



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela académico profesional de Odontología

**ESTUDIO *IN VITRO* DEL EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO
ETANÓLICO DE LA PASSIFLORA EDULIS SOBRE LA CEPA DE
ESTREPTOCOCCUS MUTANS REALIZADO EN LIMA-PERÚ 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO
DENTISTA**

AUTOR:

Avril Ugaz Bustamante

LIMA – PERÚ

2022

Tesis

Estudio *in vitro* del efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* sobre la cepa de *Streptococcus mutans* realizado en Lima-Perú 2022.

Línea de investigación general

Sistema de salud

Línea de investigación específica

Sistema de salud

ASESOR:

Mg. CD. Girano Castaños Jorge

Código Orcid:

<https://orcid.org/0000-0003-0219-3582>

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, a mi madre y a mis pequeños hijos por el apoyo y amor incondicional que me impulsaron a lograr una meta trazada y culminar satisfactoriamente una parte de mi vida profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia con una madre maravillosa y a quienes han creído en mí siempre, dándome el ejemplo de superación, humildad y sacrificio inculcándome a ser perseverante y constante para lograr a concluir mis objetivos trazados en la vida a la Dra. Mariella Villacorta Molina por sus enseñanzas y paciencia ,a mi querida hermana, amiga, cómplice y ahora colega la Dra.: Angie Ugaz la cual me impulso el amor por esta carrera maravillosa que regala autoestima, seguridad y sobre todo sonrisas de nuestros pacientes.

Agradecimiento y estima especial a mi asesor de tesis el Dr. Jorge Girano Castaños que es un excelente profesional y un ser humano maravilloso.

De la misma manera a la jefa de microbiología del Hospital Materno Perinatal (MATERNIDAD DE LIMA) Gabriela Sosa Bianchi y al químico farmacéutico Yober Flores Bañico. Los cuales han contribuido a la consecución de este logro, espero contar siempre con su incondicional y valioso apoyo gracias infinitas.

AVRIL UGAZ

MIEMBROS DEL JURADO

Asesor : Dr. Girano Castaños, Jorge Alberto

Presidente : Dr. Jacinto Hervias, Pedro

Secretaria : Dr. Torres Pariona, David Arturo

Vocal : Dr. Puza Ramírez, Annyelo Fred

INDICE

CAPITULO I: EL PROBLEMA	11
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Formulación del problema	12
1.2.1 Problema General.	12
1.2.2 Problemas específicos	12
1.3. Objetivos de la investigación	13
1.3.1 General	13
1.3.2 Específicos	13
1.4 Justificación	14
1.4.1 Teórica	14
1.4.2 Metodológica	14
1.4.3 Práctica	14
1.5. Delimitación de la investigación	15
1.5.1 Temporal.....	15
1.5.2 Espacial.....	15
1.5.3 Recursos	15
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes	16
2.2. Bases teóricas	22
2.3. Formulación de Hipótesis.....	22
3. CAPITULO III: DISEÑO Y MÉTODO	33
3.1. Método de la investigación	33
3.2. Enfoque de la investigación	33
3.3. Tipo de la investigación.....	33

3.4. Diseño de la investigación	33
3.5. Población, muestra y muestreo	33
3.6. Variables y operacionalización	34
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.7.1 Técnica	36
3.7.2 Descripción de instrumentos.....	36
3.7.3 Validación.....	37
3.7.4 Confiabilidad	37
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	37
3.9. Aspectos éticos	38
4. CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	39
4.1 Resultados.....	39
4.1.1 Análisis descriptivos de los resultados	40
4.1.2 Prueba de hipótesis	43
4.1.3 Discusión	45
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1 Conclusiones.....	48
5.2 Recomendaciones	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	57
Nº 1 Materiales e insumos	58
Nº 2 Ficha de recolección de datos.....	62
Nº 3 Matriz de consistencia	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 100% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas	40
Gráfico 2	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 75% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	41
Gráfico 3	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 50% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	42
Gráfico 4	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 25% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	43
Gráfico 5	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 1% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas	44

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 100% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	40
TABLA 2	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 75% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	41
TABLA 3	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 50% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	42
TABLA 4	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 25% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas.	43
TABLA 5	Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 1% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas	44

RESUMEN

En las últimas décadas se ha tomado interés por las terapias naturales, debido a sus diversas ventajas como el bajo costo y efectividad sobre diversos problemas de salud, incluyendo el campo de la odontología. Se evaluó el efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* sobre la cepa de *Streptococcus mutans*. La actividad antimicrobiana fue evaluada por el método de difusión de discos mediante el diámetro de crecimiento de la zona de inhibición en placas de Agar Mueller-Hinton con 5% de sangre; observándose la detención del crecimiento bacteriano en comparación con los grupos positivos. Finalmente, todos los datos pertinentes recolectados fueron registrados en una ficha de laboratorio. *La Passiflora edulis* tuvo efecto inhibitorio a diferentes concentraciones sobre la cepa de *Streptococcus mutans*. A medida que las concentraciones eran menores del 50%, los halos de inhibición disminuían a 6mm, que se observó hasta las 48 horas de exposición. Se encontraron halos de inhibición de 24mm a las 48 horas de expuesto el extracto etanólico de *P. edulis* al 100% sobre *S. mutans*. *La Passiflora edulis* presentó actividad antimicrobiana sobre las cepas de *S. mutans*, lo que se sugiere ampliar la investigación de esta planta como alternativa a diversos productos anticariogénicos o agentes irrigadores establecidos en el mercado peruano.

Palabras Clave: *Passiflora edulis*, *Streptococcus mutans*, caries dental, extracto etanólico, disco difusión, halos de inhibición.

ABSTRACT

In recent decades, interest has been taken in natural therapies, due to their various advantages such as low cost and effectiveness on various health problems, including the field of dentistry. The inhibitory effect of the ethanolic extract of *Passiflora edulis* on the strain of *Streptococcus mutans* was evaluated. The antimicrobial activity was evaluated by the disc diffusion method by means of the growth diameter of the zone of inhibition in 5% blood agar plates, where an arrest in the growth of bacterial colonies was observed. It was done on a millimeter scale (including 6mm disk diameter) and compared with test-positive groups. Finally, all the pertinent data collected were recorded in a laboratory record. *Passiflora edulis* had an inhibitory effect at different concentrations on the strain of *Streptococcus mutans*. As the concentrations were less than 50%, the inhibition halos decreased to 6mm, which was observed up to 48 hours of exposure. Inhibition halos of 24mm were found 48 hours after exposure to the 100% ethanolic extract of *P. edulis* on *S. mutans*. *Passiflora edulis* showed antimicrobial activity on *S. mutans* strains, which suggests expanding the investigation of this plant as an alternative to various anticariogenic products or irrigating agents established in the Peruvian market.

Keywords: *Passiflora edulis*, *Streptococcus mutans*, dental caries, ethanolic extract, disc diffusion, inhibition halos.

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La caries dental es un problema de salud pública a nivel mundial. Entre el 60 al 90% dentro de la etapa escolar es afectada por esta enfermedad según la OMS.¹ De acuerdo con el Estudio Epidemiológico realizado a nivel nacional, entre los años 2001-2002, la prevalencia de caries dental en el Perú fue de 90.4%; ubicándose según la Organización Panamericana de la Salud – OPS en estado de emergencia, observado en los elevados índices de caries dental en el Perú.² Una de las causas que conllevan a iniciar esta enfermedad, son los cambios producidos dentro de la microbiota oral; donde el principal microorganismo es el *Streptococcus mutans*.³ La erradicación de este grupo de bacterias facultativas como los *Streptococcus*, *enterococcus* y *lactobacilos*, han sido estudiados mediante procedimientos químicos, mecánicos y naturales que son parte del crecimiento bacteriano en el sistema bucodental alterado.^{3,4} Por otro lado, existe una limitada información sobre la erradicación de esta bacteria predominante de la caries dental a base de productos naturales denominada “fitoterapia”. La aplicación de la fitoterapia en el campo de la medicina lleva muchos años de estudios; sin embargo en el área de la odontología, desde hace unos años ha aumentado el interés por su avance en la investigación. Dentro de las especies de plantas encontramos a la *Passiflora edulis* (maracuyá) de origen en América del Sur, la cual tiene efectos terapéuticos, incluyendo antibacterianos, antifúngicos, anticarcinógenos, entre otros.^{5,6} La información etnofarmacológica de esta planta en la medicina tradicional sigue siendo estudiada en enfermedades como la diabetes,⁷ estrés,⁸ depresión,⁹ desórdenes de hiperactividad,¹⁰ ansiedad,¹¹ hipertensión.¹² Asimismo, presenta una investigación dentro del campo de la odontología, comparándolo con el hipoclorito de sodio como solución irrigante contra el *enterococcus faecalis*.¹³

Todas estas aplicaciones se deben a su composición dado por flavonoides, alcaloides, compuestos cianogénicos, glucósidos, vitaminas, minerales y compuestos terpenoides; los cuales brindan óptimos resultados para solucionar ciertas patologías.¹⁴ Actualmente la información sobre la acción antimicrobiana del aceite esencial de la pasión de frutas “*Passiflora edulis*”, sobre microorganismos como el *Streptococcus mutans*; quien es el principal microorganismo de la caries dental es limitada. En este contexto, se desea evaluar la problemática expuesta.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Existe efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* sobre la cepa de *Streptococcus mutans*, realizado en Lima-Perú 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 100% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?

- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 75% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?

- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 50% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?

- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 25% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?

- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora*

edulis al 1% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* sobre la cepa de *Streptococcus mutans*, realizado en Lima-Perú 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 100% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.

- R Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 75% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.

- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 50% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.

- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 25% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.

- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 1% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Teórica

El uso de la *pasiflora edulis* dentro del campo de la medicina es hasta la actualidad ampliamente estudiado; encontrando beneficios sobre la salud del paciente en diferentes campos. El trabajo planteado tiene como objetivo brindar el conocimiento sobre la acción antimicrobiana de la *pasiflora edulis*, debido a que no existen trabajos desarrollados en base a este esquema. Asimismo, se pretendió dar conocimientos básicos de los grandes beneficios y propiedades de esta planta; y de esta forma se continúe realizando con mayor énfasis la búsqueda de su aplicación dentro del campo de la odontología.

1.4.2. Metodológica

La presente investigación utilizó un instrumento validado por juicio de expertos que fomentó un valor al contenido de los ítems con la finalidad de medir las variables en función de los objetivos generales y específicos, los cuales guardaron relación con el reporte estadístico mediante el análisis de datos.

1.4.3. Práctica

Actualmente es incierta su aplicación dentro de la clínica odontológica, puesto a que existe escasa información sobre su uso. Este proyecto pretende iniciar desde lo más básico para evaluar su eficacia sobre el *Streptococcus mutans*, que es una bacteria predominante de la caries dental, que hasta estos días es uno de los problemas de salud pública con altas cifras de pacientes. Si se logra comprobar la acción antimicrobiana de la *pasiflora edulis* sobre esta bacteria, se puede dar inicio a más investigaciones para que en un futuro logre ser utilizado contra esta problemática.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Temporal

- Limitada información en diferentes bases de datos.

