

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Odontología



EFFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DE SCHINUS MOLLE EN LA CONCENTRACIÓN BACTERIANA DE LA PLACA DENTAL, LABORATORIO UCSM. AREQUIPA, 2017

Tesis presentada por el Bachiller
Díaz Zúñiga, Christian Edgard
Para optar el Grado Académico de
Maestro en Odontología

Asesora:

Dra. Pacheco Chirinos, Bethzabet

**Arequipa- Perú
2018**

DICTAMEN DEL BORRADOR DE TESIS DE MAESTRÍA

Arequipa, 30 de mayo del 2018.

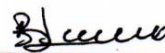
Señor
Dr. HUGO TEJADA PRADELL
Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM
Presente.-

**Asunto: Dictamen del Borrador de Tesis titulado: EFECTO DEL EXTRACTO
HIDROALCOHOLICO DE SCHINUS MOLLE EN LA CONCENTRACIÓN
BACTERIANA DE LA PLACA DENTAL, LABORATORIO UCSM.
AREQUIPA, 2017**

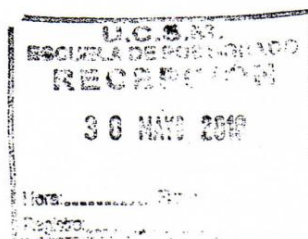
Maestría: DÍAZ ZÚÑIGA CHRISTIAN EDGARD

Previo atento saludo, me dirijo a usted para informarle que el presente Borrador de Tesis cuenta con mi **OPINIÓN FAVORABLE**, pudiendo pasar a la fase de sustentación.

Atentamente.



Dra. BETHZABET PACHECO CHIRINOS
Dictaminadora



Arequipa, 11 de julio del 2018

Doctor Hugo Tejada Pradell
Director de la Escuela de Postgrado

Habiendo revisado el borrador de tesis titulado: **“EFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DE SCHINUS MOLLE EN LA CONCENTRACION BACTERIANA DE LA PLACA DENTAL, LABORATORIO UCSM. AREQUIPA, 2017”**.

Presentado por el bachiller: **DÍAZ ZÚÑIGA, Christian Edgard**, para optar el grado de **MAESTRO EN ODONTOESTOMATOLOGÍA**.

Doy Dictamen Favorable al presente borrador.

Atte.



Doctora Elsa Vásquez Huerta.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

ESCUELA DE POSTGRADO

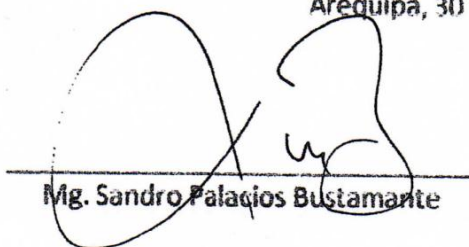
**DICTAMEN PARA EL BORRADOR DE TESIS PARA EL GRADO
ACADEMICO DE MAESTRO:**

Bachiller DÍAZ ZUÑIGA, Christian Edgard

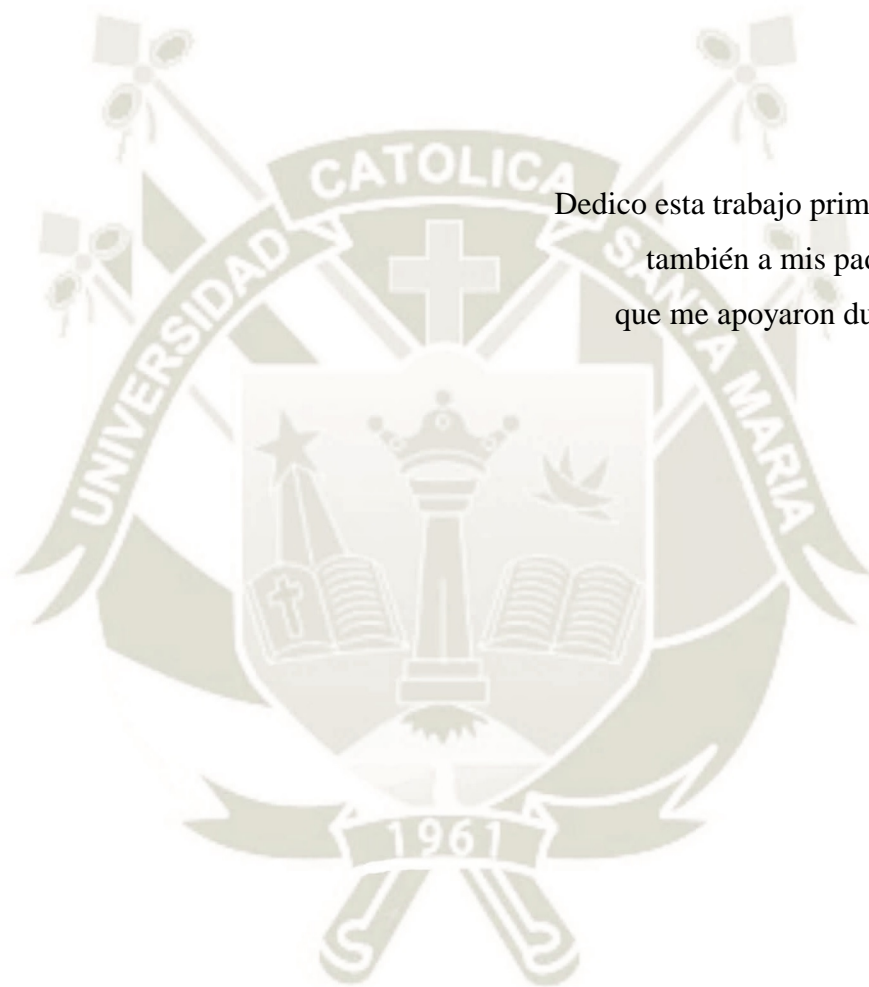
Luego de haber leído y examinado el borrador de tesis titulado "EFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DE SCHINUS MOLLE EN LA CONCENTRACIÓN BACTERIANA DE LA PLACA DENTAL, LABORATORIO UCSM. AREQUIPA, 2017"

Se resuelve otorgar: **DICTAMEN FAVORABLE**

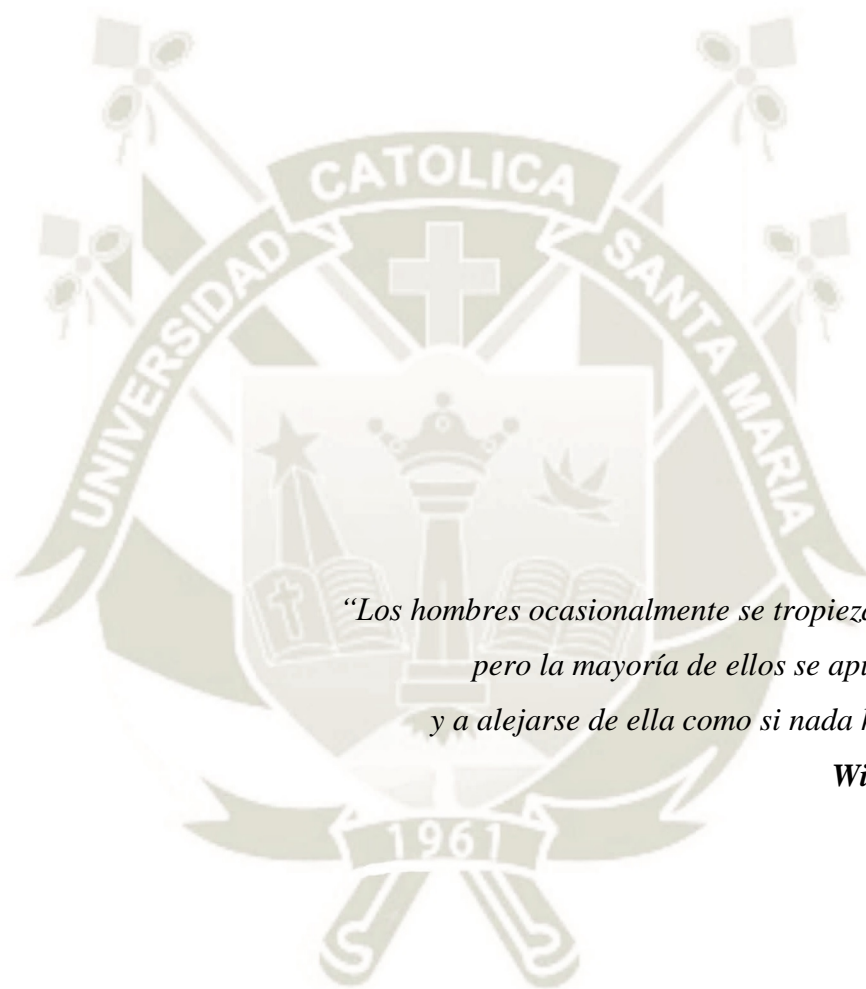
Arequipa, 30 de Octubre de 2018



Mg. Sandro Palacios Bustamante



Dedico esta trabajo primeramente a Dios,
también a mis padres y a todos los
que me apoyaron durante el proceso.



*“Los hombres ocasionalmente se tropiezan con la verdad,
pero la mayoría de ellos se apuran a levantarse
y a alejarse de ella como si nada hubiera pasado”.*

Winston Churchill.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas que afectan a la boca son muy prevalentes en nuestra sociedad, entre estas las principales son la caries dental y la enfermedad periodontal, estas tienen como agente etiológico en común a la placa dental.

La placa dental es una biopelícula que se adhiere a la superficie dental por medio de una matriz de polímeros producida por las mismas bacterias que la conforman o también de origen salival, la placa dental está conformada por una gran diversidad de bacterias. Los cambios en la dieta, alteraciones del pH y un mayor grosor de placa son factores que ocasionan que de los aproximadamente 500 tipos de microorganismos que se encuentran en la cavidad oral en equilibrio prevalezcan las especies bacterianas potencialmente patógenas (principalmente *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* sp y *Actinomyces* sp.)

En el caso de la caries estos microorganismos como producto del metabolismo de los carbohidratos generan ácidos orgánicos que destruyen o disuelven la parte mineralizada del diente. Los lugares más susceptibles de sufrir lesiones cariosas son los sitios donde se puede retener la placa dental producto de una inadecuada higiene tales como las fosas y fisuras profundas y defectos estructurales del esmalte.

En el caso de la enfermedad periodontal el acúmulo de placa bacteriana en el margen gingival produce primeramente inflamación (gingivitis) como una respuesta inmunológica ante las toxinas bacterianas, luego cuando el sistema de defensa se ve disminuido por diversos factores y no puede controlar la invasión bacteriana se puede llegar a desencadenar una periodontitis, ya que los mediadores de inflamación y las enzimas bacterianas producen la degradación de la matriz orgánica del tejido conjuntivo y hueso, produciéndose así la pérdida de inserción.

Ante los problemas causados por la placa dental se han desarrollado una gran cantidad de sustancias que buscan inhibir el crecimiento bacteriano de esta, dentro de estas sustancias aparte de las usadas comúnmente también hay una gran cantidad de sustancias de origen natural cuya efectividad combatiendo el desarrollo de la placa dental son conocidas tradicionalmente.

El Schinus Molle es un árbol nativo de Sudamérica, frecuentemente encontrado en la costa y sierra peruana, tradicionalmente la población ha usado sus hojas como astringente, antiséptico y antiinflamatorio especialmente en el caso de la inflamación gingival (gingivitis), todas estas propiedades se le atribuyen empíricamente, pero con la presente investigación se ha tratado de comprobar por medio del análisis del crecimiento bacteriano (mediante la transmitancia de luz) si el extracto de las hojas de esta planta posee en verdad un efecto antibacteriano sobre la placa dentobacteriana que es la principal causa de la caries y gingivitis.

Esta investigación es de mucho aporte a la sociedad, en nuestro país el Plan Nacional Concertado de Salud (organismo que se encarga de identificar los principales problemas sanitarios del Perú para planificar los recursos y estrategias a fin de mitigar esos problemas) indica que la alta prevalencia de enfermedades de la cavidad bucal se ubica dentro de los 12 principales problemas sanitarios en el Perú, dentro de estas enfermedades de la cavidad bucal encontramos principalmente a la caries y a la enfermedad periodontal, ambas enfermedades tienen como principal factor etiológico a la placa bacteriana y su alta prevalencia se debe a una falta de control de esta. También esta investigación tiene una relevancia contemporánea ya que actualmente toda la terapéutica en general está orientándose hacia los tratamientos naturistas, además que nos permite valorar más las propiedades de la flora propia de nuestro país.

La presente investigación consta de un Capítulo Único, donde primeramente presenta los resultados de la investigación que fue llevada a cabo en las instalaciones de los laboratorios de la UCSM, en esta parte se encuentran tablas y gráficas que responden a cada uno de los objetivos planteados en el proyecto, como segunda parte se tiene la discusión sobre estos resultados, luego finaliza dando las conclusiones obtenidas luego de analizar los resultados de la investigación y recomendaciones para los futuros investigadores. Se adjunta en los anexos el proyecto que sirvió de base para la investigación, la matriz de resultados y fotos de los procedimientos.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el efecto de las diferentes concentraciones de extracto hidroalcohólico de Schinus Molle sobre el crecimiento bacteriano de placa dental y a la vez se comparó el efecto de estos con el efecto de la clorhexidina. Se elaboró primeramente un extracto de hojas frescas de Schinus Molle utilizando como solvente alcohol, también se realizó el cultivo de 8 muestras de placa dental blanda en agar sangre, luego se formaron grupos de 16 tubos de ensayo con caldo de cultivo sacarosa al 5% en los cuales se realizó la siembra de muestras aleatorias de los 8 cultivos primarios. Se dividieron los tubos en 2 grupos experimentales a uno se le aplicó la solución del extracto al 25%, a otro la solución al 6.3%, también se tuvo un grupo control en el que se usó clorhexidina al 0,12% y uno blanco donde no se aplicó sustancia alguna. Estos cultivos fueron analizados en el espectrofotómetro, para determinar la transmitancia de cada solución, esta medida nos dio razón del crecimiento bacteriano, se realizaron mediciones a las 24 horas y a las 72 horas. Al analizar los resultados se llegó a la conclusión de que el extracto al 25% de Schinus Molle fue ligeramente más efectivo en la inhibición del crecimiento bacteriano que la clorhexidina al 0.12%, mientras que el extracto de Schinus Molle al 6.3% fue ligeramente menos efectivo que la clorhexidina al 0.12%.

Palabras Claves:

Extracto hidroalcohólico, Schinus Molle, crecimiento bacteriano, placa dental.

ABSTRACT

The main objective of the present investigation was to determine the effect of the different concentrations of the hydroalcoholic extract of Schinus Molle on the bacterial growth of dental plaque and at the same time the effect of these with the effect of chlorhexidine was compared. An extract of fresh leaves of Schinus Molle was first elaborated using as alcohol solvent, the culture of 8 samples of soft dental plaque on blood agar was also performed, then groups of 16 test tubes were formed with 5% sucrose broth in culture. This was sowing random samples of the 8 primary cultivates. The tubes were divided into 2 experimental groups, one was given the solution of the extract at 25%, another the solution at 6.3%, also had a control group in which chlorhexidine was used at 0.12% and a white one where no substance was applied. These cultures were analyzed in the spectrophotometer, to determine the transmittance of each solution, this measure gave us reason for the bacterial growth, and measurements were made at 24 hours and at 72 hours. Upon analyzing the results, it was concluded that the 25% extract of Schinus Molle was slightly more effective in inhibiting bacterial growth than chlorhexidine at 0.12%, while the 6.3% Schinus Molle extract was slightly less effective than chlorhexidine at 0.12%.

Key words:

Hydroalcoholic extract, Schinus Molle, bacterial growth, dental plaque.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

ABSTRAC

CAPITULO ÚNICO: RESULTADOS	PÁG.1
1.PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	PÁG.2
2.DISCUSIÓN	PÁG.26
CONCLUSIONES	PÁG.28
RECOMENDACIONES	PÁG.29
BIBLIOGRAFÍA	PÁG.30
HEMEROGRAFÍA	PÁG.32
INFORMATOGRAFÍA	PÁG.33
ANEXOS.....	PÁG.34
ANEXO N° 1 PROYECTO DE TESIS	PÁG.35
ANEXO N° 2 MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN	PÁG.72
ANEXO N° 3 SECUENCIA FOTOGRÁFICA	PÁG.75



CAPITULO ÚNICO

RESULTADOS

1. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA N° 1

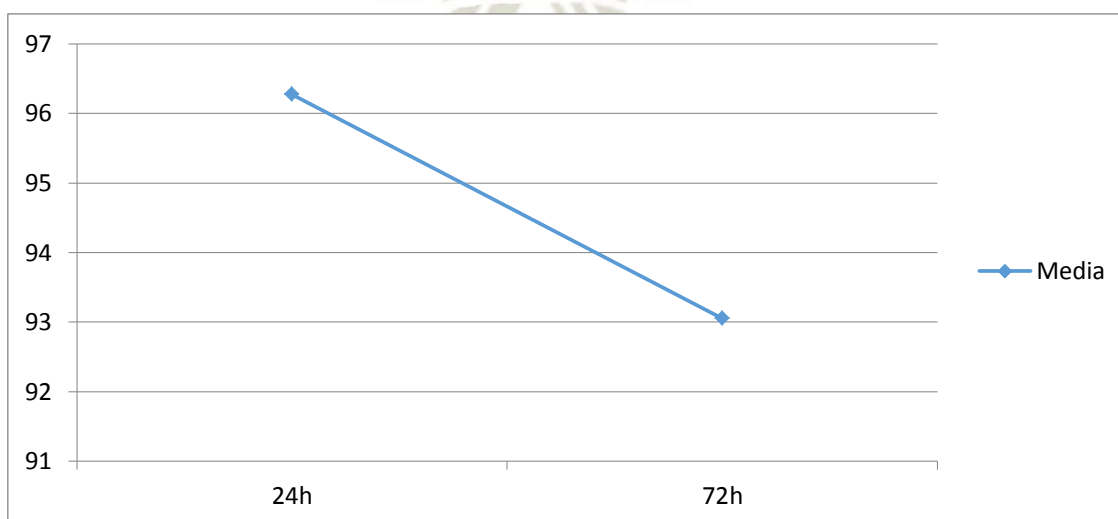
Comparación del efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% en la concentración bacteriana

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TRANSMITANCIA		
	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	24h	72h
	Media	96.27%	93.05%
	Mediana	95.75%	92.25%
	Moda	94.80%	88.10%
	MEDIDAS DE VARIABILIDAD	24h	72h
	Desviación estándar	2.05%	2.68%
	Rango	6.60%	10.60%
	Mínimo	93.30%	88.10%
	Máximo	99.90%	98.70%
ESTADÍSTICA INFERENCIAL	T DE STUDENT	Significancia (P)	0.00

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 1

Comparación del efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% en la concentración bacteriana



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana medida a través de la transmitancia muestra a las 24 horas una media de 96.27%, siendo mayor que a las 72 horas (93.05%), lo que estaría indicando que a las 24 horas existe muy poca concentración bacteriana, la cual aumentó ligeramente hacia las 72 horas. Asimismo, hay diferencia en el rango, siendo este menos amplio a las 24 horas, infiriendo que las concentraciones bacterianas de las muestras son más homogéneas.

La significancia dada por la T de Student es de 0.00 siendo menor a 0.05 lo que permite inferir que hay diferencia estadística en las concentraciones bacterianas a las 24 y 72 horas.

