

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Efecto cariostático de la resina de *Schinus molle L.*
Estudio in vitro - Huancayo 2019**

Coraly Yusara Monge Larrea
Luciana Nattery Chávez
Tabita Dorcas Rojas Vilchez

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTO

A Dios y su sabia naturaleza. A nuestro asesor, por su orientación y guía en este trabajo contribuyendo a la realización de este logro.

DEDICATORIA

A Dios por su gran sabiduría al crear la naturaleza y por brindarnos un lugar de supervivencia, y a nuestros padres por su apoyo incondicional.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	10
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	10
1.1 Planteamiento y formulación del problema	10
1.2 Objetivos	12
1.3 Justificación e importancia	12
1.4 Hipótesis y descripción de variables	13
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Antecedentes del problema	14
2.2 Bases Teóricas	19
2.3 Definición de Términos	30
CAPÍTULO III	31
METODOLOGÍA.....	31
3.1 Métodos y alcance de la investigación	31
3.2 Diseño de la investigación	31
3.3 Población y muestra.....	31
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
CAPÍTULO IV	38

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1 Resultados de Laboratorio	38
4.2 Contratación de Hipótesis	42
4.3 Discusión de resultados	43
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Medida inicial de los discos de sensibilidad.....	39
Tabla 2 Medida final de los discos de sensibilidad a las 48 horas.....	39
Tabla 3 Medida de los halos de inhibición.....	41
Tabla 4 Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.....	42
Tabla 5 Prueba T-Student para contrastación de hipótesis.....	43

RESUMEN

Esta investigación tuvo por objetivo general demostrar el efecto cariostático de la resina de *Schinus molle* L. sobre *Streptococcus mutans* en el estudio in vitro. Se trata de un estudio explicativo, con una muestra de un grupo selectivo de resina en estado gomoso y menos contaminado, haciendo la comparación con el medicamento amoxicilina (25µg.) De diseño experimental, tipo puro, prospectivo, transversal y observacional. Los resultados indicaron que presentó halos de inhibición en los discos de sensibilidad que contenían resina, y por el contrario no hubo halos de inhibición en los discos de sensibilidad que contenían amoxicilina. La resina mostró un halo de 19 mm en promedio. Se utilizó el fármaco amoxicilina como comparativo, para corroborar que tan efectiva es la resina del *Schinus molle* L. ya que es un antibiótico de amplio espectro. Por lo tanto, este estudio concluye que, la resina obtenida de la planta de *Schinus molle* L. (molle) presenta un gran efecto cariostático en el estudio in vitro realizado sobre la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*.

PALABRAS CLAVE: *Schinus molle* L., resina, efecto cariostático, inhibición, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

The general objective of this research was to demonstrate the cariostatic effect of *Schinus molle* L. resin on *Streptococcus mutans* in the in vitro study. This is an explanatory study, with a sample of a selective group of resin in a rubbery and less contaminated state, making a comparison with the drug amoxicillin (25µg.) It is of an experimental design, pure, prospective, cross-sectional and observational. The results indicated that there were inhibition halos in the sensitivity discs containing resin, and conversely there were no inhibition halos in the sensitivity discs containing amoxicillin. The resin showed a halo of 19 mm on average. The drug amoxicillin was used as a comparative to corroborate how effectively *Schinus molle* L. resin is, since it is a broad-spectrum antibiotic. Therefore, this study concludes that the resin obtained from the *Schinus molle* L. (molle) plant has a great cariostatic effect in the in vitro study carried out on the cariogenic strain of *Streptococcus mutans*.

KEY WORDS: *Schinus molle* L., resin, cariostatic effect, inhibition, *Streptococcus mutans*.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la caries dental es la enfermedad que más prevalece en la cavidad oral de la población. Esta patología destruye los dientes, siendo el *Streptococcus mutans* el microorganismo que más destaca en el desarrollo de la caries.

En las zonas rurales, los Centros de salud tienen un sistema precario para poder brindar tratamientos a las diversas dolencias, así mismo la mayoría de las personas descuidan su higiene bucal por la falta de educación en salud oral, es por ello que el presente estudio tiene por objetivo principal demostrar el efecto cariostático de la resina de *Schinus molle L.*, y se planteó la siguiente hipótesis, que sí existe efecto cariostático de la resina de *Schinus molle L.* (molle) frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* en el estudio in vitro.

Los resultados del presente trabajo de investigación lograrán contribuir en la ciencia odontológica, como fuente de información para aquellos profesionales que quisieran adentrarse en el mundo de la investigación frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*, así mismo contribuirá –el presente trabajo- en beneficio de la población en consideración que a partir de ello se podrá crear diversos productos en base a la resina de *Schinus molle L.*

Planteando así, una gran alternativa que controle la proliferación de la bacteria *Streptococcus mutans*, de esta manera impedir el avance de la caries y como consecuencia, mejorar la calidad de vida de las personas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (1) definió que la caries es una patología producto de la acumulación de placa bacteriana ocasionada por la mala higiene generando así la proliferación de la bacteria *Streptococcus mutans* que con el tiempo disuelven el esmalte y la dentina. Al ser una de las patologías más resaltantes en la cavidad oral, lleva al paciente a buscar tratamiento odontológico para su alivio, como restauraciones (resina, ionómero y amalgama), endodoncias, exodoncias, entre otros, siendo en muchos casos no accesible por los costos. En lugares y en zonas alejadas de la ciudad, esto se da con mayor dificultad debido a la falta de insumos y materiales en los Centros de Salud o consultas privadas.

En consecuencia, la mayor incidencia de esta patología en la población,

se mantienen de forma constante y con picos de crecimiento, encontrándose como alternativa la necesidad de utilizar un producto natural como se empleaban ancestralmente, en este estudio se eligió al árbol *Schinus molle* L. más conocido en el Perú como molle, que podría ser una gran elección para erradicar la caries. Este árbol cuenta con grandes propiedades entre ellos su alto beneficio bactericida, como se menciona en el estudio de Rivadeneira (2) que se investigó sobre el óleo principal de *Schinus molle* L. (molle) como posible antibacteriano contra *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).

Problema General

¿Cuál es el efecto cariostático de la resina de *Schinus molle* L. estudio in vitro – Huancayo 2019?

Problemas Específicos

¿Hubo crecimiento del halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* a las 48 horas?

¿Cuál es la diferencia en la etapa inicial y en la etapa final del halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*?

¿Cuáles son los diámetros del halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*?

1.2 Objetivos

Objetivo General

Demostrar el efecto cariostático de la resina de *Schinus molle* L. estudio in vitro – Huancayo 2019.

Objetivos Específicos

Demostrar el crecimiento del halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* a las 48 horas.

Describir el crecimiento en la etapa inicial y en la etapa final del halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*.

Describir los diámetros del halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*.

1.3 Justificación e importancia

Teórica: Esta investigación aportará información teórica de aspecto bactericida del *Schinus molle* L. , frente a la cepa cariogénica influyente en la caries.

Práctica: La información obtenida servirá para la población al brindarles una alternativa para detener la proliferación de la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* y de esa manera controlar el aumento de caries, así mismo al odontólogo para que sea una elección como parte del tratamiento en su práctica profesional y a la comunidad odontológica que quiera adentrarse al mundo de la

investigación sobre el efecto cariostático de la resina de *Schinus molle L.*

1.4 Hipótesis y descripción de variables

Hipótesis General

Ha: Sí existe efecto cariostático de la resina de *Schinus molle L.* (molle) frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* en el estudio in vitro.

Ho: No existe efecto cariostático de la resina de *Schinus molle L.* (molle) frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* en el estudio in vitro.

Variables de estudio

Variable dependiente: Resina de *Schinus molle L.*

Variable independiente: Cepa cariogénica de *Streptococcus mutans*.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

Antecedentes Internacionales

En el estudio de Rivadeneira (2) se llegó a la conclusión que, se encuentra un resultado inhibitorio indudable de un elevado nivel del aceite esencial de *Schinus molle* L. (molle) contra el *Streptococcus mutans* ATCC 25175, y el gluconato de clorhexidina es similar al aceite esencial de *Schinus molle* L.

En la tesis de Mosquera (3) se llegó a la conclusión que, tiene un resultado inhibitorio elevado por la esencia etanólica de *Schinus molle* L. (molle) con relación al conjunto de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Porphyromonas*

gingivalis (ATCC 33277).

En el trabajo de investigación de Gundidza (4) se concluyó que, las especies de hongos *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus parasiticus*, *Fusarium culmorum* y *Alternaria alternata* mostraron susceptibilidad relevante al aceite volátil de *Schinus molle* L.

En el estudio de Rosario et al (5) se concluye que, las hojas y frutos de *Schinus molle* poseen características antioxidantes y antimicrobianas, y recomienda su empleo en las industrias farmacéuticas y alimentarias.

En el trabajo de investigación de Deveci et al (6) se llegó a la conclusión que, el óleo principal y extractos hexánicos de *Schinus Molle* L. muestran resultados potenciales en su actividad antimicrobiana y repelente.