1.5.2. Espacial

- Dificultad para obtener el extracto etanólico de la *pasiflora edulis*.
- Dificultad para conseguir la cepa de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175)

1.5.3. Recursos

- Dificultad en la ejecución del proyecto de investigación, debido a la pandemia que estamos atravesando.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Calderón A. et al. (2019) evaluaron la actividad antimicrobiana de la de *Passiflora mollissima* (Tumbo) en microorganismos como el *Streptococcus mutans*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus sanguinis* y *Candida albicans*. La actividad antimicrobiana se analizó por el método de difusión en disco y se evaluó en función de sus zonas de inhibición. La actividad citotóxica de estos compuestos se determinó en un bioensayo con huevos de erizo de mar (*Tetrapygusniger*) en el que el porcentaje de inhibición de los óvulos fecundados artificialmente fue equivalente a su actividad citotóxica a las 26 horas. Los resultados demostraron actividad antimicrobiana del extracto etanólico de *Passiflora mollissima* contra las cepas cultivadas de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus oralis* y *Streptococcus sanguinis* con zonas de inhibición después del período de incubación. Concluyeron que no existió actividad contra el patógeno *Candida albicans*; sin embargo, se encontró actividad citotóxica y los compuestos condujeron a la inhibición completa del 100% de los óvulos de erizo de mar después de 26 horas de exposición.¹⁵

Aguilar E. et al. (2018) evaluaron la actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans* de aceites esenciales de cinco plantas alto andinas. El estudio utilizó aceites esenciales de *C. citratus*, *P. elongatum*, *S. molle*, *M. setosa*, y *L. chequen*. Para determinar la actividad antibacteriana se utilizó el método del disco difusión en agar. Los aceites esenciales se disolvieron a diferentes concentraciones. Una suspensión del inóculo de *S. mutans* fue diluido en 10^{-3} ml y se colocó en placas Petri con agar Mueller-Hinton con 5% de sangre, utilizando discos de papel de filtro de 6 mm de diámetro. Las muestras fueron incubadas a 37 °C durante 48 horas. Luego se realizaron las lecturas de los diámetros de los halos de inhibición en milímetros (mm). Los resultados mostraron actividad antibacteriana del *C.*

citratum y *P. elongatum* a partir del 15 y 20% de concentración, cuyos diámetros de los halos de inhibición fueron 15,67 y 10 mm, respectivamente. Por otro lado, los aceites esenciales de *M. setosa* y *S. molle* mostraron una baja actividad antibacteriana al 40 y 75%, respectivamente. El *L. chequén* no mostró actividad antimicrobiana sobre *S. mutans*. Concluyeron que los aceites esenciales de *C. citratum* y *P. elongatum* podrían emplearse como agentes anticariogénicos para productos de higiene oral, dado su potencial de inhibir el crecimiento del *S. mutans* a partir de bajas concentraciones.¹⁶

Hegde R. J. et al. (2017) compararon la eficacia de tres enjuagues bucales: clorhexidina al 0,12%, la combinación de clorhexidina más fluoruro de sodio y el extracto de té verde al 0,5% como enjuague bucal, para reducir bacterias como el *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*. La muestra del estudio ex vivo constó de 75 niños entre 8 y 12 años que presentaron cuatro o más dientes cariados, perdidos y obturados. Dividieron al azar tres grupos de la muestra de niños, a quienes se les aplicó los tres enjuagues bucales para cada grupo de forma prescrita, donde se debía enjuagar diariamente después del desayuno durante dos semanas con el enjuague dental asignado bajo supervisión. Para la evaluación de la cantidad de colonias de *S. mutans* y lactobacilos se utilizó la saliva no estimulada (2ml) de los niños, que fueron recogidas antes y después del tratamiento con los enjuagues bucales. Estos fueron sometidos a pruebas microbiológicas para el conteo de *S. mutans* y lactobacilos. Encontraron una reducción significativa de *S. mutans* y lactobacilos en la muestra de saliva del grupo que fue tratado con clorhexidina al 0,12%. Mientras que en el grupo del enjuague a base de clorhexidina más fluoruro de sodio y el extracto de té verde no presentaron diferencias significativas frente a la reducción de bacterias. Tuvieron como conclusión que el té verde como enjuague bucal podría ser una terapia prometedora frente a la prevención de caries dental.¹⁷

Dzotam J.K. et al. (2016) investigaron la actividad antibacteriana del extracto de metanol de tres plantas, *Xanthosoma mafaffa*, *Moringa oleifera* y *Passiflora edulis*; asimismo evaluaron si la combinación de estos extractos produce algún efecto sinérgico con la interacción de algunas drogas que son resistentes a bacterias Gram-negativas. Mediante el método de microdilución en caldo determinaron la concentración mínima inhibitoria (MIC) y la concentración mínima bactericida (MBC) de los extractos sobre 19 cepas; así como la combinación de los extractos con los antibióticos a partir de los resultados del MIC y el MBC de las tres plantas. Los resultados que reportaron las pruebas fotoquímicas de los extractos crudos presentaron polifenoles, triterpenos y esteroides. Los autores reportaron de forma general que las concentraciones inhibitorias presentaban un rango de 128 y 1024 µg / ml en la mayoría, sobre las 19 cepas bacterianas Gram-negativas. Siendo el extracto del pericarpio de *P. edulis* el que tuvo mayor inhibición de crecimiento de las 19 cepas evaluadas, con un 89,5%, presentando una concentración mínima inhibitoria (MIC) de 128 µg / ml frente a la cepa de *Escherichia coli* AG100. La combinación de los antibióticos con extractos de *X. mafaffa*, *M. oleifera* y pericarpio de *P. Edulis* mostraron efectos sinérgicos con algunos antibióticos contra más del 75% de las bacterias. Los autores definieron que los extractos de las tres plantas mencionadas pueden utilizarse en infecciones bacterianas, incluyendo a bacterias multiresistentes.¹⁸

Peedikayil F. et al. (2016) compararon la eficacia antibacteriana del aceite de coco y la clorhexidina al 2% sobre la bacteria predominante de la caries dental, el *streptococcus mutans*. Este estudio estuvo constituido por cincuenta mujeres que oscilaban entre 8 y 12 años de edad. Dividieron al azar dos grupos de 25 personas, a quienes se les pidió que de forma rutinaria se enjuagasen con aceite de coco (n=25) y al otro grupo control con clorhexidina por un tiempo de 2-3 min por las mañanas posterior al cepillado dental. Para la determinación de *streptococcus mutans* utilizaron la prueba de tiras de SM de Dentocult, que fue medido a

través de la placa dental y la saliva obtenida de cada persona. Esta prueba se tomó en los días 1, 15 y 30 que duro el estudio. Por consiguiente, se les sugirió a las personas que prosigan con el tratamiento por un periodo de 30 días. Finalmente los resultados obtenidos fueron comparados para evaluar alguna variación de los niveles de *streptococcus mutans*. Resultando una disminución significativa de estas bacterias frente al aceite de coco, así como el grupo de la clorhexidina por el periodo de 30 días. Evidenciando que no existe un cambio significativo en relación a la comparación de ambos productos. Concluyendo que el aceite de coco es tan eficaz que la clorhexidina frente a bacterias como el *streptococcus mutans*.¹⁹

Ramaiya S.D. et al. (2014) identificaron el contenido fenólico total (TPC) y las acciones antioxidantes y antibacterianas de hojas y tallos de la *Passiflora Cuadrangularis*, *P. maliformis* y *P. edulis* utilizando tres disolventes éter de petróleo, acetona y metanol. Para la preparación del extracto requirieron 5g de hoja y tallo, los cuales fueron mezclados con 50ml de los tres disolventes propuestos. A partir de la concentración de los extractos de hojas y tallos se obtuvo los máximos componentes antioxidantes de la mezcla con metanol de *P. Edulis* (24,28%) y *P. quadrangularis* (9,76%), respectivamente. Por otro lado, dentro del grupo de extracto de hojas en combinación con el metanol la *P. maliformis* tuvo el mayor TPC y la actividad antioxidante más fuerte; mientras que entre los extractos de tallo, el extracto de metanol de la *P. quadrangularis* mostró la mayor TPC, poseyendo la mayor actividad antioxidante. Finalmente hallaron la actividad antibacteriana de la *Passiflora* mediante el método de difusión en disco en 10 bacterias patógenas, donde el extracto de hoja de la *P. Maliformis* contra *B. subtilis* tuvo mayor zona de inhibición a diferencia de la *P. edulis* que tuvo un halo de inhibición de 12mm contra los *Staphylococcus aureus*. Los autores llegaron a la conclusión que las tres especies de *Passiflora* presentadas contienen propiedades fenólicas, antioxidantes y antibacterianas frente a 10 bacterias presentes en el ser humano, siendo útiles dentro de campo farmacológico.²⁰

Jayahari N.K. et al. (2014) evaluaron el extracto de la *Passiflora edulis* en diferentes concentraciones para la erradicación del *Enterococcus faecalis* y determinar su acción antimicrobiana en comparación con el hipoclorito de sodio como irrigante para conductos radiculares. Elaboraron mediante la técnica de maceración fría dos presentaciones de extracto acuoso y alcohólico a partir de la *Passiflora edulis* en concentraciones de 20%, 10%, 5%, 2.5%, 1.25%, 0.63%, 0.31%, 0.16% y 0.08%, obteniendo la concentración mínima inhibitoria mediante dilución en caldo, los cuales fueron realizados en nueve tiempos diferentes, donde posterior a cada tiempo se inocularon en placas de infusión cerebro corazón por 24 horas a 37° C para evaluar el crecimiento de colonias de *E. faecalis*. Encontraron como resultados que el *E. faecalis* fue sensible al extracto de la *Passiflora edulis*, el cual fue evaluado mediante el test de dilución en caldo, donde no encontraron crecimiento de esta especie en el extracto acuoso al 20% en 1 hora; mientras que el extracto alcohólico al 20% demostró su crecimiento negativo a los 20 min. Por otro lado hallaron que el hipoclorito de sodio obtuvo mejor resultado en relación a la inhibición del *E. faecalis* al 5.25% en 1 min, seguido de la concentración al 2.5% en 10 min. Concluyeron que el hipoclorito de sodio mostro mejor inhibición antimicrobiana en corto tiempo sobre el *E. faecalis* en relación a la *Passiflora edulis*. Sin embargo, recalcaron que la *Passiflora edulis*, si presenta efecto antimicrobiano, por lo que sugieren una mejor evaluación de ambos agentes como irrigantes de conductos radiculares.¹³

