov 1]. Available from: <https://ipnperio1.org/sistema-ecologico-bucal/etapas-de-formacion-de-la-placa-dental/>
  78. Sánchez AG, Naranjo TM, Betancourt NA, Palanco JAR, Martínez AM. Caries dental y factores de riesgo en adultos jóvenes. distrito capital, venezuela. *Rev Cubana Estomatol*. 2009;46(3):30–7.
  79. Santamaría C, González MA AF. Extractos vegetales aplicación para la reducción del estrés. 2015;77.
  80. Aguilar Jiménez R, Castro Vargas J. Estudio para la complementación y manejo de ajo por parte de la comercializadora conzales s.a. [Internet]. *seminario de investigación*. 2007. p. 81. Available from: <https://nutricionanimal.info/download/0315-ena-WEB.pdf>
  81. Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Vib Phys Syst*. 2012;25(1):329–34.
  82. Gamboa Jaimes FO. Identificación y caracterización microbiológica, fenotípica y genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación / Microbiological, Phenotypic, and Genotypic Characterization of *Streptococcus mutans*: Research Experiences. *Univ Odontol*. 2015;33(71):76.
  83. Gobierno regional de Puno. Caracterización del departamento de Puno [Internet]. [cited 2019 Apr 4]. Available from: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Puno/Puno-Characterizacion.pdf>

84. Bono Cabré R. Diseños cuasi - experimentales y longitudinales.
85. Cabo JVDE, La EDE, Díez F, Verdejo MZ, Nacional E, Medicina D. Modelos de estudios en investigación aplicada. LIV:81–8.
86. Arnau J, Bono R. Estudios longitudinales. Modelos de diseño y análisis. Escritos Psicol. 2008;2(1):32–41.
87. Farmacia EDEBY, Victoria ANA, Jara C. Preparación de extractos vegetales: determinación de eficiencia de metódica. 2010;
88. Britania. Agua Peptonada [Internet]. 2018. p. 1–2. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_5a280db392c81.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_5a280db392c81.pdf)
89. Forbes BA, Bailey WR (William R, Scott EG, Sahn DF, Weissfeld AS, Trevino EA. Bailey & Scott diagnóstico microbiológico. Panamericana; 2009.
90. Valtek. Agar Sangre. Agar Sangre en Base Infusión. 2008;(562).
91. Sanz Cervera S. Microbiología. 2011.
92. Britania. Indol Reactivo [Internet]. Britania. 2010. p. 1–1. Available from: [http://www.britanialab.com/productos/180\\_hoja\\_tecnica\\_es.pdf](http://www.britanialab.com/productos/180_hoja_tecnica_es.pdf)
93. Rodríguez G. Géneros Streptococcus y Enterococcus. Temas Bacteriol Y Virología Médica. 2001;273–90.
94. Ramon-Pardo P, Sati H, Galas M. Antibiograma de discos. Normalización de la técnica de Kirby - Bauer. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(1):103–9.
95. Bollela VR, Sato DN, Fonseca BAL. McFarland nephelometer as a simple method to estimate the sensitivity of the polymerase chain reaction using Mycobacterium tuberculosis as a research tool. Brazilian J Med Biol Res. 1999 Sep;32(9):1073–6.
96. Vicéns J, Ainhoa O, Sánchez H, Medina Moral E. Analisis de varianza Anova. 2005.
97. Jorge F. Análisis de Varianza, comparando tres o mas medias. [Internet]. 2012 [cited 2019 Apr 8]. Available from: [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis\\_de\\_varianza\\_2012.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis_de_varianza_2012.pdf)
98. Mellado J. Método Duncan [Internet]. [cited 2019 Apr 8]. Available from: <http://www.uaaan.mx/~jmelbos/cursos/duncanej.pdf>
99. Vicente Villardón JL. Introduccion al analisis de Varianza [Internet]. 2013 [cited 2019 Apr 8]. Available from: <http://biplot.usal.es/problemas/libro/7 ANOVA.pdf>
100. López Rodriguez G del P. Evaluación in vitro del efecto antibacteriano y citotóxico del extracto metanólico de Bixa orellana L . ( achiote ) sobre cepas de Streptococcus mutans ( ATCC 25175 ) y Streptococcus sanguinis ( ATCC 10556 ). 2018;(Atcc 25175).