Antecedentes Nacionales

En la tesis de Gómez (7) se concluye que, no hubo discrepancia relevante en el resultado con relación a la comprobación efectiva de gluconato de clorhexidina al 0.12 %

En la investigación de Melo (8) llegó a la conclusión que, la fusión del óleo principal de *Schinus Molle* L. al 50% de concentración con el Xilitol (2gr,

3gr, 4gr, 5gr) si presenta un efecto inhibitorio ante *Streptococcus mutans*.

En la tesis de Loyola (9) concluye que, sí expone una efectividad antibacteriana con relación al *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

En el trabajo de investigación de Ramírez et al (10) determina que, el óleo de hojas de molle (*Schinus molle* L.) muestra resultado positivo antibacteriano sobre el *Escherichia coli*.

En el trabajo de investigación de Cedamanos (11) se concluye que, las aglutinaciones del aceite etéreo de hojas del *Schinus molle* L. con relación al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 presenta impacto inhibitorio y la menor aglutinación inhibitoria es 25%.

En el estudio de Trejo (12) se llega a la conclusión que, el compuesto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* L. "molle" a dosis de 300 mg/Kg de peso, presenta superior muestra antidiarreica semejante a la Loperamida.

En la tesis de Espinoza (13) se da a conocer que, el óleo de *Schinus molle* L. ocasiona incremento con relación al extracto gelatinoso sobre el aumento de *B. cinérea*.

En el trabajo de investigación de Zambrano (14) se llega a la conclusión que, el aceite esencial de *Schinus molle* L. a 40 y 60% no hubo ninguna reacción; y a 80 y 100% mostró acción antimicótica en relación a la cepa de *Candida albicans* ATCC 10231.

En el estudio de Vásquez (15) se llegó a la conclusión que, presenta inhibición de desarrollo frente a las composiciones expuestas de 0,61 mm, 0,81 mm, 0,83 mm, 0,88 mm, 0,90 mm y 1,23 mm para las composiciones de 2%, 4%, 6%, 8%, 10% y 12% respectivamente.

En el trabajo de investigación de Alfaro et al (16) se concluye que, la CIM adquirió el 40% y la CMB al 60% de la sustancia gelatinosa de *Schinus molle* L. (molle). Existió variaciones estadísticamente importantes entre los procedimientos ($p < 0.05$).

En el estudio de Pacheco (17) se concluye que, tiene efecto antimicrobiano el aceite esencial de molle frente al *Staphylococcus aureus* y, se

determinó una concentración mínima inhibitoria de 0.10 ml AE/ml de inóculo con la muerte del 99.97 % del inóculo inicial, con una mortalidad K de 0.0630 Log (UFC/ml)/h. Para la situación de *Escherichia coli* se vio un ligero efecto antibacteriano en las primeras 2.40 horas.

En el trabajo de investigación de Ibarra (18) se llegó a la conclusión que, estadísticamente existió discrepancia relevante entre el aceite esencial de *Schinus molle* L. con relación al gluconato de clorhexidina al 0.12%.

En la tesis de Jara (19) se concluye que, el champú trabajado con el extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle* L. presenta resultado antimicótico positivo sobre *Candida albicans*.

En la tesis de Zegarra (20) se llegó a la conclusión que, el óleo esencial de hojas de *Schinus molle* L. a concentraciones al 10 % y 20 % posee resultado antimicótico positivo en el estudio in vitro sobre *Candida albicans*.

El estudio de Vitón (21) concluye que, la CMI para SA1, SA2 y SA3 fue 62.5 mg/mL, para BH1 es 15.62 mg/mL, a discrepando con las BH2 y BH3 con una concentración mínima de 7.81 mg/m.

2.2 Bases Teóricas

Microflora oral:

Gamboa (22) sostiene que, la microflora que se encuentra en la boca es asombrosamente compleja. Son más de 600 tipos de bacterias que habitan en boca.

Gamboa (22) también indica que, la caries dental, según la ecología bucal, es un desequilibrio en el ecosistema bucal que conduce a la aparición de microorganismos, antes consideradas habituales pero que con el pasar del tiempo llega a ser una enfermedad.

En el estudio de Chávez (23) se sostiene que, a pesar del desarrollo tecnológico que existe en estomatología, la caries dental sigue siendo una patología epidémica en nuestra sociedad. Es importante mencionar, que el *Streptococcus mutans* es presentado como primordial responsable de esta enfermedad en el hombre, llegando a esta conclusión según una amplia prueba científica.

Sostiene también Chávez (23) que, entre las propiedades cariogénicas del *Streptococcus mutans*, la principal es que se sitúan en cada superficie dental (como fosas y fisuras, superficies proximales y la raíz). Solo las bacterias que tienen la posibilidad de unirse y habitar en la cavidad bucal tienen capacidad de formarse, proliferarse, sobrevivir y establecerse en la microflora oral. Al unirse a los tejidos y colonizar la cavidad bucal, los microorganismos, de especies semejantes o diferentes, se añaden entre sí para establecerse en las

placas bacterianas o películas dentales y originar de esta manera el comienzo de las patologías predominantes en la cavidad oral, siendo estas la caries y la enfermedad periodontal.

Caries dental:

El artículo de Kressirer et al (24) menciona que, *Streptococcus mutans* se ha asociado fuertemente con la caries dental, pero esta patología también ocurre en su ausencia. La asociación de una nueva especie, *Scardovia wiggsiae* con la caries infantil, sugiere que esta bacteria podría ser un nuevo patógeno de caries por su capacidad para producir ácido, sobrevivir en entornos de pH bajo e inducir caries en animales utilizados en experimentación.

Catalá et al (25) expresan que, es una enfermedad multifactorial que cuenta con unos componentes causales, una patogénesis, sus cuadros clínicos y factores predisponentes que aumentan la probabilidad de contraer esta patología. Es una infección de tipo bacteriana determinada por la destrucción tisular calcificada de los dientes, causada por la labor de los microbios que conforman la placa dental. Es una enfermedad contagiosa y en su gran mayoría los pequeños contraen los microorganismos cariogénicos de forma vertical, de la saliva de sus madres o de quienes los cuidan.

Catalá et al (25) continúan explicando que, la caries se evidencia con lesiones graduales, que si no son tratados, incrementarán de tamaño, desarrollándose hacia la pulpa dentaria, llegando como resultado a la inflamación, dolor y posteriormente, necrosis pulpar y pérdida de la vitalidad

dental. Sin embargo, la caries no es un proceso sencillo y unidireccional de desmineralización, sino que podría ser recurrente, alternando fases de desmineralización con fases de remineralización, la cual permite la reparación y prevención.

También indica Duque (26) que, la caries dental se considera una patología originada por una flora natural localizada en boca. Como muchas otras patologías infecciosas, empiezan con una cantidad mínima de microorganismos cariogénicos y se desarrolla en presencia de sacarosa.

Según lo señalado por Gamboa (22), las características de la caries dental son las siguientes: infecciosa, multifactorial, localizada y contagiosa y esta enfermedad ocasiona el deterioro de cada tejido duro dental. Las principales bacterias que están asociadas al desarrollo de la caries son (están ordenadas por su regularidad):

a) *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Streptococcus gordonii*.

b) *Lactobacillus* y *Actinomyces*.

Generalmente, la sociedad científica determina que el *S. mutans* es la bacteria fundamental en la caries dental.

Duque (26) redactó también que, entre los factores que provocan la caries dental están, el tiempo (en que una superficie dental es afectada), los microorganismos cariogénicos y la presencia de carbohidratos fermentables (sacarosa principalmente porque es el azúcar mas cariogénico). El proceso de esta enfermedad no basta con la infección bacteriana, se necesita de la

disposición de la sacarosa, la fermentación bacteriana produce ácidos y estos disuelven el mineral del diente. La primera señal de esta enfermedad es una mancha blanca (que es reversible), la cual puede desarrollar una cavidad dental si es que el mineral continúa siendo expuesto a los ácidos.

Microorganismos Cariogénicos:

Menciona Duque (26) también que, del conjunto de microorganismos que se localizan en el ambiente oral, las bacterias que pertenecen a la especie *estreptococo*, especialmente las del grupo *mutans*, las ha relacionado con la caries, tanto en animales que se utilizaron como experimento como en el ser humano. Los *estreptococos* son microorganismos que se hallan en forma de coco, se las observa microscópicamente en cadenas o en parejas, son inmóviles y a la tinción de Gram, por lo general dan un resultado positivo. El *Streptococcus mutans*, que es la bacteria más común en la caries del ser humano, es el primero en desarrollarse en la superficie de las piezas dentarias después de la erupción dental.

Streptococcus:

Según lo expuesto por Plazas (27) , los *estreptococos* son bacterias Gram positivos agrupadas en cadenas, no se mueven y tampoco crecen en forma de

esporas. No tienen catalasa y son anaerobios, se favorece por una atmósfera de 5-10 por 100 CO₂. El temple óptimo de desarrollo es de 36 ±1°C.

Streptococcus mutans y caries dental:

Chávez (23) expresa que, la caries dental es generada por la microflora, la alimentación, y el tiempo en la superficie de la pieza dentaria. La patogénesis molecular de *Streptococcus mutans* es vinculado a eventos que conducen a la acumulación de bacterias cariogénicas que causa la enfermedad. Los carbohidratos son causantes del origen de la infección con *S. mutans*.