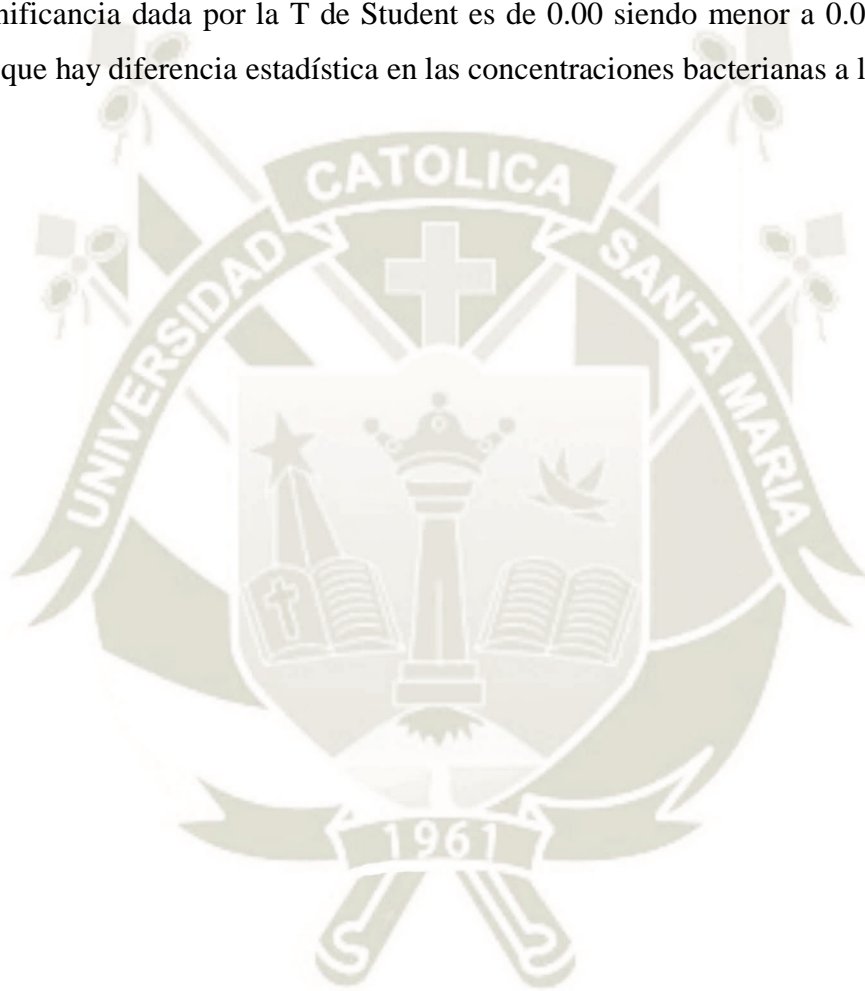


TABLA N° 2

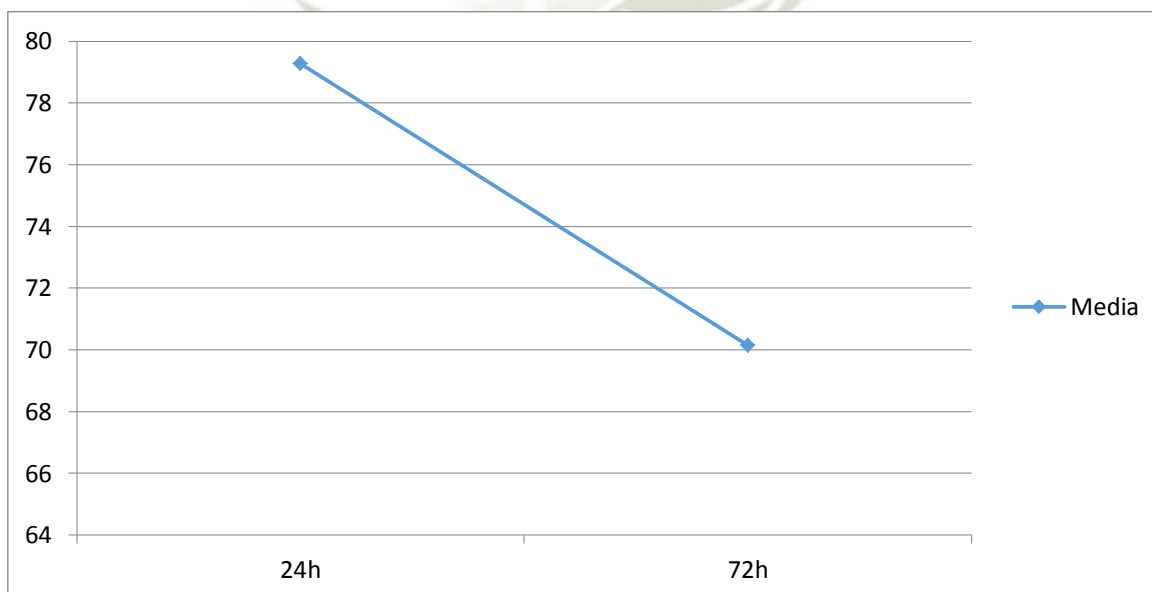
Comparación del efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3% en la concentración bacteriana

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TRANSMITANCIA		
	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	24h	72h
	Media	79.27%	70.14%
	Mediana	79.00%	71.60%
	Moda	59.70%	50.20%
	MEDIDAS DE VARIABILIDAD	24h	72h
	Desviación estándar	10.24%	10.96%
	Rango	36.60%	37.60%
	Mínimo	59.70%	50.20%
	Máximo	96.30%	87.80%
ESTADÍSTICA INFERENCIAL	T DE STUDENT	Significancia (P)	0.00

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 2

Comparación del efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3% en la concentración bacteriana



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana medida a través de la transmitancia muestra a las 24 horas una media de 79.27%, siendo mayor que a las 72 horas (70.14%), lo que estaría indicando que a las 24 horas existe poca concentración bacteriana, la cual aumentó hacia las 72 horas. Asimismo, hay diferencia en el rango, siendo este ligeramente menos amplio a las 24 horas, infiriendo que las concentraciones bacterianas de las muestras son más homogéneas.

La significancia dada por la T de Student es de 0.00 siendo menor a 0.05 lo que permite inferir que hay diferencia estadística en las concentraciones bacterianas a las 24 y 72 horas.



TABLA N° 3

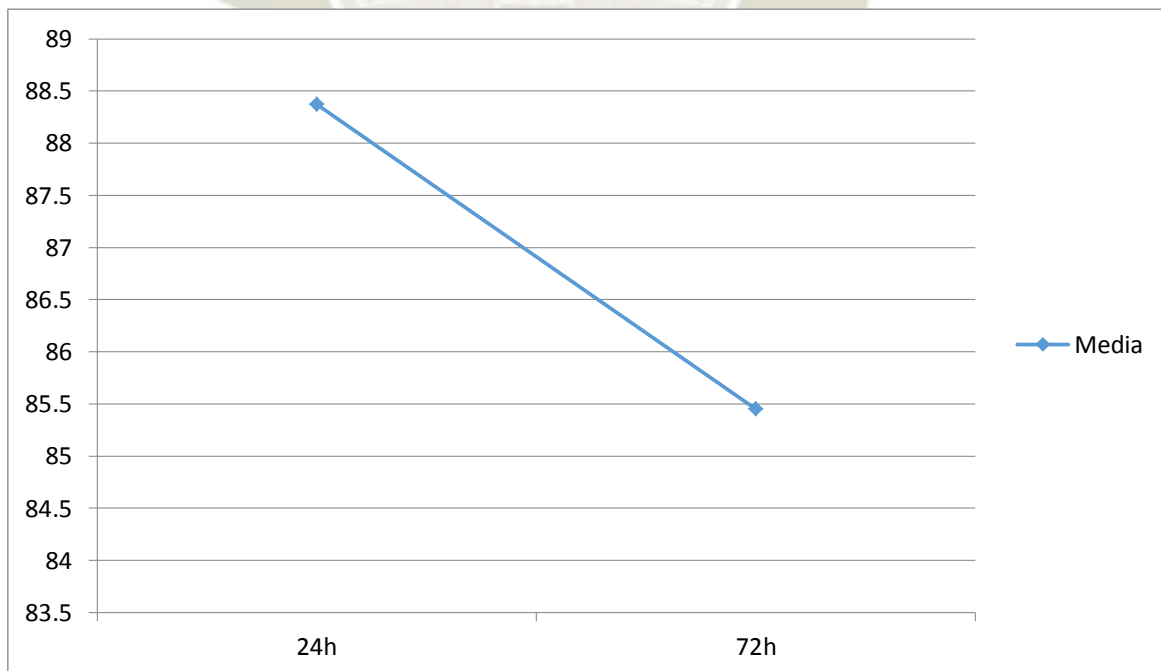
Comparación del efecto de la clorhexidina al 0.12% en la concentración bacteriana

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TRANSMITANCIA		
	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	24h	72h
	Media	88.37%	85.45%
	Mediana	89.60%	87.00%
	Moda	70.50%	87.00%
	MEDIDAS DE VARIABILIDAD	24h	72h
	Desviación estándar	5.83%	6.45%
	Rango	27.00%	27.70%
	Mínimo	72.50%	71.30%
	Máximo	90.50%	99.00%
	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	T DE STUDENT	Significancia (P)

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 3

Comparación del efecto de la clorhexidina al 0.12% en la concentración bacteriana



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana medida a través de la transmitancia muestra a las 24 horas una media de 88.37%, siendo mayor que a las 72 horas (85.45%), lo que estaría indicando que a las 24 horas existe poca concentración bacteriana, la cual aumentó hacia las 72 horas. Asimismo, hay diferencia en el rango, siendo este muy ligeramente menos amplio a las 24 horas, infiriendo que las concentraciones bacterianas de las muestras son más homogéneas.

La significancia dada por la T de Student es de 0.0003 siendo menor a 0.05 lo que permite inferir que hay diferencia estadística en las concentraciones bacterianas a las 24 y 72 horas.



TABLA N° 4

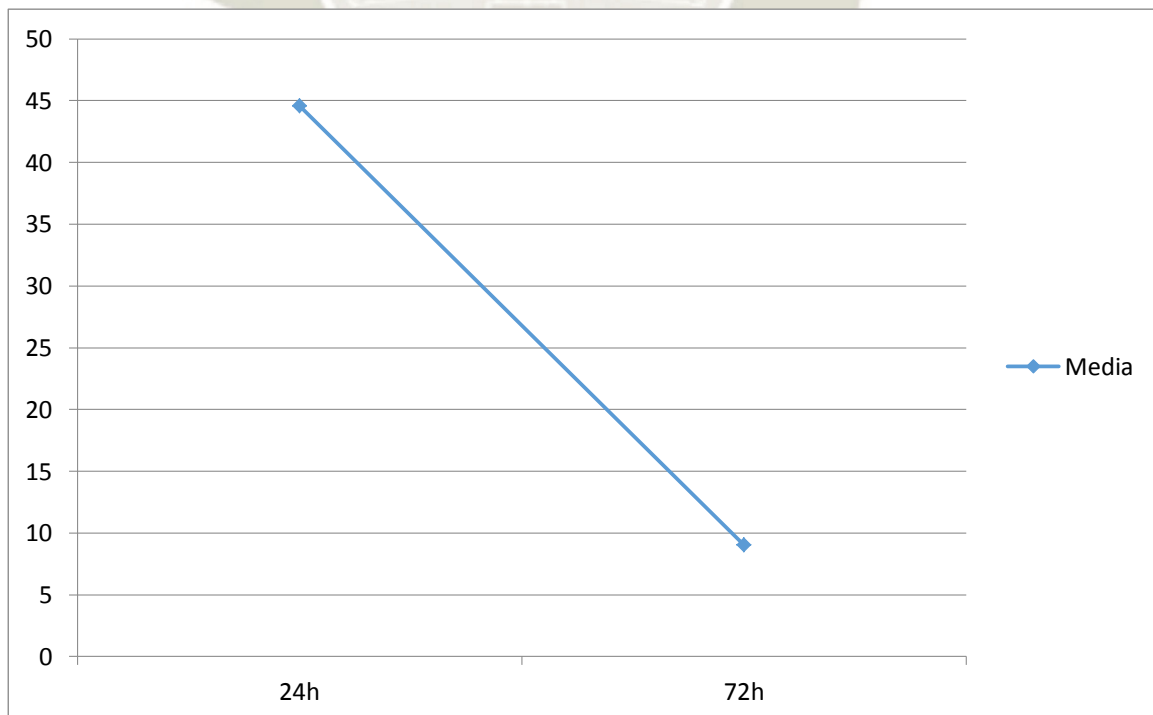
Comparación de la concentración bacteriana en el grupo blanco

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TRANSMITANCIA		
	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	24h	72h
	Media	44.56%	9.04%
	Mediana	42.95%	9.00%
	Moda	42.80%	9.20%
	MEDIDAS DE VARIABILIDAD	24h	72h
	Desviación estándar	3.55%	2.22%
	Rango	9.80%	7.00%
	Mínimo	41.20%	5.80%
	Máximo	51.00%	12.80%
	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	T DE STUDENT	Significancia (P)

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 4

Comparación de la concentración bacteriana en el grupo blanco



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana medida a través de la transmitancia muestra a las 24 horas una media de 44.56%, siendo mayor que a las 72 horas (9.04%), lo que estaría indicando que a las 24 horas existe una mediana concentración bacteriana, la cual aumentó a alta concentración bacteriana hacia las 72 horas. Asimismo, hay diferencia en el rango, siendo este ligeramente más amplio a las 24 horas, infiriendo que las concentraciones bacterianas de las muestras son más heterogéneas que a las 72 horas.

La significancia dada por la T de Student es de 0.00 siendo menor a 0.05 lo que permite inferir que hay diferencia estadística en las concentraciones bacterianas a las 24 y 72 horas.

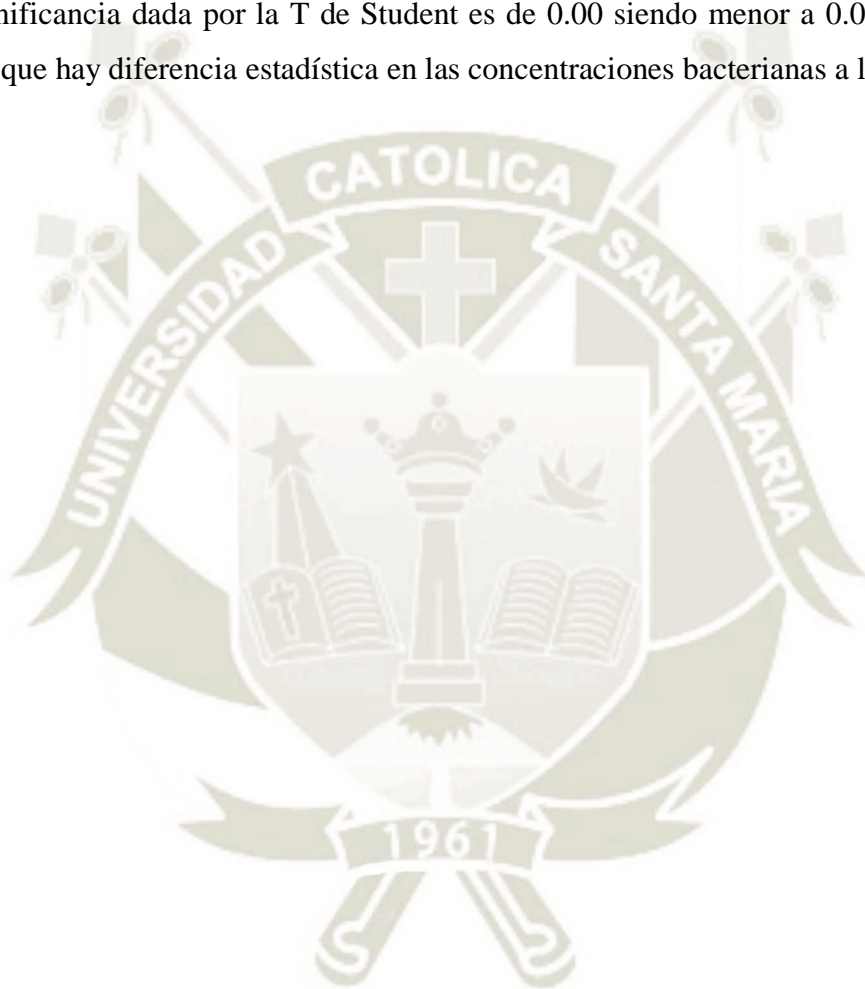


TABLA N° 5

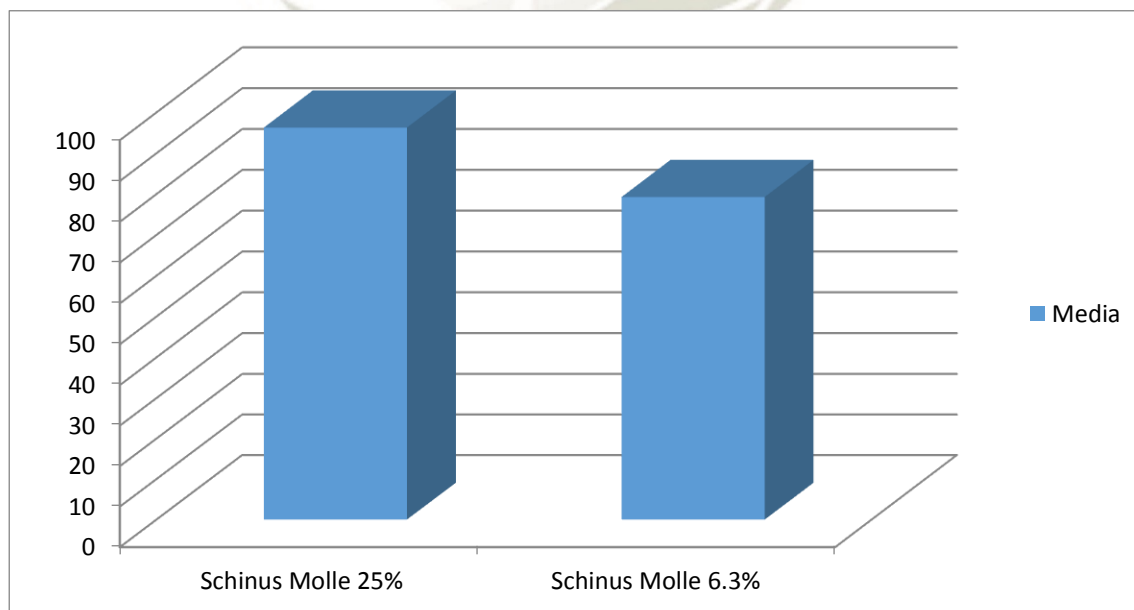
Comparación del efecto de las concentraciones del 25% y 6.3% del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle a las 24 horas

MEDICIÓN DE TRANSMITANCIA A LAS 24 HORAS			
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	25%	6.3%
	Media	96.27%	79.27%
	Mediana	95.75%	79.00%
	Moda	94.80%	59.70%
	MEDIDAS DE VARIABILIDAD	25%	6.3%
	Desviación estándar	2.05%	10.24%
	Rango	6.60%	36.60%
	Mínimo	93.30%	59.70%
	Máximo	99.90%	96.30%
ESTADÍSTICA INFERENCIAL	T DE STUDENT	Significancia (P)	0.00

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 5

Comparación del efecto de las concentraciones del 25% y 6.3% del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle a las 24 horas



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

El efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% medido a través de la transmitancia en un principio mostró una media de 96.27%, demostrando una alta efectividad al inhibir el crecimiento bacteriano de la placa dental, en cambio el extracto al 6.3% demostró también una buena efectividad con una media de 79.27%, pero este efecto es significativamente menor que el extracto a mayor concentración. La significancia dada por la T de Student es de 0.00 siendo menor a 0.05 lo que permite inferir que hay diferencia estadística en las concentraciones bacterianas de los dos grupos.



