



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

**FACULTAD DE SALUD Y NUTRICIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

TESIS

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL ACEITE
ESENCIAL DE MENTHA SPICATA Y CROTON
LECHLERI, EN CEPAS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS
CUZ-24**

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

AUTOR:

Bach. BERNA GAVILAN, WALTER ALFREDO

LIMA – PERÚ

2021

ASESOR DE TESIS

Mg. TRUCIOS SALDARRIAGA, KARINA MILAGRITOS

JURADO EXAMINADOR

Dr. PEDRO PABLO ALVAREZ FALCONI
Presidente

Dra. NANCY MERCEDES CAPACYACHI OTÁROLA
Secretaria

Mg. ODALIS NAYLET SOLF DELFIN
Vocal

DEDICATORIA

A mis padres, por confiar y creer en mí, y en mis expectativas.

A mi madre, por estar dispuesta a acompañarme en las agotadoras y largas noches de estudio; por cada consejo y palabras que guían mi vida.

A mis hermanos, por apoyarme incondicionalmente durante los estudios de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Al microbiólogo Alejandro Patiño Gabriel, sub gerente de Innova Biotech Agro SAC Laboratorio de Bioprocesos Industriales, adscrito al Laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Mayor de San Marcos, por su invaluable apoyo en la ejecución de la tesis.

Al doctor CD. Esp. William Teodoro Luna Loli, por su orientación y soporte temático-metodológico en el desarrollo de la investigación.

A la promotora de salud, Magali Emperatriz Canaza Becerra, por su desinteresada colaboración en las gestiones para obtener el laboratorio de estudio.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

La investigación, por su finalidad fue aplicada, de enfoque cuantitativo, diseño experimental *in vitro*, longitudinal, prospectivo y nivel explicativo. La población estuvo constituida por 262 discos, distribuidas en grupos 1, grupo 2 y grupo 3. Para estandarizar la muestra, se excluyeron del estudio muestras correspondientes al grupo 1, por presentarse en 3 discos muerte por desnaturalización. Asimismo, se excluyeron resultados correspondientes al grupo 2 por presentar valores menores a 10 mm de halo de inhibición en el grupo de control, el grupo 3, estuvo constituido por 84 discos, de los cuales se conformaron 21 promedios constituyendo la muestra de análisis.

Los resultados mostraron que en la prueba de sensibilidad basada en la respuesta *in vitro* alcanzó la categoría de del *Staphylococcus aureus* al aceite esencial de *Mentha spicata* sensible, que en el 90% de concentración y a las 72 horas de incubación se produjo el mayor halo de incubación (34.95 mm). El aceite esencial de *croton lechleri* alcanzó la categoría de sensible, que a 100% de concentración y 24 horas de incubación se produce el mayor halo de incubación (39.25 mm).

Se concluye que el *Croton lechleri* quién tiene mayor sensibilidad, por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ 24. Estadísticamente mediante análisis anova, se confirma la misma tendencia, con 0,03654; 0,02695 ($P < 0.05$) y 0,05313 ($P > 0,05$), respectivamente.

Palabras clave: *mentha spicata*, *croton lechleri*, clorhexidina, *staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

The objective of the research was to compare the in vitro antibacterial activity of *Mentha spicata* oil and *Croton lechleri* at 80%-90%-100% concentration and 24-48-72 hours of incubation controlled with 0, 12% chlorhexidine in *Staphylococcus aureus* CUZ-24 strains.

The research, due to its purpose, is applied, with a quantitative approach, in vitro experimental design, longitudinal, prospective and explanatory level. The population consisted of 262 discs, distributed in Groups 1, Group 2 and Group 3. To standardize the sample, samples corresponding to Group 1 were excluded from the study, since death due to denaturation was presented in 3 discs. Likewise, results corresponding to Group 2 were excluded because they presented values of less than 10 mm of inhibition halo in the control group. Group 3 consisted of 84 discs, of which 21 averages were formed, constituting the analyses sample.

The results showed that in the sensitivity test based on the in vitro response of *Staphylococcus aureus* to the essential oil of *Mentha spicata*, it reached the SENSITIVE category, which at 90% concentration and at 72 hours of incubation the largest incubation halo occurred (34.95 mm). The essential oil of *Croton lechleri* reached the SENSITIVE category, which at 100% concentration and 24 hours of incubation produces the largest incubation halo (39.25 mm).

It is concluded that *Croton lechleri* who has greater sensitivity, therefore, greater antibacterial activity than *Mentha spicata* in *Staphylococcus aureus* CUZ-24 strains. Statistically by ANOVA analysis, the same trend is confirmed with 0, 03654; 0, 02695 ($P < 0.05$) y 0, 05313 ($P > 0,05$), respectively.

Key Words: *Mentha spicata*, *Croton lechleri*, chlorhexidine, *Staphylococcus aureus*.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
ASESOR DE TESIS	ii
JURADO EXAMINADOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.1. Planteamiento del Problema	17
1.2. Formulación de problema	20
1.2.1. Problema general	20
1.2.2. Problemas específicos.....	20
1.3. Justificación de la investigación	22
1.3.1. Justificación teórica:.....	22
1.3.2. Justificación práctica:.....	22
1.3.3. Justificación metodológica:	22
1.4. Objetivo de la investigación	23
1.4.1. Objetivo general.....	23
1.4.2. Objetivos específicos	23
II. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes de la investigación	25
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	27
2.2. Bases teóricas	29
2.2.1. Las plantas medicinales y su uso en la historia	29
2.2.2. Investigación de plantas medicinales y la medicina tradicional en Perú	30

2.2.3.	De la planta medicinal al principio activo:	31
2.2.4.	Plantas medicinales	31
2.2.5.	Modo de uso	31
2.2.6.	Clasificación de las plantas medicinales en función a su capacidad	32
2.2.7.	Los aceites esenciales:.....	32
2.2.8.	Mentha Spicata (hierbabuena).....	32
2.2.9.	Croton lechleri (sangre de grado):	34
2.2.10.	Clorhexidina.....	35
2.2.11.	Staphylococcus aureus	37
2.2.12.	Antimicrobianos:	39
2.2.13.	Categoría de interpretación de las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos:.....	39
2.2.14.	Punto de corte/Criterio de interpretación:	40
2.2.15.	Halo de inhibición:	40
2.3.	Definición de términos	41
III.	MÉTODOS Y MATERIALES	45
3.1.	Hipótesis.....	45
3.1.1.	Hipótesis general	45
3.1.2.	Hipótesis específicos	45
3.2.	Variables:	46
3.2.1.	Definición conceptual.....	46
3.2.2.	Definición y operación de las variables.....	47
3.3.	Tipo y nivel de la investigación	49
3.4.	Diseño de la investigación	49
3.5.	Población y muestra	50
3.5.1.	Población:	50
3.5.2.	Muestra:.....	50
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.6.1	Técnica:	51
3.6.2	Instrumentos de recolección de datos:	52
3.7.	Métodos de análisis de datos	53
3.8.	Principios éticos.....	53
IV.	RESULTADOS	54