## ANEXOS

## ANEXO 1.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1.- EXTRACTO DE AJO (*Allium Sativum*) AL 100%

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)
24 HORAS	60	15.67	0.59	15.52	15.83	204.48	<0.0001
48 HORAS	60	14.77	0.78	14.57	14.97	145.85	<0.0001
CONTROL +	60	15.72	0.39	15.61	15.82	309.72	<0.0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HALO DE INHIBICION	180	0.34	0.33	3.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	34.09	2	17.04	45.55	<0.0001
TRATAMIENTO	34.09	2	17.04	45.55	<0.0001
Error	66.23	177	0.37		
Total	100.32	179			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.26214

Error: 0.3742 gl: 177

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
CONTROL +	15.72	60	0.08 A
24 HORAS	15.67	60	0.08 A
48 HORAS	14.77	60	0.08 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )2.- EXTRACTO DE TE VERDE (*Camelia Sinensis*) AL 100%

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)
24 HORAS	60	14.18	0.45	14.06	14.29	244.00	<0.0001
48 HORAS	60	10.05	1.06	9.78	10.33	73.24	<0.0001
CONTROL +	60	15.72	0.39	15.61	15.82	309.72	<0.0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HALO DE INHIBICION	180	0.92	0.92	5.29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1028.82	2	514.41	1037.41	<0.0001
TRATAMIENTO	1028.82	2	514.41	1037.41	<0.0001
Error	87.77	177	0.50		
Total	1116.59	179			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.30177

Error: 0.4959 gl: 177

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
CONTROL +	15.72	60	0.09 A
24 HORAS	14.18	60	0.09 B
48 HORAS	10.05	60	0.09 C

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

### 3.- PRUEBA DE COMPARACIÓN A LAS 24 HORAS DE AMBOS EXTRACTOS.

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HALO DE INHIBICION	120	0.67	0.67	3.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	67.07	1	67.07	241.62	<0.0001
TRATAMIENTO	67.07	1	67.07	241.62	<0.0001
Error	32.75	118	0.28		
Total	99.82	119			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.19048

Error: 0.2776 gl: 118

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
24 HORAS AJO	15.67	60	0.07 A
24 HORAS TE VERDE	14.18	60	0.07 B

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

### 4.- PRUEBA DE COMPARACIÓN A LAS 48 HORAS

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HALO DE INHIBICION	120	0.87	0.87	7.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	668.02	1	668.02	765.21	<0.0001
TRATAMIENTO	668.02	1	668.02	765.21	<0.0001
Error	103.01	118	0.87		
Total	771.03	119			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.33781

Error: 0.8730 gl: 118

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
48 HORAS AJO	14.77	60	0.12	A
48 HORAS TE VERDE	10.05	60	0.12	B

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

5.- COMPARACIÓN ENTRE 24 Y LAS 48 HORAS DE AMBOS EXTRACTOS.

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
HALO DE INHIBICION	240	0.89	0.89	5.55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1114.05	3	371.35	645.51	<0.0001
TRATAMIENTO	1114.05	3	371.35	645.51	<0.0001
Error	135.77	236	0.58		
Total	1249.81	239			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.35635

Error: 0.5753 gl: 236

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
24 HORAS AJO	15.67	60	0.10	A
48 HORAS AJO	14.77	60	0.10	B
24 HORAS TE VERDE	14.18	60	0.10	C
48 HORAS TE VERDE	10.05	60	0.10	D

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

ANEXO 2.

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

CONTROL A LAS 24 HORAS				
Rep.	Extracto de Ajo al 100%	Extracto de Té Verde al 100%	Control positivo	Control negativo
1	16.07	13.16	15.65	0
2	15.73	12.79	15.87	0
3	15.01	13.71	15.16	0
4	14.64	14.24	15.87	0
5	15.41	13.32	15.52	0
6	16.08	13.06	15.48	0
7	16.28	12.65	15.63	0
8	16.65	12.45	15.16	0
9	15.17	13.57	15.08	0
10	15.19	13.49	15.34	0
11	15.07	13.13	16.16	0
12	15.87	13.18	15.86	0
13	15.07	13.43	16.12	0
14	16.89	13.08	16.38	0
15	15.7	12.96	16.64	0
16	14.88	13.4	15.08	0
17	15.55	12.85	15.11	0
18	14.61	12.5	15.14	0
19	15.97	13	15.17	0
20	14.4	12.89	16.21	0
21	15.11	13.25	15.23	0
22	15.09	13.78	15.26	0
23	14.62	14.54	15.29	0
24	15.15	14.21	15.32	0
25	15.77	13.53	15.35	0
26	16.39	12.98	15.38	0
27	15.87	14.17	15.41	0
28	15.85	14.02	15.44	0
29	15.63	13.97	15.47	0
30	15.87	13.63	16.04	0