Singh S. et al. (2013) determinaron la inhibición de la bacteria predominante de la caries dental que es el *Streptococcus mutans* utilizando dos soluciones como son el extracto de pulpa de la *Passiflora edulis* y el hipoclorito de sodio. Prepararon dos tipos de soluciones con el extracto de pulpa de la *Passiflora edulis*; la primera solución fue mezclada con agua destilada y la segunda con Buffer fosfato salino PBS. De estas mezclas se obtuvo las concentraciones de 10%, 20%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 60%, 80%. A partir de ello,

obtuvieron en milímetros la inhibición bacteriana de cada concentración. Reportaron que el extracto de *Passiflora edulis* al 40 y 45% mezclados con PBS mostraron mejor efecto inhibitorio de 9 y 10 mm respectivamente, en relación al crecimiento bacteriano del *Streptococcus mutans*. Finalmente concluyeron que la *Passiflora edulis* presento mejor eficacia antimicrobiana que el hipoclorito, llegando este último a tener un halo alrededor de 6mm. Los autores recomendaron el uso alternativo del extracto de pulpa de la *Passiflora edulis* para la desinfección de la cavidad dental e incluso los conductos radiculares, por su bajo costo, metodología simple y su eficacia demostrada.²¹

Sajjan P. et al. (2013) compararon la eficacia antibacteriana del barniz de clorhexidina al 1% y el barniz fluorado contra *streptococcus mutans*. La muestra estuvo constituida por 50 escolares de 7 a 8 años, quienes fueron divididos en dos grupos aleatoriamente. Para la identificación del *S. mutans*, optaron por recoger muestras de placa de las fosas y fisuras oclusales de los primeros molares inferiores. Posterior a ello, aplicaron dos tipos de barnices, Duraphat y Cervitec; los cuales fueron aplicados el primer, quinto y décimo día después de la muestra de placa para el recuento de *S. mutans* mediante test microbiológico. Las muestras posteriores fueron recolectadas al mes y al tercer mes de culminado el estudio. Como resultados reportaron que el barniz Cervitec a base de clorhexidina al 1% redujo estadísticamente ($P < 0,05$) las colonias de *S. mutans* al mes y tercer mes de evaluación en comparación que el Duraphat. Finalmente concluyeron que el barniz de clorhexidina al 1% presento mejor eficacia antibacteriana que el barniz fluorado hasta los 3 meses de evaluación.²²

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Fitomedicina

Es encargada de estudiar y aplicar de manera científica las plantas medicinales y los fitomedicamentos que se pueden producir a partir de ella. Según la OMS, considera toda planta medicinal a aquellas que posean en uno o más de sus partes sustancias que puedan ser tratadas en el ámbito terapéutico o que sea el componente principal de productos químicos-farmacéuticos.²³ En las últimas décadas se ha tomado interés por las terapias naturales, debido a sus diversas ventajas como el bajo costo dentro del proceso de la promoción de la salud, beneficiando al paciente perteneciente al sector público mediante estas acciones sociales.²⁴ Sin embargo, existe un gran número de profesionales que presentan conocimientos deficientes relacionados a la utilización y actitudes favorables de la fitoterapia dentro de la práctica clínica.²⁵ Dentro de la gran variedad de las plantas con beneficios medicinales se encuentra la familia *Passifloraceae*.

2.2.2 Passifloraceae

Esta planta comprende cerca de 500 especies alrededor del mundo quedando como la más amplia de la familia *Passifloraceae*, distribuidas en regiones cálidas del Nuevo mundo.²⁶

2.2.2.1 Taxonomía ²⁶⁻²⁸

Familia: *Passifloraceae*

Género: *Passiflora*

Especie: *Passiflora edulis* Sims (púrpura)

Passiflora edulis var. *Flavicarpa* Deg. (Amarilla)

Nombres comunes: Maracuyá, Mururkuyá, parchita amarilla, fruta de la pasión.

2.2.3 *Passiflora edulis*

Esta especie de *Passiflora* se logra encontrar en zonas tropicales y subtropicales ²⁹ presentando dos tipos, la cuales son las más comercializadas, entre ellas están la *P. edulis* Sims de color púrpura y la *P. edulis Flavicarpa Degenerer* de color amarillo ²⁶⁻²⁷; ambas comúnmente denominadas en Brasil como maracujá amarilla, donde su pulpa es utilizada como jugo y presentan una gran exportación a diversos países. ²⁸ El fruto púrpura de la *P. edulis Sims* crece desde el nivel del mar hasta los 1 000 msnm; mientras que la *P. edulis Flavicarpa* se adapta a lugares por encima de los 1 200 msnm. ²⁹ Esta planta es de tipo leñosa con un rápido crecimiento, llegando a los 10m de largo; sus hojas son simples, alternas, con estípulas y un zarcillo en la axila de márgenes aserrados. Por otro lado, las flores son solitarias y axilares, fragantes y vistosas; mientras que su fruto presenta una forma esférica, globosa o elipsoide, que puede llegar a medir hasta 10 cm de diámetro y pesar 190 g, pudiendo tener un color amarillo o purpúreo, con una pulpa aromática. ³⁰

2.2.3.1 Fitocomponentes

Los compuestos más conocidos de este género de plantas son glucósidos, fenoles, alcaloides y compuestos cianogénicos. Además de ello, también contiene Edulans I, II y pectinas, donde algunas fracciones contienen azúcares y otras no. ³¹

Glucósidos

Se ha reportado que la *P. edulis* presenta gran cantidad de glucósidos de flavonoides, entre los más conocidos están luteolina-6-Cchinovoside y luteolina-6-C-fucósido. ³²

Fenoles

Se han reportado desde 1972 diferentes compuestos fenólicos que son volátiles de la denominada fruta pasión. Entre ellos se han encontrado el eugenol dentro de los componentes del aroma de esta planta. Posteriormente el año de 1995 hallaron eugenol en el jugo (920 mg/kg) y la cascara (1720 mg/kg) de la *P. edulis*; mientras que otro compuesto fenólico como el salicilato de metilo también fue hallado, pero solo en el jugo de la fruta pasión. Diversos glucosidos fenólicos volátiles han sido característicos de la *P. edulis* Sims y *Flavicarpa* como el eugenol -D-glucopiranosido y salicilato de metilo, así como 6-O-L-rhamnopyranosilo -D- glucopiranosido de salicilato de metilo.³³

Alcaloides

La mayor concentración de Harman alcaloides se encuentran en la hojas de la *P. edulis* con un 0,12mg%, representados por Harman, harmina, harmalol y harmalina.²⁶

Diversos fitocomponentes

Se ha encontrado en la literatura diversos fitoconstituyentes de la *P. edulis*, los cuales son: Carotenoides (Vitamina A), ácido ascórbico, antocianinas, γ -Lactones, componentes saborizantes (ésteres, Edulans I y II), componentes volátiles de aceite, aminoácidos, carbohidratos, minerales (Na, K, Mg, Ca, Zn, Al, Mn, Fe), enzima piruvato cinasa citoplasmática y finalmente los triterpenos de cicloartán, los ácidos ciclopasifóicos A - D y sus saponinas, los ciclopasiflosidos I - VI provenientes de las hojas y tallos de *Passiflora edulis*.²⁶

2.2.3.2 Aspectos farmacológicos

Desde su estudio por primera vez en el Perú en 1569 dentro de la medicina, se han demostrado las diversas propiedades etnofarmacológicas hasta la actualidad como: ²⁶

Antiinflamatorio

El extracto acuoso de la hoja de *P. edulis* tiene potentes propiedades antiinflamatorias, la cual ha sido evaluada en ratones en trabajos experimentales ex vivo, donde actúan bloqueando Mieloperoxidasa, óxido nítrico, TNFa y niveles de IL-1 α superando a la dexametasona. ^{26,27}

Ansiolítico

La ansiedad es un problema de salud mental muy común en la población. Se han realizado diversos estudios en ratas para demostrar la eficacia de la *P. edulis* acuosa como opción terapéutica de sedantes y tranquilizantes. Han obtenido favorables resultados, debido a los flavonoides que presenta esta planta sobre la actividad motora. ^{6,34}

Antihipertensivo

La enfermedad cardiovascular sigue siendo una causa de morbilidad y mortalidad hasta la actualidad. Se ha reportado que el extracto de etanol de *P. edulis* administrado vía oral en ratas hipertensas, disminuye la tensión sistólica. ³⁵

Antioxidante

El extracto hidroalcoholico de las hojas de *P. edulis* han demostrado actividad antioxidante, debido a que es rico en polifenoles. ³⁶

Antitumoral

La fruta de la *P. edulis* ha sido evaluada con la finalidad de inhibir la actividad de la gelatinasa Metaloproteinasas de matriz (MMP-2 y MMP-9), dos Metallo-proteasas; quienes están implicadas en la invasión tumoral, metástasis y angiogénesis. El extracto acuoso de la *P. Edulis* a diferentes concentraciones, tuvo efecto inhibitorio, por lo tanto se concluyó su eficacia contra estas enzimas.³⁷

Antifúngico

Parte de una nueva aplicación de las plantas como la *P. edulis* utilizado como medio para erradicar los hongos que atacan los cultivos, inhibiendo el desarrollo de los filamentos de *Trichoderma harzianum*, *Fusarium Oxysporum*, y *Aspergillus fumigatus*.³⁸

Antiviral

Se ha demostrado mediante un estudio in vitro la eficacia antiviral que tiene la *P. edulis* sobre el virus del Herpes simple tipo 1, HSV-1.³⁹

Antibacteriano

Son diversos los estudios que han comprobado la efectividad de la *P. edulis* sobre diversos microorganismos presentes en el ser humano.^{16,18} Sin embargo, son escasas las investigaciones realizadas contra bacterias orales como *S. mutans* y *E. faecalis*.^{13,19}

2.2.4 Fitodontología

Muchos estudios derivados de compuestos naturales han demostrado efectividad antimicrobiana sobre ciertos patógenos orales mediante estudios in vitro.^{13,19} Hasta el momento no existen investigaciones actuales acerca del extracto de pasión de frutas sobre

microorganismos como el *Streptococcus mutans*; quien es el principal microorganismo de la caries dental; asimismo un problema actual con altos índices por reducir en el Perú.²

2.2.5 Caries dental

2.2.5.1 Epidemiología

La caries dental actualmente continúa siendo un problema de salud pública a nivel mundial. Afectando entre el 60 al 90% dentro de la etapa escolar, quienes son los más afectados por esta enfermedad según la OMS.¹ A nivel nacional se tienen reportes relacionados con el Estudio Epidemiológico, que fue realizado a nivel nacional, entre los años 2001-2002, donde se obtuvo una prevalencia de caries dental en el Perú de 90.4%; ubicándose según la Organización Panamericana de la Salud - OPS en estado de emergencia, debido a sus altos índices de caries dental en nuestro país,² donde a pesar de los esfuerzos realizados por prevenirlo, las tasas de incidencia no disminuyen; puesto que el estado peruano no se enfoca en uno de los determinantes de salud más importante en la población el cual es modificar el estilo de vida mediante la promoción de la salud.