4.1	Análisis descriptivo por indicadores y variables	58
4.2.	Análisis de normalidad por ANOVA para validación o prueba de hipótesis	64
4.2.1.	Hipótesis general	64
4.2.2.	Hipótesis específica 1	67
4.2.3.	Hipótesis específica 2	70
4.2.4.	Hipótesis específica 3	73
4.2.5	Hipótesis específica 4	76
4.2.6.	Hipótesis específica 5	79
4.2.7.	Hipótesis específica 6	82
4.2.8.	Hipótesis específica 7	85
4.2.9.	Hipótesis específica 8	88
4.2.10.	Hipótesis específica 9	91
V.	DISCUSIÓN	94
VI.	CONCLUSIONES	98
VII.	RECOMENDACIONES.....	101
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
	ANEXOS	107
	Anexo 1: Matriz de consistencia	108
	Anexo 2: Operacionalización de variables	111
	Anexo 3: Instrumento de recolección de datos	113
	Anexo 4: Validación de instrumentos	114
	Anexo 5: Matriz de datos	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividad antibacteriana in vitro del aceite <i>Mentha spicata</i> en cepas de <i>Staphylococcus Aureus</i> CUZ-24.....	58
Tabla 2.	Actividad antibacteriana in vitro del aceite <i>Croton lechleri</i> en cepas de <i>Staphylococcus Aureus</i> CUZ-24.....	60
Tabla 3.	Actividad antibacteriana in vitro de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus Aureus</i> CUZ-24.....	62
Tabla 4.	ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.....	65
Tabla 5.	ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton Lechleri</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.....	65
Tabla 6.	ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> .CUZ-24.....	65
Tabla 7.	Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.....	66
Tabla 8.	ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 80.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 24 horas de incubación.....	68
Tabla 9.	ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 80.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 24 horas de incubación.....	68
Tabla 10.	ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 24 horas de incubación.....	68
Tabla 11.	Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> al 80% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> , en 24 horas de incubación.....	69
Tabla 12.	ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 90.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación..	71
Tabla 13.	ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 90.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación.....	71
Tabla 14.	ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación.....	71

Tabla 15. Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> al 90.0% con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 24 horas de incubación	72
Tabla 16. ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 100.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación	74
Tabla 17. ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 100.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación	74
Tabla 18. Anova - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación	74
Tabla 19. Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> al 100.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24 a 24 horas de incubación	75
Tabla 20. ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 80.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 48 horas de incubación	77
Tabla 21. ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 80.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 48 horas de incubación	77
Tabla 22. Anova - Actividad de la Clorhexidina al 0,12% de concentración frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 48 horas de incubación	77
Tabla 23. Comparación del valor p. sig. de actividad bacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> al 80.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en 48 horas de incubación.....	78
Tabla 24. ANOVA - La actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 90.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 48 horas de incubación	80
Tabla 25. ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 90.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 48 horas de incubación	80

Tabla 26. ANOVA - Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación	80
Tabla 27. Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 90.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación	81
Tabla 28. ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación	83
Tabla 29. ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación	83
Tabla 30. ANOVA - Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración frente a cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación	83
Tabla 31. Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 100.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación.	84
Tabla 32. ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 80.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación	86
Tabla 33. ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 80.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación	86
Tabla 34. ANOVA -Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12%de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 Horas de incubación	86
Tabla 35. Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 80.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación	87

Tabla 36. ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 90.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	89
Tabla 37. ANOVA - La actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 90.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	89
Tabla 38. ANOVA - Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	89
Tabla 39 Comparación del valor p. Sig. de actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> al 90.0% de concentración con la Clorhexidina al 12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	90
Tabla 40. ANOVA - Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 100.0% de concentración en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	92
Tabla 41. ANOVA - Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 100.0% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	92
Tabla 42. ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación.....	92
Tabla 43 Comparación del valor p. Sig. de actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> y del <i>Croton lechleri</i> al 100.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> a 72 horas de incubación	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imágenes de la actividad antibacteriana in vitro de la mentha spicata al 80%, 90% y 100% de concentración en cepas de staphylococcus aureus cuz-24.....	55
Figura 2. Imágenes de la actividad antibacteriana in vitro de croton lechleri al 80%, 90% y 100% de concentración en cepas de staphylococcus aureus cuz-24.....	56
Figura 3. Imágenes de la actividad antibacteriana in vitro de la clorhexidina al 0,12 % de concentración en cepas de staphylococcus aureus cuz-24	57
Figura 4. Actividad antibacteriana in vitro del aceite Mentha spicata en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24.....	59
Figura 5. Actividad antibacteriana in vitro del aceite Croton lechleri en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24.....	61
Figura 6. Actividad antibacteriana in vitro de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24.....	63

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, junto al *Streptococcus mutans*, el *Staphylococcus aureus* representa uno de los mayores problemas en la cavidad bucal; está localizada en infecciones endododónticas, periodontales y periapicales o colonizaciones debajo de las prótesis. Son tratadas principalmente por acción farmacológica, que por naturaleza presentan mayores contraindicaciones. En el caso de abscesos periapicales el tiempo de remisión puede tardar algunos días. Es aquí, donde cobra importancia el uso de la fitoterapia como complemento del tratamiento farmacológico. Dos son las plantas de cuya corteza se extraen aceites esenciales, ellas son la *Mentha spicata* y el *Croton lechleri*.

Existen estudios al respecto, a nivel nacional, Price ME, (2019), Arias J. (2019), Chinini J, y Cisneros C, (2018), Donayre RM, (2018), y Herrera A, y Vega M, (2015) han desarrollado diversos estudios *in vitro* sobre la efectividad o actividad de la *Mentha spicata* y *Croton lechleri* sobre el *Staphylococcus aureus*. Asimismo, a nivel internacional Guerrero M y Dona M, (2019), Horváth P, y Koscová J. (2017), Guerrero D, (2017), Shahbazi Y, (2015), y Ortega A, (2018) también incluyeron estudios sobre la clorhexidina y no llegaron a resultados concluyentes.

La justificación para el estudio es eminentemente práctica, por cuanto, los resultados de la investigación serán importantes para la profesión odontológica, en la medida que pueden servir como antibacteriano en la irrigación de conductos endodónticos siempre que los aceites esenciales de hoja de *Mentha spicata* (“hierba buena”) y *Croton lechleri* (“sangre de grado”) tengan alta concentración inhibitoria en cepas de *Staphylococcus aureus* en los estudios *in vitro* que se efectuaron y que culminarán con un estudio posterior *in vivo*.

Razón por la cual, el principal objetivo de la investigación fue comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La especie más representativa de la cavidad bucal es *Staphylococcus aureus*. Su presencia como parte de la flora oral es controvertida y puede estar asociada, a infecciones endodónticas, periodontales, periapicales e infecciones supurativas de las glándulas salivales, bajo prótesis y en pacientes inmunodeprimidos. Se aisló principalmente de saliva y biopelículas supragingivales y subgingivales. Alrededor del 20-30% de los individuos son portadores persistentes de *Staphylococcus aureus*, lo que significa que siempre están colonizados por esta bacteria y el 30% son portadores intermitentes (colonos temporales). La colonización aumenta considerablemente el riesgo de infección, ya que se considera un reservorio del patógeno. Las bacterias pueden invadir el cuerpo cuando las defensas del huésped están comprometidas. Esto plantea un desafío para las instituciones de salud de nuestro país para controlar y prevenir su propagación. El 33% de los niños de 2 a 15 años que acudieron a la clínica dental eran portadores de *S. aureus*, y el 94,6% de los aislados fueron resistentes a al menos un antibiótico ensayado. Esto implica un alto riesgo como patógeno de posibles infecciones endógenas, y un riesgo potencial de transmisión de determinantes de resistencia entre gérmenes de flora normal. (1)

El *Staphylococcus aureus* es probablemente el más versátil de los microorganismos patógenos. Puede causar enfermedad por toxinas o superantígenos, invadir cualquier órgano o tejido y causar supuración, necrosis tisular, trombosis vascular y bacteriemia. Es el microorganismo con mayor capacidad para producir metástasis hematógenas. Puede crecer en el citoplasma celular, formar biopelículas y causar bacteriemia persistente o infección crónica, o puede permanecer en calma y reactivarse meses o años después. Coloniza ciertas áreas de la piel y membranas mucosas desde donde causa reinfección, contamina el medio ambiente y se propaga a otros pacientes. Por otro lado, cuando la densidad de población bacteriana en el sitio de infección es alta, el *Staphylococcus aureus* puede volverse resistente a la mayoría de los antibióticos usados en monoterapia. En este sentido, la actividad de un antibiótico sobre la población de

plancton determinada in vitro mediante la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) no se corresponde necesariamente con la capacidad de ese antibiótico para evitar la producción de toxinas y eliminar la población bacteriana intracelular, eliminar la población dentro de las biopelículas y las que colonizan las fosas nasales, o evitar seleccionar mutantes resistentes. La elección del agente antimicrobiano más adecuado para el tratamiento de la infección causada por *Staphylococcus aureus* no puede basarse únicamente en el patrón de susceptibilidad de la cepa y la localización de la infección, que determina la elección del antibiótico para la mayoría de los microorganismos. (2)