TABLA N° 6

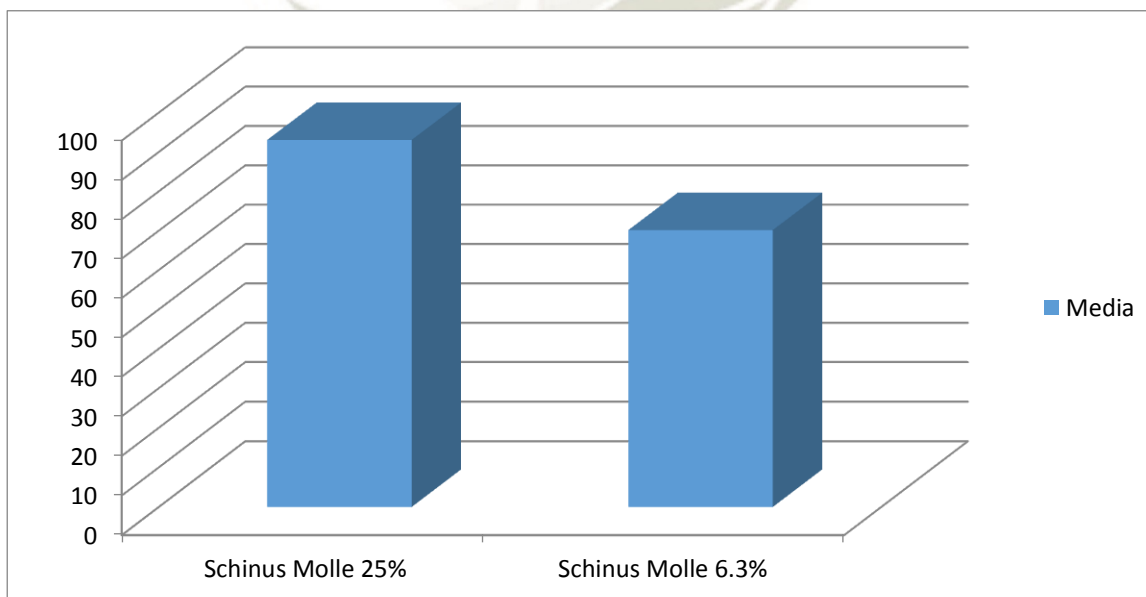
Comparación del efecto de las concentraciones del 25% y 6.3% del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle a las 72 horas

MEDICIÓN DE LA TRANSMITANCIA LAS 72 HORAS			
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	25%	6.3%
	Media	93.05%	70.14%
	Mediana	92.25%	71.60%
	Moda	88.10%	50.20%
	MEDIDAS DE VARIABILIDAD	25%	6.3%
	Desviación estándar	2.68%	10.96%
	Rango	10.60%	37.60%
	Mínimo	88.10%	50.20%
	Máximo	98.70%	87.80%
ESTADÍSTICA INFERENCIAL	T DE STUDENT	Significancia (P)	0.00

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 6

Comparación del efecto de las concentraciones del 25% y 6.3% del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle a las 72 horas



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

El efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% medido a través de la transmitancia a las 72 horas mostró una media de 96.27%, demostrando aun una alta efectividad al inhibir el crecimiento bacteriano de la placa dental, en cambio el extracto al 6.3% demostró también aun una buena efectividad con una media de 70.14%, pero este efecto es significativamente menor que el extracto a mayor concentración. La significancia dada por la T de Student es de 0.00 siendo menor a 0.05 lo que permite inferir que hay diferencia estadística en las concentraciones bacterianas de los dos grupos.



TABLA N° 7

Comparación del efecto de las concentraciones del 25 y 6.3 % del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle con la clorhexidina al 0.12% y el grupo blanco, a las 24 horas

MEDICIÓN DE LA TRANSMITANCIA A LAS 24 HORAS				
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	Schinus Molle al 25%	Schinus Molle al 6.3%	Clorhexidina al 0.12%	Blanco
Media	96.27%	79.27%	88.37%	44.56%
Mediana	95.75%	79.00%	89.60%	42.95%
Moda	94.80%	59.70%	70.50%	42.80%
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	Schinus Molle al 25%	Schinus Molle al 6.3%	Clorhexidina al 0.12%	Blanco
Desviación estándar	2.05%	10.24%	5.83%	3.55%
Rango	6.60%	36.60%	27.00%	9.80%
Mínimo	93.30%	59.70%	72.50%	41.20%
Máximo	99.90%	96.30%	90.50%	51.00%
ANOVA	F	213.654	Significancia	0.00

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 7

Comparación del efecto de las concentraciones del 25 y 6.3 % del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle con la clorhexidina al 0.12% y el grupo blanco, a las 24 horas



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Cuando comparamos las medias de la transmitancia de los 4 grupos experimentales a las 24 horas, podemos ver que el Schinus Molle al 25% tiene un mejor efecto en la inhibición del crecimiento bacteriano, seguido por la clorhexidina, luego por el Schinus Molle al 6.3%, al final vemos la media del grupo blanco que mostro un valor menor. En cuanto al análisis de Anova podemos ver un valor de F de 213.654 al ser un valor alto nos dice que los valores de transmitancia están relacionadas con el tipo de sustancia que se aplicó en cada grupo y la significancia es de 0.00 al ser menor de 0.05 se puede decir que las diferencias entre las medias de cada grupo son estadísticamente significativas.



TABLA N° 8

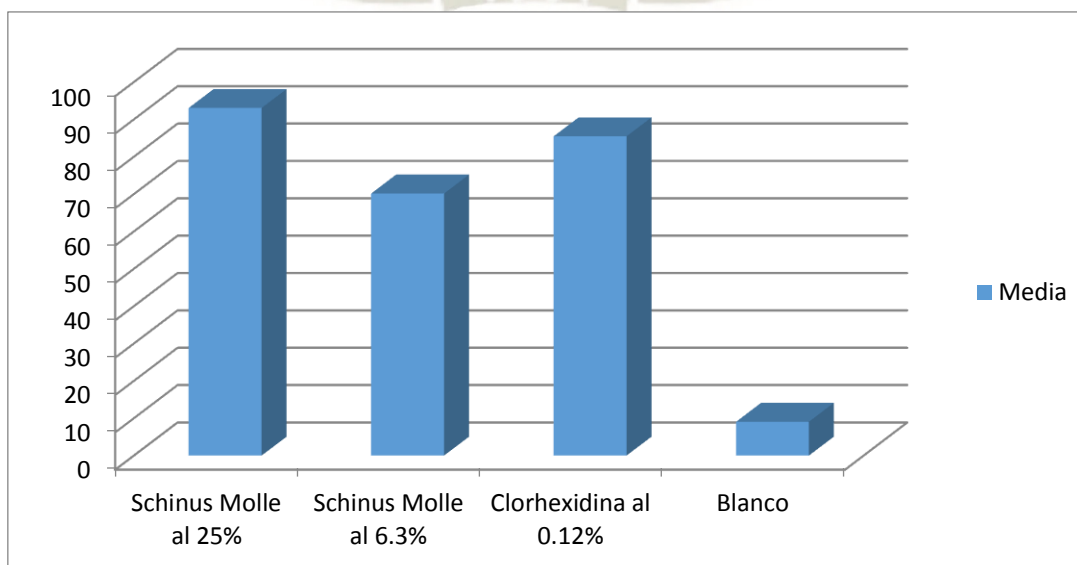
Comparación del efecto de las concentraciones del 25 y 6.3 % del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle con la clorhexidina al 0.12% y el grupo blanco, a las 72 horas

MEDICIÓN DE LA TRANSMITANCIA A LAS 72H				
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	Schinus Molle al 25%	Schinus Molle al 6.3%	Clorhexidina al 0.12%	Blanco
Media	93.05%	70.14%	85.45%	9.04%
Mediana	92.25%	71.60%	87.00%	9.00%
Moda	88.10%	50.20%	87.00%	9.20%
MEDIDAS DE VARIABILIDAD	Schinus Molle al 25%	Schinus Molle al 6.3%	Clorhexidina al 0.12%	Blanco
Desviación estándar	2.68%	10.96%	6.45%	2.22%
Rango	10.60%	37.60%	27.70%	7.00%
Mínimo	88.10%	50.20%	71.30%	5.80%
Máximo	98.70%	87.80%	99.00%	12.80%
ANOVA	F	535.657	Significancia	0.00

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 8

Comparación del efecto de las concentraciones del 25 y 6.3 % del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle con la clorhexidina al 0.12% y el grupo blanco, a las 72 horas



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Cuando comparamos las medias de la transmitancia de los 4 grupos experimentales a las 72 horas, podemos ver que el Schinus Molle al 25% sigue teniendo un mejor efecto en la inhibición del crecimiento bacteriano, seguido por la clorhexidina, luego por el Schinus Molle al 6.3%, al final vemos la media del grupo blanco que mostro un valor menor. En cuanto al análisis de Anova podemos ver un valor de F de 535.654 al ser un valor alto nos dice que los valores de transmitancia están relacionadas con el tipo de sustancia que se aplicó en cada grupo y la significancia es de 0,00 al ser menor de 0.05 se puede decir que las diferencias entre las medias de cada grupo son estadísticamente significativas.



TABLA N° 9

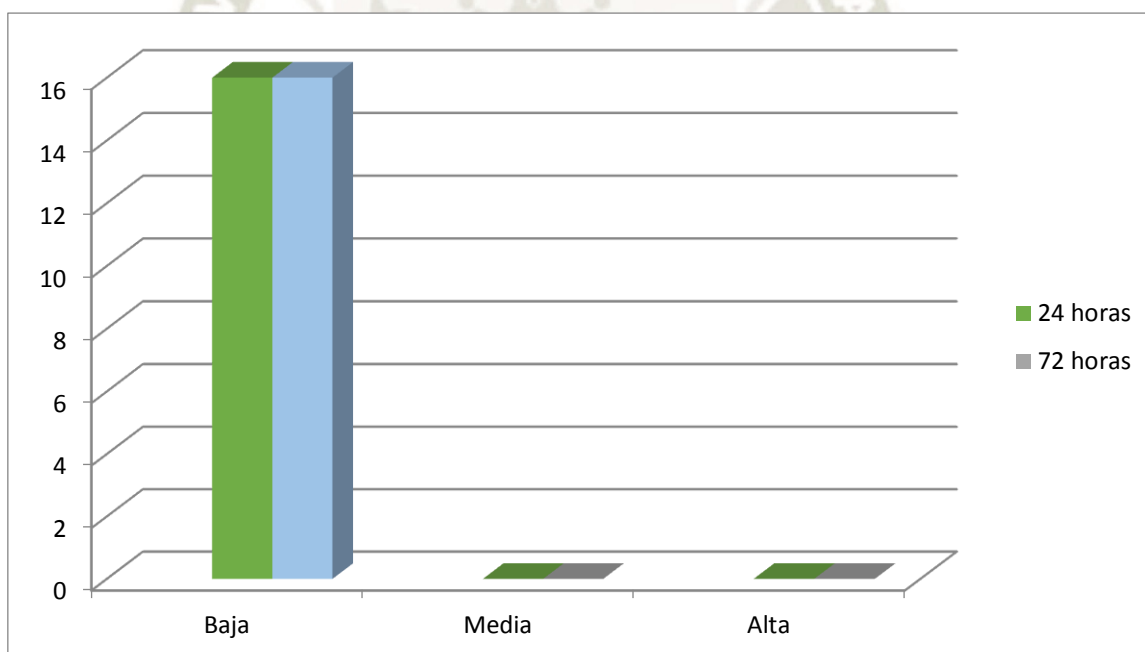
Recuento de Indicadores de concentración bacteriana ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25%

CONCENTRACIÓN BACTERIANA				Total
MEDICIÓN	Baja	Media	Alta	
24 horas	16 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	16 cultivos
72 horas	16 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	16 cultivos

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 9

Recuento de Indicadores de concentración bacteriana ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25%



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25 % se mantuvo en un indicador de turbidez baja tanto a las 24 como a las 72 horas, lo que demuestra que su efectividad se mantuvo en un nivel alto.

TABLA N° 10

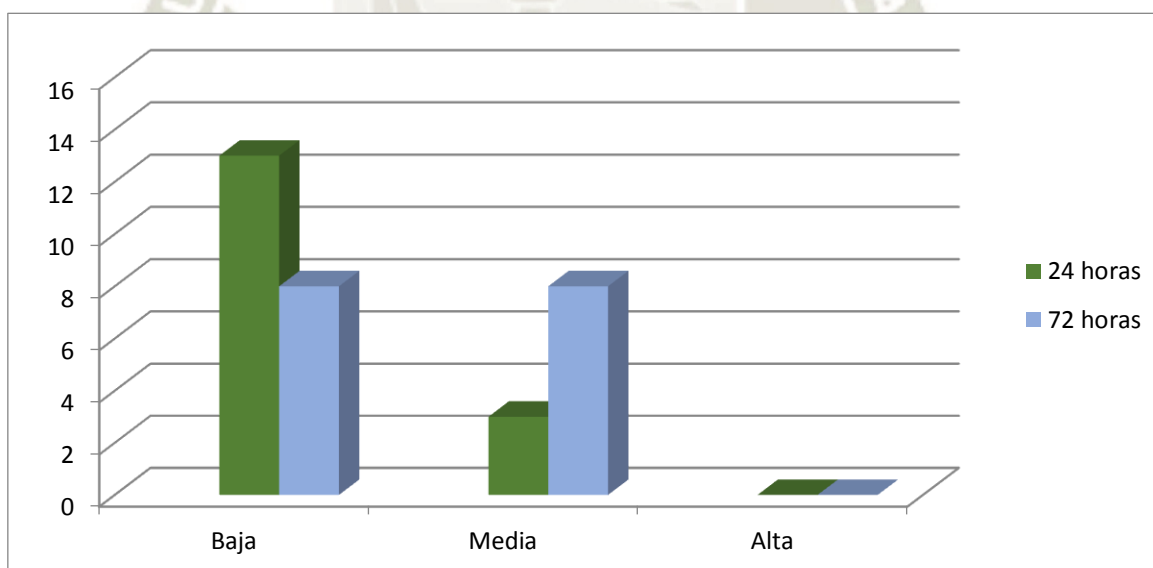
Recuento de indicadores de concentración bacteriana ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3%

CONCENTRACIÓN BACTERIANA				Total
MEDICIÓN	Baja	Media	Alta	
24 horas	13 cultivos	3 cultivos	0 cultivos	16 cultivos
72 horas	8 cultivos	8 cultivos	0 cultivos	16 cultivos

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 10

Recuento de indicadores de concentración bacteriana ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3%



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3 % se mantuvo en un indicador de turbidez baja en su mayoría a las 24, a las 72 horas se mantuvo en un indicador bajo y medio, esto nos permite ver que hubo una disminución con el paso de las horas en cuanto a su efectividad.

TABLA N° 11

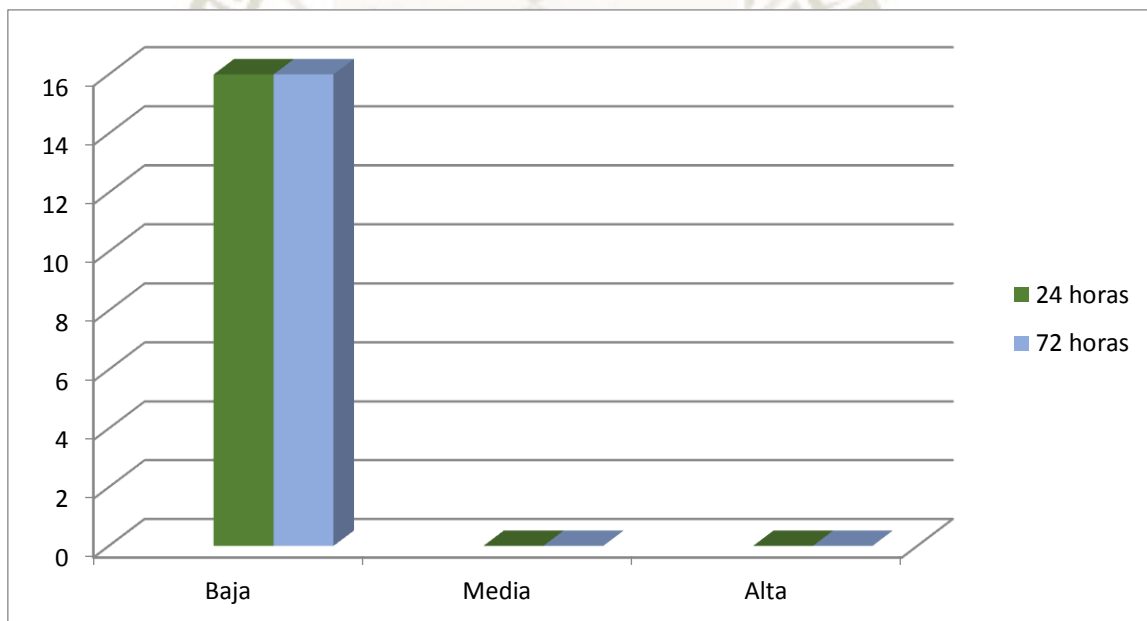
Recuento de indicadores de concentración bacteriana ante la clorhexidina al 0.12%

CONCENTRACIÓN BACTERIANA				Total
MEDICIÓN	Baja	Media	Alta	
24 horas	16 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	16 cultivos
72 horas	16 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	16 cultivos

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 11

Recuento de indicadores de concentración bacteriana ante la clorhexidina al 0.12%



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana ante la clorhexidina 0.12 % se mantuvo en un indicador de turbidez baja tanto a las 24 como a las 72 horas, lo que demuestra que su efectividad se mantuvo en un nivel alto.

TABLA N° 12

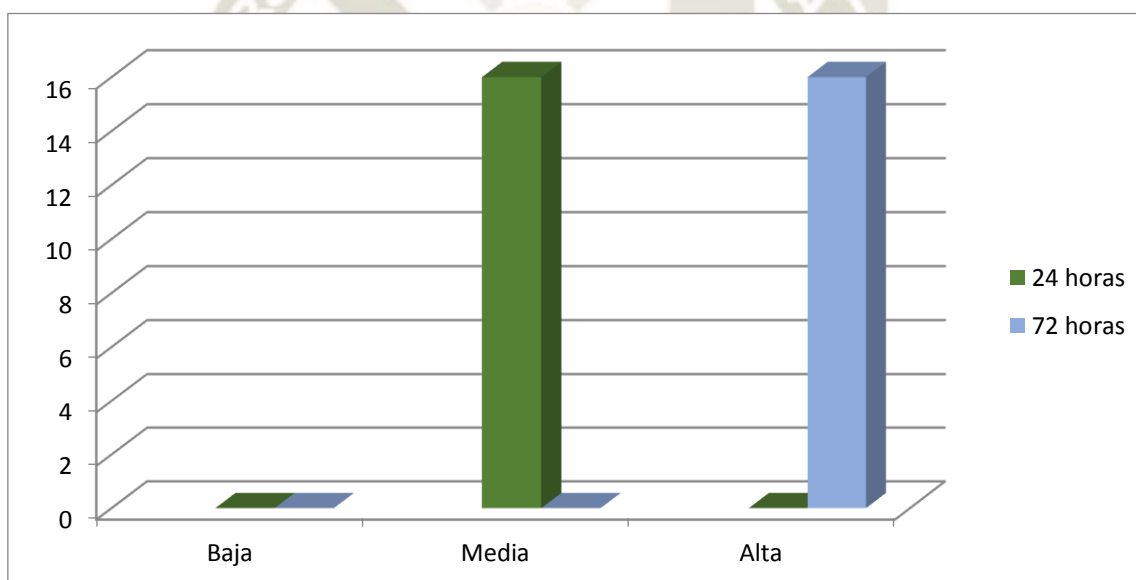
Recuento de indicadores de concentración bacteriana en el grupo blanco

CONCENTRACIÓN BACTERIANA				Total
MEDICIÓN	Baja	Media	Alta	
24 horas	0 cultivos	16 cultivos	0 cultivos	16 cultivos
72 horas	0 cultivos	0 cultivos	16 cultivos	16 cultivos

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 12

Recuento de indicadores de concentración bacteriana en el grupo blanco



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

La concentración bacteriana del grupo blanco en un principio se mantuvo dentro de los indicadores medios de turbidez, luego con el paso del tiempo a las 72 horas todo el grupo paso a indicadores altos de turbidez, lo que indica que el crecimiento bacteriano fue bueno y aumentó con el paso del tiempo, lo que era de esperarse debido a que no se aplicó ninguna sustancia para inhibir este crecimiento.