Streptococcus mutans:

De acuerdo a Gamboa (22), esta bacteria fue identificada por Clarke en 1924 denominándolo *S. mutans* porque se muestra en formas mutantes. Este microorganismo es anaeróbico facultativo, significa que, para desarrollarse es necesario el oxígeno; sin embargo si no hay oxígeno aun así llega a vivir. Su desarrollo ideal se da en anaerobiosis (H₂:CO₂:N₂; 10:10:80, en 48-72 h a 37 C°). En medios de cultivo con sacarosa esta bacteria está capacitada para elaborar polisacáridos extracelulares y obtener un aspecto opaco, rugoso y blanco.

La acción de la glucosiltransferasa (GTF) y la fructosiltransferasa (FTF) permiten al *S. mutans* elaborar polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa. La GTF desde la glucosa sintetiza glucano y la FTF desde la fructosa

sintetiza fructano. El agar mitis salivarius es el medio más frecuente para aislar *S. mutans*, es suplementado con bacitracina 0,2 U/ml y sacarosa al 20 %, facilita seleccionar otros *estreptococos*.

Así mismo Gamboa (22) señala que, el *S. mutans* habita permanentemente después de la erupción de los dientes, ya que para colonizarse necesita de tejido duro no descamativo. Para que el *S. mutans* se transmita en los niños, su fuente principal es la saliva de sus madres, como prueba de ello, se encontró ADN cromosomal similar en los microorganismos de madre e hijo; colonizan a los 26 meses de edad y es la etapa denominada ventana de infectividad.

Clasificación de *Streptococcus mutans*:

Según lo señalado por Ojeda et al (28), en la concentración y las uniones de los polisacáridos de la pared celular, *estreptococos* del grupo *mutans* se logran clasificar en 8 serotipos: *Streptococcus mutans* (serotipos c, e, f y k), *Streptococcus sobrinus* (serotipos d y g), *Streptococcus cricetus* (serotipo a), *Streptococcus rattus* (serotipo b), *Streptococcus ferus* (serotipo c), *Streptococcus macacae* (serotipo c) y *Streptococcus downei* (serotipo h). Se conoce que el serotipo c de *S. mutans* es el que más predomina en boca.

Antibiograma:

Según el artículo realizado por Nodarse (29), se da a conocer por antibiograma el efecto de las pruebas de susceptibilidad in vitro realizadas a cabo para brindar las características del comportamiento de un microorganismo frente a seleccionados antibióticos, cuyos resultados brindan en términos de "sensibilidad" y "resistencia".

Nodarse (29) también indica que, el análisis del antibiograma brinda las características siguientes:

- Instaurar la posibilidad de éxito o de fracaso terapéutico que se deriva de la aplicación de los antimicrobianos frente a los microorganismos que ocasionan infección y estudiados en el antibiograma.
- Emplear los criterios que establecen por comités de expertos asimismo brindar conocimiento microbiológico, los datos farmacológicos y la respuesta terapéutica.
- Efectuar un examen fenotípico de los desenlaces de las pruebas de sensibilidad.
- Presenta como primordial objetivo la detección de la resistencia y el pronóstico del fracaso terapéutico.

Separación, verificación y tipificación de *S. mutans*:

Según lo señalado por Plazas (27), presenta varios procedimientos y protocolos para el reconocimiento de microorganismos relacionados con la caries dental, empleados para el *S. mutans*, los cuales incluyen: desde

microscopía, cultivos, inmunología, hasta los actuales que son los aspectos moleculares.

Schinus molle L.:

En el trabajo de Iannacone (30) se menciona que, *Schinus molle L.* “molle” o “árbol del Perú” es un árbol con características olorosas, se emplea en varios aspectos como goma de mascar, pigmento, combustible, comestible, maquillaje, curtiente, forrajero, melífera, medicinal e insecticida. *Schinus molle L.* contribuye a la fertilidad del suelo, es de mucha ayuda contra tormentas, sirve de sombra en el campo. Este árbol de significativa importancia etnobotánica se origina en Latinoamérica, en la zona alto andina; asimismo es usado como agente insecticida para controlar las plagas agrícolas.

Taxonomía:

Describe Monge (31) la taxonomía de *Schinus molle L.* de la siguiente manera:

Schinus molle L.:

Familia: *Anacardiaceae*

Género: *Schinus*

Especie: *molle*

Nombre científico: *Schinus molle* L.

Nombre vulgar: Molle

Pimienta

Pimienta negra.

Descripción:

Indica Robles (32) que, el *Schinus molle* L. mide aproximadamente 10 a 12 m de altura, de copa ancha que contiene ramas colgantes, presenta un tronco de amplio grosor, fisurado y corto, con la corteza que se desprende en placas. La corteza expulsa resina blanquecina. Las hojas son paripinnadas con 25-30 cm de longitud que cuelgan de las ramillas. Tienen de 14 a 30 folíolos con bordes dentados de forma linear lanceolada, sus ramas son largas y colgantes, con flores pequeñas de color verdoso.

Hábitat:

También señala Robles (32) que, es un árbol de coloración verde a lo largo del Perú. Desarrollándose hasta los 3 500msnm. Se desarrolla en regiones de bosque de pino encino, matorral xerófilo y selva baja caducifolia seca.

Importancia:

Igualmente señala Robles (32) que, es una especie que se puede encontrar en zonas urbanas y silvestres creciendo en forma espontánea.

Usos:

Continua explicando Robles (32) que, la resina de *Schinus molle* L. se utiliza para:

- Su corteza y resina tienen beneficios cicatrizantes, tónicos y también antiespasmódicos. Al aplicarse en la piel produce una esencia que espanta a los mosquitos.
- La infusión de los frutos contrarresta la retención urinaria.
- Los baños termales con las hojas sirven como analgésico y antiinflamatorio.

Usos medicinales del molle:

Menciona Alba et al (33) que, estas son sus propiedades medicinales del *Schinus molle* L. según las partes de la planta:

- Fruto: En la retención urinaria, en la menstruación, antirreumático, expectorante y también como tratamiento de infecciones causadas por parásitos o bacterias.
- Hojas: En la cicatrización, digestivo, profilaxis dental y antirreumático.

- Resina y corteza: En caries dental, antirreumático, y también en la cicatrización.
- Otras propiedades: Sus frutos para fermentar bebidas, sus hojas como tintes, para dar sabor y la corteza para aromatizar. También al cocer las hojas del *Schinus molle* y aplicarlas se reduce la inflamación de la pierna de las personas que padecen de hidropesía y de la enfermedad de la gota. Se curan heridas o lesiones con las hojas mojadas y los mineros lo utilizan como repelente de mosquitos colocándose en la cabeza una corona hecha por las hojas.

Como se puede observar, todas las partes de este árbol pueden emplearse para sanar diferentes dolencias. Por otro lado, es muy significativa esta planta ya que se puede utilizar su resina por sus propiedades medicinales, ya que pocas plantas cuentan con esta virtud. (34)

Contraindicaciones del *Schinus molle*:

No se ha evidenciado muchos casos donde esta planta ocasione efectos adversos en quien lo consume de una u otra forma. Pero no está de más señalar, que el *Schinus molle* puede ocasionar alguna alergia a cierto tipo de personas que no deben consumir alguna parte de esta planta.

Por otra parte si no se prepara bien o se utilizó fermentado de manera incorrecta puede haber una intoxicación en quien lo consuma.

Se recomienda a menores de 8 años y a mujeres embarazadas no ingieran el medicamento del molle. (34)

2.3 Definición de Términos

Caries:

Es una mancha blanquecina producida por la desmineralización, inducido por bacterias.

Cariostático:

Agente químico (flúor) o físicos (sellantes), es decir, productos que previenen la proliferación de la caries, cuya propiedad es de remineralizar la pieza dentaria asimismo ayuda a neutralizar el Ph bucal. (35)

Resina de *Schinus molle L.*:

Sustancia que secreta el árbol de *Schinus molle L.* al ser golpeado, el cual se obtiene al instante en sustancia líquida y en sustancia chiclosa después de 48 horas. (36)

Microgramo:

Unidad de medida que equivale a una millonésima parte de un gramo y su símbolo es µg. Se utiliza para estudios in vitro.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Métodos y alcance de la investigación

Tipo de investigación: Aplicada. (37)

Nivel de investigación: Nivel Explicativo. (37)

3.2 Diseño de la investigación

Diseño experimental, tipo puro, prospectivo, transversal y observacional. (37)

3.3 Población y muestra

Población

La población está conformada por 22 discos de sensibilidad que contienen resina de *Schinus molle L.* y el medicamento control.

Muestra

La muestra es de tipo censal, se trabajará con la misma población.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Se empleó como técnica principal la observación experimental. La observación experimental elabora datos controlados por el investigador, específicamente porque éste puede manejar la o las variables.