En el Perú, Zelada Becerra, J. (2019) efectuó un trabajo de investigación, de tipo experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo; con el objetivo de demostrar el efecto antibacteriano in vitro que posee el aceite esencial de hojas de *Mentha spicata* contra cepas de *Staphylococcus aureus*. Se trabajó con 28 placas con cultivos de las cepas, las cuales se dividieron en 4 grupos: grupo control negativo (dimetilsulfóxido al 10%), grupo farmacológico estándar (ciprofloxacina 5 µg / disco) y 2 grupos experimentales en concentraciones de 45% y 75% de aceite esencial de hojas de *Mentha spicata*. El volumen administrado fue de 25 µl de aceite esencial. El efecto antibacteriano se evaluó según el método de Kirby-Bauer. Las medidas de los halos de inhibición para el aceite esencial al 45% fueron 17,06 mm; en el 75% fue de 23,90 mm; para el control estándar (ciprofloxacina) fue 22.06 mm y fue significativamente diferente entre ellos según la prueba anova ($P < 0.05$) según la prueba T de Student al comparar el efecto antibacteriano del aceite esencial de *M. spicata* se va en un 45% con ciprofloxacina si hubo una diferencia significativa; mientras que el efecto antibacteriano del aceite esencial al 75% no difiere significativamente en comparación con el ciprofloxacino. Se ha concluido que el aceite esencial de las hojas de *mentha spicata* tiene un efecto antibacteriano contra las cepas de *Staphylococcus aureus* in vitro. La presentación del aceite esencial de *Mentha spicata* deja un efecto 75% similar al del ciprofloxacino (p. 6). (3)

Espinoza Cl. y Serna Z. (2018) tuvo como objetivo determinar los efectos antibacterianos del látex de *Croton lechleri* in vitro. Arg. (grado sanguíneo) contra *Staphylococcus aureus*. La muestra de la planta consistió en 500 ml de látex de basura *Croton lechleri*. Arg., colectada en la provincia de Tingo María, departamento de Huánuco. Para determinar el efecto antibacteriano in vitro, se

utilizó el método de difusión en agar en placa cilíndrica con 6 grupos de análisis: concentraciones de látex de *Croton lechleri*. Arg. 25%, 50%, 75%, 100%; control (+) oxacilina y control (-) agua destilada con 5 repeticiones en placas de agar Müller-Hinton, incubadas a 37 ° C durante 24 horas. Los resultados se determinaron sobre la base de la medida del diámetro de los halos de inhibición, los cuales fueron procesados estadísticamente en el programa Excel 2016 utilizando las pruebas Tukey One Factor Analysis (anova), normalidad según el estadístico Anderson-Darling con un nivel 95 % de confianza ($p < 0,05$). Concluyeron que el látex *Croton lechleri* Arg., tiene un efecto antibacteriano contra *Staphylococcus aureus*. (4)

Pappen F, Bolzani L, Rodríguez S, Regina M, y Tanumaru F, (2003) señalaron que el rol que desempeñan los microorganismos y sus productos en las patologías pulpares y periapicales estaban siendo ampliamente estudiados. Reiteraban que la finalidad de la preparación biomecánica es la limpieza del conducto radicular y la conformación cónica del conducto que facilitará la obturación posterior. La irrigación acompañada de aspiración es una ayuda muy importante en la instrumentación del conducto radicular, cuyo objetivo es eliminar los restos y reducir el número de bacterias presentes en los conductos radiculares, tanto por acción mecánica como por la acción antimicrobiana de la solución utilizada, además de facilitar la instrumentación manteniendo hidratadas las paredes dentinarias y aportando un efecto lubricante. Para dientes sin vitalidad, el enjuague ayuda a desinfectar el conducto radicular y neutralizar las toxinas contenidas en el contenido necrótico. En ese sentido, la solución de clorhexidina al 2% al ser biocompatible con los tejidos periodontales, justificaba su uso como solución irrigadora del sistema de conductos radiculares, como desventaja, se citaba la incapacidad de la clorhexidina para disolver tejidos necróticos, siendo indicado, por tanto, su uso asociado al hipoclorito de sodio. En sus investigaciones, comprobaron la efectividad de sustancias antisépticas para la desinfección de los conductos radiculares, al demostrar in vitro el efecto, antimicrobiano satisfactorio de las soluciones de gluconato de clorhexidina al 0.2% e hipoclorito de sodio a 1 % sobre el *Staphylococcus aureus*. Asimismo, señalaron que la clorhexidina, en diferentes concentraciones, tiene menor potencial irritante. (5). Así, actualmente, en el

mercado peruano, se encuentran presentaciones de clorhexidina al 0.12% de la marca PERIO-AID intensive Care (5)

Por lo expresado hasta aquí, es razonable considerar, independientemente de la elección de antibióticos o asociaciones de antibióticos más apropiado, como debe enfrentarse a la infección por *Staphylococcus aureus*, por lo que fluye la necesidad de efectuar el estudio *in vitro* sobre la actividad antibacteriana del *Mentha spicata* y *Croton lechleri* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24 previamente identificados.

Motivo por el cual, la investigación se realizó durante el mes de octubre del año 2020, en los laboratorios de Innova Biotech Agro SAC, Laboratorio de Bioprocesos Industriales, adscrito al Laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Mayor de San Marcos

1.2. Formulación de problema

1.2.1. Problema general

PG ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

1.2.2. Problemas específicos

PE 1 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 2 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 3 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos

a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 4 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 5 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 6 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 7 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 8 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

PE 9 ¿Cuál es la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica:

En el Ministerio de Salud, Seguro Social de Salud - EsSalud, en las Universidades y en algunas instituciones privadas se están dando los primeros pasos para la investigación científica de plantas de uso medicinal y, éstas deben servir como soporte de la utilización de plantas medicinales como terapia racional y libre de efectos no deseables. En ese sentido, la presente investigación es concordante con los objetivos principales de EsSalud y del Programa Nacional de Medicina Complementaria, que elaboró en el año 2002 el Formulario Nacional de Recursos Naturales y Afines, basados en los diferentes estudios realizados por investigadores individuales o de instituciones nacionales y extranjeras, y poner a disposición del profesional de salud, información consistente y que pueda servir para su aplicación en los diferentes Centros de Medicina Complementaria dependientes de EsSalud en el ámbito nacional y en todos aquellos que promuevan esta línea de investigación. El conocimiento de las plantas medicinales y su uso terapéutico, permitirán a los profesionales de salud, en las zonas rurales, urbano marginales y en menor cuantía en las ciudades, incorporar el uso de plantas medicinales juntamente con los productos farmacéuticos a fin de aprovechar los efectos positivos de ambos. (6)

1.3.2. Justificación práctica:

En la profesión odontológica, los resultados de la investigación serán importantes en la medida que puedan servir como antibacteriano en la irrigación de conductos endodónticos siempre que los aceites esenciales de hoja de *Mentha spicata* ("hierba buena") y *Croton lechleri* ("sangre de grado") tengan alta concentración inhibitoria de cepas de *Staphylococcus aureus* en los estudios *in vitro* que se efectuarán.

1.3.3. Justificación metodológica:

Se ha elegido el estudio *in vitro* porque nos ha permitido simplificar el sistema bajo estudio que permitirá centrarse cuidadosamente en componentes específicos, tratando de evitar la errónea interpretación y conclusión de resultados, así como su extrapolación.