TABLA N° 13

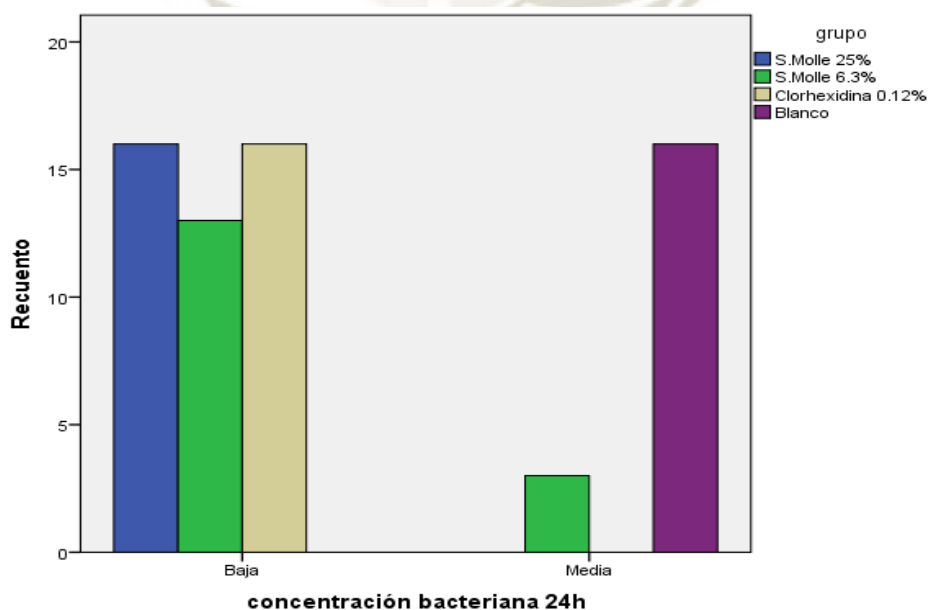
Comparación de recuentos de indicadores de concentraciones bacterianas ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25 % y 6.3%, clorhexidina al 0,12% y el grupo blanco a las 24 horas

CONCENTRACIÓN BACTERIANA 24H		GRUPO				Total
		S.Molle 25%	S.Molle 6.3%	Clorhexidina 0.12%	Blanco	
BAJA	Recuento	16 cultivos	13 cultivos	16 cultivos	0 cultivos	45 cultivos
MEDIA	Recuento	0 cultivos	3 cultivos	0 cultivos	16 cultivos	19 cultivos
ALTA	Recuento	0 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	0 cultivos
Total	Recuento	16 cultivos	16 cultivos	16 cultivos	16 cultivos	64 cultivos
PRUEBA DE X² DE PEARSON						
Valor			Significación			
52.323			0.000			

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 13

Comparación de recuentos de indicadores de concentraciones bacterianas ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25 % y 6.3%, clorhexidina al 0,12% y el grupo blanco a las 24 horas



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Al hacer un recuento de la concentración bacteriana a las 24 horas podemos ver que el grupo Schinus Molle al 25% y clorhexidina al 0.12% se encuentra en su totalidad en la categoría de concentración bacteriana baja, mientras que el grupo Schinus Molle al 6.3% se encuentra en su mayoría en la categoría concentración bacteriana baja y solo 3 muestras en concentración bacteriana media, el grupo blanco se encuentra totalmente dentro de la categoría media. En la prueba de Chi-cuadrado, el Chi-cuadrado de Pearson es de 52.323, con una significación de 0.00 que al ser menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, por lo que si existen diferencias entre los grupos.



TABLA N° 14

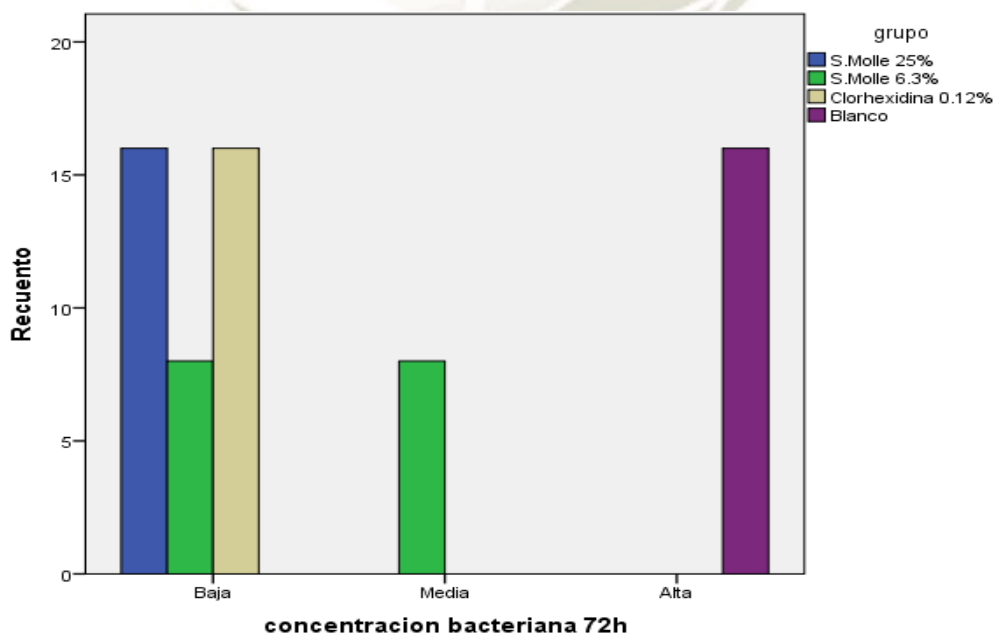
Comparación de recuentos de indicadores de concentraciones bacterianas ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25 % y 6.3%, clorhexidina al 0,12% y el grupo blanco a las 72 horas

CONCENTRACIÓN BACTERIANA 72H		GRUPO				Total
		S.Molle 25%	S.Molle 6.3%	Clorhexidina 0.12%	Blanco	
BAJA	Recuento	16 cultivos	8 cultivos	16 cultivos	0 cultivos	40 cultivos
MEDIA	Recuento	0 cultivos	8 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	8 cultivos
ALTA	Recuento	0 cultivos	0 cultivos	0 cultivos	16 cultivos	16 cultivos
Total	Recuento	16 cultivos	16 cultivos	16 cultivos	16 cultivos	64 cultivos
PRUEBA DE X² DE PEARSON						
Valor			Significación			
89.600			0.00			

Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

GRÁFICO N° 14

Comparación de recuentos de indicadores de concentraciones bacterianas ante el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25 % y 6.3%, clorhexidina al 0,12% y el grupo blanco a las 72 horas



Fuente: Elaboración personal (Matriz de sistematización)

Al hacer un recuento de la concentración bacteriana a las 72 horas podemos ver que el grupo Schinus Molle al 25% y clorhexidina al 0.12% se siguen encontrando en su totalidad en la categoría de concentración bacteriana baja, mientras que el grupo Schinus Molle al 6.3% se encuentra el 50% en la categoría concentración bacteriana baja y el 50% en concentración bacteriana media, el grupo blanco se encuentra totalmente dentro de la categoría alta. En la prueba de Chi-cuadrado, el Chi-cuadrado de Pearson es de 89.600, con una significación de 0.00 que al ser menor de 0.05 se rechaza la hipótesis nula, por lo que si existen diferencias entre los grupos.



2. DISCUSIÓN

El extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% mostro una efectividad alta inhibiendo el crecimiento bacteriano de la placa dental, este efecto fue mayor que el extracto al 6.3%, lo cual era de esperarse debido a que a mayor concentración del principio activo mayor es el efecto inhibitorio, la clorhexidina al 0.12% tiene un efecto inhibitorio en la placa dental muy conocido y en el estudio dio una inhibición alta aunque fue ligeramente superado por el extracto de Schinus Molle al 25%, pero no fue superada por el extracto al 6.3%, en síntesis el presente estudio comprobó que el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle tiene un buen efecto inhibitorio del crecimiento bacteriano de la placa dental, incluso un poco mejor que la clorhexidina.

En comparación con los antecedentes, el estudio realizado por Rivadeneira Cajas, Daysi y Álvarez Velasco, Patricia en el 2015 en cual utilizaron el aceite esencial de Schinus Molle sobre cultivos de Streptococcus Mutans usando el método de difusión en disco, el Schinus Molle también tuvo un efecto mayor al de la clorhexidina al igual que en el presente estudio, como es conocido el Streptococcus Mutans es una de las bacterias presentes en la placa dentobacteriana. En el presente estudio se pudo comprobar que el Schinus Molle es efectivo contra el Streptococcus Mutans y también contra las demás bacterias que conforman la placa dentobacteriana. También hay que notar que este estudio al igual que en el presente, el aceite disminuyó ligeramente su efecto a las 72 horas, pero en altas concentraciones como el 50% y 100% aumento muy ligeramente su efecto, cabe destacar que en el presente estudio no se pudo utilizar muy altas concentraciones del extracto debido a que se utilizó como método para cuantificar el crecimiento bacteriano la transmitancia de luz en el espectrofotómetro y las altas concentraciones del extracto eran muy opacas y al mezclarse con el caldo enturbiaban demasiado la muestra interfiriendo con la medición. Otro estudio que fue realizado por Carrión Reyes, Fiorella Isamar en el 2015 también arrojó que el aceite de Schinus Molle posee un efecto inhibidor del crecimiento bacteriano del Streptococcus mutans pero a diferencia del estudio de Rivadeneira y Álvarez, el Schinus molle tuvo un efecto menor que el de la clorhexidina. El presente estudio difiere de este estudio y concuerda con el de Rivadeneira y Álvarez, pero cabe destacar que en estos dos estudios solo se trabajaron con el Streptococcus mutans a diferencia del presente en el cual se aplicó el producto sobre todas las bacterias de la placa dental en su conjunto sin asilar ninguna

especie en específico, además las técnicas de medición de la efectividad inhibitoria son distintas a la que utilizamos. También hay que resaltar que el extracto hidroalcohólico usado en el presente estudio es más soluble y fácil de aplicar que el aceite esencial que se usó en los estudios realizados en el 2015. Otro estudio realizado por Jahnsen Martínez Ingrid R. en el 2016 donde aplicó clínicamente el aceite esencial de Schinus Molle sobre pacientes sometidos a cirugía periodontal para analizar la respuesta cicatrizal, el Schinus Molle dio resultados satisfactorios en comparación con el grupo donde no se aplicó nada, por lo cual se infiere que el Schinus Molle posee propiedades antibacterianas que favorecieron la rápida cicatrización evitando que se dé una infección postquirúrgica, este estudio también va de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio.

El efecto inhibitor del crecimiento bacteriano del Schinus Molle se debe a la presencia de terpenos en su composición, estos son metabolitos secundarios encargados de darle características organolépticas (aroma y sabor). Estos terpenos también son potentes antibacterianos, en el caso del Schinus Molle el componente más abundante es el Sabineno este es el que le da ese sabor y olor ligeramente picante, el Sabineno es también responsable sus propiedades antibacterianas. Los terpenos se unen a la pared celular de las células bacterianas alterando su permeabilidad y también alteran la síntesis de proteínas provocando así la lisis bacteriana.

En el caso del presente estudio se optó por utilizar el extracto hidroalcohólico, debido a que este es más práctico de obtener y es más soluble, cualidades favorables debido a que se utilizó caldos de cultivo y se analizó la transmitancia de estos.

Cabe destacar que el uso de sustancias antibacterianas para inhibir el crecimiento bacteriano de placa dental como un método preventivo, no puede reemplazar en ninguna manera al cepillado dental ya que es necesario que las bacterias sean primero removidas mecánicamente para que las sustancias puedan actuar sobre la mayor cantidad de bacterias, debido a que estas bacterias que se encuentran en la placa no están de manera libre sino asociadas formando una biopelícula de grosor variable y por lo tanto no todas estarían expuestas al principio activo al usar estas sustancias.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

El extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% tuvo una alta efectividad inhibiendo la concentración bacteriana de placa dental tanto a las 24 como a las 72 horas.

SEGUNDA:

El extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3% tuvo una alta efectividad inhibiendo la concentración bacteriana de placa dental a las 24 horas pero esta disminuyó a una efectividad media a las 72 horas.

TERCERA:

El extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% tuvo un mejor efecto inhibiendo la concentración bacteriana de placa dental que el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3% tanto a las 24 como a las 72 horas. Mientras que el extracto al 25% se mantuvo en una efectividad alta en las dos mediciones el extracto al 6.3% disminuyó a efectividad media a las 72 horas.

CUARTA:

La clorhexidina al 0.12% tuvo una alta efectividad inhibiendo la concentración bacteriana de placa dental tanto a las 24 como a las 72 horas.

QUINTA:

La concentración bacteriana de placa dental en el grupo blanco fue media a las 24 horas y alta a las 72 horas lo que era de esperar debido a que no se colocó sustancia alguna para inhibir este crecimiento.

SEXTA:

La sustancia que tuvo el mejor efecto inhibiendo la concentración bacteriana de placa dental fue el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25%, en segundo lugar, la clorhexidina al 0.12% y en tercer lugar el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3%.

RECOMENDACIONES

1. Se propone a los futuros investigadores que se investigue cual es el efecto inhibitorio del crecimiento bacteriano de placa dental con diferentes diluciones del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle a fin de determinar la concentración mínima inhibitoria.
2. Se sugiere a los futuros investigadores y tesisistas hacer mediciones por un periodo más largo de días para determinar hasta cuándo se mantiene el efecto inhibitorio del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle.
3. Se recomienda a los futuros tesisistas probar la efectividad inhibitoria del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle en microflora de abscesos periodontales y endodónticos.
4. Se sugiere a los futuros investigadores aislar los principales microorganismos de la placa dental y probar la efectividad inhibitoria del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle en cada especie bacteriana por separado.
5. Se recomienda a los investigadores la aplicación del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle directamente a pacientes con gingivitis para analizar su efecto inhibitorio del crecimiento bacteriano, haciendo la salvedad que no debe utilizarse en pacientes gestantes debido a que es estimulante uterino, también haciendo la aclaración que el extracto hidroalcohólico de Schinus Molle debe ser usado como coadyuvante del cepillado dental, pero en ninguna manera como reemplazo.

BIBLIOGRAFÍA

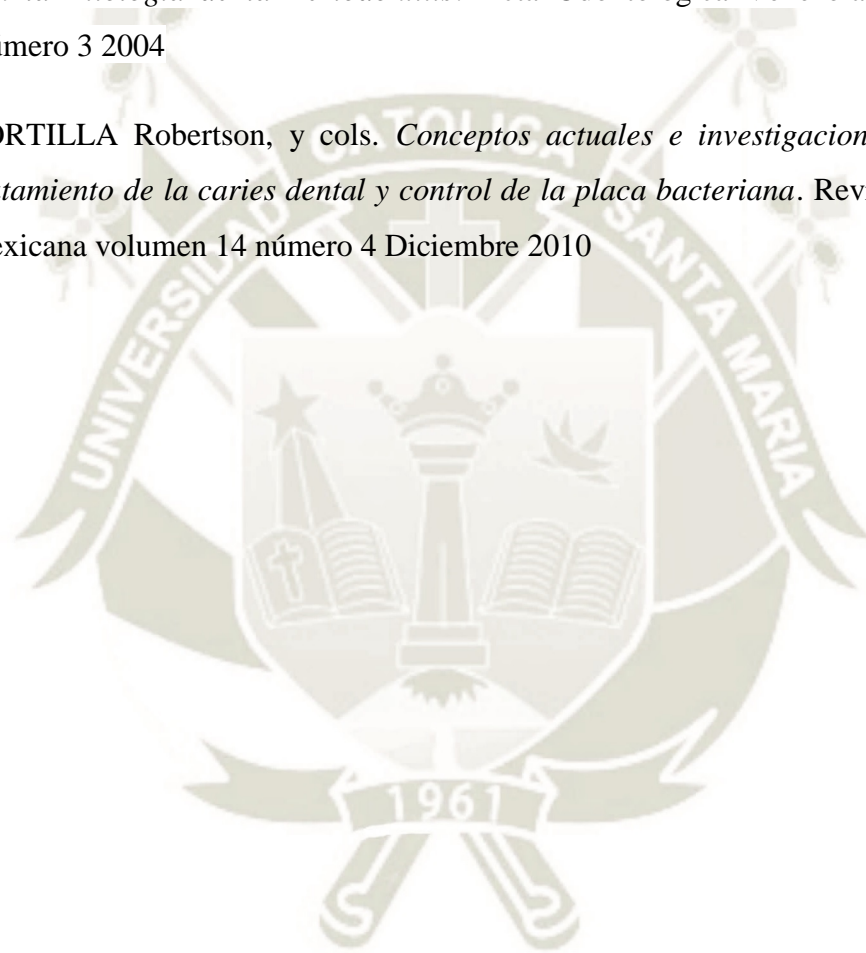
- ARRIAZA BERMUDEZ, Paz. *Uso industrial de plantas aromáticas y medicinales*. Editorial de la Universidad Politécnica de Madrid, ingeniería agroforestal. Madrid, España. 2016
- CABEZA HERRERA, Enrique Alfonso. *Fundamentos de Microbiología Predictiva: aplicaciones teóricas y prácticas*. Editorial de la Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia 2013.
- CARRIÓN JARA, Ana Victoria, GARCÍA GÓMEZ Cándida Rafaela, *Preparación de extractos vegetales: Determinación de eficiencia de metódica*. Editorial de la Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador 2012
- CUEVAS TRONCOSO, Francisca. *Botánica árboles*. Libro virtual Concepción, Chile 2013
- DELLACASA Eduardo y cols. *Normalización de productos naturales obtenidos de especies de flora aromática latinoamericana*. Proyecto CYTED IV.20 editorial© EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. 2010
- HENOSTROZA HARO, Gilberto. *Diagnóstico de Caries Dental*. Editorial Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología "Roberto Beltrán Neira", Lima, Perú 2005
- HIGASHIDA, Berta. *Odontología Preventiva*. Editorial McGraw-Hill. Ciudad de México, México .2009
- IBÁÑEZ Enrique. *Curso de microbiología general*. Universidad de Granada. Granada, España 2014.
- LIEBANA UREÑA J. *Microbiología oral. 2º edición*. Editorial McGraw-Hill - Interamericana. Madrid, España 2002
- MINSA. *Informe de evaluación del Plan nacional concertado de salud 2007-2011*. Lima Perú 2011

- TORTORA Berdell Gerard; FUNKE R., CASE Christine, *Introducción a la microbiología*. Ed. Médica Panamericana, USA 2007
- WOLF Herbert F, *Atlas a Color de Periodontología*. 3° edición Editorial Amolca; Zúrich, Suiza. 2009



HEMEROGRAFÍA

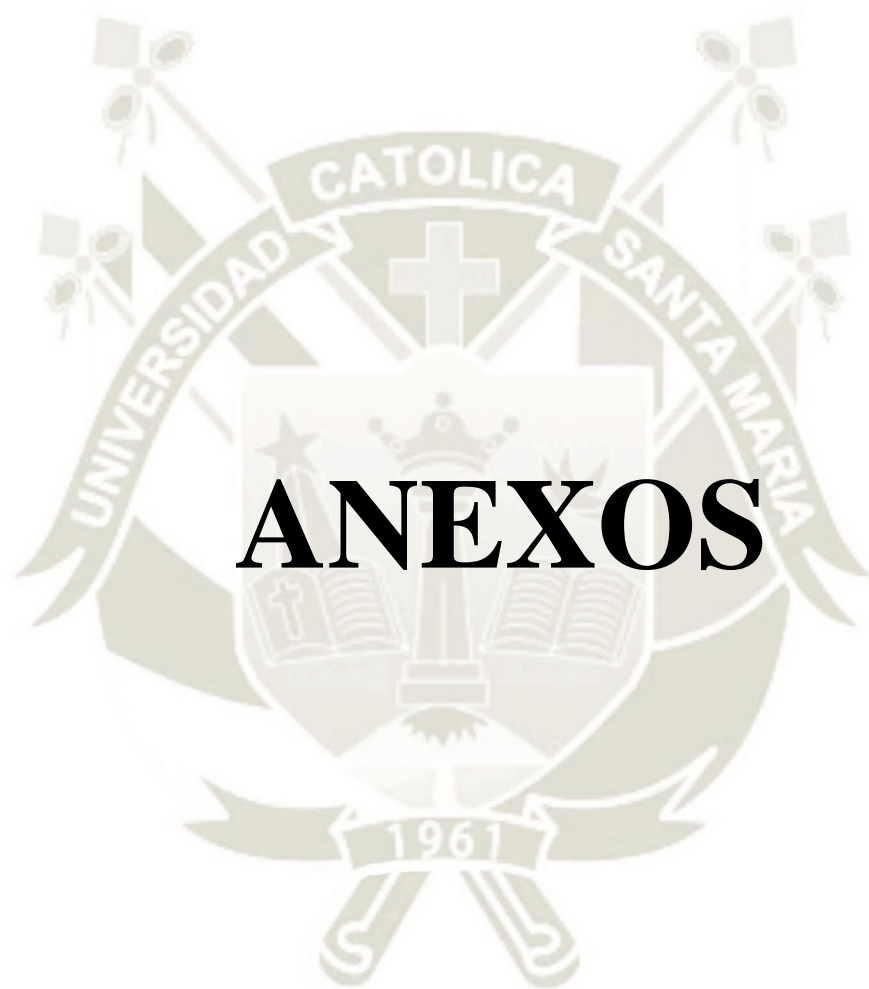
- BOERIS M. A, *Purificación del Extracto Hidroalcohólico de Salpichroaoriganifolia*, Revista ciencia veterinaria. Volumen 9 Número 1-2007- Argentina
- GUILARTE, C., PERRONE, M. *Microorganismos de la Placa Dental Relacionados con la Etiología de la Periodontitis*. Acta Odontológica Venezolana. Volumen 42 Número 3 2004
- PORTILLA Robertson, y cols. *Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana*. Revista odontológica mexicana volumen 14 número 4 Diciembre 2010



INFORMATOGRAFÍA

- <http://laboratorio-clinico-612.blogspot.pe/2012/06/espectrofotometro.html> consultado el 08 de Mayo del 2017.
- <http://www.arbolesornamentales.es/Schinusmolle.htm> consultado el 08 de Mayo del 2017.
- <http://www.keywordhut.com/ZGVudGFsIHBsYXF1ZSBiaW9maWxt/> consultado el 08 de Mayo del 2017.