CONTROL A LAS 24 HORAS

Repeticiones	Extracto de Ajo al 100%	Extracto de Té Verde al 100%	Control positivo	Control negativo
31	15.13	13.7	15.53	0
32	16.74	13.28	15.56	0
33	15.64	14.05	15.59	0
34	15.64	13.95	15.62	0
35	15.44	13.82	15.65	0
36	15.01	14.01	15.68	0
37	16.19	13.54	15.71	0
38	16.17	12.96	15.74	0
39	15.94	13.12	15.77	0
40	15.56	13.11	15.66	0
41	15.86	13.24	15.83	0
42	15.19	13.34	15.86	0
43	15.78	13.11	15.89	0
44	15.46	13.14	15.92	0
45	15.6	13.48	15.85	0
46	17.12	13.29	15.78	0
47	16.8	12.75	16.01	0
48	16.18	12.84	16.04	0
49	15.21	13.44	16.07	0
50	15.66	13.12	16.11	0
51	15.66	13.9	16.13	0
52	16.01	12.99	16.16	0
53	15.52	12.94	16.08	0
54	15.96	12.85	16.02	0
55	15.68	13.34	15.25	0
56	15.48	12.62	16.28	0
57	16.54	13.3	16.31	0
58	16.48	13.66	15.34	0
59	15.85	13.58	16.37	0
60	15.13	13.26	16.32	0

CONTROL A LAS 48 HORAS

Rep.	Extracto de Ajo al 100%	Extracto de Té Verde al 100%	Control positivo	Control negativo
1	15.19	7.86	15.65	0
2	15.83	9.09	15.87	0
3	15.42	9.26	15.16	0
4	14.36	9	15.87	0
5	14.47	8.02	15.52	0
6	14.47	7.47	15.48	0
7	13.333	8.4	15.63	0
8	14.04	8.96	15.16	0
9	14.44	7.36	15.08	0
10	13.68	10.9	15.34	0
11	15.51	8.64	16.16	0
12	13.55	8.32	15.86	0
13	15.79	8.17	16.12	0
14	15.27	9.5	16.38	0
15	13.22	8.82	16.64	0
16	13.69	8.13	15.08	0
17	15.59	8.12	15.11	0
18	14.43	8.9	15.14	0
19	14.41	10.85	15.17	0
20	15.18	10.25	16.21	0
21	15.25	10.68	15.23	0
22	13.86	10.7	15.26	0
23	14.73	9.66	15.29	0
24	13.81	9.71	15.32	0
25	14.47	12.14	15.35	0
26	15.33	10.58	15.38	0
27	15.28	9.53	15.41	0
28	15.72	9.66	15.44	0
29	14.48	9.47	15.47	0
30	15.41	10.15	16.04	0