2.2.5.2 Etiología microbiana

La caries dental es una enfermedad multifactorial.⁴⁰ Ha sido profundamente estudiada por años que una de las causas que conllevan a iniciar esta enfermedad son los cambios producidos dentro de la microbiota oral; donde el principal microorganismo es el *Streptococcus mutans*;³ quien aparece desde edades muy tempranas afectando al 9% de la población infante. Esta enfermedad produce desmineralización y destrucción de los tejidos duros, usualmente por la producción de ácido a través de la fermentación bacteriana de los restos de alimentos acumulados sobre la superficie del diente;⁴⁰ donde su nivel de colonización dentro de la placa se incrementa por el consumo de sacarosa;⁴¹ sintetizando ciertas macro-moléculas de

sacarosa que favorecen su apego sobre los dientes; estas bacterias producen rápidamente ácidos a partir de carbohidratos simples, incluyendo la sacarosa, y son tolerantes al pH bajo.⁴²

2.2.6 *Streptococcus mutans*

Los *Streptococcus* del grupo *mutans* han sido descritos por Clarke desde 1924, a partir de la caries dentinaria. Clasificándola:⁴³

2.2.6.1 Taxonomía

Dominio: Bacteria

Filo: *Firmicutes*

Clase: *Bacilli*

Orden: *Lactobacillales*

Familia: *Streptococcaceae*

Género: *Streptococcus*

Especie: *S. mutans*

2.2.6.2 Formación en boca

Los *estreptococos mutans* se colonizan en el huésped después de la erupción de los primeros dientes se encuentran mayoritariamente en las superficies de los dientes y su abundancia cuando existe placa dental es más alta en comparación con las lesiones iniciales; este aumento se debe al consumo de sacarosa; los cuales son productores rápidos de ácidos a partir de carbohidratos simples lo que los hace tolerante a un pH bajo. Si se actúa de

inmediato frente a lesiones iniciales de caries dentales estas pueden recuperarse. El interés por esta bacteria creció después de la demostración de su potencial inducción y progresión de lesiones cariosas evaluados en trabajos experimentales con animales, incluyendo gnotobiotos mono infectados.⁴⁴

2.2.7 Clorhexidina

Es una bisbiguanida catiónica con una molécula simétrica que consiste en cuatro anillos de clorofenilo y dos grupos de biguanida unidos por un puente central de hexametileno, siendo una base fuerte y dicatiónica a niveles de pH superiores a 3,5, lo que lo torna extremadamente interactiva con los aniones, ofreciendo resultados eficaces y seguros.⁴⁵ Desde su aparición en 1954, ha sido utilizado como un agente antimicrobiano de amplio espectro para heridas cutáneas en medicina.⁴⁶ Presenta 3 formas conocidas como sales de digluconato, acetato y clorhidrato. De estas tres presentaciones, el más estudiado y utilizado en el campo de la odontología es la sal digluconato, debido a que es hidrosoluble al agua a diferencia del clorhidrato.⁴⁵

2.2.7.1 Gluconato de clorhexidina

Este compuesto se utilizó en nuestro campo para la desinfección prequirúrgica de la boca y en endodoncia. A partir de ello, en 1970 un estudio demostró 10ml de gluconato de clorhexidina al 0,2% como enjuague bucal por 60 segundos, dos veces al día sin necesidad del cepillado, inhibía el crecimiento de placa dental compuesto por bacterias como el *S. mutans*, dando paso a la gingivitis.⁴⁵

2.2.7.2 Mecanismo de acción

Como antiséptico la clorhexidina se une fuertemente a la membrana plasmática bacteriana, que en baja concentración produce un aumento en la permeabilidad logrando la pérdida de

componentes intracelulares, incluido el potasio; mientras que a altas concentraciones ocasiona la precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular. ⁴⁶ Específicamente actuando a nivel de: ⁴⁶

Bloqueo de grupos de ácidos libres: Tales como los sulfatos, carboxilos y fosfatos. Provocando que se reduzca la absorción de proteínas sobre la superficie dentaria. ⁴⁶

Evita la adhesión de bacterias: las bacterias son afectadas por el impedimento de la adhesión sobre la película, mediante cargas negativas que se encuentran en la superficie celular bacteriana. ⁴⁶

Desplazamiento de iones Ca^{++} : Las bacterias optan por unirse a los iones Ca^{++} de la película dental formando en un corto tiempo la denominada biopelícula. Es aquí donde la clorhexidina actúa desplazando los iones Ca^{++} , evitando la agregación y coagregación bacteriana. ⁴⁶

Investigaciones realizadas con clorhexidina marcado con radioisótopos, han demostrado que este antiséptico se libera lentamente en boca, demostrando su acción bacteriostática por más de 12 horas dentro de la cavidad oral. ⁴⁷ Esto sucede, debido a que la clorhexidina que es absorbida en la superficie del diente, genera moléculas que se fijan en la película por medio de un catión; y a su vez deja otras moléculas libres para que estos interactúen con las bacterias que deseen colonizarse sobre la superficie del diente, de esta forma evita el crecimiento bacteriano. ⁴⁸ Esto también explicaría el porqué de la pigmentación dentaria de la clorhexidina por un tiempo prolongado; asimismo explicaría porque las sustancias aniónicas como las que presentan los dentífricos a base de laurilsulfato de sodio reduce la inhibición de la placa por la clorhexidina si esta es usada poco tiempo después del enjuague bucal. ⁴⁹

2.2.7.3 Formas de administración

a) Colutorios

La presentación de los colutorios ha ido mejorando desde el año 1970, que por primera vez se comercializó la solución alcohólica de clorhexidina al 0,2% que tuvo mayor eficacia que la presentación al 0,1%. Años después se elaboró en EEUU un colutorio al 0,12%, sin embargo para obtener una dosis óptima de 20mg derivada de 10 ml de colutorio al 0,2%, se prescribió que la cantidad ideal sería 15ml con una dosis de 18mg para obtener la misma eficacia que al 0,12%. Actualmente existe la presentación de clorhexidina sin alcohol que incorpora el cloruro de cetilpiridina al 0,05%, comprobando su eficacia en relación a la inhibición de placa bacteriana y gingivitis, ofreciendo un mejor sabor que los compuestos por alcohol. ⁴⁵ Esta presentación se encuentra comercialmente como clorhexidina de mantenimiento.

b) Gel

Al inicio se creó la presentación de clorhexidina en gel al 0,1%, pero no fue eficaz, excepto sea colocado en todos los dientes, con un cepillo dental o en cubetas que no fue aceptada por las personas. ⁴⁵ Por tal motivo que apareció la concentración al 1% que es capaz de eliminar totalmente las bacterias presentes. Actualmente se tiene presentaciones de geles de clorhexidina al 0,2% y 0,12%. ⁴⁶

c) Aerosoles

Esta presentación es comercializada en algunos países al 0,1% y 0,2%. Algunos estudios han demostrado que la clorhexidina al 0,2% de 1-2 mg presenta una eficacia similar al colutorio

de 0,2%. La finalidad de este producto surgió para personas con discapacidad física o mental, la cual ha tenido éxito en su aceptación. ⁴⁵

d) Pasta dentífrica

Se han formulado pastas dentífricas a base de clorhexidina, sin embargo por los antecedentes propuestos en relación a la pigmentación dentaria no han obtenido éxito dentro de su uso. ⁴⁵

- De alta concentración

Al igual que los geles a base de clorhexidina presenta una concentración de 1%, la cual ha demostrado mejor eficacia que una pasta placebo, reduciendo las bacterias orales. ⁴⁶ Sin embargo, algunos estudios como los de Yates, identificaron altos índices en relación a la pigmentación dentaria y lo mismo ocurrió con el cálculo supragingival, donde finalmente los fabricantes llegaron a la conclusión de no comercializarlo. ⁵⁰

- De baja concentración

Se ha presentado la comercialización de pastas que contienen baja concentración de digluconato de clorhexidina al 0,004%, ofreciendo excelentes resultados frente a bacterias asociadas a gingivitis y periodontitis. ⁴⁶

e) Barnices

Se encuentran compuestos básicamente por: un disolvente, un sistema de polímero, y dos agentes antibacteriales: clorhexidina al 1% y timol al 1%. El timol al entrar en contacto con la clorhexidina presenta un efecto sinérgico que ha demostrado resultados contra bacterias grampositivos y gramnegativos; ⁴⁶ siendo utilizado como profilaxis de caries radicular. Otros estudios han sugerido el uso de barniz de acetato de clorhexidina al 10%. ⁴⁵

3. DISEÑO Y MÉTODO

3.1. Método de investigación

El estudio es de tipo experimental *in vitro*.

3.2. Enfoque investigativo:

Cuantitativo

3.3. Tipo de investigación

Observacional: Se limitó a describir y relacionar el problema establecido.

Transversal: Las variables propuestas fueron determinadas en un solo momento.

Prospectivo: Se obtuvieron los resultados a partir de la ejecución del proyecto.

Experimental: Por la exposición del extracto etanólico del fruto de la *Passiflora edulis* sobre cepas ATCC 25175 de *S. mutans* mediante un trabajo *in vitro*.

3.4. Diseño de la investigación

3.5. Población, muestra y muestreo

Población: Conformado por el extracto etanólico del fruto de la *Passiflora edulis*.

Muestra: La muestra estuvo conformada por cepas *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).

Muestreo: Aleatorio simple.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición operacional	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Valores
Efecto del extracto etanólico de <i>Passiflora edulis</i>	Efecto que produce el producto biosintetizado del extracto <i>Passiflora edulis</i> sobre microorganismos	Extracto etanólico	Cualitativa Politómica	Ordinal	Sí No
Valores promedio de halos de inhibición	Números estadísticos que se generan mediante el tamaño de halos de inhibición	Método de halos de inhibición. Kirby-Bauer y col 1966	Cuantitativa Continua	Razón	Milímetros
Tiempo de exposición del extracto etanólico de <i>P. edulis</i>	Tiempo transcurrido desde la exposición de extracto de <i>P. edulis</i> sobre las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> (ATCC 25175)		Cuantitativo	Razón	8hrs 24hrs 32hrs 48hrs

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La presente investigación constó de diferentes procesos, los cuales se explican detalladamente en los siguientes párrafos.

Elaboración del extracto etanólico de la planta *Passiflora edulis*

Se obtuvo 10 kg del fruto de la *Passiflora edulis*, conocida como “pasión de frutas”, obtenido en nuestro país. Se procedió a lavar con agua destilada y secar el fruto para posteriormente eliminar hojas y tallos del fruto que pudiesen tener algún microorganismo que altere el proceso de maceración. El proceso de filtración comenzó con la extracción de la pulpa de la *Passiflora edulis*, que fue separado de las semillas utilizando un filtro marca Thermo Scientific Nalgene Syringe Filter 0.2um (25mm). Cada 100ml de la mezcla se procedió a cambiar de filtro. Se utilizó una jeringa de 20ml que reemplazó la bomba al vacío. El resultado obtenido gracias a este proceso constó de un extracto puro del fruto *Passiflora edulis*, al cual se le colocó 1000 mL de alcohol etílico al 70°.