ANEXOS



ANEXO N° 1
PROYECTO DE TESIS

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Odontología



**EFEECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DE SCHINUS
MOLLE EN LA CONCENTRACIÓN BACTERIANA DE LA PLACA
DENTAL, LABORATORIO UCSM. AREQUIPA, 2017**

Proyecto de Tesis presentado por el **Bachiller
Díaz Zúñiga Christian Edgard**
Para optar el Grado Académico de
Maestro en Odontología

Asesora:

Dra. Pacheco Chirinos Bethzabet

**Arequipa-Perú
2017**

I. PREÁMBULO

Las enfermedades infecciosas que afectan a la boca son muy prevalentes en nuestra sociedad entre estas las principales son la caries dental y la enfermedad periodontal estas tienen como agente etiológico en común a la placa dental.

La placa dental es una biopelícula que se adhiere a la superficie dental por medio de una matriz de polímeros producida por las mismas bacterias que la componen o de origen salival, está conformada por una gran diversidad de bacterias. Los cambios en la dieta, alteraciones del pH y un mayor grosor de placa son factores que ocasionan que de los aproximadamente 500 microorganismos que se encuentran en la cavidad oral en equilibrio¹ prevalezcan las especies bacterianas potencialmente patógenas (principalmente *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus sp* y *Actinomyces sp.*)². En el caso de la caries estos microorganismos como producto del metabolismo de los carbohidratos generan ácidos orgánicos que destruyen o disuelven la parte mineralizada del diente³. Los lugares más susceptibles de sufrir lesiones cariosas son los lugares donde se puede retener la placa dental producto de una inadecuada higiene tales como las fosas y fisuras profundas y defectos estructurales del esmalte. En el caso de la enfermedad periodontal el acúmulo de placa bacteriana en el margen gingival produce primeramente inflamación (gingivitis) como una respuesta inmunológica ante las toxinas bacterianas, luego cuando el sistema de defensa se ve disminuido por diversos factores y no puede controlar la invasión bacteriana se puede llegar a desencadenar una periodontitis ya que los mediadores de inflamación y las enzimas bacterianas producen la degradación de la matriz orgánica del tejido conjuntivo y hueso, produciéndose así la pérdida de inserción⁴.

Durante el ejercicio profesional he observado que existe un control inadecuado de la placa bacteriana y se refleja en una mayor prevalencia de caries y enfermedad periodontal. Como sucede en toda infección un factor determinante para su progresión parece ser la multiplicación de microorganismos patógenos presentes en la placa bacteriana.

¹HENOSTROZA HARO G. *Diagnostico Caries Dental*. Pág. 16

²WOLF Herbert F. *Atlas a Color de Periodontología*, Pág. 23

³PORTILLA Robertson, y cols. *Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de la caries dental y control de la placa bacteriana*. Pág. 2

⁴WOLF Herbert F. *Ob.cit.* Pág. 23

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado

Efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle en la concentración bacteriana de la placa dental, laboratorio UCSM. Arequipa, 2017

1.2. Descripción

a) Área de conocimiento:

Área General : Ciencias de la salud
Área Específica : Odontología
Especialidad : Microbiología oral
Línea : Terapéutica antibacteriana.

b) Operacionalización de variables:

Tipo de variable	Variable	Definición conceptual	Indicadores
Independiente	Extracto hidroalcohólico de Schinus Molle	Producto o sustancia obtenida de las hojas del Molle usando como solvente alcohol de 96°.	<ul style="list-style-type: none"> • Extracto al 25% • Extracto al 6.3%
Dependiente	Concentración Bacteriana	Determinación del crecimiento bacteriano por la cantidad de luz transmitida o dispersada a través de un cultivo bacteriano medida por un espectrofotómetro ⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de bacterias (100% de transmisión de luz) • Concentración bacteriana baja (71%-99% de transmisión de luz) • Concentración bacteriana media (31%-70% de transmisión de luz) • Concentración bacteriana alta (0%-30% de transmisión de luz)

⁵CABEZA HERRERA, Enrique Alfonso. *Fundamentos de Microbiología Predictiva: aplicaciones teóricas y prácticas*. Pág. 36.

c) Interrogantes básicas:

- ¿Cuál será el efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM?
- ¿Cuál será el efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3% sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM?
- ¿Cuál será el efecto de la clorhexidina al 0.12% sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM?
- ¿Cómo se dará el crecimiento bacteriano en el grupo blanco?
- ¿Cuál de las concentraciones del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle tendrá mejor efecto sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM?
- ¿Cuál de las sustancias (extracto hidroalcohólico de Schinus Molle en diferentes concentraciones y clorhexidina) será más eficaz en disminuir la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM?

d) Tipo de investigación:

Es una investigación laboratorial, prospectiva, longitudinal y experimental

e) Nivel de investigación:

Nivel experimental.

1.3. Justificación

El Schinus Molle es un árbol nativo de Sudamérica, y muy extendido en la costa y sierra peruana, tradicionalmente la población ha usado sus hojas como astringente, antiséptico y antiinflamatorio especialmente en el caso de la inflamación gingival (gingivitis), todo esto se sabe de manera empírica pero esta investigación va a buscar comprobar por medio del análisis del crecimiento bacteriano si el extracto de las hojas de esta planta posee en verdad un efecto antibacteriano sobre la placa dentobacteriana que es la principal causa de la caries y gingivitis.

Esta investigación va a aportar mucho a la sociedad, en nuestro país el Plan Nacional Concertado de Salud (organismo que se encarga de identificar los principales problemas sanitarios del Perú para planificar los recursos y estrategias a fin de mitigar esos problemas), nos indica que la alta prevalencia de enfermedades de la cavidad bucal se ubica dentro de los 12 principales problemas sanitarios en el Perú⁶, dentro de estas enfermedades de la cavidad bucal encontramos principalmente a la caries y a la enfermedad periodontal, ambas enfermedades tienen como principal factor etiológico a la placa bacteriana y su alta prevalencia se debe a una falta de control de esta. En caso que el extracto de Schinus Molle resultara efectivo inhibiendo el crecimiento bacteriano de la placa, la población rural lo podría usar como colutorio lo que resultaría una opción de bajo costo y de fácil acceso ya que esta planta es muy común en el medio rural.

También hay una relevancia contemporánea ya que actualmente toda la terapéutica en general está orientándose hacia los tratamientos naturistas, además nos permitirá valorar más las propiedades de la flora propia de nuestro país.

⁶MINSA. *Informe de evaluación del Plan nacional concertado de salud 2007-2011*. Pág. 27

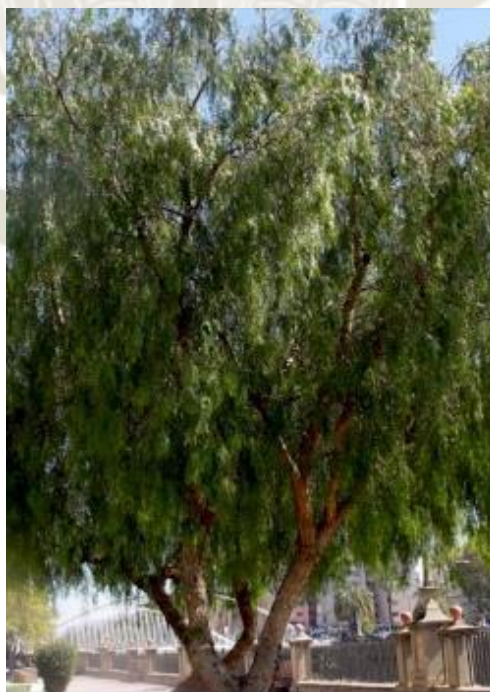
2. MARCO TEÓRICO

2.1. Extracto hidroalcohólico de Schinus Molle

2.1.1. Schinus Molle

Es un árbol sudamericano perteneciente a la familia de las Anacardiáceas, está distribuido por toda Latinoamérica desde el sur de México hasta el norte de Chile, concentrándose principalmente en la zona de Perú, se lo puede encontrar hasta una altura de 3900 msnm y puede soportar muy bien climas secos y fríos propios de la cordillera de los Andes. Es un árbol de rápido crecimiento y puede alcanzar alturas de hasta 25 metros. Su corteza es de color marrón con tonalidades rojizas, de textura áspera y agrietada, las hojas están divididas en numerosos folíolos lanceolados. Sus flores son en racimos terminales, tienen tamaño pequeño y color verde amarillento, posteriormente produce unos frutos rojos o rosados del tamaño de la pimienta. Es una planta muy resistente a las plagas y tolera todo tipo de suelos.⁷

Imagen N°1 Vista general del árbol Schinus molle⁸



⁷CUEVAS TRONCOSO, Francisca. *Botánica árboles*, págs. 11-12

⁸<http://www.arbolesornamentales.es/Schinusmolle.htm>

Imagen N°2: Flores y frutos del Schinus molle.⁹

El molle generalmente se usa como árbol decorativo debido a sus frutos rojos, también se usa para evitar la erosión de los suelos en zonas desérticas, los incas utilizaban los frutos para realizar chicha uso que aún sigue en vigencia, tradicionalmente y diversos estudios que describen el uso de sus hojas dan al molle propiedades antisépticas, desinflamatorias y cicatrizantes, también tiene propiedades antifúngicas, hipotensivo y estimulante uterino (por lo cual no se recomienda su uso en gestantes).¹⁰

Dentro de la composición del aceite esencial del molle hallamos que tiene diferentes compuestos según el lugar donde haya sido extraído: de los frutos o de las hojas. En los frutos se encontraron 11 compuestos: 6 monoterpenos, el octanato de metilo y cuatro sesquiterpenos. El aceite esencial de las hojas contiene 13 monoterpenos, 3 sesquiterpenos, 6 alcoholes y un epóxido sesquiterpeno. El compuesto más abundante en las hojas del molle es el Sabineno.¹¹El sabineno o sabinene es un monoterpenobicíclico natural su fórmula molecular es $C_{10}H_{16}$. Tiene un sistema de anillo tenso con un anillo de ciclopentano fusionado a un anillo de ciclopropano. El sabinene es uno de los compuestos que contribuye a la picante en algunas plantas y frutos y también se encuentra en plantas como la pimienta, nuez moscada y en menor medida en el árbol de té.

⁹<http://www.arbolesornamentales.es/Schinusmolle.htm>

¹⁰DELLACASA Eduardo y cols. *Normalización de productos naturales obtenidos de especies de flora aromática latinoamericana*. Págs. 217-220

¹¹*Ibid.* Pág. 239

Tabla N° 1 Composición del aceite esencial de hojas y frutos de *Schinus molle*¹²

COMPUESTO	PORCENTAJE	
	AE EN HOJAS	AE EN FRUTOS
triciclono	0.8	-
α - thujeno	0.9	-
α -pineno	4.5	2.8
canfeno	6.1	-
sabineno	19.1	-
β -pineno	2.5	27.5
mirreno	1.0	-
α -felandreno	4.3	30.9
α -terpineno	1.6	-
p-cienmo	7.9	3.9
limoneno	7.2	15.3
β -felandreno	3.2	12.5
p-menta-1,4(8)-dieno	2.9	-
Octanoato de metilo	-	1.3
Υ -cariofileno	1.3	1.0
δ -candienmo	8.2	2.7
Oxido de cariofileno	0.9	-
D-germacreno	1.5	0.4
B-germacreno	-	1.7
shaptulenol	6.0	-
α -cadinol	1.5	-
1,2,3,4,4 ^a ,5,6,8a-hoctahidro- a, a,4 ^a tetrametil-2- naflalenometanol	4.8	-
T. candinol	1.9	-

2.1.2. Extracto hidroalcohólico

Una planta medicinal contiene diversos compuestos activos dentro de sus partes como (hojas, frutos y corteza) estos compuestos actúan en diversas formas sobre el organismo ejerciendo efectos antiinflamatorios, antisépticos, astringentes y otros; el hecho de extraer estos compuestos es todo un reto y se puede acudir a varios métodos como infusiones acuosas, destilación, extractos hidroalcohólicos, etc.

¹²DELLACASA Eduardo y cols. *Ob. Cit. Pág. 239*

El extracto hidroalcohólico o etanólico es un método utilizado para para obtener las sustancias contenidas en una matriz herbácea (tallos, hojas, frutos) para ello se lleva a cabo una extracción con disolventes orgánicos como el etanol que se mezcla con los insumos vegetales y de esta manera extrae sus compuestos, luego posteriormente se elimina el solvente y se obtiene o recupera la fracción concentrada o el extracto propiamente dicho.¹³

Este método de extracción por maceración del material vegetal en alcohol etílico presenta las ventajas de una adecuada conservación y aumento de la biodisponibilidad de las sustancias activas disueltas.

La maceración es el contacto de la materia prima tratada con un solvente determinado, esto llegará a formar un conjunto homogéneo y permitirá que el solvente contacte con la mayor cantidad de materia prima disolviendo los principios activos. Para esto debemos colocar la materia prima en el solvente de manera que contacte con este la mayor parte de ella, se debe realizar en un recipiente de preferencia de vidrio al ser este un material inerte y debe de estar protegido de la luz para evitar posibles reacciones, debe de agitarse continuamente, el tiempo que debe durar este procedimiento es variable pero la mayoría considera necesario de cuatro a diez días.¹⁴

Estos extractos cuando van a usarse en modelos experimentales, pueden concentrarse para eliminar el solvente de extracción totalmente en el caso que interfiera con la acción farmacológica o parcialmente para reducir el volumen y de esa manera facilitar la administración de la sustancia activa propiamente dicha.¹⁵

2.2. Placa bacteriana

2.2.1. Definición

Es una masa de consistencia blanda y adhesiva que forma una película conformada por diversos tipos de bacterias, células descamadas dentro de una

¹³UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, *Ingeniería agroforestal, Uso industrial de plantas aromáticas y medicinales*. Pág. 112

¹⁴CARRIÓN JARA Ana Victoria, GARCÍA GÓMEZ Cándida Rafaela, *preparación de extractos vegetales: Determinación de eficiencia de metódica*. Pág. 28

¹⁵BOERIS M. A, *Purificación del Extracto Hidroalcohólico de Salpichroaoriganifolia*. Pág. 69

matriz de mucoproteínas y mucopolisacáridos. Esta placa se puede adherir a todas las superficies que se encuentren en la cavidad oral, pero prefiere especialmente las superficies duras como los dientes o incluso prótesis.

Para que la placa se forme deben confluír las siguientes condiciones: retención de alimentos, disponibilidad de nutrientes, problemas de inmunidad en el huésped y principalmente una inadecuada higiene.

La placa dental es el principal factor etiológico de las enfermedades bucales más prevalentes como son la caries y la enfermedad periodontal.¹⁶

2.2.2. Formación la placa en las superficies dentales

Muchos señalan que el *S. sanguis* y *A. viscosus* son las bacterias que inician la colonización de la placa dental, y que la asociación de estas con la superficie del diente es fundamental para la colonización posterior de especies de *Veillonella* y *Fusobacterium*.

Otras bacterias que también inician el proceso de colonización son *Streptococcus* del grupo oralis (*S. oralis*, *S. mitis*), *Actinomyces* sp., *Neisserias* sp., y *Haemophilus* sp.¹⁷

De manera más didáctica se puede dividir este proceso en 4 fases:

Fase I: Formación de una biopelícula adherida sobre la superficie del diente, compuesta por proteínas y glucoproteínas aniónicas unidas a la hidroxiapatita del esmalte. Su consistencia es blanda, mate, de color blanco-amarillo

Fase II: Se adhieren a la biopelícula previamente formada, un tipo de bacterias específico. Estos primeros colonizadores pertenecen al género *Streptococcus* (cocos gran-positivos, anaerobios facultativos). A continuación, se unen diferentes especies de bacilos gran-positivos, superando en número a los *Streptococcus*. Se producen interacciones bacterianas formándose estructuras en forma de maíz.