CONTROL A LAS 48 HORAS

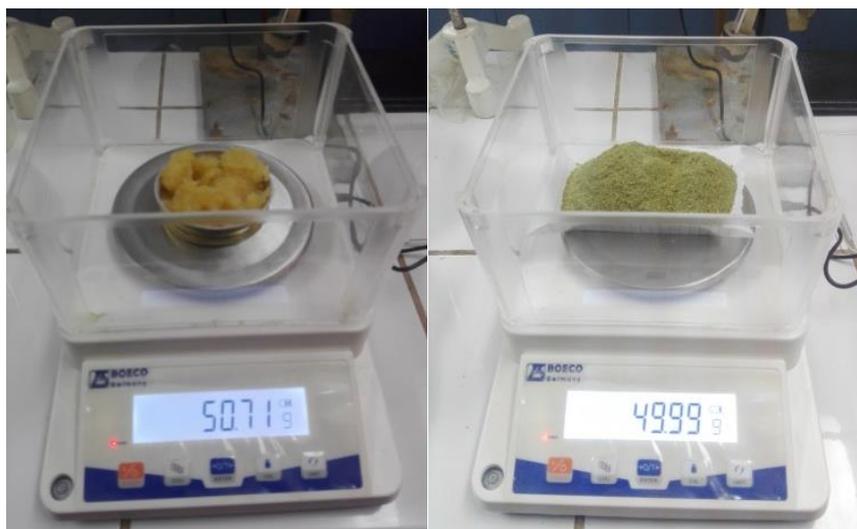
Repeticiones	Extracto de Ajo al 100%	Extracto de Té Verde al 100%	Control positivo	Control negativo
31	15.95	10.49	15.53	0
32	15.58	9.65	15.56	0
33	15.26	8.92	15.59	0
34	14.83	9.59	15.62	0
35	15.36	8.9	15.65	0
36	14.98	9.05	15.68	0
37	14.78	12.5	15.71	0
38	14.06	9.7	15.74	0
39	15.77	10.94	15.77	0
40	15.66	9.99	15.66	0
41	14.27	10.42	15.83	0
42	13.42	10.41	15.86	0
43	15.45	10.39	15.89	0
44	15.58	9.54	15.92	0
45	13.91	9.52	15.85	0
46	13.46	8.15	15.78	0
47	16.55	8.61	16.01	0
48	14.66	10.01	16.04	0
49	14.85	8.35	16.07	0
50	15.87	7.96	16.11	0
51	14.66	8.56	16.13	0
52	14.85	8.28	16.16	0
53	15.87	8.48	16.08	0
54	14.92	8.08	16.02	0
55	15.44	9.99	15.25	0
56	14.85	9.15	16.28	0
57	15.09	8.64	16.31	0
58	14.77	8.46	15.34	0
59	15.79	9.4	16.37	0
60	15.91	8.61	16.32	0

## ANEXO 3

## GALERÍA DE FOTOS

**Obtención del extracto etanólico Ajo (*Allium Sativum*) y Té Verde (*Camelia Sinensis*).**

- Pesado de las plantas de Ajo (*Allium Sativum*) y Té Verde (*Camelia Sinensis*).



- Preparación del extracto etanólico al 100% de Ajo (*Allium Sativum*) y Té Verde (*Camelia Sinensis*)



- Filtrado para la Obtención del Extracto Del Ajo (*Allium Sativum*) Y Te Verde (*Camelia Sinensis*).

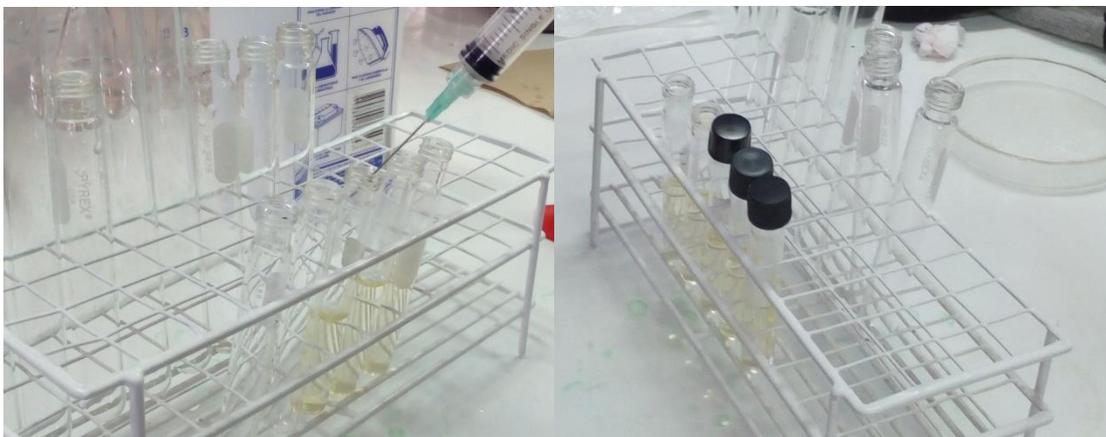


**Toma de muestra**

- Preparación del caldo nutritivo peptonado para recolección de la muestra.



- Distribución del caldo nutritivo peptonado en tubos de prueba con tapa rosca



- Toma de muestra al paciente de la cavidad bucal de la bacteria *Streptococcus Mutans* de la placa bacteriana de cinco pacientes.