La mezcla fue almacenada por un periodo de 10 días a una temperatura constante de 44°C, con la finalidad de volatilizar el etanol y obtener un extracto puro de *Passiflora edulis*. La nueva mezcla que fue de 730ml aproximadamente, el cual fue almacenado y sellado para impedir que ingrese luz del medio externo, hasta el momento de la ejecución del trabajo.

Preparación de Agar Sangre

Para la preparación de Agar sangre se requirió los siguientes elementos que estuvieron **almacenados** previamente en una autoclave a 121°C y 15 lb de presión por 20 minutos:

- 1) Extracto de levadura 4.56 g
- 2) Peptona 4.56 g
- 3) Extracto de carne 4.56 g
- 4) Cloruro de Sodio 3 g

5) Agar – Agar 7.2 g

Todos estos elementos fueron mezclados hasta obtener una solución homogénea.

La solución homogénea fue colada dentro de un tubo **erlenmeyer** de 1000 mL, donde se mezcló con sangre al 5%. Se colocó 20 mL de solución de agar sangre sobre placas que fueron rotuladas y gelificadas durante 24 horas a temperatura ambiente.

Siembra de los microorganismos familia *Streptococcus* en agar sangre

La cepa liofilizada de la bacteria *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) fue obtenida a través de la empresa GenLab del Perú SAC. Se introdujo un hisopo estéril dentro de la ampolla para obtener una muestra de cepas de *Streptococcus mutans* que fueron colocadas sobre las placa Petri mediante el método siembra en césped, previamente cultivadas con agar Agar Mueller Hinton II. Todas las placas Petri fueron rotuladas y colocadas en una incubadora a una temperatura de 37°C por un periodo de 24 horas.

Transcurrido el tiempo se observó el crecimiento bacteriano positivo de *Streptococcus mutans*. Mediante un asa de siembra se extrajo una muestra que se colocó dentro del tubo de ensayo con suero fisiológico y se agitó para realizar la suspensión de las bacterias en el líquido. Para estandarizar el ensayo, se ajustó según la escala de McFarland para estimar de forma cualitativa una cantidad de 10^8 UFC para todos los cultivos del trabajo *in vitro*.

3.7.1. Técnica

Se realizó el método de discos de difusión.

3.7.2. Descripción

El extracto etanólico del fruto de la “*Passiflora edulis*” fue inicialmente diluido en un medio de agua destilada para poder obtener concentraciones de 1%, 25%, 50% 75% y 100%. La prueba antimicrobiana fue llevada a cabo por medio del método de discos de

difusión (marca Liofilchem); 100 μ L de suspensión contienen aproximadamente 10^8 de unidades formadoras de colonias (UFC)/mL de células bacterianas, estas fueron extendidas en agar sangre. Para la prueba antimicrobiana, discos de papel filtro estériles de 6 mm de diámetro fueron impregnados con 100 μ L del extracto etanólico del fruto de la *Passiflora edulis* en concentraciones de 1%, 25%, 50%, 75% y 100%, para posteriormente ser colocados en el agar sangre con cepas de *Streptococcus mutans*. El control positivo se realizó mediante un disco de 6 mm de diámetro impregnados con 100 μ L de ampicilina; Esta prueba fue repetida 7 veces para la obtención de una media para medir la efectividad de la *Passiflora edulis*. Todas las placas petri fueron plaqueadas y rotuladas, para después ser incubadas a una temperatura de 37°C por 24 horas para la cepa del *Streptococcus mutans*.

3.7.3. Confiabilidad

El efecto inhibitorio fue analizado mediante el diámetro de crecimiento de la zona de inhibición, que fue descrita en milímetros y comparado con un control positivo. Posteriormente se realizó la lectura a las 8, 24, 32 y 48 horas que fue representado mediante una ficha de recolección de datos.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos se realizó mediante la utilización de una computadora con procesador AMD Sempron con sistema operativo Windows 7 Ultimate. El programa que se utilizó fue el SPSS versión 20 para la organización y procesamiento de los datos recolectados. Se elaboraron tablas de valores promedios con sus respectivos gráficos.

El nivel de significancia establecido para este estudio fue del 5%, con un intervalo de confianza del 95% y un poder de prueba de 80%.

3.9. Aspectos éticos

El estudio se realizó según las normas internacionales y nacionales establecidas sobre investigación en humanos, animales o microorganismos; bajo los protocolos de bioseguridad. Se utilizó una metodología que mejor se adapte a nuestro trabajo de investigación. Recopilando la información mediante un instrumento válido y confiable que logró cumplir con los objetivos propuestos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

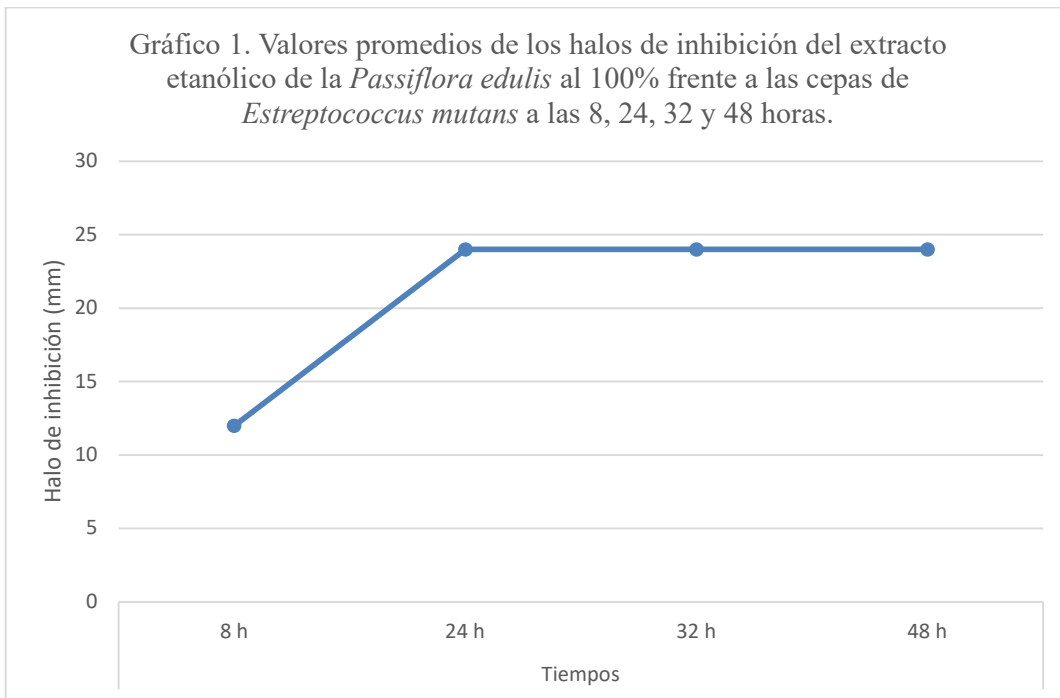
En el presente estudio se determinó el efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* sobre la cepa de *Streptococcus mutans*.

4.1.1 Análisis descriptivo de los resultados

Tabla 1. Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 100% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas.

Halo de inhibición (mm)				
	8 h	24 h	32 h	48 h
Concentración	Media	Media	Media	Media
100%	12,00	24,00	24,00	24,00

Fuente: Elaboración propia

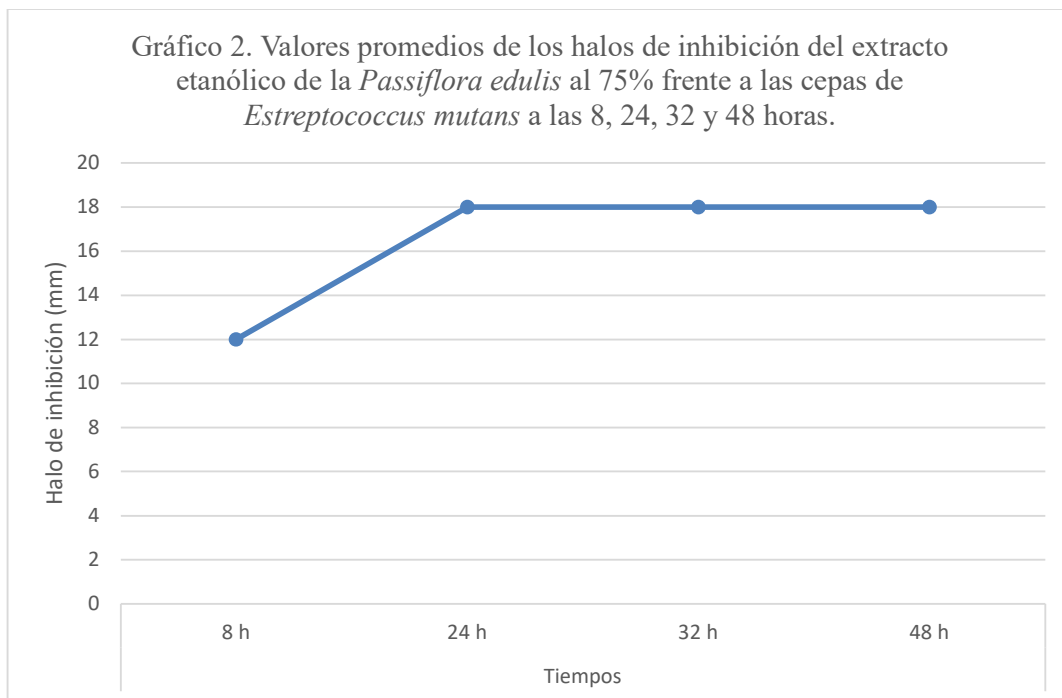


En la tabla y gráfico 1. Se observan los valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 100% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas. Se obtuvo un halo de inhibición de 12 mm a las 8 horas; y un halo de 24 mm a las 24, 32 y 48 horas.

Tabla 2. Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 75% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas.