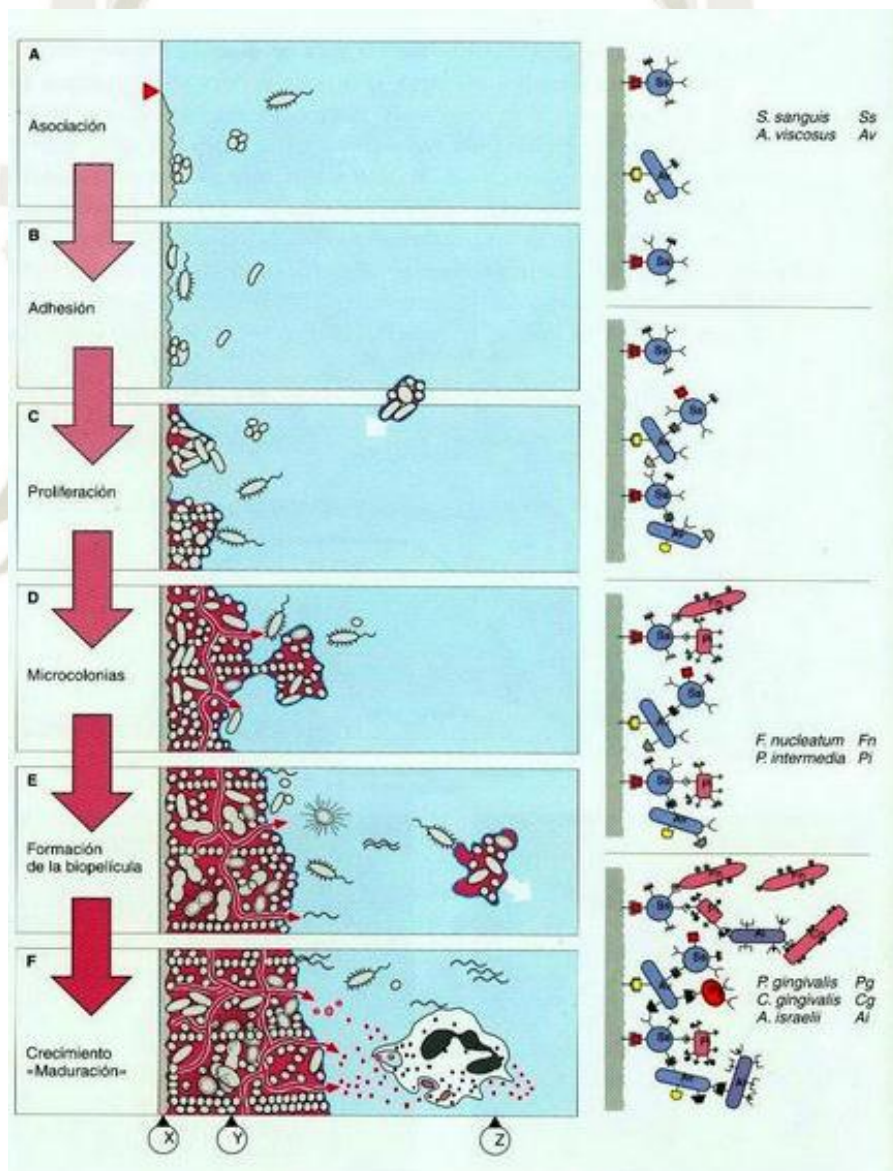
¹⁶ HIGASHIDA Berta. *Odontología preventiva*. Pág. 65.

¹⁷ GUILARTE, C., PERRONE, M. *Microorganismos De La Placa Dental Relacionados Con La Etiología De La Periodontitis*. Pág. 1

Fase III: En esta fase las bacterias se multiplican. Predominan las formas filamentosas gran-positivas, sobre todo Actinomyces.

Fase IV: La multiplicación bacteriana de la fase anterior y la aparición de nuevas condiciones, da lugar a la congregación de nuevas especies bacterianas (Veilloneta, Fusobacterium y otras bacterias gram-negativas)¹⁸

Imagen N° 3: Fases de formación de placa dentobacteriana.¹⁹



¹⁸WOLF Herbert F. *Ob.cit.* Pág. 26

¹⁹Ídem.

2.2.3. Factores de retención de la placa:

Una de las principales condiciones para que se forme la placa es que hay factores de retención de alimentos, que son zonas de la cavidad oral especialmente en los dientes que al acumular restos alimenticios van a promover la formación y aumento en espesor de la placa bacteriana. Entre estos tenemos:

Factores naturales

- Límite amelocementario (proyecciones de esmalte)
- Lesiones de furcación
- Fisuras y fosas dentarias
- Caries de cuello y raíz
- Apiñamiento dental.

Factores iatrogénicos

- Obturaciones y coronas con márgenes desbordantes²⁰

Imagen N° 4: placa bacteriana en cuellos dentales.²¹



²⁰WOLF Herbert F. *Ob.cit.* Pág. 26-27

²¹<http://www.keywordhut.com/ZGVudGFsIHBBsYXF1ZSBiaW9maWxt/>

2.2.4. Clasificación de los microorganismos orales.(Tabla N°2)²²

Microorganismos en la Biopelícula de Placa	Gram Positivo (+)		Gram Negativo (-)	
	Anaerobios facultativos	Anaerobios obligados	Anaerobios facultativos	Anaerobios obligados
Procariotas				
Cocos	Streptococcus - <i>S. anginosus</i> - <i>S. milleri</i> - <i>S. mutans</i> - <i>S. Sanguis</i> - <i>S. oralis</i> - <i>S. mitis</i> - <i>S. intermedius</i>	Peptostreptococcus - <i>P. micros</i> Peptococcus	Neisseria Branhamella	Veillonella - <i>V. parvula</i>
Bastoncillos	Actinomyces - <i>A. naeshundii</i> - <i>A. viscosus</i> - <i>A. odontolyticus</i> - <i>A. israelii</i> Propionibacterium Rothia - <i>R. dentocariosa</i> Lactobacillus - <i>L. oris</i> - <i>L. acidophilus</i> - <i>L. salivarius</i> - <i>L. buccalis</i>	Eubacterium - <i>E. nodatum</i> - <i>E. Saburreum</i> - <i>E. timidum</i> - <i>E. brachy</i> - <i>E. alactolyticum</i> Bifidobacterium - <i>B. dentium</i>	Actinobacillus - <i>A. actinomycetem-comitans</i> Capnocytophaga - <i>C. ochracea</i> - <i>C. gingivalis</i> - <i>C. sputigena</i> Campylobacter - <i>C. rectus</i> - <i>C. curvus</i> - <i>C. showoe</i> Eikenella - <i>E. corrodens</i> Haemophilus - <i>H. aphrophilus</i> - <i>H. segnis</i>	Porphyromonas - <i>P. gingivalis</i> - <i>P. endodontalis</i> Prevotella - <i>P. intermedia</i> - <i>P. nigrescens</i> - <i>P. melanioagenica</i> - <i>P. denticola</i> - <i>P. loescheii</i> - <i>P. oris</i> - <i>P. oralis</i> Bacteroides - <i>T. forsythia</i> - <i>B. gracilis</i> Fusobacterium - <i>F. nucleatum</i> - <i>F. periodonticum</i> Selenomonas - <i>S. sputigena</i> - <i>S. noxia</i>
Espiroquetas y micoplasmas	Micoplasma - <i>M. orale</i> - <i>M. salivarium</i> - <i>M. hominis</i>		Espiroquetas de ANUC Treponema sp. - <i>T. Denticola</i>	
Eucariotas	Candida - <i>C. albicans</i>	Entamoeba	Trichomonas	

²²WOLF Herbert F. *Ob.cit.* Pág.30

2.2.5. Clasificación de la placa bacteriana:

a) Placa supragingival

Esta abarca desde el margen libre de la encía hasta la corona del diente, su composición varía y está constituida por microorganismos y matriz orgánica intercelular. Presenta principalmente microorganismos aerobios Gram positivos que se unen en colonias aisladas. Uno de los primeros colonizadores el *Streptococcus Sanguis* seguido por el *Actinomyces Viscosus*, después comienzan a agregarse *Streptococcus Mitis* y *Gordonii*, como otras especies de *Neisseria* y *Corynebacterium*. Esta presenta placa presenta principalmente un metabolismo aerobio y se podría considerar como una fase primaria, en esta etapa la placa bacteriana no es muy cariogénica ya que no hay aún muchos *Streptococcus Mutans* y lactobacilos.

Pasados 3 a 5 días desde que se empezó el acúmulo de placa, la composición bacteriana empieza a cambiar, al engrosar la capa hay competencia por el oxígeno y las anaerobias estrictas y anaerobias facultativas empiezan a aparecer. Los *Streptococcus* son las más abundantes y se encuentran en cualquier lugar de la placa²³

b) La placa subgingival

Esta se encuentra en el margen gingival en dirección apical. Se favorece su formación por el pH, cuando en el surco es más alcalino que el de la saliva y el líquido gingival tiene mayor cantidad de sales, existe poca matriz intercelular. Los microorganismos existentes dependen de la profundidad en que se localicen. Las bacterias que se localizan cerca del margen generalmente son aerobias (*S. Sanguis*, *S. mitis*, *S. oralis*, *Actinomyces viscosus*, etc.) y las que se encuentran más hacia apical son anaerobias facultativas como los *Actinobacillus*, o especies de *Haemophilus* y bacterias anaerobias estrictas como *Fusobacterium* y *Veillonella*.²⁴

²³HIGASHIDA Berta. *Ob. cit.* Pág. 67-70.

²⁴ Ídem.

c) **Otras clasificaciones:**

La placa bacteriana también se puede clasificar según su lugar de adhesión como adherida al diente, adherida al epitelio y placa bacteriana flotante.

También se puede clasificar por la zona del diente en que se encuentra, en esta clasificación tenemos a la placa bacteriana de fosas y fisuras donde podemos encontrar a el *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius* y lactobacilos, que son el 40% de bacterias encontradas en una caries activa. La placa dentobacteriana proximal y placa radicular.²⁵

2.2.6. Estudio microbiológico de la placa dental

La placa dentobacteriana puede ser estudiada desde el punto de vista microbiológico más con fines de investigación que con fines prácticos, debido a su naturaleza heterogénea en cuanto a especies bacterianas, la variabilidad y cantidad elevada de microorganismos concentrados en una pequeña área por ejemplo se en la placa coronal madura de superficies lisas pueden encontrarse hasta 10^{11} - 10^{12} microorganismos por gramo de peso húmedo, los estudios de placa dental deben seguir ciertas pautas para conservar su fidelidad y no alterar la composición original en cuanto a especies bacterianas²⁶:

a) **Recogida de la muestra.**

Se debe proceder al aislamiento de la zona a estudiar a fin de prevenir interferencias por contaminación de microorganismos extraños pertenecientes a la microflora de zonas adyacentes, esto suele ser especialmente complicado en fisuras y áreas interproximales. A fin de realizar la toma de muestras se pueden utilizar diversos instrumentales, tales como:

- Raspadores
- Curetas periodontales como las de Gracey u otras.
- Cucharillas de dentina

²⁵ HIGASHIDA Berta. *Ob. cit.* Pág. 67-70.

²⁶ LIEBANA UREÑA J. *Microbiología oral.* Pág. 558

- Tiranervios
- Cepillos interproximales
- Hilo dental
- Cuñas de madera
- Cepillos interproximales.²⁷

b) Tratamiento de la muestra.

A veces la placa dental puede encontrarse calcificada, en cuyo caso debemos hacer lo necesario para lograr su fragmentación y dispersión, con los riesgos de que en el proceso podamos alterar la composición original de esta.

Podemos utilizar varios métodos a fin de fragmentar la placa calcificada tales como la agitación, ultrasonido, el uso de preparados enzimáticos, etc.

Luego de lograr esta dispersión recién podemos utilizar la muestra para realizar diversos estudios y cultivos. Es de gran importancia el poder cuantificar la proporción de los diversos tipos bacterianos que se encuentren en nuestra muestra de placa dental; por lo tanto, debemos siempre de realizar una cuantificación. El procedimiento clásico obliga a pesar muestras muy pequeñas y el error puede ser considerable; por ello, puede valorarse el peso del instrumento con el que se llevó a cabo la toma antes y después de efectuarla o de realizar el cultivo. Para cuantificar también podemos utilizar el recuento de células viables, o el método de diluciones. También hay que tomar en cuenta las diferentes posibilidades en cuanto a la atmósfera, los tiempos de incubación (aerobia, anaerobia, desde 24 horas hasta 7-14 días) y las posibles necesidades nutricionales de los microorganismos, de acuerdo a estos datos se procederá a interpretar los resultados de varias maneras, ninguna exenta de error, entre estas tenemos:

- Conteo del número total de microorganismos que se encuentran en una unidad de peso, seco o húmedo, o volumen.
- Identificando por la morfología de las colonias, las distintas especies de microorganismos, este método tiene la desventaja de que puede

²⁷ LIEBANA UREÑA J. *Ob. cit.* Pág. 558

interpretarse de manera subjetiva (puede darse el caso que de 100 colonias que se desarrollan en MSA, 15 pueden ser de *S. mutans* y 75 de *S. salivarius*).

- Determinar, por medio de distintas técnicas en un laboratorio de microbiología, cuales son las colonias que aparecen en la dilución óptima, tanto en medios de cultivos selectivos y no selectivos, para relacionarlo adecuadamente.
- Encontrar la frecuencia en que un microorganismo específico aparece en un tipo de placa.
- Determinar los rangos de aislamientos de un microorganismo tras el estudio de un número significativo de placas.²⁸

2.3. Crecimiento bacteriano

2.3.1. Definición

El término se refiere al aumento en el número de bacterias y por tanto la concentración de estas en un medio determinado, las bacterias se reproducen generalmente por fisión binaria es decir que una bacteria se divide en 2, solo algunas bacterias se reproducen por brotación, es decir la nueva bacteria aparece como un brote a un costado hasta que se agranda y separa de la bacteria original, y otras bacterias filamentosas se reproducen por la formación de cadenas de codiniosporas situadas en los extremos de los filamentos, otras simplemente se segmentan y de los segmentos nacen nuevas bacterias.²⁹ Al aumentar el número también aumenta la masa de bacterias de manera proporcional. Para medir el crecimiento o concentración bacteriana tenemos varios métodos entre estos tenemos:

- Métodos directos: determinación del peso húmedo, determinación del peso seco, determinación del nitrógeno total, determinación de un componente característico como peptidoglucano, ADN o ARN.

²⁸ LIEBANA UREÑA J. *Ob cit.* Págs. 558 -559

²⁹ TORTORA Berdell Gerard; FUNKE R., CASE Christine, *Introducción a la microbiología.* Pág. 182

- Métodos indirectos: Medida de consumo de nutrientes o de producción de algún metabolito por unidad de tiempo, Métodos turbidimétricos (ópticos) dentro de este tenemos varias formas de medir, estas pueden ser: usando la escala de MacFarland, usando el espectrofotómetro o usando el nefelómetro.³⁰

2.3.2. Turbudimetría

Para fines prácticos no siempre es necesario contar el número exacto de bacterias, en la ciencia y la industria se suelen usar los métodos indirectos que nos dan una idea del crecimiento de las bacterias de una manera objetiva. La determinación de la turbidez o turbidimetría es uno de estos métodos prácticos para determinar el crecimiento bacteriano, este se basa en la idea de que cuando las bacterias se multiplican en un determinado medio este se torna más turbio o nebuloso conforme aumenta el número de células bacterianas. Para medir objetivamente la turbidez nos vamos a ayudar del espectrofotómetro o colorímetro, este instrumento emite un haz de luz que atraviesa la suspensión bacteriana a una célula fotoeléctrica. La cantidad de luz que llega a atravesar es registrada por el instrumento como un porcentaje de transmisión. También se puede estimar una medición logarítmica del instrumento llamada densidad óptica o absorbancia, esta nos va a servir para graficar el crecimiento bacteriano.³¹ La absorbancia es un *valor* derivado del porcentaje de transmisión, correspondiente al log del cociente entre la intensidad de luz incidente sobre la suspensión (I_0) y la de la luz transmitida por la suspensión (I). $A = \log I_0/I$.³²

Imagen N° 6: Espectrofotómetro³³



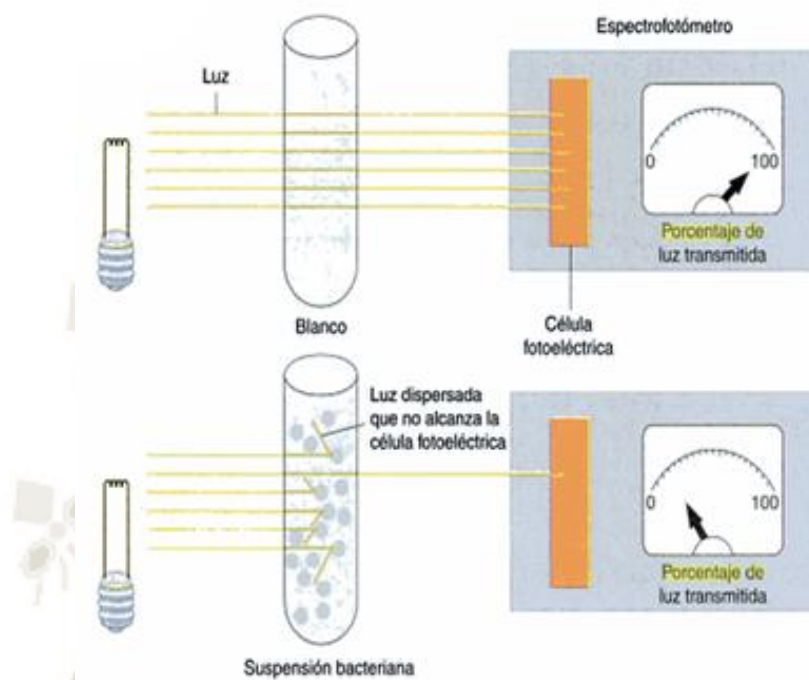
³⁰ IÁÑEZ Enrique. *Curso de microbiología general*.

³¹ TORTORA Berdell Gerard; FUNKE R., CASE Christine, ob. Cit. Pág.182

³² CABEZA HERRERA, Enrique Alfonso. *Ob. Cit.* Pág. 37.

³³ <http://laboratorio-clinico-612.blogspot.pe/2012/06/espectrofotometro.html>

Imagen N° 5: Método de la turbidez³⁴



Para que pueden observarse los primeros indicios de turbidez el número de bacterias presentes debe ser mayor a un millón de células por mililitro, cuando las bacterias han alcanzado un número de 10 a 100 millones por mililitro la muestra se torna lo suficientemente turbia como para no dejar pasar luz hacia la célula fotoeléctrica.³⁵

Cuando se siembra en un medio de cultivo adecuado una pequeña población bacteriana, el crecimiento no comienza rápidamente, sino que hay un período de latencia. Una vez que comienza el crecimiento bacteriano, se observa un incremento exponencial en la densidad celular, que corresponde a la fase exponencial de crecimiento.³⁶

La fase exponencial es la más significativa en el ciclo de crecimiento de los microorganismos y se caracteriza porque los parámetros cinéticos del crecimiento (μ , k) se mantienen constantes. Conforme el crecimiento avanza, la

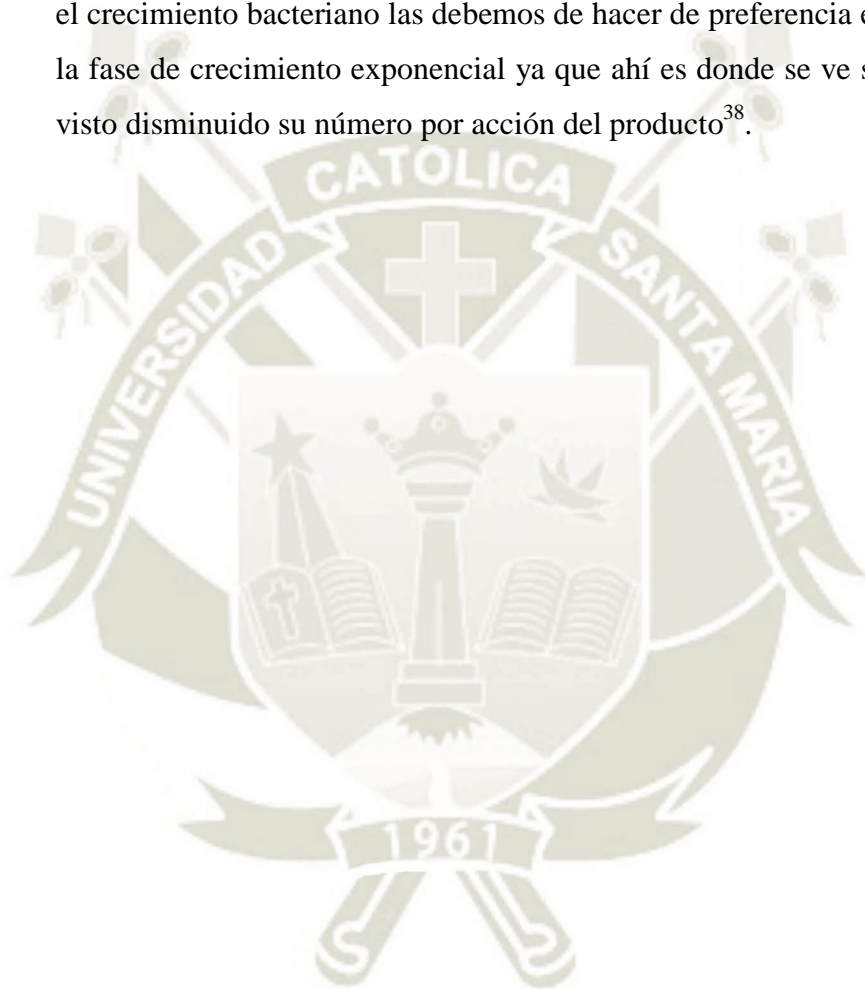
³⁴ TORTORA Berdell Gerard; FUNKE R., CASE Christine, ob. Cit. Pág.182

³⁵ Ídem.