1.4. Objetivo de la investigación

1.4.1. Objetivo general

OG Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

1.4.2. Objetivos específicos

OE 1 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas *aureus* CUZ-24. de *Staphylococcus*

OE 2 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 3 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 4 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 5 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *mentha spicata* y el *croton lechleri* a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 6 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 48 horas de incubación

sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 7 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 8 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

OE 9 Comparar la actividad antibacteriana *in vitro* del aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes nacionales

Price ME, (2019) tuvo como objetivo determinar el efecto antibacteriano del extracto puro de *Croton lechleri* Müll. Arg frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 43300. Por el método de la macrodilución determinó el efecto antibacteriano de la planta a diferentes concentraciones del extracto (30%, 32%, 34%, 37%, 40%, 43%, 47%, 52%, 58%, 66%, 77%, 91% y 100%), frente al *Staphylococcus aureus*, realizándose seis repeticiones y sembrándose cada una en placas Petri para determinar el efecto bacteriostático o bactericida, y el porcentaje de efecto de inhibición bacteriana. Las diferencias entre los tratamientos fueron fijados mediante ANOVA y Test de Fisher. Los resultados evidenciaron que el extracto puro de *Croton lechleri* Müll. Arg mostró efectos antibacterianos frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 a concentraciones mayores del 77% y presentó un porcentaje de inhibición total entre el 91% hasta el 100%. (7)

Arias J. (2019) tuvo como objetivo determinar el efecto antibacteriano in vitro del gluconato de clorhexidina, propóleo e hipoclorito de sodio frente a *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*. En el estudio experimental utilizó un total de 96 cortes de sensibilidad distribuidos en 12 placas de antibiograma, que se dividieron en 2 grupos. Se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Universidad Peruana los Andes. El medio de cultivo fue Müller Hinton, luego preparó una solución de *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus* a 0.5 McFarland, que inoculó sembrando sobre las superficies de las placas antibiograma. Luego procedió a incubar por 24 y 48 horas midiendo los halos de inhibición. Con el método de análisis de varianza obtuvo como resultado que: existe diferencia estadísticamente significativa entre el efecto bacteriano según los *Staphylococcus aureus* y los *Enterococcus faecalis* ($P < 0.05$), con resultados de: gluconato de clorhexidina 2% con un promedio de 20.68mm +/- 2.21 frente a ambas bacterias, hipoclorito de sodio 4% con un promedio de 11.87mm +/- 2.26, Propóleo 30% con un promedio de 11.02mm +/- 2.3. Concluyó que la Clorhexidina al 2% tuvo

mejor resultado en comparación al resto de sustancias, como mejor antimicrobiano contra los *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus* (8).

Chininin J, y Cisneros C, (2018) tuvieron como objetivo evaluar el efecto antibacteriano In vitro del látex de *Croton lechleri* “sangre de grado” frente a *Staphylococcus aureus*. El tipo de estudio fue analítico, experimental, preclínico, In vitro. La población estuvo constituida por las bacterias *Staphylococcus aureus*. La investigación se desarrolló en los laboratorios de microbiología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Pedro y para evaluar la actividad antibacteriana se siguió el modelo de Contreras, 2002, para lo cual se realizaron 06 placas que contenían el cultivo bacteriano. En los cuales se sembraron discos embebidos con los tratamientos: 15 μ de etanol a 96 °, eritromicina 15 μ y 15 μ de látex al 50, 70 y 100%, se incubaron y después de 48 horas se midieron los halos de inhibición, los datos encontrados se sometieron a análisis estadístico utilizando el programa SPSS versión 24 comparando los diámetros medios de los halos de inhibición de los 5 tratamientos y 3 réplicas mediante el análisis de la varianza de un diseño totalmente aleatorizado, encontrando un valor de $F = 61,671$ y una significancia de $0,000 < 0.01$, lo que indica que existe una diferencia muy significativa entre los valores promedio de los halos de inhibición, es decir el tratamiento con látex *Croton-lechleri* con 100%, el que, como se puede observar, tiene el mayor promedio de inhibición, in vitro un efecto antibacteriano del 54,75% contra *Staphylococcus aureus* (9).

Donayre RM, (2018) evaluó la actividad de los productos amazónicos de origen vegetal (secreciones laticíferas de *Croton lechleri* “sangre de grado” entre otros productos antagónicos a cepas intrahospitalarias droga resistentes de *Staphylococcus aureus*, previa identificación de la cepa determinándose la concentración mínima inhibitoria. En el estudio de tipo correlacional, diseño experimental se desarrolló en el Laboratorio de la Unidad de Microbiología del Centro de Investigación de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Se emplearon discos de sensibilidad previamente preparados, mientras los extractos de los bioproductos animales fueron resuspendidos empleando volúmenes de agua destilada estéril, para determinar la actividad antibacteriana mediante la presencia o ausencia de halo. A 24 horas de incubación los resultados mostraron sensibilidad in vitro, presentando mejor

efectividad la secreción laticífera de *Couma macro carpa* “leche caspi” y la de *Croton lechleri* “sangre de grado (10)

Herrera A, y Vega M, (2015) tuvieron como objetivo evaluar el efecto antimicrobiano *in vitro* del *Croton lechleri* sobre *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. La investigación fue de tipo cuantitativo con diseño experimental. La muestra fue recolectada en la ciudad de Moyobamba, región San Martín. Trabajaron con una concentración al 50%. El estudio fue efectuado en grupos. Siendo éstos, el control negativo conformado por 16 repeticiones, el estándar farmacológico fluconazol por 20 repeticiones, 1 con 16 repeticiones, estándar farmacológica vancomicina con 20 repeticiones y 2 con 16 repeticiones. Para el análisis estadístico utilizaron las pruebas ANOVA y T-Student. Los resultados mostraron una significancia de 0.000 y el efecto antimicrobiano *in vitro* del latex de *Croton lechleri* sobre *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. (11)

Los estudios mencionados guardan estrecha relación con las variables estudiadas, por lo que resultaron de suma importancia en la respectiva discusión de los resultados.

2.1.2. Antecedentes internacionales

Guerrero M y Dona M, (2019) tuvieron como propósito determinar el efecto antibacteriano *in vitro* de los extractos de sangre de dragón (*Croton lechleri*) con tomillo (*Thymus vulgaris*) en diferentes concentraciones sobre la cepa de *Staphylococcus Aureus* mediante el test de difusión en Agar. La obtención de los extractos fue realizada mediante la técnica de percolación, donde los extractos se concentraron al 25%, 50% y 75% y colocaron discos blancos estériles embebidos del extracto, tomando como control positivo clorhexidina al 0,12% y negativo el suero fisiológico. Utilizaron el método de difusión de disco de Kirby-Bauer. Luego, procedieron a la medición de los halos a las 24 y 48 horas, donde observaron un efecto antibacteriano para el extracto de los dos compuestos al 50%. (12)

Horváth P, y Koscová J. (2017) efectuaron un estudio con la finalidad de probar la actividad antibacteriana de los aceites esenciales de *Mentha spicata* contra *Staphylococcus aureus*, mediante la concentración inhibitoria, disueltas en proporciones de 1:1, 1:2, 1:5 y 1:10. El diseño de la investigación fue experimental *in vitro* realizada en el Laboratorio Bacteriológico de la Facultad de Ciencias

Químicas apartado de un organismo vivo y bajo un ambiente estrictamente controlado. Tipo comparativo: el gol estándar y la clorhexidina al 1.2%. La población fue conformada por los agares inoculados con las cepas de *Staphylococcus Aureus* y la muestra estuvo formada por 30 sembrados de *Staphylococcus Aureus* en agar Sangre según como indica el artículo base donde se cumplieron con todos los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizaron las pruebas en disco de agar. Los resultados más resaltantes mostraron que la efectividad antibacteriana más alta se presentó en la *Mentha* verde en relación 1:2 donde varió el resultado de 35.67 ± 6.81 mm y se determinó las concentraciones de todas las menthas en; 1%, 05%, 0,25% 0.125% y 0.0625%, la concentración más baja fue 0.125% y 0.25% que impide el crecimiento del *Staphylococcus aureus*. (13)