Instrumentos de recolección de datos

Se empleó una Ficha de Observación de datos. Según Sampieri (37) "consiste en recolectar los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación". **(ANEXO 2)**

Procedimiento

Recolección de la resina de *Schinus molle L.*

1. Se cortó la corteza aproximadamente de 2cm. a 5cm. de profundidad hasta observar halos de color rosado.
2. Se esperó a que aparezcan gotas de color blanquecino aproximadamente en 10 minutos y se aspiró con una jeringa de 3ml. ya que es más fácil la recolección de la resina estando en estado líquido (hacer punción en el tronco para facilitar la recolección).

Tener en cuenta que la resina se solidifica a temperatura ambiente en aproximadamente 45 min (consistencia resinosa). Pudiéndose utilizar la resina solidificada.

Preparación del Agar

En la ejecución del trabajo de laboratorio se tuvo que requerir los siguientes pasos:

1. Se colocó 100 ml de agua destilada en la probeta para distribuir en el agar trypticasa soya más vasitresina.
2. Se colocó 25 gr de agar trypticasa soya más vasitresina en el matraz, diluyendo en 10 ml de agua destilada que se preparó previamente, y diluir el agar con la ayuda del asa bacteriológica.
3. Se llevó al calor en el mechero bunsen hasta obtener burbujas de nuestra mezcla y observar en las paredes del matraz puntillos brillantes de la misma mezcla, esperando hasta que los puntillos se diluyan completamente estado con el que se culmina el proceso de mezclado.
4. Con la ayuda de una torunda de algodón colocada en la boquilla del recipiente para evitar la contaminación, se llevó a la esterilización a más de 100° C para llegar a la ebullición y lograr su contenido líquido.
5. Se esperó a que baje de temperatura de 121°C a 45°C con ayuda de mechero de Erlenmeyer.
6. A fin de que se obtenga la consistencia gelatinosa, se vació el agar trypticasa soya más vasitresina a la placa Petri en estado líquido.
7. Procedimos a mantener el agar a 37° C en la incubadora.

8. Finalmente se procedió a sembrar la cepa de *Streptococcus mutans* con la ayuda del asa bacteriológica, sobre el agar trypticasa soya más vasitresina, utilizando la técnica de estriado.

Preparación de la resina de *Schinus molle* L.

La preparación de la resina tuvo los siguientes pasos:

1. Una vez recolectado los 3ml de resina de *Schinus molle* L., se diluyó en 5 ml. de agua destilada estéril.
2. Se perforó el papel filtro a fin de obtener los discos de sensibilidad.
3. Se procedió a absorber con los discos de sensibilidad la resina diluida; una vez impregnado el disco, ya contiene la resina de *Schinus molle* L. para después esterilizar.

Colocación de discos de sensibilidad

Para la colocación de los discos de sensibilidad se procedió a ejecutar los siguientes pasos:

1. Colocamos los discos de sensibilidad que contienen amoxicilina (25µg) y la resina de *Schinus molle* L. sobre la siembra de *Streptococcus mutans*. Se escogió la amoxicilina debido a su amplio espectro.
2. Se llevó la muestra a la incubadora a 37°C por 24 horas a fin de obtener el resultado.

RESULTADO DEL ANTIBIOGRAMA

1.-Se observa crecimiento de *Streptococcus mutans* sobre los discos de sensibilidad que contienen amoxicilina AMX (25µg.)

2.-Se observa halos de inhibición alrededor del disco de sensibilidad que contienen la resina de *Schinus molle L.* conforme es de apreciarse en la siguiente

imagen:



Ilustración 1 **Halo de inhibición del disco de sensibilidad que contiene resina de 19 mm.**

Observación en el microscopio

A fin de lograr la observación microscópica del crecimiento de *Streptococcus mutans* en el agar, se ejecutó los siguientes pasos:

- a. Se esterilizó el asa bacteriológica a rojo vivo y el porta objeto con alcohol, se tomó una muestra del crecimiento bacteriano sobre los antibióticos utilizados.
- b. Se extendió de manera homogénea con una gota de agua destilada estéril en el porta objeto (fijando el microorganismo en la lámina).
- c. Se procedió a flamear la muestra en el mechero para que quede adherida y completamente seca.

Para la coloración de la muestra de *Streptococcus mutans* se cumplió con los siguientes pasos:

- d. Se colocó una gota de cristal violeta en toda la muestra por un minuto aproximadamente, para luego lavar con 2 ml. de agua destilada estéril.
 - i. Se colocó Lugol (mordiente) por 30 segundos para que la muestra se fije y no se desprenda, hasta que presente precipitaciones oscuras lo cual indica que está reaccionando a la coloración cristal violeta, lavando con 2 ml. de agua destilada estéril.
 - ii. Se echó el decolorante alcohol ácido por 30 segundos, que retiró el exceso de pigmentación y nos indicó la coloración.

- iii. Se añadió una gota de safranina que es el colorante contraste por 1 minuto, lavando con 2 ml. de agua destilada estéril; esperando el secado de la muestra a temperatura ambiente.
- iv. Al observar en el microscopio, dando como resultado la coloración de la muestra de *Streptococcus mutans* de cristal violeta que nos indica que es un Gram positivo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de Laboratorio

El presente estudio estuvo conformado por 22 discos de sensibilidad donde se observa que:

La tabla 1 muestra la medida inicial de cada disco de sensibilidad. Donde se puede observar que tanto la resina de *Schinus molle* L. como el medicamento control presentaron 0mm.

TABLA 1 Medida inicial de los discos de sensibilidad

	Medida Inicial	
	0	Total
Resina <i>Schinus molle</i> L.	11	11
Medicamento	11	11
Total	22	22

Fuente: Ficha de recolección de datos

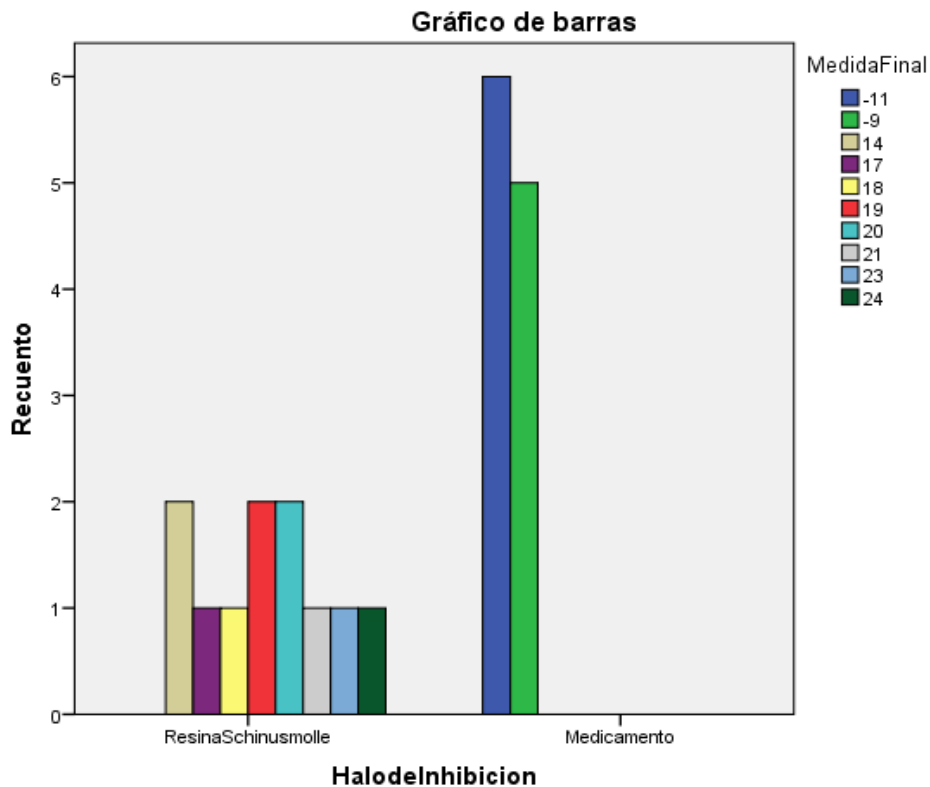
La tabla 2 muestra la medida final de cada disco de sensibilidad. Donde se puede observar que la resina de *Schinus molle* L. sí presentó crecimiento mediante halos de inhibición a las 48 horas frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* y el medicamento control no presentó crecimiento.

TABLA 2 Medida final de los discos de sensibilidad a las 48 horas

Recuento	Medida Final										
	-11	-9	14	17	18	19	20	21	23	24	Total
Resina <i>Schinus molle</i> L.	0	0	2	1	1	2	2	1	1	1	11
Medicamento	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Total	6	5	2	1	1	2	2	1	1	1	22

Fuente: Ficha de recolección de datos

GRÁFICO 1 Medidas de los halos de inhibición



Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación: El gráfico 1 muestra el recuento de las medidas de los halos de inhibición. Los discos de sensibilidad de la resina de *Schinus molle* L. presenta: 2 halos de 14 mm, 2 halos de 19mm, 2 halos de 20mm, 1 halo de 17 mm, 1 halo de 18 mm, 1 halo de 21 mm, 1 halo de 23 mm y 1 halo de 24 mm; los discos de sensibilidad del medicamento control presenta 6 halos de -11mm y 5 halos de -9mm.