- Transporte de la muestra al laboratorio



- Lavado, desinfectado y empaquetado de las placas petry



- Esterilizado de las placas petry



**Preparacion y autoclavado de los agares para el medio de cultivo de la bacteria *Streptococcus Mutans*.**

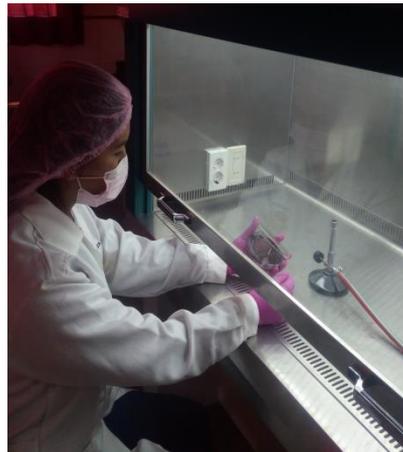
- Dilucion de los agares en matraces erlenmeyer.



- Esterilizacion de los agares en autoclave.



- Sembrado de la bacteria *Streptococcus Mutans* en placas petri.



### Identificación de la estructura bacteriana en Microscópico con la coloración.

- Identificación de los aspectos culturales de la colonia de la bacteria de *Streptococcus mutans*.



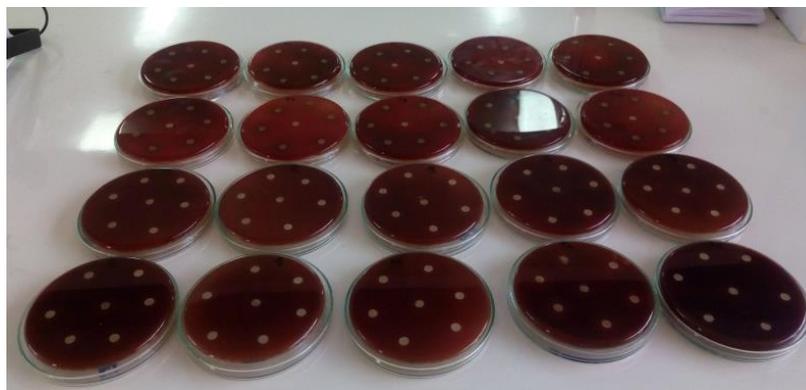
- Reconocimiento microscópico, tinción Gram Y Pruebas Bioquímicas de *Streptococcus Mutans*



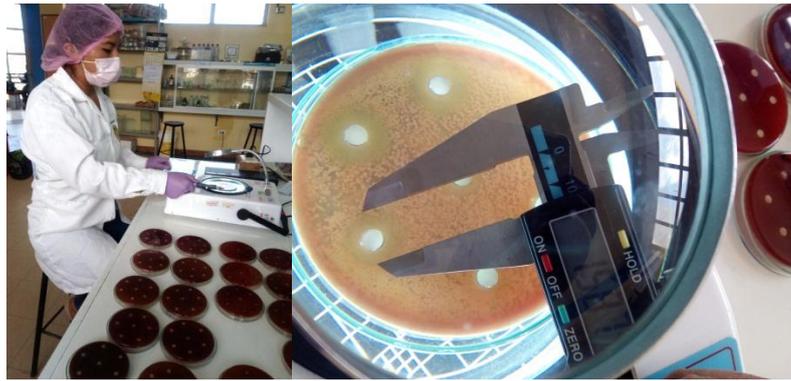
- Inoculación y construcción de pocillos, discos e inoculación de las placas con el tratamiento.