Guerrero D, (2017) evaluó el grado de efectividad de los cuatro colutorios más utilizados en el mercado sobre las bacterias más comunes presentes en prótesis acrílicas, *Staphylococcus aureus*, *Cándida albicans* y *Streptococcus mutans*. El estudio experimental in vitro, evaluó la efectividad de colutorios comerciales con los siguientes principios activos: clorhexidina (0,12%), hexetidina (100mg), triclosan (90 ppm), y cloruro de cetilpiridinio (0,05g) y como control positivo con bicarbonato de sodio, en la eliminación de los microorganismos anteriormente citados. Se confeccionaron 120 cubos de acrílico de termocurado de (25 x 25 x 3 mm) para el estudio. Cada microorganismo se sembró en un Erlenmeyer durante 24 horas, después de la inoculación, cada cepa se colocó en cinco Erlenmeyer (uno por grupo) en el que luego se introdujo un colutorio diferente durante 10 horas, se retiró el exceso del colutorio de los cubos de acrílico para obtener la muestra que fue colocada en cajas Petri a fin de realizar el conteo de bacterias mediante microscopia como un indicador del efecto inhibitorio de cada colutorio sobre las cepas estudiadas. Los resultados obtenidos arrojaron que el valor de la media frente a *Staphylococcus Aureus* fue Clorhexidina ($0,00 \pm 0,00$), seguido por hexetidina ($0,25 \pm 0,46$) y luego bicarbonato ($0,25 \pm 0,71$). (14)

Shahbazi Y, (2015), tuvo como objetivo determinar la composición química y la actividad antibacteriana del aceite esencial de la hoja de planta de *Mentha spicata* contra bacterias patógenas comunes transmitidas por los alimentos (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus careus*, *Listeria monocylogenes*, *Salmonella typhimurium* y *Escherichia coli* O157:H7). La composición química del

aceite esencial fue identificada por cromatografía de gases acoplada con detector de espectrómetro de masas (GC-MS). La actividad antibacteriana del aceite esencial se evaluó mediante el método de microdilución en caldo y el ensayo de difusión en disco de agar. En los resultados mostraron un nivel moderado de actividad antibacteriana contra los microorganismos de prueba. En general, las bacterias gram-positivas fueron más susceptibles, al aceite esencial de *Mentha spicata* que las bacterias Gram-negativas. (15)

A pesar que no tiene relación directa con el aceite que se utilizó en la investigación sin embargo es relevante consignar los estudios del siguiente autor:

Ortega A, (2018) quien tuvo por objetivo determinar el efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de orégano y tornillo frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC12600. Comparó la actividad microbiana utilizando discos de sensibilidad y determinó la concentración mínima inhibitoria, utilizando microdilución en caldo. Para determinar la actividad antimicrobiana utilizó concentraciones de aceite esencial al 10, 25, 50, 75 y 100%, concluyendo que las concentraciones con mayor efecto inhibitorio fueron al 100% para el aceite de orégano (32,5mm) y aceite esencial de tornillo (33 mm), como control positivo empleó discos de vancomicina y como control negativo se utilizó agua destilada. (16)

Los estudios mencionados resultaron de suma importancia para encaminar el estudio de la actividad antibacteriana del *Croton lechleri* y *Mentha spicata*, exceptuando los estudios de Ortega A. (2018) que incluye otros aceites esenciales sobre el *Staphylococcus aureus*.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Las plantas medicinales y su uso en la historia

Desde la antigüedad las plantas han sido estudiadas por las propiedades medicinales. Se sabe que el primer texto escrito tiene unos 5,000 años de antigüedad y aparece en una tablilla de arcilla de la cultura de los sumerios, un antiguo pueblo que vivía al sur de Éufrates y Tigris, en Asia. Comprendía 12 recetas para la preparación de fármacos que incluían más de 250 plantas diversas, alguna de ellas con alcaloides como la amapola y la mandrágora. Según la Biblia y el

Talmud, el libro sagrado de los judíos, varias plantas aromáticas como el incienso y el mirto, se han usado para acompañar el tratamiento de enfermedades. El libro chino sobre raíces y hierbas, escrito por el emperador Shen Nung hacia el año 2500 a.C. trata 365 remedios preparados con plantas secas medicinales como el alcanfor y la canela. Los egipcios, utilizaron la granada, la higuera, la sábila, 1500 a.C., así como el ajo, y la cebolla. El médico romano Cornelio Celso (25 a. C.- 50 d .C) citó aproximadamente a 250 plantas medicinales como la sábila, pimienta y canela. En el siglo VII d.C. los pueblos esclavos utilizaron el romero, la albahaca blanca y la María Teresa (*Mentha spicata*) en cosméticos. Después de un largo proceso a través de los siglos, en la actualidad, casi todas las farmacopeas en el mundo prescriben fármacos vegetales de valor medicinal real. Cabe destacar que el mercado global de productos derivados de plantas se estima en 83 mil millones de dólares. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre el 65% y el 80% de los países en desarrollo utilizan actualmente plantas medicinales como remedio. (17)

2.2.2. Investigación de plantas medicinales y la medicina tradicional en Perú

Con 84 de los 107 ecos regiones del mundo, se ha estimado que Perú tiene 17,143 taxa de espermatofitas en 2485 eco regiones, y 224 familias con 7% de las plantas del mundo. Se considera que sólo se ha estudiado el 60% de la flora peruana habiéndose descrito 1400 especies de uso medicinal. La importancia de la biodiversidad para la economía peruana. En un análisis crítico de la uña de gato, el defensor principal de la medicina tradicional en Perú Dr. Fernando Cabieses (2000) recalca la importancia de los trabajos de Hermilio Valdizán y Ángel Maldonado (1922) fueron esfuerzos pioneros en la medicina tradicional. Mientras que en la exploración botánica de la flora peruana y plantas medicinales se incluyen los estudios de Yakovleff and Larco-Herrera (1935) hasta De Ferreyra (1978, 1981) se enfocaron en la herbolaria quechua de la región Cusco. Cabieses (1993) escribió un tratado mayor sobre medicina tradicional y Ugent y Ochoa (2006) y Fernández H. y Rodríguez R. (2007). Asimismo, Obregón (1996) estudió la Uña de Gato, Cabieses (1997) estudió la Maca y Meza (1999) estudió la sangre de grado o del dragón. (18)

2.2.3. De la planta medicinal al principio activo:

En el mundo vegetal es frecuente, que solo una parte de la planta sea en la que radica su actividad farmacológica y por lo tanto, la que determina que una simple especie botánica adquiera el rango de planta medicinal. Puede tratarse de la raíz, de la corteza del tronco o de las hojas de un árbol o arbusto. En otras ocasiones, la actividad de la planta se localiza en las semillas, las flores, los frutos, la parte aérea de la planta o en el que se denomina “sumidad”. Los principios activos son aquellas sustancias, de composición química establecida, responsables de la acción farmacológica de las drogas, siendo una buena parte de los casos los verdaderos compuestos utilizados en terapéutica. La mayoría de los principios que se obtienen de las plantas medicinales proceden del metabolismo secundario. En la actualidad se conoce la biosíntesis o vías de formación de los principios activos en el vegetal, pudiéndose por ello reagrupar los mismos en función del precursor a través del cual se biosintetizan. (19)

2.2.4. Plantas medicinales

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como sustancia vegetal que son empleadas para terapias o principios activos que pueden ser utilizados para la síntesis de nuevos fármacos, las plantas es el principal recurso terapéutico utilizado en la medicina conservador o tradicional. El Perú tiene una gran diversidad de plantas medicinales, donde su uso de las plantas medicinales está orientado para aliviar y prevenir problemas de salud. (20)