La tabla 3 muestra la media de los halos de inhibición. Después de las 48 horas se observó el crecimiento de la cepa de *Streptococcus mutans* alrededor y sobre los discos de sensibilidad que contenían el medicamento control, por el contrario no se observó crecimiento de *Streptococcus mutans* sobre los discos de sensibilidad que contenían resina de *Schinus molle* L. presentando halos de inhibición. Con un nivel de confianza para la media al 95% de precisión, mostrando una media de 19 mm en la resina y una media de -10 mm en la amoxicilina.

TABLA 3 Media de los halos de inhibición

Medidas Halos de Inhibición	Media	N	Desv. típ.
Resina <i>Schinus molle</i> L.	19.00	11	3.194
Medicamento	-10.09	11	1.044
Total	4.45	22	15.067

Fuente: Ficha de recolección de datos

La tabla 4 muestra que, los valores que se obtuvieron de los halos de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. provienen de una distribución normal según la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

TABLA 4 Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov

	Medidas de Halos de Inhibición (mm) de la resina
N	11
Z de Kolmogorov-Smirnov	.452
Sig. asintót. (bilateral)	.987

Fuente: Ficha de recolección de datos

4.2 Contrastación de Hipótesis

En la tabla 5 se observa la prueba de muestras independientes en donde la prueba de Levene de la igualdad de varianzas, tiene Sig. $0,035 < 0,05$, por lo tanto se asume que existe diferencia significativa entre las varianzas. Así mismo, según la prueba T para igualdad de medias, la sig. (bilateral) tiene $0,0 < 0,05$ por lo que se confirma la hipótesis alternativa, que sí existe efecto cariostático de la resina de *Schinus molle* L. sobre la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* y se rechaza la hipótesis nula.

TABLA 5 Prueba T- Student para contrastación de hipótesis

Fuente: Ficha de recolección de datos

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	5.095	.035	28.714	20	.000	29.091	1.013	26.978	31.204
No se han asumido varianzas iguales			28.714	12.115	.000	29.091	1.013	26.886	31.296

4.3 Discusión de resultados

En la presente investigación se comprobó el efecto inhibitorio de la resina de *Schinus molle* L. frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* con la presencia de los halos de inhibición en el estudio in- vitro, encontrándose que el 100% de las muestras resultó con un efecto positivo de inhibición siendo estos resultados mayores que de Zambrano (14) quien afirma que con un 60% de concentración del aceite esencial de *Schinus molle* no presentó actividad inhibitoria.

En los resultados se pudo ver el excelente efecto inhibitorio frente al *Streptococcus mutans*, pero no es el único beneficio como lo exponen Ramírez et al (10), tiene efectos antibacterianos; así mismo podemos resaltar los diversos beneficios según el estudio de Loyola (9) como son su efecto antimicrobiano; también nos dice Deveci (6) otro uso y beneficio es ser repelente natural para espantar los mosquitos.

Según el halo de inhibición en nuestro estudio, demostró que sí hubo efectividad a comparación de la amoxicilina (25µg.), con un intervalo de confianza para la media al 95% de precisión, se obtuvo que: los halos de inhibición oscilan en el rango de 14-24 siendo un rango confiable dando resultados diferentes al de Gómez (7) que data la ineffectividad del aceite esencial frente a la clorhexidina 12%.

En la investigación no se mezcló la resina de *Schinus molle* L. con el medicamento amoxicilina (25µg.), ya que la resina obtuvo un alto rango de efectividad por sí solo, sin embargo Melo (8) sí combinó el aceite esencial de *Schinus molle* L. con el Xilitol obteniendo así un alto rango de inhibición.

A través de la distribución de los halos de inhibición queda demostrado el efecto cariostático inhibidor positivo de alto rango, que se da por la presencia del aceite esencial de *Schinus molle* L. que se encuentra en la resina del árbol, confirmando de este modo el trabajo de investigación ejecutada como la de Rivadeneira (2) y Mosquera (3) que afirman el efecto inhibitorio de alto rango frente a las cepas de *Streptococcus mutans*.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados abordados a través del presente trabajo de investigación “EFECTO CARIOSTÁTICO DE LA RESINA de *Schinus molle* L. ESTUDIO IN VITRO – HUANCAYO 2019” se concluye que:

1. La resina de *Schinus molle* L. sí muestra efecto cariostático inhibitorio frente al *Streptococcus mutans*, se utilizó el medicamento amoxicilina como control.
2. Los halos de inhibición de la resina de *Schinus molle* L. sí presentaron crecimiento frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* a las 48 horas.
3. La resina de *Schinus molle* L. no presentó halos de inhibición en su etapa inicial, sin embargo en su etapa final que fue a las 48 horas, sí presentó halos de inhibición con diferentes diámetros.
4. La resina de *Schinus molle* L. presentó halos de inhibición frente a la cepa cariogénica de *Streptococcus mutans* con un rango de 14mm a 24mm, presentando así una media de 19mm.

RECOMENDACIONES

En las condiciones abordadas se recomienda:

Efectuar trabajos comparativos con el uso de la resina de *Schinus molle* L. y el aceite esencial; así como el aceite obtenido de las hojas, frutos y /o del tallo del árbol; comparando con otros productos comerciales.

Efectuar réplicas del presente trabajo considerando la altitud sobre el nivel del mar en el que se obtiene la resina.

Fomentar la ejecución de trabajos de investigación para la obtención del título, como parte de la formación profesional del estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2018 [cited 2019. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health?fbclid=IwAR1lhgcD6YIggLcFWI2uUI47fzymfLMASt9WQQvPkubu-q9pSP0waNNghw>.
2. Rivadeneira D, Alvarez P. Aceite Esencial De Schinus molle L. (Molle) como potencial antimicrobiano sobre Streptococcus mutans. Estudio in vitro. ; 2015.
3. Mosquera D. Efecto inhibitorio del extracto etanólico del Schinus molle a diferentes concentraciones frente a Streptococcus mutans Y Porphyromonas Gingivalis. Estudio microbiológico in vitro. Tesis. Universidad Internacional del Ecuador; 2018.
4. Gundidza M. Central African Journal of Medicine - Antimicrobial activity of essential oil from Schinus molle Linn. ; 1993.
5. Rosario M. Antioxidant, antimicrobial and toxicological properties of Schinus molle L. essential oils. Artículo. ; 2014.
6. Deveci O. Chemical composition, repellent and antimicrobial activity of Schinus molle L. Artículo científico. ; 2010.
7. Gomez E. Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcoholico de Schinus molle (molle) sobre Streptococcus mutans ATCC 25175. Tesis. Piura: Universidad Cesar Vallejo, Piura; 2017.
8. Melo C. Efectividad de inhibición de la fusión entre el Xilitol y el aceite esencial del Schinus molle al 50% sobre el Streptococo mutans. Estudio in vitro. Tesis. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
9. Loyola D. Actividad antimicrobiana de hojas de Erythroxylum coca Lam. (COCA) Y Schinus molle L. (MOLLE) frente a Streptococcus mutans cepa ATCC 25175. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal; 2019.
10. Ramirez R, Soto R. Efecto antibacteriano del aceite esencial de las hojas de molle (Schinus molle L.) frente a cepas de Escherichia coli. In vitro. Tesis. Universidad Inca Garcilazo de la Vega; 2018.
11. Cedamanos I. Efecto inhibitorio in vitro del aceite escencial de Schinus molle L. (molle) sobre Streptococcus mutans ATCC 25175. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2013.
12. Trejo R. Efecto antidiarreico del extracto hidroalcoholico de las hojas de Schinus molle L. (molle). Ayacucho 2014. Tesis. Ayacucho: Universidad Nacional de San cristobal de Huamanga; 2015.

13. Espinoza I. Efecto comparativo de aceite esencial y extracto acuoso de hojas de *Schinus molle* L. (molle) sobre el crecimiento de *Botrytis Cinerea*. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo; 2016.
14. Zambrano A. Actividad antimicótica "in vitro" del aceite esencial del fruto maduro de *Schinus molle* L. (molle) frente a la cepa de *Candida albicans* ATCC 10231. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2019.
15. Vasquez J. Efecto antimicótico in vitro del aceite de molle (*Schinus molle* Linneo) sobre *Trychophyton mentagrophytes*. Universidad Alas Peruanas; 2011.
16. Alfaro M, Ruiz M. Efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso de *Schinus molle* (molle) sobre *Staphylococcus aureus*. ATCC 25923. Piura: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
17. Pacheco K. Caracterización química y efecto antimicrobiano del aceite esencial de molle (*Schinus molle* L.) obtenido por el método de arrastre con vapor. Tesis. Callao: Universidad Nacional de Callao, Lima; 2016.
18. Ibarra L. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *Schinus molle* L. (molle) a diferentes concentraciones sobre el *aggregatibacter actinomycetocomitans*. Cusco 2019. Tesis. Cusco: Universidad Andina de Cusco; 2019.
19. Jara J. Efecto antimicótico del champú elaborado a base del extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle* (molle) frente a *Candida albicans*. Chimbote: Universidad Católica Los Angeles Chimbote; 2019.
20. Zegarra P. Efecto antimicótico in vitro del aceite esencial de hoja de *Schinus molle* L. frente a cepas de *Candida albicans*. Tesis. Trujillo: Universidad Católica Los Angeles Chimbote; 2018.
21. Vitón L. Susceptibilidad de cepas de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus* β -hemolítico a diferentes concentraciones del extracto etanólico de las hojas de *Schinus molle* L. (molle). Tesis. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz gallo; 2018.
22. Gamboa F. Identificación y caracterización microbiológica, fenotípica y genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación. Artículo científico. ; 2014.
23. Chávez E. Adherencia del *Streptococcus mutans* después del uso de la IgY extraído de la yema de huevo de gallinas hiperinmunizadas. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2009.