³⁶ CABEZA HERRERA, Enrique Alfonso. Ob. Cit. Pág. 37.

concentración de los nutrientes disminuye, y se acumulan los productos finales del metabolismo, hasta que el crecimiento llega a detenerse, entonces las bacterias cultivadas llegan a una fase estacionaria. Después las células lentamente se mueren, lisándose en algunos casos, en una última fase de muerte celular³⁷.

Las mediciones para comparar la efectividad de algunos productos para inhibir el crecimiento bacteriano las debemos de hacer de preferencia en el intervalo de la fase de crecimiento exponencial ya que ahí es donde se ve si las células han visto disminuido su número por acción del producto³⁸.



³⁷ CABEZA HERRERA, Enrique Alfonso. *Ob. Cit.* Pág. 37.

³⁸ Ídem

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. Antecedentes internacionales

- a) **Título:** Aceite esencial de Schinus molle (molle) como potencial antimicrobiano sobre Streptococcus mutans. Estudio in vitro. Quito, Ecuador 2015

Autores: Rivadeneira Cajas, Daysi y Álvarez Velasco, Patricia

Fuente: Artículo Original. Revista. KIRU. 2015; 12(2): págs. 8-14.

Resumen:

Objetivos: Evaluar el potencial antimicrobiano in vitro del aceite esencial de Schinus molle L. (S. molle) como sustancia natural comparada con el gluconato de clorhexidina al 0,12% sobre cepas de Streptococcus mutans (S. mutans) (ATCC 25175). Materiales y Métodos: Estudio experimental in vitro. Se utilizó 20 cajas con Agar sangre para la siembra con el método de difusión en disco por cada concentración del aceite esencial de S. molle al 100 y 50%, a su vez, se utilizó el hidrolato o residuo de vapor de condensación del aceite, gluconato de clorhexidina (control positivo), agua destilada (control negativo), y comparar el efecto antimicrobiano de las sustancias naturales con el gluconato de clorhexidina al 0,12% comportamiento que se evaluó a las 24 y 72 h de exposición. Los datos fueron procesados a través del programa estadístico SPSS® mediante las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y prueba no paramétrica Kruskal-Wallis trabajados a un nivel de confianza del 95%. Resultados: Las concentraciones, además del residuo del aceite de S. molle, provocaron efecto antimicrobiano frente a la cepa de S. mutans (ATCC 25175), con valores de significancia ($p > 0,05$) y en la comparación el gluconato de clorhexidina al 0,12% produjo mayor inhibición, pero disminuyó parcialmente su efecto a las 72 h, mientras que las concentraciones al 100 y 50% potencializaron su efecto en un 0,8% a las 72 h.

Conclusión: Existió un potencial efecto antimicrobiano del aceite esencial de *S. molle* sobre la cepa bacteriana y en cuanto al gluconato de clorhexidina este fue cualitativamente similar al aceite.

Análisis de enfoque:

En esta investigación han utilizado el aceite esencial de *Schinus molle* cuyo poder antibacteriano fue comprobado, de estos resultados contribuyeron en la idea de utilizar esta planta, en esta investigación usare el extracto hidroalcohólico ya que es una presentación más fácil y práctica de obtener.

3.2. Antecedentes nacionales.

- a) **Título:** Efecto inhibitor del aceite esencial de *Schinus molle* (molle) comparado con el gluconato de clorhexidina al 0,12% y enjuague bucal Colgate plax® sobre la cepa de *Streptococcus mutans*. Estudio in vitro. Lima, Perú 2015

Autor: Carrión Reyes, Fiorella Isamar

Fuente: Tesis, Responsorio Digital Universidad Wiener

Resumen:

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto inhibitor del aceite esencial de *Schinus molle* (Molle) en comparación al Gluconato de Clorhexidina 0,12% y el enjuague bucal Colgate Plax® en la inhibición bacteriana del *Streptococcus mutans* in vitro. El estudio fue de tipo experimental, transversal, prospectivo y analítico de nivel explicativo, llevándose a cabo en un laboratorio de microbiología. La población estuvo conformada por cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), teniendo como muestra 40 placas Petri, mediante el método de difusión Agar Sangre, en el cual se realizó pozos de 6 mm de diámetro donde se vertieron 100 ul del aceite esencial *Schinus molle* (Molle) al 50% y 100%, Gluconato de Clorhexidina al 0,12%, enjuague bucal Colgate Plax® y Tween 20. Los resultados demostraron que las concentraciones al 50% y 100% del aceite esencial *Schinus molle* presentaron un halo de inhibición promedio de 10,97

mm y 10,46 mm a las 24 horas, y de 11,06 mm y 10,59 mm a las 48 horas, siendo menor que el halo formado por el Gluconato de Clorhexidina al 0,12% y el enjuague bucal Colgate Plax® en ambos tiempos frente a la cepa de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175).

Análisis de enfoque:

Esta investigación demuestra que efectivamente hay cierto efecto antibacteriano sobre el *S. mutans*, lo que reafirma la idea de que puede funcionar también sobre las otras bacterias presentes en la placa dentobacteriana.

- b) **Título:** Efecto cicatrizal del aceite esencial de “Schinus molle” en pacientes sometidos a cirugía periodontal.

Autor: Jahnsen Martínez, Ingrid Roxana

Fuente: Artículo original. Revista virtual ciencia y odontología.

Resumen:

Se explica el efecto cicatrizal al incorporar el aceite esencial de “Schinus molle”, en pacientes sometidos a cirugía periodontal. Material y métodos: Se realizó un ensayo clínico en 30 pacientes, para juzgar el efecto del aceite “Schinus molle” para modificar una respuesta cicatrizal. Resultados: Los pacientes que no presentaron dolor fueron un 13.3% a los 7 días, en un 83.3% a los 14 días y en un 86.7% a los 21 días. No presentaron edema, se encontró que un 0 % no presentó edema a los 7 días, a los 14 días un 93.3% y un 100% a los 21 días. Sobre la presencia de rubor, 30% presentó coloración rosa coral, un 70% rojo y un 0% rojo intenso a los 7 días, mientras que un 93.3% presentó coloración gingival rosado coral, 6.7% presentó coloración gingival roja y un 0% coloración gingival roja intenso a los 14 días y un 100% presentó coloración gingival rosado coral en 21 días. Se obtuvo que un 100% presentó exudado a los 7 días, un 6.7% a los 14 días y un 0% a los 21 días. Fueron mayores los resultados satisfactorios en el grupo experimental, denotando diferencias estadísticamente significativas.

Análisis de enfoque:

Esta investigación fue in vivo, el aceite se aplicó directamente a los pacientes, aporta a la presente investigación ya que demuestra que el Schinus molle es efectivo reduciendo la inflamación gingival clínicamente, por lo cual es muy probable que el Schinus molle tenga propiedades antibacterianas sobre las bacterias que se encuentran en la placa que causa la enfermedad periodontal.

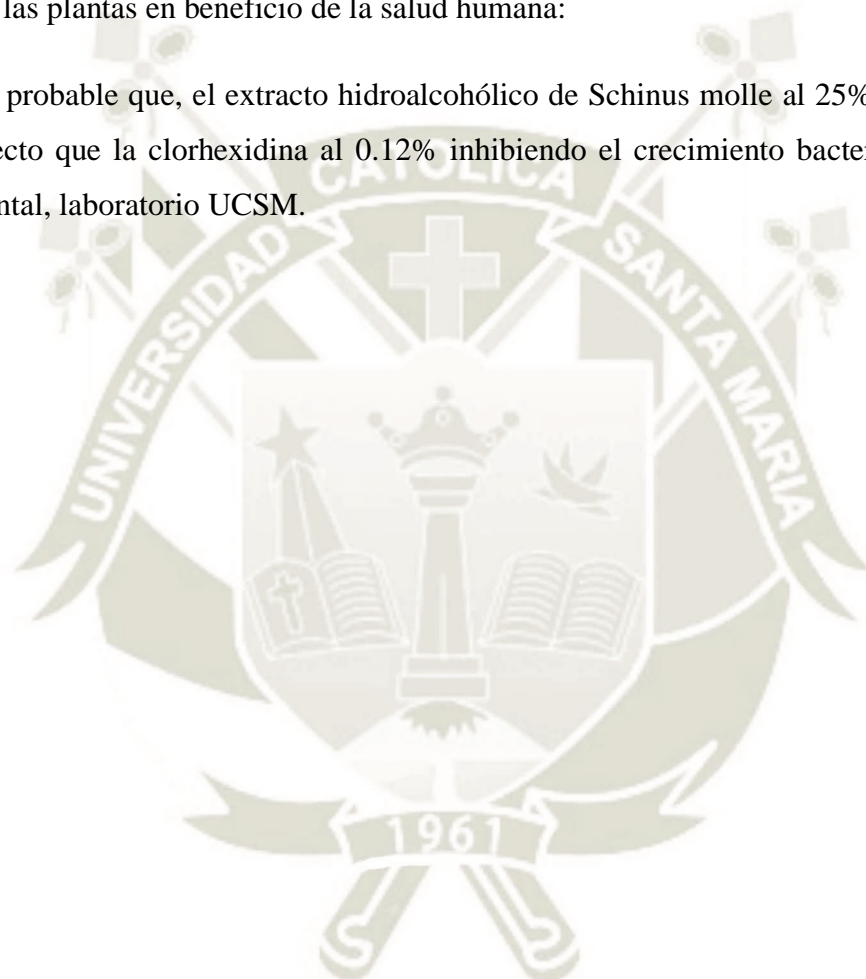
4. OBJETIVOS

- 4.1. Determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 25% sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM.
- 4.2. Determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle al 6.3% sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM.
- 4.3. Precisar el efecto de la clorhexidina al 0.12% sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM.
- 4.4. Precisar el desarrollo de la concentración bacteriana en el grupo blanco, laboratorio UCSM.
- 4.5. Comparar el efecto de las concentraciones del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle sobre la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM.
- 4.6. Comparar el efecto de las diferentes concentraciones de extracto hidroalcohólico de Schinus Molle con la clorhexidina en la concentración bacteriana de placa dental, laboratorio UCSM.

5. HIPÓTESIS

Dado que, los terpenos son los metabolitos secundarios encargados de dar las características organolépticas (aroma y sabor) a las plantas y que constituyen la mayor parte de la composición de los aceites esenciales, estos terpenos también son potentes antibacterianos sintetizados naturalmente por las plantas, estas sustancias son las responsables de las propiedades antisépticas y antibacterianas que poseen los derivados de las plantas en beneficio de la salud humana:

Es probable que, el extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* al 25% tenga un mayor efecto que la clorhexidina al 0.12% inhibiendo el crecimiento bacteriano de la placa dental, laboratorio UCSM.



III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN:

1.1 Técnica:

a) Identificación de la técnica:

Se hará uso de la técnica de la observación en su modalidad de observación microbiológica.

b) Esquemmatización de relación técnica VS variables

Variable	Indicadores	Técnicas
Concentración Bacteriana (turbidez)	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de turbidez (100% de trasmisión de luz) Turbidez baja (71%-99% de trasmisión de luz) Turbidez media (31%-70% de trasmisión de luz) Turbidez alta (0%-30% de trasmisión de luz) 	Observación microbiológica por turbidimetría.

c) Descripción de la técnica

• Preparación del extracto hidroalcohólico de Schinus molle:

Para la elaboración del extracto hidroalcohólico de molle se colocará 100 gramos de hojas frescas trituradas y 500 mililitros de alcohol de 96°. Se procederá macerar en un recipiente de vidrio oscuro durante 8 días a temperatura de ambiente, se agitará la mezcla 2 veces al día, luego de esto se procederá a filtrar la mezcla para eliminar los residuos, obteniendo así la solución original. Este extracto puro al 100% será diluido hasta obtener las concentraciones de 25 y 6.3%, no se usará el extracto puro al 100% ya que este es muy oscuro y dificultará la medición.

- **Aplicación del producto:**

Se tomará una muestra de placa bacteriana a 8 pacientes de la consulta privada con diagnóstico de gingivitis asociada a placa bacteriana y cada muestra será cultivada en una placa Petri para obtener los cultivos bacterianos primarios. El medio de cultivo será agar sangre, la técnica de descarga usada será por estría y tomada la muestra con asa bacteriológica, dichos cultivos serán incubados en una estufa bacteriológica a 37°C por 48 horas.

Para la aplicación del producto se preparará caldo de cultivo (sacarosa al 5%) y se repartirá en tubos de ensayo donde se colocarán los productos a utilizar, generalmente en diluciones 1:2, luego se inoculará los microorganismos de los cultivos primarios. Para esta fase se tendrá 4 grupos de 16 tubos de ensayo cada uno:

- El grupo 1 donde se aplicará la solución madre del extracto al 25%
- El grupo 2 donde se aplicará la solución del extracto diluido en agua al 6.3%.
- El grupo control donde se aplicará clorhexidina al 0.12%.
- El grupo blanco donde no se aplicará sustancia alguna.

Luego de aplicar el producto e inocular los microorganismos se incubarán los tubos en la estufa bacteriológica por un tiempo de 24 horas

- **Post test:**

Pasadas las 24 horas se procederá a analizar las muestras en el espectrofotómetro, Para medir objetivamente la turbidez, este instrumento emitirá un haz de luz de 600 nanómetros que atravesará la suspensión bacteriana hacia una célula fotoeléctrica. La cantidad de luz que llegará a atravesar será registrada por el instrumento como un porcentaje de transmisión.

Se anotarán los resultados en la ficha microbiológica y se comparará los resultados de cada grupo. Se volverá a realizar una medición igual a las 72 horas.

d) Diseño investigativo

- **Tipo de diseño:**

La investigación se diseñará bajo el esquema de un diseño experimental estricto, prospectivo, longitudinal y comparativo.

- **Esquema básico:**

GE 1	O	X	O1	O2
GE 2	O	Y	O1	O2
GC	O	C	O1	O2
GB	O	-	O1	O2

Leyenda:

X= Extracto al 100%

Y=Extracto al 50%

C= Clorhexidina al 0.12%

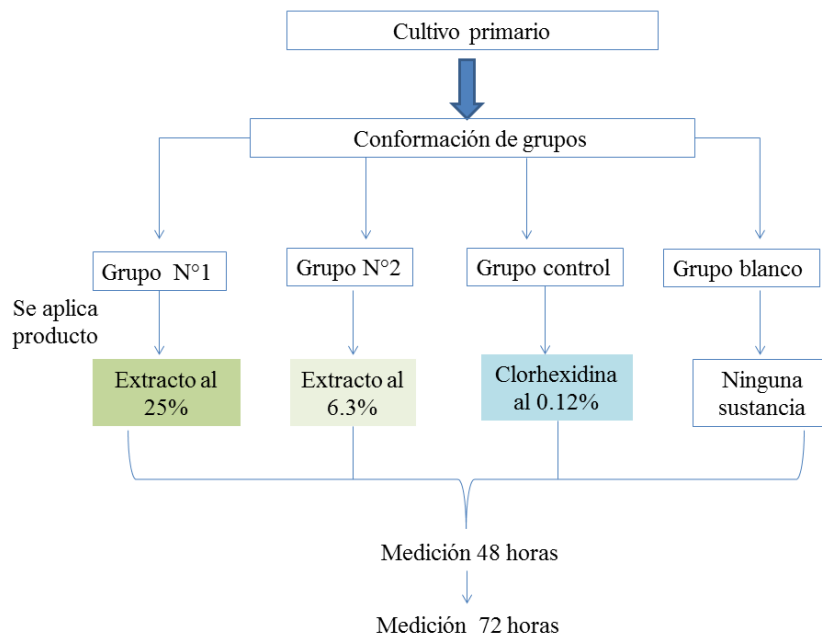
- = Ninguna sustancia.

GE = Grupo experimental

GC = Grupo Control

GB = Grupo blanco.

e) Diagrama operativo



1.2 Instrumentos


a) Instrumento documental:

a.1) Tipo: Ficha de observación microbiológica.

a.2) Estructura del instrumento:

Variables	Observación	Ítem
Concentración bacteriana	A las 24 horas	(1)
	A las 72 horas	(2)

a.3) Modelo del instrumento:

CONCENTRACIÓN BACTERIANA DE LA PLACA DENTAL		
Sustancia aplicada:		
N° de tubo		
1-Concentración bacteriana a las 48 horas		
Porcentaje de transmisión:		
2-Concentración bacteriana a las 72 horas		
Porcentaje de transmisión:		

c) Instrumentos mecánicos:

- Autoclave
- Estufa o incubadora bacteriológica
- Espectrofotómetro.

1.3 Materiales de verificación:

a) Materiales de vidrio:

- Placas Petri
- Tubos de ensayo
- Bagueta
- Matraz

b) Materiales de metal:

- Asa para la siembra microbiológica.
- Gradilla para tubos de ensayo.

c) Insumos:

- Agar sangre
- Caldo de cultivo sacarosa al 5%.
- Conos de papel.
- Extracto hidroalcohólico de molle
- Clorhexidina al 0.12%
- Agua destilada

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación Espacial

La investigación se realizará en el ámbito general de la ciudad de Arequipa, teniendo como ámbito específico el laboratorio UCSM.

2.2. Ubicación Temporal

La investigación se desarrollará entre los meses de setiembre a octubre del año 2017, siendo de visión prospectiva y de corte longitudinal.

2.3. Unidades de Estudio

2.3.1 Opción:

Grupos:

- 2 grupos experimentales
- 1 grupo control
- 1 grupo blanco.

2.3.2 Manejo metodológico

a) Criterios de inclusión

- Pacientes de la consulta privada con diagnóstico de gingivitis asociada a placa bacteriana.
- Mayores de 20 años
- Pacientes con índice de higiene oral malo o regular.

b) Criterios de exclusión

Para tomar las muestras se excluirán:

- Pacientes que hayan recibido tratamiento periodontal hace menos de un mes
- Pacientes con enfermedades sistémicas que afecten la salud periodontal y la respuesta inmunológica.
- Pacientes fumadores.
- Pacientes que hayan consumido hace menos de un mes analgésicos antiinflamatorios o corticoides.
- Pacientes con buena higiene y que usen colutorios regularmente.
- Pacientes embarazadas

c) Tamaño de los grupos

Se aplicará la fórmula para dos proporciones debido a que la naturaleza de la variable es cuantitativa pero para el análisis de la misma se la tratará como ordinal.

$$N = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 (p_1q_1 + p_2q_2)}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$N = \frac{(1.64 + 0.84)^2 ((0.30 \times 0.70) + (0.70 \times 0.30))}{(0.70 - 0.30)^2}$$

$$N = 16$$

Tamaño de los grupos = 16

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

- Primeramente, se procederá a elaborar un estudio de factibilidad, analizando los posibles problemas y averiguando los costos de todo el proyecto para realizar un presupuesto para la compra de insumos y otros gastos a realizar.
- También se procederá a gestionar el permiso con el laboratorio de la UCSM para desarrollar la investigación en sus instalaciones.
- Se procederá a buscar a los posibles donantes de las muestras y se analizará si cumplen los criterios de inclusión y exclusión.