2.2.5. Modo de uso

El uso apropiado de las plantas medicinales, no perjudica el organismo, es beneficioso para purificar el organismo. El 75% pertenece a la planta medicinal, se incorpora las raíces, tallos, hojas y el 10% únicamente es de hojas, el 4% es de raíces, y el 11% es la combinación de flores, tallos y frutos, hojas. La preparación consiste en una proporción de infusiones o los llamados mates calientes con un 69% en forma de baños calientes y 5% consumidas directamente, el 7% en frotaciones e inhalaciones, el 83% de las plantas medicinales son de origen nativo, el 78% es andino el 9% es costero y 8% es especie amazónicas, las especies más demandado son la uña de gato, la *Mentha spicata* (hierba buena), sangre de grado,

las Hierbas frescas, al natural: aplicar directamente a la parte dolorida, hinchada o herida. (21)

2.2.6. Clasificación de las plantas medicinales en función a su capacidad

Se clasificó en función de su acción farmacológica, la mayoría de ellos presentó varias acciones, las plantas que ejerce a nivel de la circulación es la sangre y del corazón es la cola de caballo, es una planta que actúan en enfermedades nerviosas y, actúa como tranquilizante como la manzanilla, toronjil, el tilo. Actúa como analgésicos: la mentha, el toronjil, la kuratu (cilantro). Las plantas que actúan en enfermedades respiratorias: antisépticas, eucalipto, ortiga, salvia. (22)

2.2.7. Los aceites esenciales:

También son desechos del metabolismo de la planta. Contiene esencias vegetales y resinas. Vienen en emulsiones que tienden a formar gotitas. A menudo, la planta los arroja a través de los canales excretores. Las esencias de hierbas volátiles se difunden a través de la epidermis de hojas y flores; A menudo difunden un olor muy característico y son los compuestos que dan perfume a las verduras. (23)

2.2.8. Mentha Spicata (hierbabuena)

2.2.8.1. Nomenclatura

“Planta/parte: hierba/flores y hojas. Denominación latina: Mentha spicata. Familia: Labiadas. Nota: superior. Planeta: Venus. Extracción: destilación. Tiene el aroma semejante a la mentha, aunque un poco más dulce”. (24)

2.2.8.2. Características, historia y mito:

Presenta como características las hojas arrugadas y lanceoladas. Alcanza nueve decímetros de altura y posee flores purpúreas. Existen muchas variedades de hierbabuena y en general, todas poseen las mismas propiedades. Originariamente creció en las regiones mediterráneas y en el norte de África, ahora también, se cultiva principalmente en América, Asia y la Gran Bretaña. La

hierbabuena fue empleada con liberalidad en sus baños por los antiguos griegos como tónicos y aroma. Los romanos la introdujeron en la Gran Bretaña, en donde se utilizó fundamentalmente para evitar que se cortara la leche. En la Edad Media se la empleó, además en la higiene oral, en el tratamiento de llagas en las encías y también para blanquear los dientes. (24)

2.2.8.3. Constituyentes químicos, propiedades y precauciones de la *Mentha spicata*

“Carvona, cineol (acetonas), cariofileno (sesquiterpeno), limoneno, mirceno y filandreno (terpenos). Tiene propiedades antiprurítico, antiespasmódico, carminativo, emenagogo, insecticida, parturiento, reconstituyente y estimulante. Las precauciones señalan al aceite enérgico no resulta conveniente para masaje corporal salvo que se emplee una dosis mínima”. (24)

2.2.8.4. Aceite esencial de *mentha spicata* (hierba buena)

Es uno de los aceites mas usados, es una mentha hibrida y tiene un fuerte aroma a mentha, en la cual se produce una sensación refrescante y se obtiene de toda la planta completa es más concentrado que otros aceites, también reduce la inflamación, es más fuerte y la concentración de aceites destilados en vapor. (25)

2.2.8.5. Dosis de administración

Vía bucal: malestar estomacal: Se usa 90 mg de aceite de *Mentha spicata* por día en combinación con aceite de alcaravea. También, se usa en combinación con otra dosis de 1 ml tres veces al día. Emplear en la piel: dolores de cabeza, se coloca sobre la frente una solución de 10% de aceite de *Mentha spicata* en etanol y se repite en 15 a 30 minutos. (26)

2.2.8.6. Actividad antibacteriana

La bacteria más común es (*S. aureus*), es ocasionada por alimentos en bacterias Gram- y Gram + tiene actividad antibacteriana, el aceite esencial se atribuye a las propiedades y compuestos activos, puede aplicarse como un agente antibacteriano, su efectividad se atribuye a la presencia de carvona y limoneno. (25)

2.2.9. Croton lechleri (sangre de grado):

2.2.9.1. Nomenclatura y descripción:

El nombre genérico *Croton*, de la familia Euphorbiaceae proviene del griego “kroton” y significa “garrapata”, refiriéndose a las semillas de la higuera, que parecen garrapatas recién alimentadas. Es un árbol de unos 30 m de altura, de copa amplia y redondeada, con una corteza de color gris blanquecino. Exuda un latex de color vino que es utilizado por sus propiedades medicinales como cicatrizante. Sus hojas son verdes, alternas y alcanzan los 20 cm de largo por 14 cm de ancho. Las flores son de color verde- amarillentas y sus frutos son cápsulas de 3 mm de largo por 4,5 mm de ancho. (17)

2.2.9.2. Características del Croton lechleri “sangre de grado o sangre de dragón”

Se encuentra en árboles nativos del Sur de América, en países como Colombia, Perú y Ecuador, llamados por la población indígena: “sangre de dragón” por el color rojo característico de gran similitud a la sangre humana que es exudado al rasgar la corteza del árbol, en las investigaciones científicas, el extracto vegetal presenta variedad de propiedades, desinflamatorias, antivirales, antibacterianas, antiparasitarias y antioxidantes, *Croton lechleri* es una planta natural con propiedades antibacterianas, que la pueden ser usada en la industria farmacéutica. (27)

2.2.9.3. Propiedades del Croton Lechleri:

Es un latex de color rojizo, de hojas estrelladas, es productora de una resina de color de la sangre. Se identificó varias propiedades medicinales, es utilizada por sus propiedades antiinflamatorias, aplicando en heridas. La resina alivia el dolor de los dientes después de la extracción dental y ayuda a la cicatrización de la herida bucal. Las bacterias de crecimiento anaerobio están asociadas a las úlceras cutáneas ocasionado por el *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*, que afecta la cicatrización. (27) (28)

2.2.9.4. Composición química

Compuesta por cumarinas, alcaloides tipo isoquinoléico y fenantrénico (taspina). flavonoides, taninos (54%), saponinas (baja concentración), antocianinas, proantocianidina-1, proantocianidina-4, proantocianidina SP; antracenos; compuestos reductores (4%) como lactosa, galactosa y ramnosa, triterpenoides, compuestos fenólicos (ácido gálico); contiene ácidos orgánicos de carácter débil, almidón, celulosa, grasas, lignanos, (dihidrobenzofurano-dimetilcedrusina y dihidrobenzofurano-metilcedrusina), mucílagos, proteínas, catequinas (epicatequina, galocatequina, epigallocatequina). Hojas: alcaloides aporfina (taliporfina y glaucina). (27)

2.2.9.5. Efectividad

Tiene una acción cicatrizante, antiinflamatorio, vulnerario, antiviral, está indicado para heridas, inflamatorias dérmicas, reumatismo, úlceras gastroduodenales. También, se aplica en lavados vaginales en el caso de inflamaciones de los órganos genitales femeninos. En Lima, se refieren experiencias en el tratamiento de enfermedades tumorales. La parte utilizada es la savia. La aplicación directa de la savia sobre las heridas superficiales. Internamente en gotas. Para los trastornos tumorales dosis progresivas de hasta 30 gotas al día. (27)