24. Kressirer C. *Scardovia wiggisiae* and its potential role as a caries pathogen. *Journal of oral biosciences*. 2017 may 24; 59: p. 135-141.
25. Catalá M, Cortés O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. Artículo. Valencia: Universidad de Valencia; 2014.
26. Duque J. Caries dental y ecología bucal. Aspectos importantes. ; 2006.
27. Plazas L. Recuento e identificación de *Streptococcus mutans* de saliva en niños con caries dental: seguimiento a 3 y 6 meses después de un proceso educativo. Tesis. Pontificia Universidad Javeriana; 2015.
28. Ojeda J. *Streptococcus mutans* and dental caries. Universidad Cooperativa de Colombia; 2013.
29. Nodarse R. Lectura interpretada del antibiograma. Artículo. La Habana;; 2013.
30. Iannacone J. Toxicidad de *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) a cuatro controladores biológicos de plagas agrícolas en el Perú. Lima;; 2010.
31. Monge R. Moderna taxonomía vegetal. In Bernu GDT, editor.. Huancayo: Labor, S.A; 2018.
32. Robles T. Efecto biocida de *Schinus molle* L. "molle" (Anacardiaceae) para el control de *Erosina hyberniata* Guenée 1858 (Lepidoptera: Geometridae) en estado larval, plaga del *Tecoma stans* (L.) C. Juss. Ex Kunth. (Bignoniaceae) en el Distrito de Miraflores, Lima-P. Tesis. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2014.
33. Alba A. Actividad cicatrizante de una pomada con aceite esencial de *Schinus molle* L. "molle" en ganado vacuno con heridas infectadas y en ratones. Artículo. Lima: Instituto Juan de Dios Guevara; 2009.
34. Ecoonatura. [Online]. [cited 2019. Available from: <https://ecoonatura.com/molle/>.
35. Motzfeld E. Área introducción a la odontología restauradora. Santiago de Chile: Universidad de Chile ; 2017.
36. Font Q. Diccionario de Botánica. In. Barcelona: Labor, S.A.; 2016.
37. Sampieri H. Concepción o elección del diseño de investigación. In M.R I, editor. *Metodología de la investigación.*: Mc Graw-Hill; 2014. p. 126-134.

ANEXOS



Ilustración 2 **Árbol de *Schinus molle* L.** que se recaudó la muestra con presencia de las ejecutoras de la investigación.



Ilustración 3 Vista panorámica del árbol de *Schinus molle* L.



Ilustración 4 Corte de la corteza para obtención de la resina de *Schinus molle* L.



Ilustración 5 Corte de la corteza del árbol de *Schinus molle* L.



Ilustración 6 Gotas de resina líquida de *Schinus molle* L.



Ilustración 7 Resina sólida de *Schinus molle* L.



Ilustración 8 Recolección de la resina de *Schinus molle* L.



Ilustración 9 Resina fluida de *Schinus molle* L. recolectada en las jeringas.

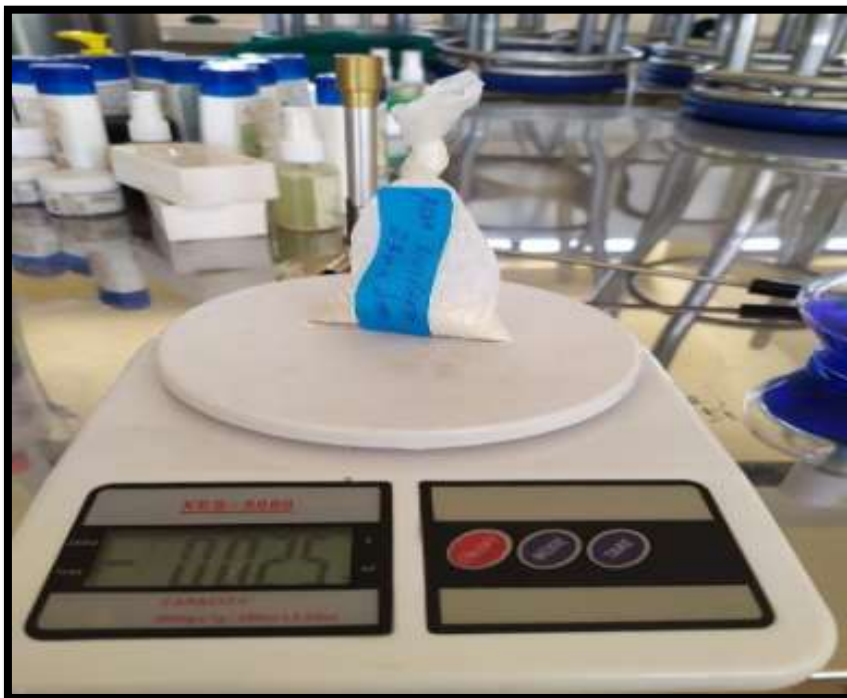


Ilustración 10 Toma de peso de agar Trypticasa Soya (25 gr).