Halo de inhibición (mm)				
	8 h	24 h	32 h	48 h
Concentración	Media	Media	Media	Media
75%	12,00	18,00	18,00	18,00

Fuente: Elaboración propia

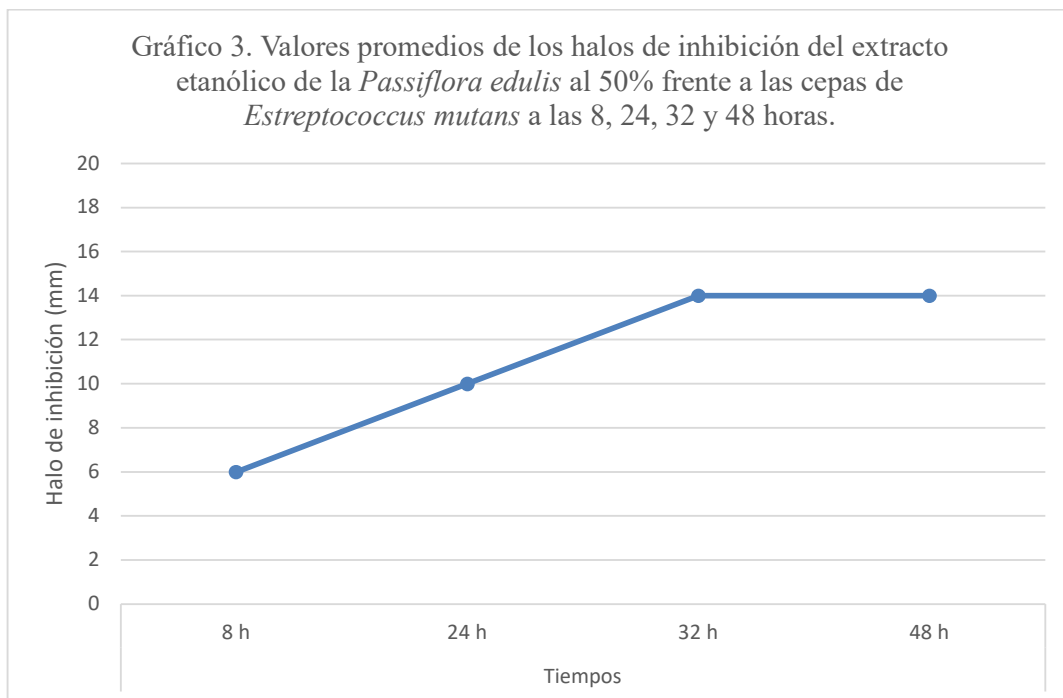


En la tabla y gráfico 2. Se observan los valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 75% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas. Se obtuvo un halo de inhibición de 12 mm a las 8 horas; y un halo de 18 mm a las 24, 32 y 48 horas.

Tabla 3. Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 50% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas.

Concentración	Halo de inhibición (mm)			
	8 h	24 h	32 h	48 h
50%	6,00	10,00	14,00	14,00

Fuente: Elaboración propia

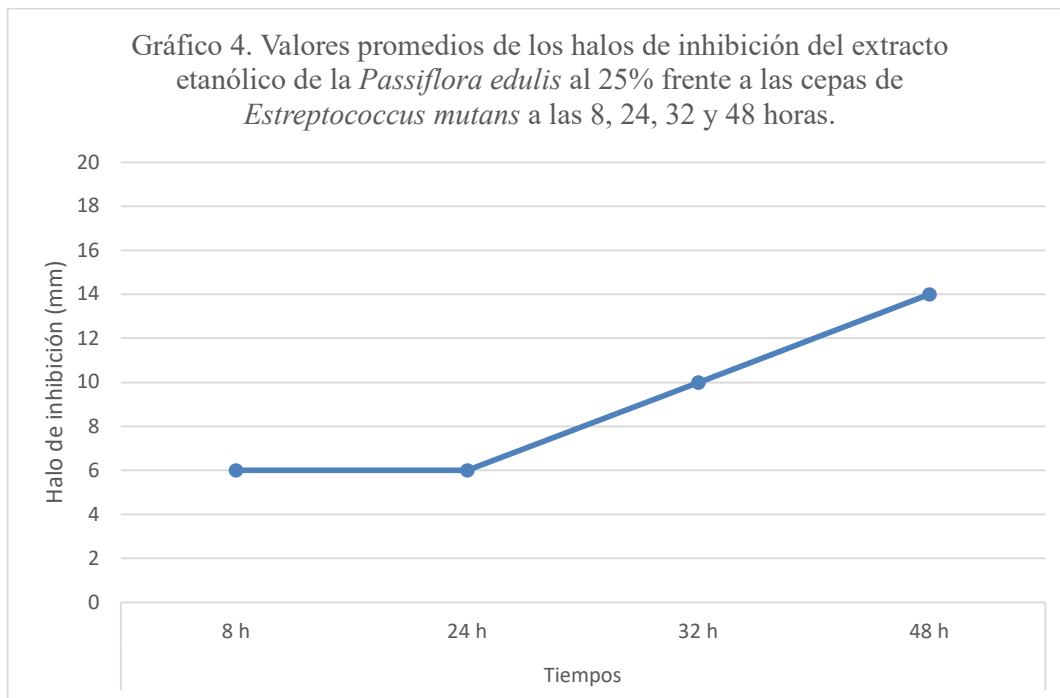


En la tabla y gráfico 3. Se observan los valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 50% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas. Se obtuvo un halo de inhibición de 6 mm a las 8 horas; un halo de 10 mm a las 24 horas; y un halo de 14 mm a las 32 y 48 horas.

Tabla 4. Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 25% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas.

Concentración	Halo de inhibición (mm)			
	8 h	24 h	32 h	48 h
25%	6,00	6,00	10,00	14,00

Fuente: Elaboración propia

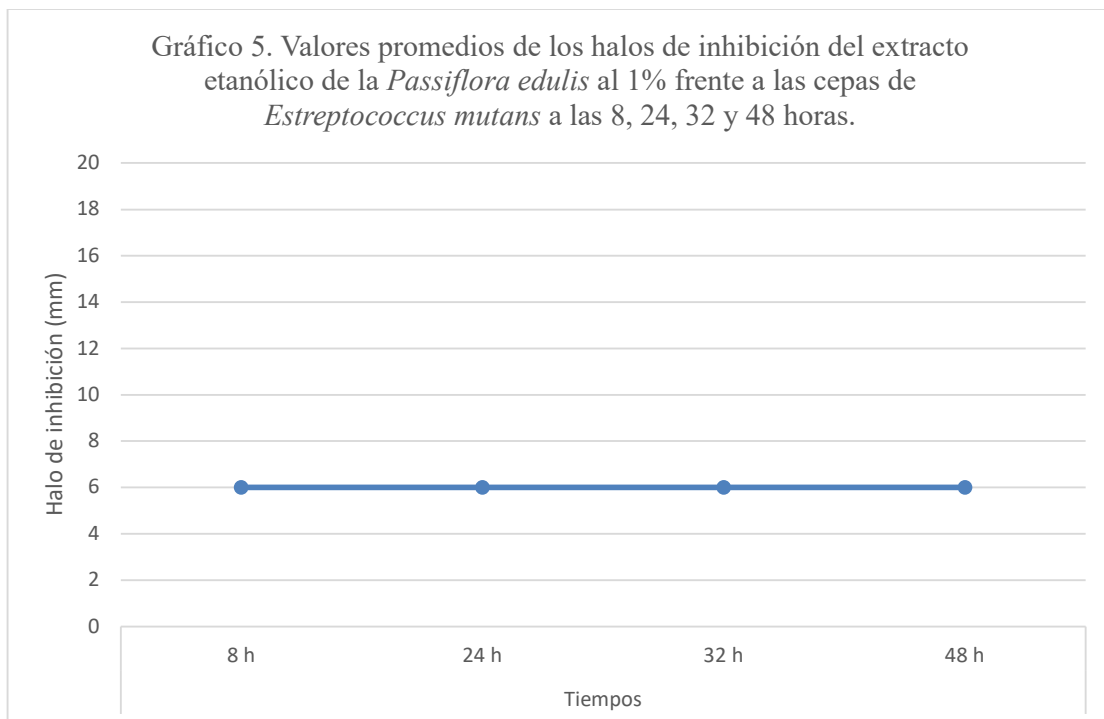


En la tabla y gráfico 4. Se observan los valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 25% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas. Se obtuvo un halo de inhibición de 6 mm a las 8 y 24 horas; un halo de 10 mm a las 32 horas y un halo de 14 mm a las 48 horas.

Tabla 5. Valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 1% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas.

Concentración	Halo de inhibición (mm)			
	8 h	24 h	32 h	48 h
	Media	Media	Media	Media
1%	6,00	6,00	6,00	6,00

Fuente: Elaboración propia



En la tabla y gráfico 5. Se observan los valores promedios de los halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 1% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* a las 8, 24, 32 y 48 horas. Se obtuvo un halo de inhibición de 6 mm en todos los tiempos evaluados.

4.2 Discusión

El presente estudio ha demostrado el efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* a diferentes concentraciones sobre la cepa de *Streptococcus mutans*; quien es el principal agente microbiológico causante de la caries dental.¹⁻⁴

La *pasiflora edulis* ha sido estudiada en diferentes campos de la medicina para tratar enfermedades,⁷⁻¹² gracias a sus fitocomponentes,^{14,31} como los glucósidos de flavonoides que actúan sobre microorganismos resistentes como los *enterococcus faecalis*.¹³ Por tal motivo, se realizó la presente investigación en una de las bacterias con mayor predominio en la cavidad bucal, obteniendo resultados óptimos.

Nuestro estudio ha reportado halos de inhibición en todas las concentraciones; sin embargo a medida que las concentraciones eran menores del 50%, los halos de inhibición disminuían a 6mm, que fue observado hasta las 48 horas de exposición. Por su parte Singh S.²¹ Reportó que el extracto de *P. edulis* al 40 y 45% mezclados con PBS mostró mejor efecto inhibitorio de 9 y 10 mm respectivamente; mientras que el hipoclorito de sodio, mostró un halo alrededor de 6mm, lo cual se asemeja a nuestros resultados; pero difieren al realizado por Jayahari N.K. et al. en el 2014,¹³ debido a que utilizaron otro método para la determinación de efectividad de la *P. edulis*, donde el extracto acuoso al 20% erradicó las cepas de *E. faecalis* en 1 hora; mientras que el extracto alcohólico al 20% demostró inactividad a los 20 min. Sin embargo, el hipoclorito de sodio mostró mejor inhibición antimicrobiana en corto tiempo sobre el *E. faecalis* en relación a la *P. edulis*, pero recalcaron que la *P. edulis*, si presenta efecto antimicrobiano, pudiendo utilizarse como agente alternativo para la desinfección de la cavidad dental e incluso los conductos radiculares, por su bajo costo, fácil metodología y su eficacia demostrada.²¹

En las últimas décadas se ha tomado interés por las terapias naturales, debido a sus diversas ventajas como el bajo costo;²⁴ así como su efectividad sobre diversos problemas de salud;⁷⁻¹² entre ellas en el campo de la odontología.

Dentro de la familia de la *Passiflora* se encuentra también la especie *mollissima* (tumbo) que ha reportado actividad antimicrobiana sobre cepas de *Streptococcus* en un trabajo experimental elaborado en nuestro país; sin embargo la citotoxicidad que reporta la *P. mollissima* podría ser perjudicial para el consumidor;¹⁵ por esta razón sería importante también evaluar la citotoxicidad de la *P. edulis* en futuras investigaciones. Diversas especies han sido evaluadas en estudios similares al nuestro; tal es el caso de los aceites esenciales de *C. citratus*, *P. elongatum*, *S. molle*, *M. setosa*, y *L. chequen*, donde Aguilar E *et al.* mostraron actividad antibacteriana del *C. citratus* y *P. elongatum* a partir del 15 y 20% de concentración, cuyos diámetros de los halos de inhibición fueron 15,67 y 10 mm sobre *S. mutans*,¹⁶ lo cual se asemeja a lo hallado en nuestra investigación, donde las concentraciones menores al 25% presentaron un halo de inhibición de 10mm pasadas las 32 horas de exposición. Por otro lado, se ha encontrado halos de inhibición de hasta 24mm a las 48 horas de expuesto el extracto etanólico de *P. edulis* al 100% sobre *S. mutans*.