3.2 Recursos

3.2.1 Recursos Humanos

a) **Investigador:** Bachiller Christian Edgard Díaz Zúñiga.

b) **Asesora:** Doctora Bethzabet Pacheco Chirinos

3.2.2 Recursos Físicos

La presente investigación será realizada en las instalaciones del laboratorio de la UCSM.

3.2.3 Recursos Económicos

La presente investigación será autofinanciada en su totalidad por el investigador.

3.3 Prueba Piloto

Se realizará una prueba piloto a fin de calibrar los instrumentos mecánicos.

Se comprobará el correcto funcionamiento del autoclave por medio de indicadores químicos que garanticen que se llega a realizar una correcta esterilización.

También se calibrará el espectrofotómetro midiendo los porcentajes de transmisión de un tubo vacío y otro con una sustancia opaca que no deje pasar nada de luz. Este instrumento tendrá que dar un 100% y 0% de porcentaje de transmisión respectivamente.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1 Plan de Procesamiento de los Datos

a) Tipo de Procesamiento

En la investigación se utilizará un procesamiento de datos computarizado a través del paquete estadístico SPSS versión 21.

b) Plan de Operaciones

- b.1) **Clasificación:** La información será clasificada en una matriz de registro y control.
- b.2) **Codificación:** Se asignarán códigos y números de acuerdo al paquete estadístico.
- b.3) **Tabulación:** Los datos obtenidos en la investigación se presentarán mediante tablas de doble entrada.
- b.4) **Graficación:** De acuerdo a las tablas se realizarán graficas de barras.

4.2 Plan de Análisis de los Datos

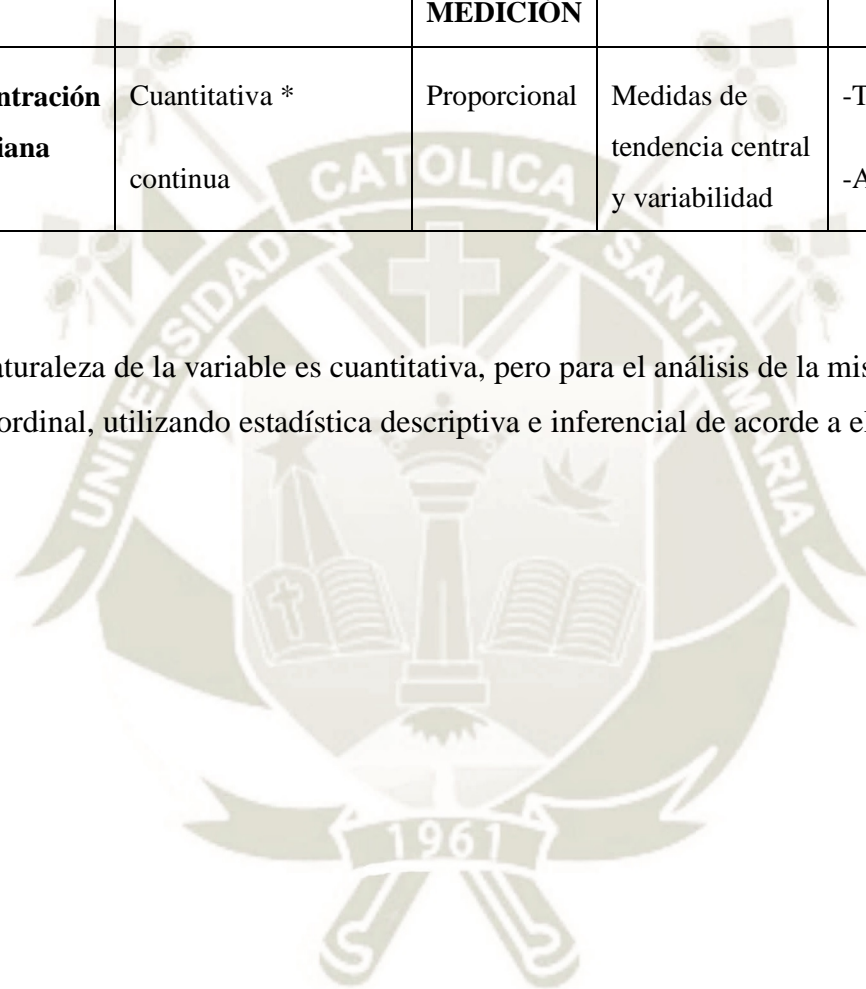
4.2.1 Tipo de Análisis

El análisis a realizar por el número de variables independientes será unifactorial y por la variable dependiente será multifactorial, así mismo por la naturaleza de la investigación vendrá a ser un análisis cuantitativo.

4.2.2 Análisis Estadístico

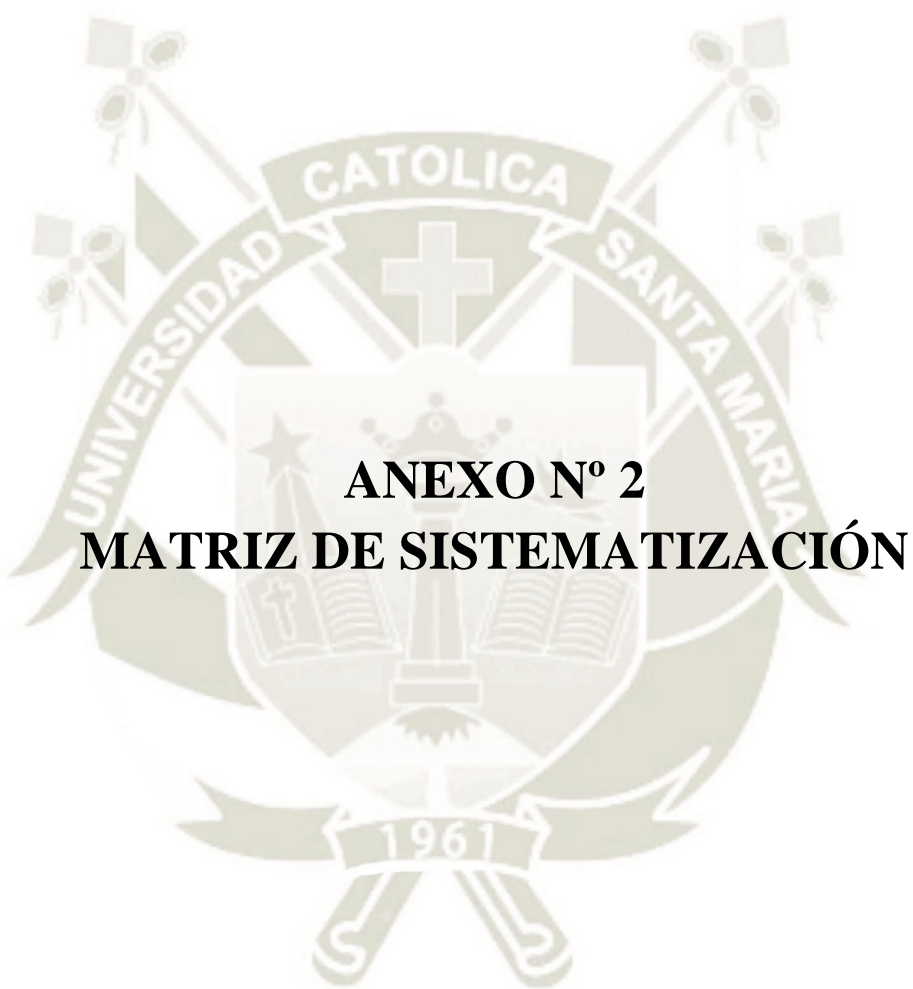
VARIABLE	CARACTERÍSTICA ESTADÍSTICA	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Concentración bacteriana	Cuantitativa * continua	Proporcional	Medidas de tendencia central y variabilidad	-T de Student -Anova

*La naturaleza de la variable es cuantitativa, pero para el análisis de la misma se la tratará como ordinal, utilizando estadística descriptiva e inferencial de acorde a ello.



IV.- CRONOGRAMA DE TRABAJO

Actividad	Año 2017															Año 2018	
	Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembr e			Abril	Mayo
	1 s	2 s	3 s	4 s	1 s	2 s	3 s	4 s	1 s	2 s	3 s	4 s	1 s	2 s	3 s	4 s	1 s
Organización para recolectar los datos	x	x	x	x	x												
Recolección de datos						x	x	x									
Estructuración de los datos									x	x	x	x					
Informe final													x	x	x	x	x

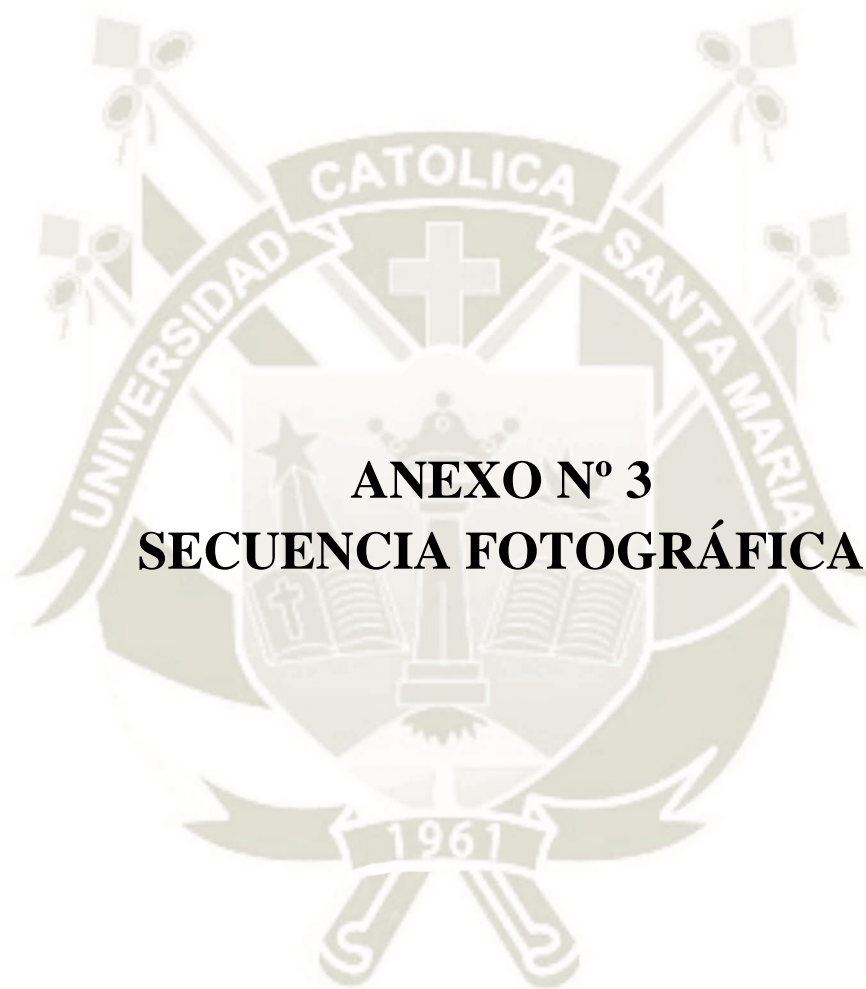


ANEXO N° 2
MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

GRUPO 1		24h			72h		
Turbidez del producto	Tubo	Original	Sin turbidez producto	Indicador	Original	Sin turbidez producto	Indicador
72.7	1	24.5	97.2	Baja	22	94.7	Baja
	2	23.4	96.1	Baja	21.2	93.9	Baja
	3	27	99.7	Baja	20.8	93.5	Baja
	4	26.9	99.6	Baja	26	98.7	Baja
	5	22.5	95.2	Baja	19.6	92.3	Baja
	6	22.1	94.8	Baja	19.2	91.9	Baja
	7	27.2	99.9	Baja	23.6	96.3	Baja
	8	23.1	95.8	Baja	18.9	91.6	Baja
	9	22.8	95.5	Baja	18.8	91.5	Baja
	10	20.7	93.4	Baja	17.4	90.1	Baja
	11	24.9	97.6	Baja	24.1	96.8	Baja
	12	22.1	94.8	Baja	18.2	90.9	Baja
	13	22.6	95.3	Baja	15.4	88.1	Baja
	14	23.8	96.5	Baja	19.5	92.2	Baja
	15	20.6	93.3	Baja	19.4	92.1	Baja
	16	23	95.7	Baja	21.5	94.2	Baja
GRUPO 2		24h			72h		
Turbidez del producto	Tubo	Original	Sin turbidez producto	Indicador	original	Sin turbidez producto	indicador
18.2	1	60.5	78.7	Baja	51	69.2	Media
	2	41.5	59.7	Media	32	50.2	Media
	3	46.2	64.4	Media	36.5	54.7	Media
	4	76.8	95	Baja	67.1	85.3	Baja
	5	78.1	96.3	Baja	69.6	87.8	Baja
	6	57.2	75.4	Baja	47.9	66.1	Media
	7	59.3	77.5	Baja	52.3	70.5	Media
	8	68.1	86.3	Baja	58.7	76.9	Baja
	9	64.9	83.1	Baja	55.6	73.8	Baja
	10	57.8	76	Baja	48.3	66.5	Media
	11	45.9	64.1	Media	32.2	50.4	Media
	12	67.5	85.7	Baja	57.8	76	Baja
	13	61.1	79.3	Baja	58.1	76.3	Baja
	14	59.2	77.4	Baja	49.7	67.9	Media
	15	67.7	85.9	Baja	59.7	77.9	Baja
	16	65.4	83.6	Baja	54.5	72.7	Baja

GRUPO 3		24h			72h		
Turbidez del producto	Tubo	Original	Sin turbidez producto	Indicador	Original	Sin turbidez producto	indicador
34.5	1	58.6	93.1	Baja	57.7	92.2	Baja
	2	56.9	91.4	Baja	52.5	87	Baja
	3	38	72.5	Baja	36.8	71.3	Baja
	4	50.3	84.8	Baja	42.2	76.7	Baja
	5	55.4	89.9	Baja	43.8	78.3	Baja
	6	56.1	90.6	Baja	52.8	87.3	Baja
	7	55.3	89.8	Baja	53.4	87.9	Baja
	8	58.1	92.6	Baja	54.5	89	Baja
	9	50.8	85.3	Baja	53.8	88.3	Baja
	10	65	99.5	Baja	64.5	99	Baja
	11	56.8	91.3	Baja	53	87.5	Baja
	12	54.9	89.4	Baja	52.1	86.6	Baja
	13	49.9	84.4	Baja	47.8	82.3	Baja
	14	48.7	83.2	Baja	47	81.5	Baja
	15	53.3	87.8	Baja	52.5	87	Baja
	16	53.8	88.3	Baja	50.8	85.3	Baja
GRUPO 4		24h		72h			
		Tubo	Original	Indicador	Original	Indicador	
	1	50.6	Media	12.3	Alta		
	2	41.6	Media	11	Alta		
	3	41.3	Media	8	Alta		
	4	42.8	Media	6	Alta		
	5	41.2	Media	8.9	Alta		
	6	50	Media	6.7	Alta		
	7	42.5	Media	6.5	Alta		
	8	43.1	Media	5.8	Alta		
	9	42.7	Media	9.2	Alta		
	10	44.2	Media	10.5	Alta		
	11	49.4	Media	12.1	Alta		
	12	41.5	Media	8.2	Alta		
	13	51	Media	12.8	Alta		
	14	43.4	Media	9.2	Alta		
	15	44.9	Media	8.3	Alta		
16	42.8	Media	9.1	Alta			



ANEXO N° 3
SECUENCIA FOTOGRÁFICA

SECUENCIA FOTOGRÁFICA

FOTO N°1

Preparación del extracto hidroalcohólico de Schinus Molle



FOTO N°2

Pesaje de las cantidades de insumos a utilizar en el laboratorio



FOTO N°3

Preparación del agar sangre



FOTO N°4

Agar sangre preparado y listo para siembra



FOTO N°5

Cultivos de placa dentobacteriana en agar sangre

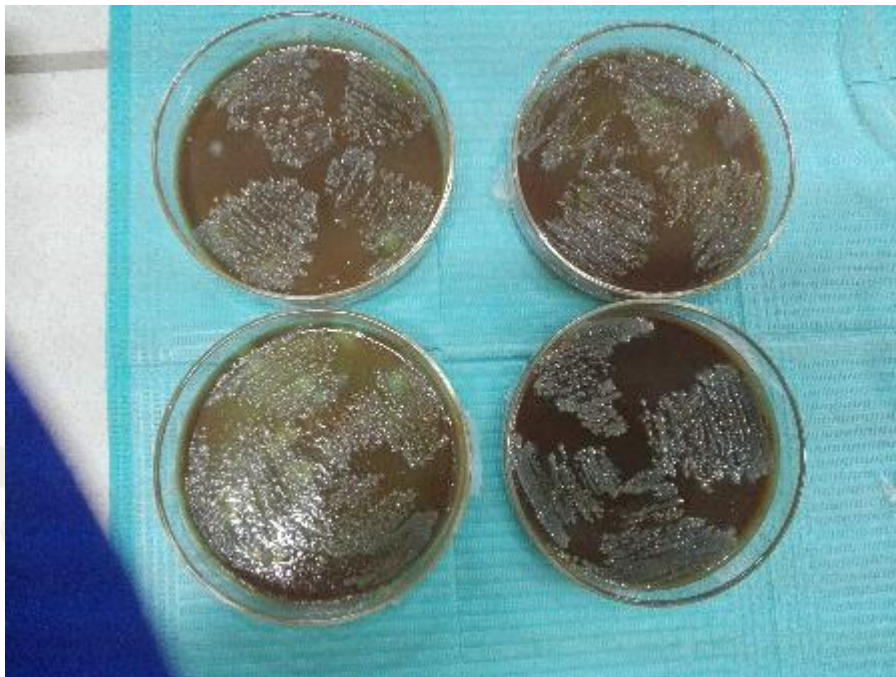


FOTO N°6

Siembra en los tubos de ensayo con caldo de cultivo.

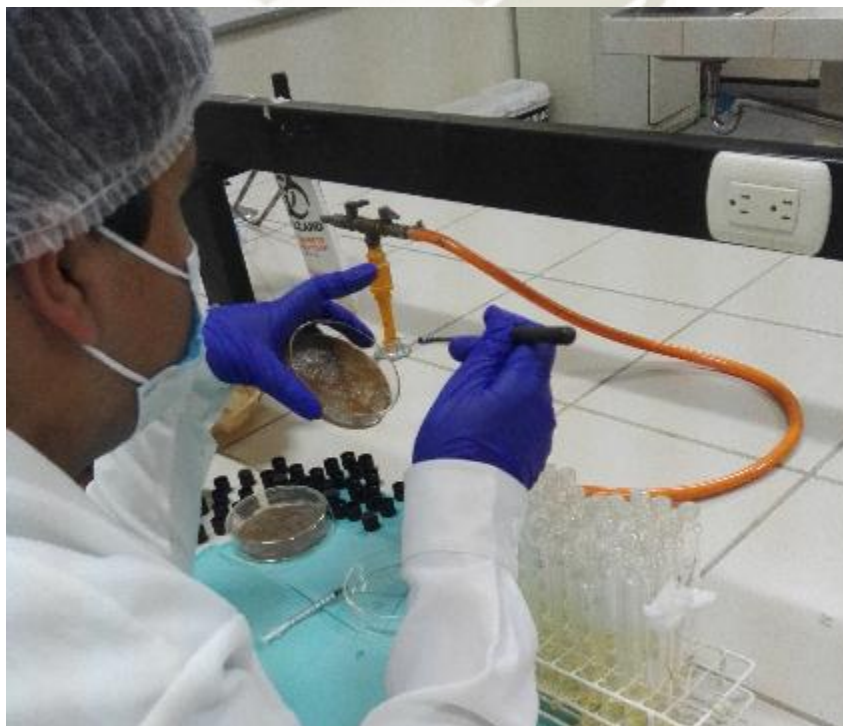


FOTO N°7

Aplicación de productos



FOTO N°8

Muestras incubándose en la estufa a 37°C



FOTO N°9

Medición en el espectrofotómetro



FOTO N°10

Medición en el espectrofotómetro