Ilustración 11 **Mezcla de agar Trypticasa Soya.**



Ilustración 12 **Culminación de la mezcla.**

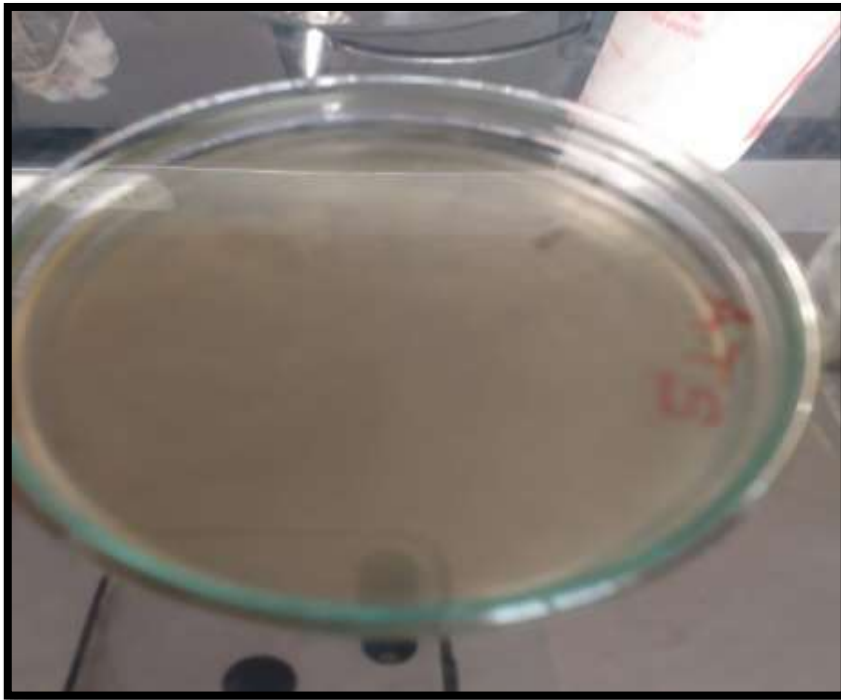


Ilustración 13 **Agar Tripticasa Soya en placa Petri.**



Ilustración 14 **Agar Tripticasa Soya con Vasitresina.**



Ilustración 15 **Tubos de ensayo con muestras.**

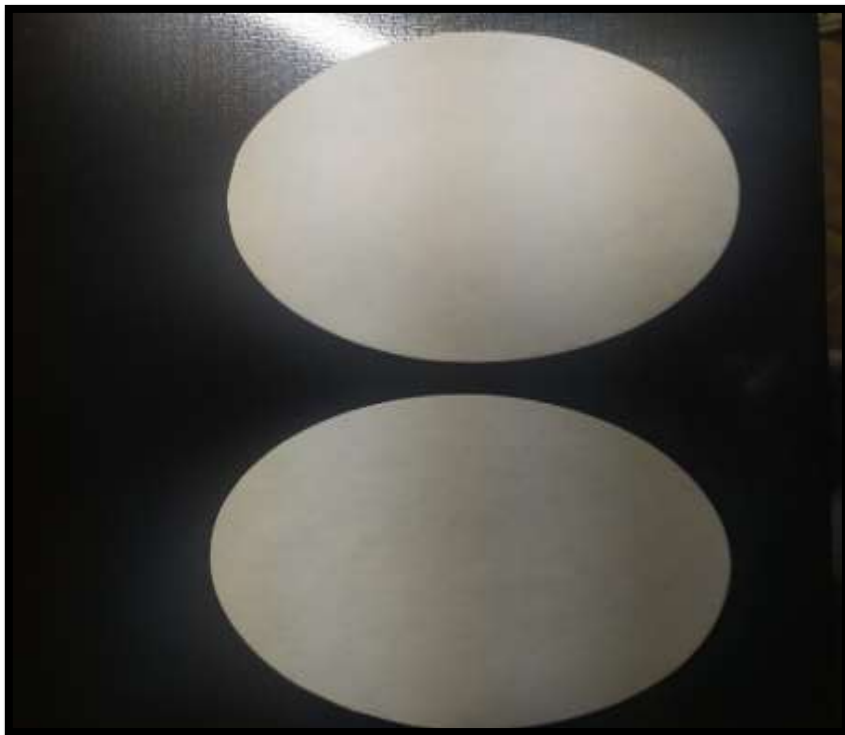


Ilustración 16 **Papel filtro.**

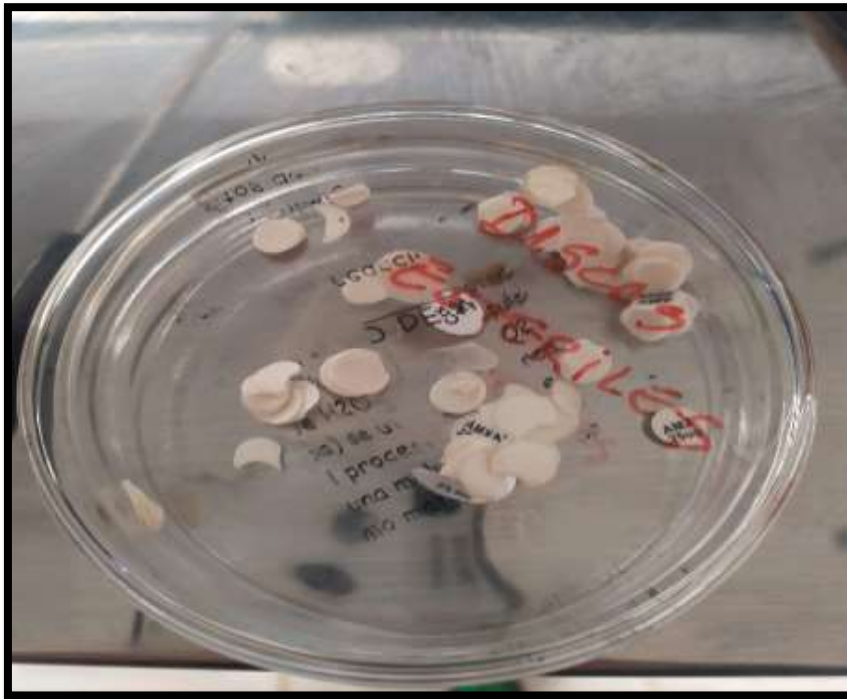


Ilustración 17 **Esterilización de discos de sensibilidad.**

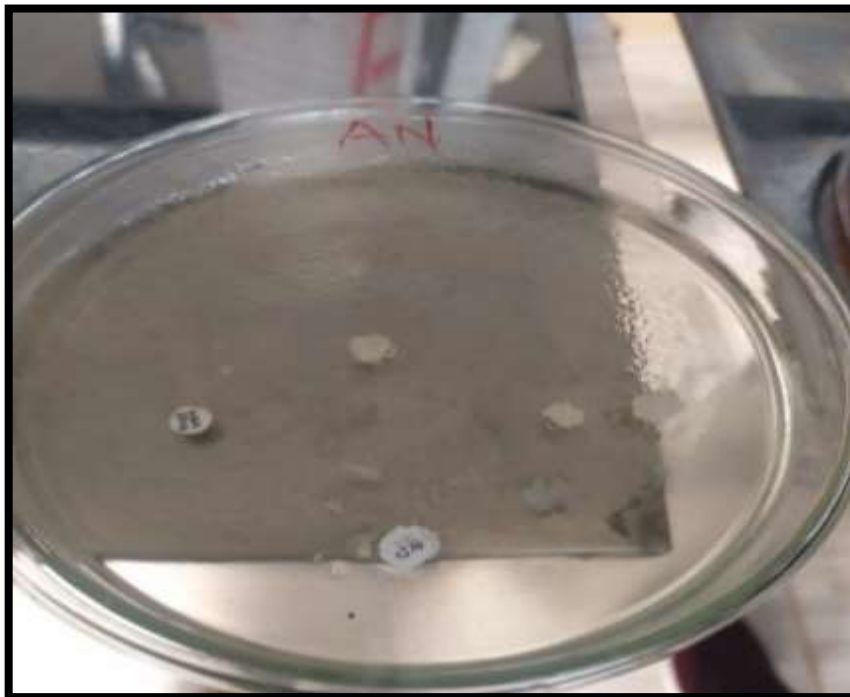


Ilustración 18 **Disco de sensibilidad con resina.**



Ilustración 19 Muestra del crecimiento de la cepa de *Streptococcus mutans*.



Ilustración 20 Discos de sensibilidad colocados sobre la cepa de *Streptococcus mutans*.

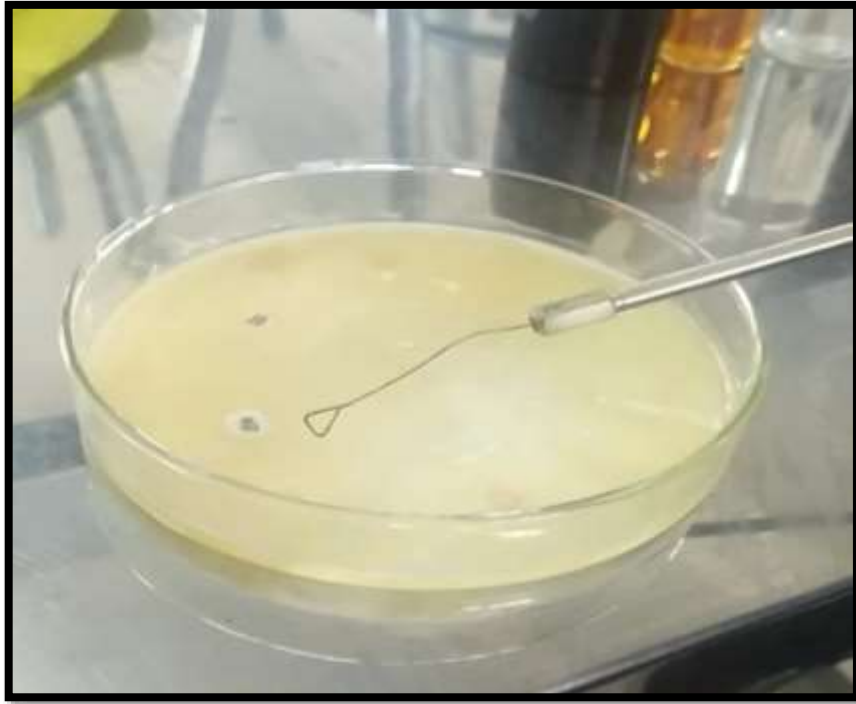


Ilustración 21 **Antibiótico sin halo de inhibición.**



Ilustración 22 **Halo de inhibición de la resina de *Schinus molle* L.**



Ilustración 23 **Vista elocuente que presenta halo de inhibición alrededor del disco de sensibilidad que contiene la resina de *Schinus molle* L.**



Ilustración 24 **Porta objeto con muestra.**



Ilustración 25 **Una gota de cristal violeta sobre la muestra.**



Ilustración 26 **Aplicación del cristal violeta sobre la muestra.**



Ilustración 27 **Aplicación de mordiente.**



Ilustración 28 **Porta objeto con la muestra lista para observar en el microscopio.**



Ilustración 29 **Observación en el microscopio.**



Ilustración 30 *Streptococcus mutans* observado en aumento 20x.

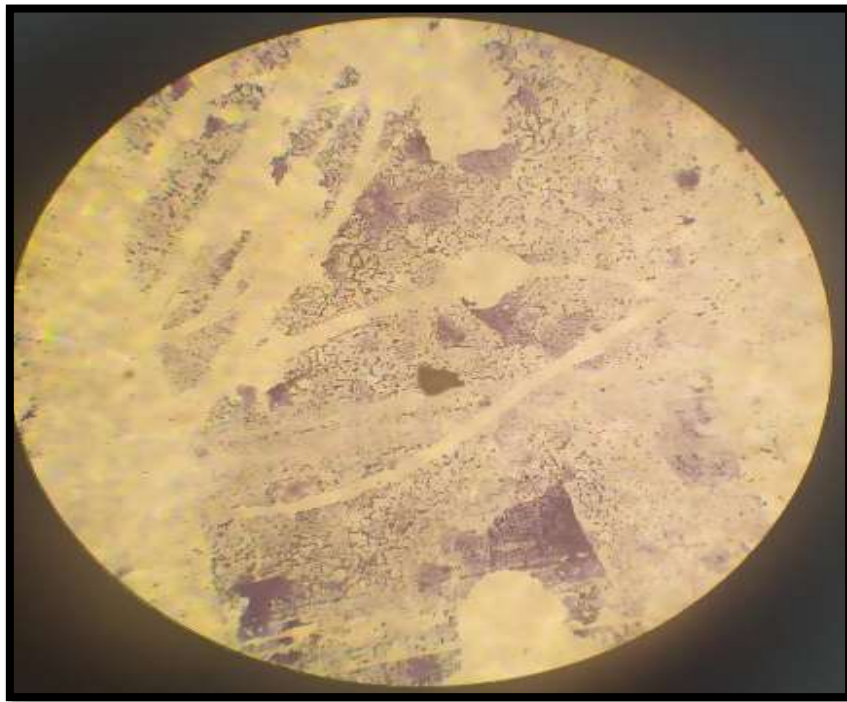


Ilustración 31 *Streptococcus mutans* observado en aumento 40x.