El efecto sinérgico de la *Passiflora edulis* ha sido evaluado y comparado con otras plantas como la *Xanthosoma mafaffa* y *Moringa oleifera* en una investigación realizada por Dzutam J.K. *et al.* mediante el método de microdilución en caldo para determinar la MIC y la MBC de los extractos sobre 19 cepas. Encontraron efectos sinérgicos con algunos antibióticos contra más del 75% de las bacterias entre ellas el *S. mutans*. La *P. edulis* ha demostrado efectividad contra diferentes microorganismos; con un MIC de 128 µg / ml frente a la cepa de *Escherichia coli* AG100.¹⁸ Asimismo, obtuvo reportes de halos de inhibición de 12mm contra los *Staphylococcus aureus*, hallando propiedades fenólicas, antioxidantes y

antibacterianas frente a 10 bacterias presentes en el ser humano.²⁰ Reforzando la hipótesis de nuestra investigación frente a su efectividad antimicrobiana.

Actualmente las diferentes presentaciones de clorhexidina están a la vanguardia en nuestro mercado peruano; sin embargo profundizar estudios en la fitomedicina llevados al campo de la odontología sería una buena alternativa. Se ha demostrado reducción significativa de *S. mutans* y *lactobacilos* a través de un trabajo *ex vivo* en niños tratados con clorhexidina al 0,12%.¹⁷ Mientras que otro estudio comparó la clorhexidina con el aceite de coco por un lapso de exposición de ambos antimicrobianos por 30 días consecutivos. Demostrando que el aceite de coco es tan eficaz que la clorhexidina frente a bacterias como el *streptococcus mutans*.¹⁹ Sajjan P. *et al.* también realizaron similares estudios comparativos donde aplicaron dos tipos de barnices, Duraphat y Cervitec; demostrando que el barniz de clorhexidina al 1% (Cervitec) presentó mejor eficacia antibacteriana que el barniz fluorado (Duraphat) hasta los 3 meses de evaluación.²² Por lo anteriormente expuesto, serviría de mayor información para los profesionales un estudio comparativo de ambos antimicrobianos a base de *P. edulis* y clorhexidina, debido a que han obtenido excelentes resultados frente a la cepa de *streptococcus mutans*.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Existió efecto inhibitorio del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* sobre la cepa de *Streptococcus mutans*, realizado en Lima-Perú 2022.
- Los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 100% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* obtuvo un halo de inhibición de 12 mm a las 8 horas; y un halo de 24 mm a las 24, 32 y 48 horas.
- Los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 75% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* obtuvo un halo de inhibición de 12 mm a las 8 horas; y un halo de 18 mm a las 24, 32 y 48 horas.
- Los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 50% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* obtuvo un halo de inhibición de 6 mm a las 8 horas; un halo de 10 mm a las 24 horas; y un halo de 14 mm a las 32 y 48 horas.
- Los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 25% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* obtuvo un halo de inhibición de 6 mm a las 8 y 24 horas; un halo de 10 mm a las 32 horas y un halo de 14 mm a las 48 horas.
- Los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la *Passiflora edulis* al 1% frente a las cepas de *Streptococcus mutans* obtuvo un halo de inhibición de 6 mm en todos los tiempos evaluados.

5.2 Recomendaciones

- Evaluar la efectividad antimicrobiana de la *Passiflora edulis* en otros microorganismos.
- Evaluar la concentración mínima inhibitoria y bactericida de la *Passiflora edulis*.
- Evaluar la citotoxicidad de las diferentes concentraciones de la *Passiflora edulis*.
- Considerar la *Passiflora edulis* para futuras investigaciones, debido a su efectividad en distintos campos de la medicina.

6. REFERENCIAS

1. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
2. https://www.minsa.gob.pe/portalweb/06prevencion/prevencion_2.asp?sub5=13
3. Tanzer J, Livingston J, Thompson A. The Microbiology of Primary Dental Caries in Humans. *J Dent Educ.* 2001;65(10):1028-37.
4. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006; 32(5): 389-97.
5. Patel SS. Morphology and pharmacology of *Passiflora edulis* – a review. *J Herb Med Toxicol* 2009; 3(1):1-6.
6. Miyasaka LS, Atallah AN, Soares BG. *Passiflora* for anxiety disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 24: CD004518.
7. de Araújo MFM, Veras VS, de Freitas RWJF, de Paula MDL, de Araújo TM, Uchôa LRA, Gaspar MWG, Cunha MDCDSO, Serra MAAO, Carvalho CML, Costa EC, Damasceno MMC. The effect of flour from the rind of the yellow passion fruit on glycemic control of people with diabetes mellitus type 2: a randomized clinical trial. *J Diabetes Metab Disord.* 2017 Apr 17;16:18.
8. Gibbert J, Kreimendahl F, Lebert J, Rychlik R, Trompetter I. Improvement of Stress Resistance and Quality of Life of Adults with Nervous Restlessness after Treatment with a Passion Flower Dry Extract. *Complement Med Res.* 2017;24(2):83-89.
9. Hamid HA, Ramli AN, Yusoff MM. Indole Alkaloids from Plants as Potential Leads for Antidepressant Drugs: A Mini Review. *Front Pharmacol.* 2017 Feb 28;8:96.

10. Anheyer D, Lauche R, Schumann D, Dobos G, Cramer H. Herbal medicines in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A systematic review. *Complement Ther Med*. 2017 Feb;30:14-23.
11. Dantas LP, de Oliveira-Ribeiro A, de Almeida-Souza LM, Groppo FC. Effects of *passiflora incarnata* and midazolam for control of anxiety in patients undergoing dental extraction. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Jan 1;22(1):95-101.
12. Konta EM, Almeida MR, do Amaral CL, Darin JD, de Rosso VV, Mercadante AZ, Antunes LM, Bianchi ML. Evaluation of the antihypertensive properties of yellow passion fruit pulp (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) in spontaneously hypertensive rats. *Phytother Res*. 2014 Jan;28(1):28-32.
13. Jayahari N, Niranjana N, Kanaparthi A. The efficacy of passion fruit juice as an endodontic irrigant compared with sodium hypochlorite solution: An in vitro study. *J Investig Clin Dent*. 2014 May;5(2):154-60.
14. Zibadi S, Watson RR. Passion fruit (*Passiflora edulis*) composition, efficacy and safety. *Evid Based Integrative Med*. 2004; 1: 183-7.
15. Calderon A, Salas J, Dapello G, Gamboa E, Rosas J, Chávez J, Retuerto F, Mayta-Tovalino F. Assessment of Antibacterial and Antifungal Properties and In Vivo Cytotoxicity of Peruvian *Passiflora mollissima*. *J Contemp Dent Pract*. 2019 Feb 1;20(2):145-151.
16. Aguilar E, Aguilar K, Garay B, Mamani V, Quispe M. Actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans* de aceites esenciales de cinco plantas alto andinas. *Rev. peru. med. exp. salud publica*. 2018; 35(1): 161-163.

17. Hegde R, Kamath S. Comparison of the and colony count changes in saliva following chlorhexidine (0.12%) mouth rinse, combination mouth rinse, and green tea extract (0.5%) mouth rinse in children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017 Apr-Jun;35(2):150-155.
18. Dzutam JK, Touani FK, Kuete V. Antibacterial and antibiotic-modifying activities of three food plants (*Xanthosoma mafaffa* Lam., *Moringa oleifera* (L.) Schott and *Passiflora edulis* Sims) against multidrug-resistant (MDR) Gram-negative bacteria. *BMC Complement Altern Med.* 2016;16:9.
19. Peedikayil FC, Remy V, John S, Chandru TP, Sreenivasan P, Bijapur GA. Comparison of antibacterial efficacy of coconut oil and chlorhexidine on *Streptococcus mutans*: An in vivo study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016 Sep-Oct;6(5):447-452.
20. Ramaiya SD, Bujang JS, Zakaria MH. Assessment of Total Phenolic, Antioxidant, and Antibacterial Activities of *Passiflora* Species. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:167309.
21. Singh S, Das D. Passion Fruit: A Fetched Passion for Dentists. *Int J Pharm Sci Res.* 2013; 4(2): 754-757.
22. Sajjan PG, Nagesh L, Sajjanar M, Reddy SK, Venktesh UG. Comparative evaluation of chlorhexidine varnish and fluoride varnish on plaque *Streptococcus mutans* count--an in vivo study. *Int J Dent Hyg.* 2013 Aug;11(3):191-7.
23. Cavalcante R. *Fitodontología*. 1ed. Rio Branco:AC;2013.
24. Alves M, Fraga S. Fitoterapia na odontologia: levantamento dos principais produtos de origem vegetal para saúde bucal. *Rev Fitos.* 2015; 9(4): 253-303.

25. Reis L, Farias A, Bollella A, Silva H, Canuto M, Zambelli J, Freire M. Conhecimentos, atitudes e práticas de Cirurgiões-Dentistas de Anápolis-GO sobre a fitoterapia em odontologia. Rev Odontol UNESP. 2014; 43(5): 319-325.
26. Dhawan K, Dhawan S, Sharma A. Passiflora: a review update. J Ethnopharmacol. 2004;94(1):1-23.
27. Beninca JP, Montanher AB, Zucolotto SM, Schenkel EP, Frode TS. Evaluation of the anti-inflammatory efficacy of *Passiflora edulis*. Food Chemistry. 2007; 104(3):1097-1105.
28. Machado L, Monte F, De Oliveira M, De Mattos MC, Lemos T. Bioreduction of aromatic aldehydes and ketones by fruits' barks of *Passiflora edulis*. Journal of Molecular Catalysis. B: Enzymatic. 2008; 54(3-4): 130-133.
29. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Costa Rica: Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola; 1991. p. 30-2.
30. Galindo F, Villavicencio M. Maracuyá. Seminario de Agronegocios. Lima: Universidad del Pacífico; 2000.
31. Sharan S. Morphology and pharmacology of *passiflora edulis*: a review. Journal of Herbal Medicine and Toxicology. 2009; 3(1):1-6.
32. Mareck U, Herrmann K, Galensa R, Wray V. The 6-C-chinovoside and 6-C-fucoside of luteolin from *Passiflora edulis*. Phytochemistry. 1991; 30(10): 3486-87.
33. Shahidi F, Naczk. Phenolic compounds in fruits and vegetables. En: Shahidi F, Naczk, autores. Phenolics in food and Nutraceuticals. 1ª ed. Boca raton: CRC Press Taylor y Francis Group; 2004.