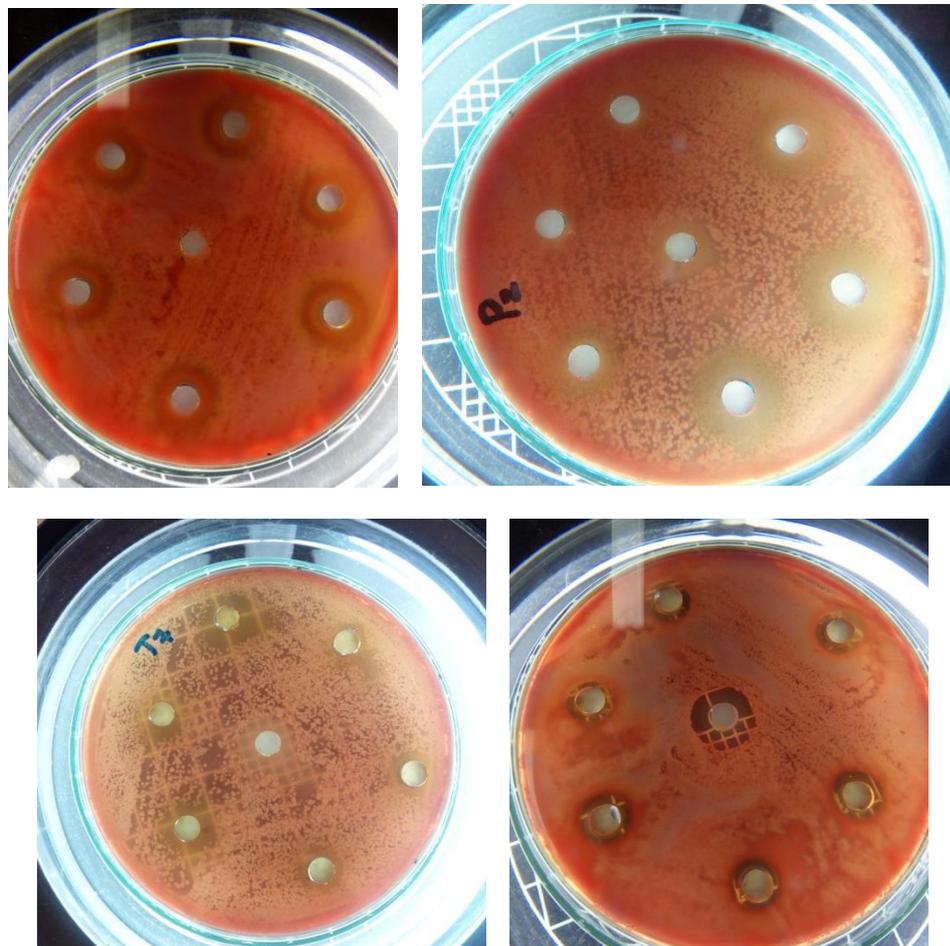
- Inoculación de los extractos etanólicos.



- Lectura de las placas e interpretación de los resultados.



- Halo de inhibicion con los tratamientos de Ajo (*Allium Sativum*) y Te Verde (*Camelia Sinensis*)



## ANEXO 4

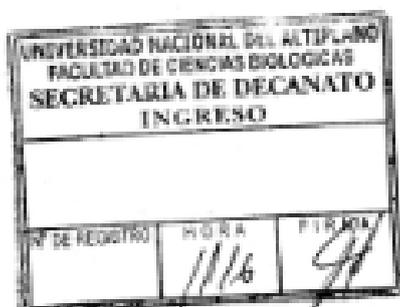
## SOLICITUD PARA EJECUTAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Solicito: Permiso para ejecutar mi proyecto de investigación.

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Ph. D. SABINO ATENCIO LIMACHI



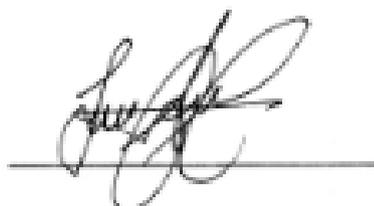
Yo, SARA ABIGAI CALISAYA CHAMBI, identificada con DNI N° 70018231, con domicilio en Av. Panamericana N°902 de la ciudad de Desaguadero y NURIA SUMAIRA COAQUIRA MAMANI, identificada con DNI N° 70373459, con domicilio en Jr. Teodomiro Gutiérrez N° 118-A de la ciudad de Puno, egresadas de la Escuela Profesional de Odontología, presento y expongo.

Que nos encontramos en proceso de ejecución de nuestro proyecto de investigación denominado " EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO DE ALLIUM SATIVUM VS CAMELIA SINSESI SOBRE LAS CEPAS DE STREPTOCOCOS MUTANS PUNO-2018" el cual para su realización implica utilizar laboratorios para los procesos microbiológicos razón por la cual recurrimos a su digna autoridad para solicitar la utilización de los laboratorios de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas 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:

Rogamos a usted acceder a nuestra solicitud.

Puno, 12 de Septiembre de 2018.