2.2.10. Clorhexidina

2.2.10.1. Definición:

La clorhexidina es un miembro del grupo de las biguanidas con un amplio espectro de actividad. Se utiliza con frecuencia para control microbiano en la piel y mucosas, por ser de baja toxicidad. Es biocida contra la mayoría de las formas bacterianas vegetativas y las levaduras. Las microbacterias son relativamente resistentes y las endosporas y los quistes de los protozoos no resultan afectados. (29)

2.2.10.2. Eficacia de la clorhexidina:

Es un agente químico que ha demostrado eficacia para el control de la placa bacteriana. Tiene una amplia actividad antibacteriana con efecto bacteriostático y bactericida, también es eficaz frente a bacterias gram-positivas y negativas. Es una sustancia no tóxica que presenta una alta afinidad de unión a la mucosa oral, la

superficie dental y las glucoproteínas de la saliva, lo que permite una posología cómoda para el paciente con una administración cada 12 horas. (30)

2.2.10.3. Mecanismo de acción:

Como antiséptico, se une con fuerza a la membrana plasmática bacteriana y en baja concentración dando como resultado un aumento de la permeabilidad con pérdida de componentes intracelulares, incluido el potasio. La clorhexidina en alta concentración causa precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular. En la boca se absorbe con rapidez a las superficies que incluyen los dientes recubiertos por una película. Una vez absorbida, a diferencia de otros antisépticos muestra una acción bacteriostática persistente que dura más de 12 horas. Asimismo, la aplicación tópica de soluciones de clorhexidina al 0,2% solo a las superficies dentales, incluso mediante el empleo de aerosoles produce el mismo nivel de inhibición de la placa que los colutorios con la dosis completa de 20 mg. (31)

2.2.10.4. Productos con clorhexidina

Ha sido incluida en la fórmula de muchos productos: En primer lugar se tienen a los colutorios: La solución alcohólica de clorhexidina al 0,2% para colutorios estuvo disponible por primera vez en Europa en la década de 1970. También se presentó un colutorio al 0,1%, sin embargo, la actividad de este producto fue cuestionada y en algunos países su eficacia resultó menor que la esperada. Más tarde, en 1986, se elaboró en los Estados Unidos un colutorio al 0,12% pero para mantener la dosis óptima de 20mg derivada de 10ml de colutorio al 0,2% debían hacerse enjuagues con 15 ml del producto. En segundo lugar, se tiene la presentación de gel: que se comercializa al 0,1% que se puede aplicar con un cepillo dental o con cubetas. La distribución del gel por toda la boca con el cepillo dental es insuficiente y los preparados deben aplicarse sobre todas las superficies dentales, para que sean eficaces. En los últimos años, se han puesto a la venta geles con clorhexidina al 0,2% y al 0,12%. En tercer lugar, existen presentaciones en aerosoles: al 0,1% y al 0,2% revelaron que en dosis pequeñas a todas las superficies dentales produce una inhibición de la placa similar a la de los enjuagues al 0,2%. En cuarto lugar, se tiene la pasta dentífrica: producida en 1993, los estudios iniciales produjeron resultados variables en cuanto al control de la placa y la gingivitis. Posteriormente, se adicionó fluoruro, sin embargo, se

observó un aumento notable en los índices de pigmentación dental y lo mismo ocurrió con la formación de cálculo supragingival. En quinto lugar, existen los barnices con clorhexidina, que se usan principalmente para la profilaxis contra la caries radicular y no para depósito de clorhexidina como antiplaca. Finalmente, se ha producido un chip de clorhexidina para colocar dentro de bolsas periodontales como complemento del raspado y el alisado radicular. (31)

2.2.10.5. Propiedad química

Tiene una molécula simétrica que tiene 2 anillos, 4 clorofenil 2 grupos de moléculas enlazados por una unión de cadena central, presenta diferentes sales como el diacetato, diclorhidrato, digluconato, es más en alcohol que en agua, una de las características es la presencia de materia orgánica que se activa. La estructura de acción se manifiesta por absorción y propagación pasiva, por medio de membranas celulares lo que es efectivo en bacterias permitiendo una efectividad en los 20 seg. (32)

2.2.11. Staphylococcus aureus

2.2.11.1. Definición:

Son bacterias, de estructura esférica, son cocos gram positivos de 0,8 a 1,5 micras de diámetro que tiene un aspecto irregular, su significado específico del griego staphylé que significa “racimo de uva” se refiere a cocos (gram+). Tienen catalasa positivos, anaerobios facultativos, inmóviles, no esporulados, crecimiento rápido (18-24h), las variantes de colonias pequeñas de Staphylococcus aureus requieren 48 horas para desarrollarse en cultivo. Son bacterias resistentes al calor y la desecación que pueden crecer en medios con elevada salinidad (7,5% de ClNa). (33)

2.2.11.2. Estructura del Staphylococcus aureus:

Está compuesto por la pared celular: que tiene como componentes principales son el peptidoglicano y los ácidos teicoicos. El primero, representa la mitad del peso de la pared celular y proporciona forma y estabilidad al microorganismo, además tiene actividad de tipo endotoxina, que interviene en la patogenia de la infección. Los ácidos teicoicos representan el 40% del peso. La

mayoría de las cepas de *Staphylococcus aureus* están recubiertas uniformemente por una proteína, denominada proteína A. Otra proteína asociada a la pared es la coagulasa. La estructura está compuesta también de la membrana citoplasmática, que está formada por un complejo de proteínas, lípidos e hidratos de carbono y sirve de barrera osmótica para la célula. Además, está compuesta por la cápsula, que en algunas cepas de *Staphylococcus aureus* están recubiertas por una capa de polisacáridos externos, denominada slime o cápsula mucoide, que confiere, en ciertas condiciones una mayor capacidad de adherencia, así como un aumento del efecto antifagocítico. (33)

2.2.11.3. Identificación de *Staphylococcus aureus*

La única característica más confiable para la identificación de *Staphylococcus* es la prueba de coagulasa. La prueba de la coagulasa convencional se puede realizar mediante los siguientes procedimientos en portaobjetos o en tubo. Estas son: prueba de coagulasa en portaobjetos, donde se observa el “factor de aglutinación” en la superficie de la pared celular. La prueba se puede realizar con un cultivo en agar sangre, agar CNA u otro medio nutritivo no selectivo, pero no debe efectuarse en medios con alto contenido salino, porque este provoca la autoaglutinación de algunas cepas de *Staphylococcus aureus*. Otra prueba es de la coagulasa en tubo: En el cual se segrega de forma extracelular y reacciona con el fibrinógeno para formar fibrina. Las pruebas son negativas después de 4 horas de incubación a 35°C, deben mantenerse a temperatura ambiente y leerse nuevamente después de 18 a 24 horas porque algunas cepas producirán fibrinolisisina en la incubación prolongada. Existen otros procedimientos alternativos para la aglutinación del latex; hemaglutinación pasiva; pruebas confirmatorias adicionales como la prueba de la desocirribonucleasa (DNasa); prueba de la endonucleasa termoestable; fermentación del manitol; enzimoimmunoanálisis, que usa la detección simultánea de la proteína A y la endo B-N acetilglucosaminidasa; pruebas rápidas de detección de resistencia a la meticilina; diferenciación de estafilococos coagulasa positivos de origen veterinario. (34)

2.2.11.4. Estudios en vitro:

En el desarrollo de los modelos experimentales en enfermedades infecciosas, son fundamentales los estudios *in vitro*, que permiten valorar de forma previa la actividad de los antibióticos para testar en el modelo *in vivo*. La metodología recomendada está estandarizada en los documentos publicados por la Clinical and Laboratory Standards Institute. Se fundamenta en el estudio de la sensibilidad de un microorganismo frente a un antimicrobiano con la determinación de la concentración mínima Inhibitoria (CMI) y la Concentración Mínima Bactericida (CMB). (33)

2.2.12. Antimicrobianos:

En la actualidad, se conocen cientos de sustancias con actividad antibacteriana que tienen utilidad clínica. La incorporación de nuevas moléculas al arsenal terapéutico, se realiza mediante dos técnicas: Mediante modificación molecular de estructuras químicas fundamentales y mediante síntesis de nuevas moléculas, capaces de actuar contra los agentes patógenos. Los antimicrobianos son sustancias que han de presentar: una elevada especificidad, es decir que actúen frente a un grupo limitado de microorganismos y una alta potencia biológica, es decir, que sean activos a bajas concentraciones. Esta actividad antimicrobiana se expresa como concentración mínima inhibitoria. (35)

2.2.13. Categoría de interpretación de las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos:

Se definen de la siguiente manera:

Sensible: esta categoría implica que una infección dada por la cepa en estudio se puede tratar apropiadamente con la dosis de antibiótico recomendada para el tipo de infección y la especie infectante.