34. Coleta M, Batista MT, Campos MG, Carvalho R, Cotrim MD, Lima TC, Cunha AP. Neuropharmacological evaluation of the putative anxiolytic effects of *Passiflora edulis* Sims, its sub-fractions and flavonoid constituents. *Phytother Res.* 2006 Dec;20(12):1067-73.
35. Ichimura T, Yamanaka A, Ichiba T, Toyokawa T, Kamada Y, Tamamura T, Maruyama S. Antihypertensive effect of an extract of *Passiflora edulis* rind in spontaneously hypertensive rats. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2006; 70: 718-721.
36. Rudnicki M, Oliveira MR, Pereira TV, Reginatto FH, Dal-Pizzol F, Moreira JCF. Antioxidant and antiglycation properties of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* extracts. *Food Chem.* 2007; 100: 719-724.
37. Puricelli L, Dell'Aica I, Sartor L, Garbisa S, Caniato R. Preliminary evaluation of inhibition of matrix-metalloprotease MMP-2 and MMP-9 by *Passiflora edulis* and *P foetida* aqueous extracts. *Fitoterapia.* 2003 Apr;74(3):302-4.
38. Pelegri PB, Noronha EF, Muniz MA, Vasconcelos IM, Chiarello MD, Oliveira JT, Franco OL. An antifungal peptide from passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds with similarities to 2S albumin proteins. *Biochim Biophys Acta.* 2006 Jun;1764(6):1141-6.
39. Müller V, Chávez J, Reginatto F, Zucolotto S, Niero S, Navarro D, et al. Evaluation of antiviral activity of south american plant extracts against herpes simplex virus type 1 and rabies virus. *Phytother Res.* 2007;21(10):970-4.
40. Vos T1, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012 Dec 15;380(9859):2163-96.

41. Folke LE, Gawronski TH, Staat RH, Harris RS. Effect of dietary sucrose on quantity and quality of plaque. *Scand J Dent Res* 1972;80:529-33.
42. Freedman ML, Tanzer JM. Dissociation of plaque formation from glucan-induced agglutination in mutants of *Streptococcus mutans*. *Infect Immun* 1974;10:189-96.
43. Negroni M. Ecología de la cavidade bucal. En: Marcantoni M, autora. *Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica*. 2ª ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2009.
44. Tanzer JM, Livingston J, Thompson AM. The microbiology of primary dental caries in humans. *J Dent Educ*. 2001 Oct;65(10):1028-37.
45. Lindhe J, Lang N, Karring T. Control químico de la placa supragingival. En: Addy M, Moran J, autores. *Periodontología clínica e implantología odontológica*. 5ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009. p. 748-51.
46. Negroni M. Antimicrobianos locales y sistémicos en el tratamiento de las diferentes formas clínicas de enfermedad periodontal. En: Piovano S, autora. *Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica*. 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.
47. Bonesvoll P, Lökken P, Rölla G. Influence of concentration, time, temperature and pH on the retention of chlorhexidine in the human oral cavity after mouth rinses. *Arch Oral Biol*. 1974 Nov;19(11):1025-9.
48. Jenkins S, Addy M, Wade W. The mechanism of action of chlorhexidine. A study of plaque growth on enamel inserts in vivo. *J Clin Periodontol*. 1988 Aug;15(7):415-24.

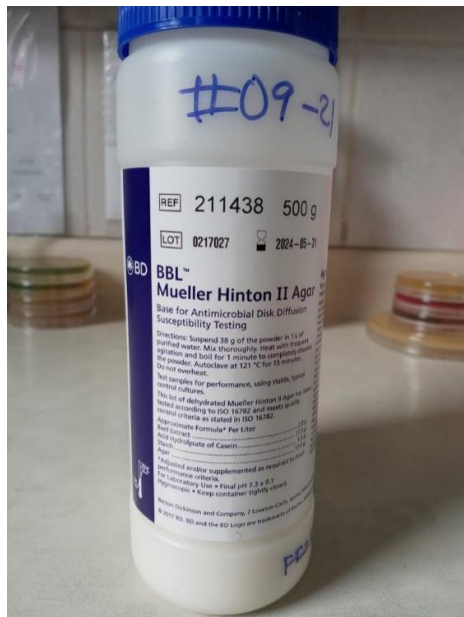
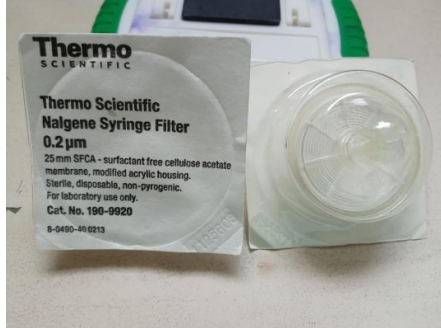
49. Barkvoll P, Rølla G, Svendsen K. Interaction between chlorhexidine digluconate and sodium lauryl sulfate in vivo. *J Clin Periodontol.* 1989 Oct;16(9):593-5.

50. Yates R, Jenkins S, Newcombe R, Wade W, Moran J, Addy M. A 6-month home usage trial of a 1% chlorhexidine toothpaste (1). Effects on plaque, gingivitis, calculus and toothstaining. *J Clin Periodontol.* 1993 Feb;20(2):130-8.

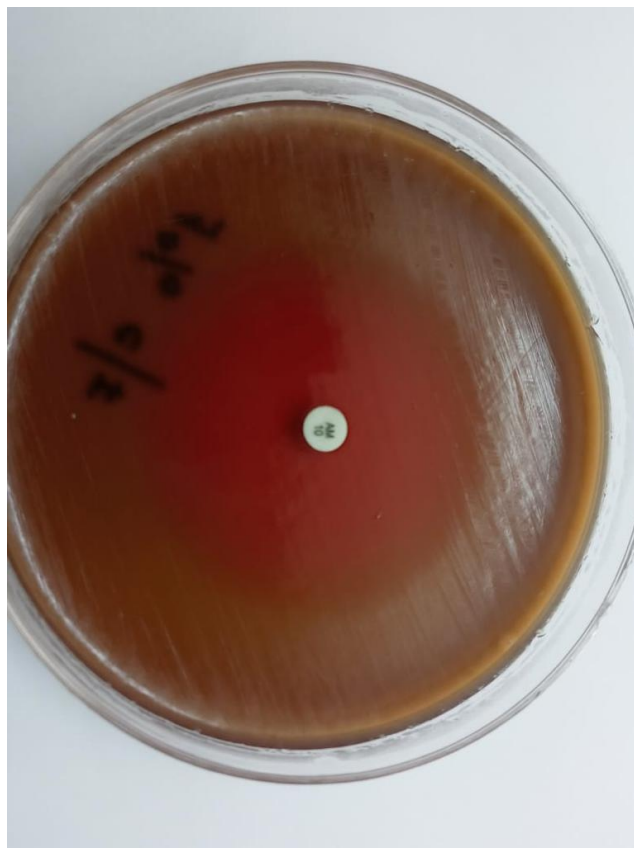
ANEXOS

Anexo N°1

Materiales e insumos



Halos inhibición de 24mm a las 48 hrs al 100% de *Passiflora edulis*



Halos de inhibición de 6mm a las 24h al 1% de *Passiflora edulis*





Anexo N° 2: Ficha de recolección de datos

LECTURA DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE EXTRACTO ETANÓLICO DE *Passiflora edulis* sobre la cepa ATCC 25175 de *Streptococcus mutans*

Los antibiogramas se realizaron a las 9 am. Se incubaron a una temperatura de 35 °C, en placa de Agar Mueller Hinton Sangre (sangre de carnero estéril al 5%). El disco de papel filtro blanco se embebió con 100 ul del extracto etanólico.

Se realizó 4 lecturas para 7 repeticiones sucesivas de la muestra.

Extracto Etanólico de <i>P. edulis</i>	Lecturas	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Ampicilina 10 mcg
		Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	
1%	05 pm (08 hrs)	6	6	6	6	6	6	6	DISCO CONTROL: Diámetro: 46 mm Tiempo de incubación: 24 hrs Marca: Bioanalyse Lote: 200702A FV: 2022-04
	09 am (24 hrs)	6	6	6	6	6	6	6	
	05 pm (32 hrs)	6	6	6	6	6	6	6	
	09 am (48 hrs)	6	6	6	6	6	6	6	
25%	05 pm (08 hrs)	6	6	6	6	6	6	6	
	09 am (24 hrs)	6	6	6	6	6	6	7	
	05 pm (32 hrs)	10	10	10	11	11	10	10	
	09 am (48 hrs)	14	14	13	14	13	13	14	
50%	05 pm (08 hrs)	6	6	7	6	6	6	6	
	09 am (24 hrs)	10	10	11	10	10	10	11	
	05 pm (32 hrs)	14	13	14	13	13	14	14	
	09 am (48 hrs)	14	14	14	14	14	14	14	
75%	05 pm (08 hrs)	12	11	12	12	12	12	12	
	09 am (24 hrs)	18	16	18	18	18	18	18	
	05 pm (32 hrs)	18	18	18	18	17	18	18	
	09 am (48 hrs)	18	18	18	18	18	18	18	
100%	05 pm (08 hrs)	12	12	12	12	12	12	12	
	09 am (24 hrs)	24	19	22	24	24	24	24	
	05 pm (32 hrs)	24	24	24	24	22	24	23	
	09 am (48 hrs)	24	24	24	24	24	24	24	



 Bióloga

 CBP. 12139

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de la Investigación: ESTUDIO IN VITRO DEL EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LA *PASSIFLORA EDULIS* SOBRE LA CEPA DE *ESTREPTOCOCCUS MUTANS* REALIZADO EN LIMA-PERÚ 2021

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>¿Existe efecto inhibitorio del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> sobre la cepa de <i>Streptococcus mutans</i>, realizado en Lima-Perú 2022?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 100% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?</p> <p>- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 75% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?</p> <p>- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 50% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?</p> <p>- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 25% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?</p> <p>- ¿Cuáles serán los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 1% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022?</p>	<p>Evaluar el efecto inhibitorio del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> sobre la cepa de <i>Streptococcus mutans</i>, realizado en Lima-Perú 2022.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 100% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.</p> <p>- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 75% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.</p> <p>- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 50% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.</p> <p>- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 25% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.</p> <p>- Determinar los valores promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> al 1% frente a las cepas de <i>Streptococcus mutans</i> a las 8, 24, 32 y 48 horas, realizado en Lima-Perú 2022.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Si Existe efecto inhibitorio del extracto etanólico de la <i>Passiflora edulis</i> sobre la cepa de <i>Streptococcus mutans</i>, realizado en Lima-Perú 2022</p>	<p>Variable única: Extracto etanólico de <i>Passiflora edulis</i></p> <p>Dimensiones: Valores promedio de los halos de inhibición Tiempo transcurrido de exposición</p>	<p>Tipo de Investigación Observacional, transversal, prospectivo y experimental <i>in vitro</i>.</p> <p>Método y diseño de la investigación Método de disco de difusión</p> <p>Población Muestra Aleatoria simple, Cepas de <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175</p>