CALISAYA CHAMBI SARA ABIGAI

DNI: 70018231



COAQUIRA MAMANINURIA SUMAIRA

DNI: 70373459

## ANEXO 5

## CONSTANCIA DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
**LABORATORIO DE ZOOLOGÍA APLICADA**



**CONSTANCIA**

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNA PUNO

HACE CONSTAR:

Que, las bachilleres **Calisaya Chambi Sara Abigaí** y **Coaquira Mamani Nuria Sumaira**, egresadas de la escuela profesional de Odontología, de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, han realizado la ejecución del proyecto de tesis titulado **“EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO DE ALLIVUM SATIVUM VS CAMELIA SINENSIS SOBRE STREPTOCOCCUS MUTANS PUNO – 2018”**, el cual fue realizado durante el periodo Septiembre – Noviembre del 2018.

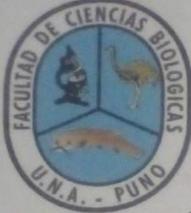
Se emite la presente constancia a solicitud de los interesados

  
Lorgio Palacios Frisancho  
BIÓLOGO  
C.B.P. N° 2125

Puno, 16 de Noviembre del 2018.

## ANEXO 6

## CERTIFICACION DE CEPA BACTERIANA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
**LABORATORIO DE ZOOLOGÍA APLICADA**



---

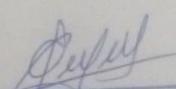
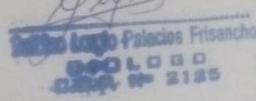
### CERTIFICACIÓN DE LA CEPA BACTERIANA

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 agar base sangre , para ver su actividad hemolítica se realizó la réplica en agar sangre, para la identificación del *Streptococcus Mutans*.
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 CO<sub>2</sub> AL 5 % Y a 37°C.
  - d. Resistencia o sensibilidad a los antibióticos: sensibles a la penicilina, cefalosporinas, macrolidos, aminoglicosidos, vancomicina, rifampicina, clotrimoxazol, 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.
3. para realizar la identificación del *Streptococcus Mutans* se toma en cuenta en criterio genotípico según la prueba de PCR. Serotipos: c, e y f.

**NOTA:** para la obtención de esta cepa pura se siguió los métodos estándares propuestos por el Instituto Nacional de Salud.

**ANEXO 7**

**ANÁLISIS DE LAS PLANTAS DE AJO Y TÉ VERDE**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 LABORATORIO DE ZOOLOGÍA APLICADA



RESULTADO DE ANÁLISIS

ASUNTO: ANÁLISIS DE LAS PLANTAS: AJO (*allium sativum*) Y TE VERDER (*camelia sinensis*)

PROCEDENCIA : AREQUIPA.  
 INTERESADO : CALISAYA CHAMBIA SARA ABIGAI  
 PRODUCTO : COAQUIRA MAMANI NURIA SUMAIRA  
 FECHA DE ANALISIS : PARTE AEREA DE AJO  
 : 05/10/18

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:

REINO : plantae  
 DIVISIÓN : magnoliophyta  
 CLASE : liliopsida.  
 ORDEN : asparagales  
 FAMILIA : amaryllidaceae  
 GÉNERO : allium  
 ESPECIE : allium sativum

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA MUESTRA:

ASPECTO : Bulbos de ajo, libres de materias extrañas, malas yerbas y hongos.  
 COLOR : Amarillo.  
 TALLOS, HOJAS Y FLORES : -----  
 CANTIDAD : 1.4 Kg.

PROCEDENCIA : COCHABAMBA, BOLIVIA.  
 INTERESADO : CALISAYA CHAMBIA SARA ABIGAI  
 PRODUCTO : COAQUIRA MAMANI NURIA SUMAIRA  
 FECHA DE ANALISIS : PARTE AEREA DE AJO  
 : 05/10/18

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:

REINO : Plantae.  
 DIVISIÓN : Magnoliophyta.  
 CLASE : Liliopsida.  
 ORDEN : Ericales.  
 FAMILIA : Theaceae.  
 GÉNERO : Camellia.  
 ESPECIE : C. sinensis.

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA MUESTRA:

ASPECTO : sólido, libres de materias extrañas, malas yerbas y hongos.  
 COLOR : Verde oscuro y brillante.  
 TALLOS, HOJAS Y FLORES : consistencia blanda, adherida al tallo, hojas ovales, peciolo cortos  
 CANTIDAD : 1.4 Kg.

Sergio Longo Palacios Frisancho  
 BIÓLOGO  
 D.B. N.º 2144

Puno, Octubre del 2018.