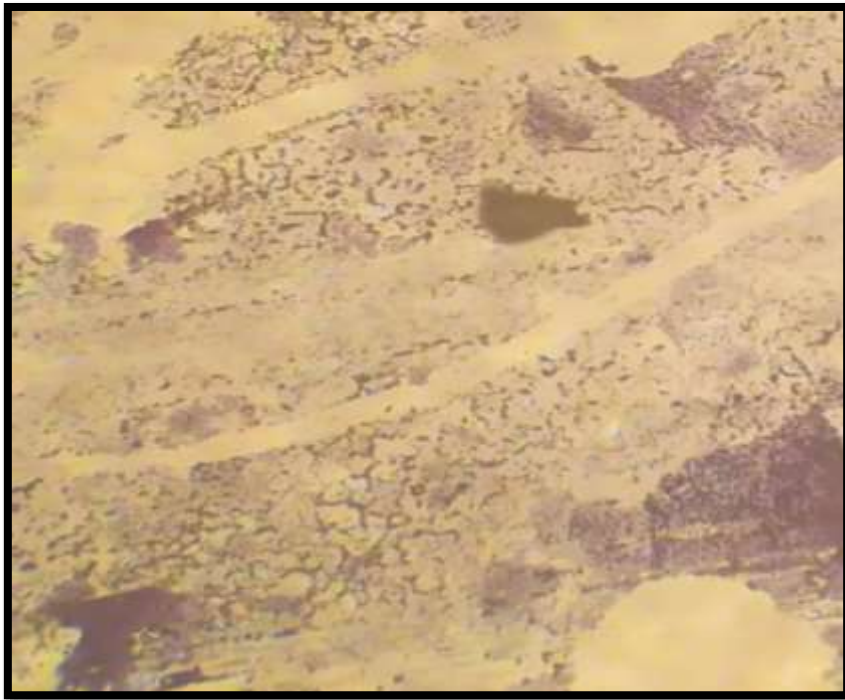


Ilustración 32 *Streptococcus mutans* observado en aumento 100x.

ANEXO 1

Instituto de Educación Superior Tecnológico Público

“JOSÉ MARÍA ARGUEDAS”

SICAYA - HUANCAYO

R.M. 0811 - 93 E.D.

REVALIDADO CON R.D. N° 414-2005-ED



“JOSÉ MARÍA ARGUEDAS”

El suscrito, Dr. CARLOS AURELIO MADUEÑO LAZO, responsable del Programa de Estudios de **TECNICA EN FARMACIA** del Instituto Superior Tecnológico Público “José María Arguedas” del distrito de Sicaya de la provincia de Huancayo y región Junín, que suscribe:

CERTIFICA:

Que, las señoritas Bachilleres en Odontología:

- MONGE LARREA, Coraly Yusara;
- NATTERY CHAVEZ, Luciana;
- ROJAS VILCHEZ, Tabita Dorcas.

Todas ellas integrantes del proyecto de tesis “EFECTO CARIOSTATICO DE LA RESINA DE *Schinus molle* L. ESTUDIO IN VITRO – HUANCAYO 2019” de la Facultad Ciencias de la Salud – Carrera Profesional de Odontología de la Universidad Continental – Huancayo, efectuaron bajo mi vigilancia y asesoría el Cultivo de la Bacteria *Streptococo* mutans y su comparativo con el antibiótico Amoxicilina con fines del estudio cariostático de la resina de *Schinus molle* L.

Trabajo desarrollado del 03 de agosto al 04 de setiembre del presente año en el Laboratorio de Microbiología del Instituto, el mismo que se encuentra a mi responsabilidad.

CERTIFICANDO que el estudio in-vitro, dio como resultado que la **RESINA de *Schinus molle* L. PRESENTA EFECTO CARIOSTÁTICO.**

MÉTODO EMPLEADO: Halo de Inhibición por Difusión (Antibiograma).

Se expide la presente para los fines consiguientes, en Sicaya a los 04 días del mes de setiembre del 2020.




Mg. Carlos A. Madueño Lazo
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
COLBIOP - 1041

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
DEL HALO DE INHIBICIÓN DE LA RESINA DE *Schinus molle* L.

Placa Petri N°	Medida inicial	Medida final
1	0 mm	24mm
2	0 mm	19mm
3	0 mm	18mm
4	0 mm	23mm
5	0 mm	14mm
6	0 mm	14mm
7	0 mm	19mm
8	0 mm	21mm
9	0 mm	17mm
10	0 mm	20mm
11	0 mm	20mm

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
DEL HALO DE INHIBICIÓN DE AMOXICILINA (25µg.)

Placa Petri N°	Medida inicial	Medida final
1	0 mm	-11mm
2	0 mm	-11mm
3	0 mm	-9mm
4	0 mm	-11mm
5	0 mm	-11mm
6	0 mm	-9mm
7	0 mm	-9mm
8	0 mm	-11mm
9	0 mm	-9mm
10	0 mm	-11mm
11	0 mm	-9mm

ANEXO 3
CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
Cariostático	Agente químico o físico que son recursos y acciones preventivas para neutralizar la caries.	Sustancia que inhibe o que detiene la formación de caries.	Características	Evaluación del efecto vía in vitro.	-Estudio in vitro	Categórico Dicotómico
			Tipos			
			Efecto			
Resina de <i>Schinus molle</i> L.	Sustancia que secreta el árbol <i>Schinus molle</i> L. al ser golpeado lo cual se obtiene después de 48 horas.	Sustancia pegajosa que brota del tronco de <i>Schinus molle</i> L. al someterlo a golpes con objetos cortantes.	Características	- Color blanquecino - Textura gomosa	Árbol adulto de <i>Schinus molle</i> L. de aproximadamente 30 años. -Tubos de ensayo	
			Beneficios	-Bactericida -Analgésico -Antimicótico		
Cepa cariogénica	Es una población de células de una misma especie descendientes de una única célula.	Se habla de cepa cuando se hace referencia a virus o bacterias que comparten las mismas características o por lo menos una de éstas.	Conjuntos de bacterias presentes en la caries.	<i>Streptococcus mutans</i>	- Estudio in vitro	Categórico Dicotómico
				<i>Lactobacillus</i>		
				<i>Actinomyces</i>		

ANEXO 4 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de la Investigación: "Efecto cariostático de la resina de *Schinus molle* L. estudio in vitro - Huancayo 2019"

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el efecto cariostático de la resina de <i>Schinus molle</i> L. estudio in vitro– Huancayo 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Hubo crecimiento del halo de inhibición de la resina de <i>Schinus molle</i> L. frente a la cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas?</p> <p>¿Cuál es la diferencia en la etapa inicial y en la etapa final del halo de inhibición de la resina de <i>Schinus molle</i> L. frente a la cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i>?</p> <p>¿Cuáles son los diámetros del halo de inhibición de la resina de <i>Schinus molle</i> L. frente a la cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i>?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Demostrar el efecto cariostático de la resina de <i>Schinus molle</i> L. estudio in vitro- Huancayo 2019.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Demostrar el crecimiento del halo de inhibición de la resina de <i>Schinus molle</i> L. frente a la cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i> a las 48 horas.</p> <p>Describir el crecimiento en la etapa inicial y en la etapa final del halo de inhibición de la resina de <i>Schinus molle</i> L. frente a la cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i>.</p> <p>Describir los diámetros del halo de inhibición de la resina de <i>Schinus molle</i> L. frente a la cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i>.</p>	<p>-Resina de <i>Schinus molle</i> L.</p> <p>-Cepa cariogénica de <i>Streptococcus mutans</i>.</p>	<p>Sustancia que secreta el árbol de <i>Schinus molle</i> L. al ser golpeado, se obtiene en sustancia líquida y en sustancia chiclosa después de las 48 horas.</p> <p>Conjunto de microorganismos cariogénicos presentes en la caries dental.</p>	<p>Método: Científico</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación: Experimental, tipo puro, prospectivo, transversal y observacional.</p> <p>Lugar y periodo: La presente investigación se llevará a cabo en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público "José María Arguedas" Sicaya- Huancayo.</p> <p>Población: La presente investigación tendrá como población de estudio a 22 discos de sensibilidad.</p> <p>Muestra: Es de tipo censal, se trabajará con la misma población.</p> <p>Técnica e instrumento de recolección de datos: Observación experimental, se utilizará una Ficha de recolección de datos.</p> <p>Procesamiento de datos: Después de la recolección de datos, estos serán procesados y analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 24 español.</p>