Intermedio: esta categoría incluye cepas que pueden ser inhibidas por concentraciones de antibióticos más elevadas, siempre que se pueda aumentar la dosis.

Resistente: esta categoría implica que las cepas resistentes no son inhibidas por las concentraciones normalmente alcanzadas. Su eficacia no ha sido comprobada.

(36)

2.2.14. Punto de corte/Criterio de interpretación:

El valor de la concentración mínima inhibitoria (CIM) o el halo de inhibición (que determina si el antibacteriano es sensible, intermedio o resistente) tiene como parámetros:

“Punto de corte de sensibilidad : 4 ug/ml o 20mm y el

“Punto de corte de resistencia: 32 ug/ml o 14 mm.

	CIM (ug/ml)	Halos de Inhibición (mm)
SENSIBLE	≤ 4	≥ 20
INTERMEDIO	8-16	15-19
RESISTENTE	≥ 32	≤ 14

Fuente:<http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wp-content/uploads/2012/11/02-> (36)

2.2.15. Halo de inhibición:

Durante la incubación, las bacterias crecen en la superficie de la placa, salvo donde la concentración de antibióticos en el gradiente formado alrededor de cada disco es lo bastante alta como para inhibir el crecimiento. Después de la incubación el diámetro del halo de inhibición alrededor de cada disco se mide en milímetros. Para establecer los valores críticos de referencia del tamaño de los halos de inhibición que los laboratorios usan para definir las categorías sensible, intermedia y resistente para cada combinación de agente antimicrobiano- especie bacteriana se prueban cientos de cepas. Después, se correlacionan los tamaños del halo de inhibición obtenidos con las CIM obtenidas por dilución en caldo o agar y se efectúa un análisis de regresión (la línea de mayor concordancia). A medida que aumenta la CIM de las cepas bacterianas probadas (cepas bacterianas más resistentes) disminuyen los tamaños correspondientes de los halos de inhibición (los diámetros).

(37)

2.3. Definición de términos

Aceite esencial. Son sustancias volátiles de carácter aromático, se extraen de ciertas plantas mediante vapor o prensado. Los aceites esenciales contienen sustancias químicas naturales que le dan su "esencia" (olor y sabor específicos) a las plantas y son importantes en la industria de los perfumes, alimentos y farmacéutico. (20)

Actividad antibacteriana. "Conjunto de agentes patógenos que se ven afectados por las concentraciones del antibiótico, que se pueden alcanzar en el paciente sin inducir toxicidad". (38)

Concentración mínima inhibitoria. Es la concentración menor de antibiótico capaz de inhibir el crecimiento de 10^3 bacterias en 1 mL de medio de cultivo tras 18-24 horas de incubación. (38)

Concentración mínima bactericida. Es la menor concentración capaz de destruir o matar 10^5 bacterias en mL de cultivo tras 18-24 horas de incubación. Los valores obtenidos son *in vitro* y son variables que dependen del antibiótico y del germen a tratar. (38)

Resistencia. Las bacterias poseen una gran capacidad adaptativa. Bajo el concepto de resistencia nos referimos a la capacidad que posee el germen de desarrollar mecanismos que restan eficacia o hacen inútil un antibiótico. El germen se hace resistente al ambiente nocivo inducido por el antibiótico. (38)

Dosis de fármaco. Es la cantidad suficiente para producir el efecto necesario sobre los microorganismos, pero las concentraciones del agente en el plasma y los tejidos deben ser inferiores a los valores tóxicos para las células humanas. Si esto puede lograrse, se dice que el microorganismo es sensible al antibiótico. (38)

Menhta spicata. Es una de las especies de menhta aromática que es empleada como antiinflamatorio y analgésico en la medicina natural para aliviar algunos dolores. (20)

Croton lechleri. También conocida como *sangre de grado*, es un nombre popular para la mayoría de habla hispana en el Perú. Existen varios nombres vernaculares ignorados, en diferentes grupos étnicos de la Amazonía, que es donde se desarrolla

el vegetal. Es una frase compuesta de castellano y latín. “Sangre” en alusión al líquido rojo que circula en las venas y arterias de nuestro organismo. “draco” en latín, viene del griego drako, significa monstruo, fabuloso “dragón”. Incluye varias sustancias de naturaleza resinosa y latex de color rojo intenso de diferentes tonalidades. (39)

Cepas Las agrupaciones de individuos que componen la especie se denominan en microbiología cepas o clones. Una cepa es un cultivo puro derivado de un solo aislamiento. Clon es un cultivo formado por los descendientes de una sola bacteria aislada mediante micromanipulador. En la especie, integrada por cepas hay que distinguir otros conceptos, como el de la cepa tipo, que es aquella que corresponde a la primera descripción y caracterización taxonómica de una nueva especie, cepa neotipo, que designa a aquellas que sustituyen las cepas tipo que se han perdido y son idénticas en sus características a las de tipo, y cepas de referencia, que comprenden aquellas que se utilizan con motivos comparativos. (40)

Staphylococcus aureus El género *Staphylococcus* está ubicado en la familia Micrococaceos, que son cocos gran positivos, que se disponen en grupos a modo de racimos irregulares, del griego *staphylé*, racimo de uvas, de donde procede su nombre, aunque en las muestras clínicas pueden aparecer aislados o formando parejas. Inicialmente los estafilococos se clasificaron dentro de un género común con los micrococos responsables de la inflamación y supuración. (41)

Crecimiento de Staphylococcus aureus. Crece en medios de cultivo que contienen sangre como colonias típicas de consistencia cremosa, pigmentadas de color amarillo o dorado y con un halo de B-hemólisis a su alrededor, bioquímicamente destaca la producción de enzimas como catalasa y coagulasa, la capacidad de fermentar el manitol y la trehalosa y la producción de una nucleasa estable al calor (termonucleasa). (41)

Transmisión de Staphylococcus aureus. Resistente a meticilina, puede transmitirse horizontalmente entre individuos por contacto directo o a través del contacto con objetos inanimados contaminados. Muchos casos de infección nosocomial se adquieren por la exposición a las manos de personal sanitario, después que éstos hayan sido transitoriamente colonizados por *S. aureus*. (41)

Origen de medicamentos. “Pueden ser de origen natural, si se obtienen a partir de fuentes naturales, semisintéticos, si tienen una base natural y son modificados en el laboratorio, por rastreo farmacológico”. (42)

Propiedades físico-químicos de medicamentos. “Son liposolubles que por lo general son más fácilmente absorbibles y difusibles que los hidrosolubles. La estructura química en cambio está ligada con la actividad farmacológica, de tal manera que pequeñas modificaciones de la fórmula química pueden provocar grandes cambios en el efecto farmacológico”. (42)

Mecanismo de acción Es el conjunto de procesos bioquímicos y fisiológicos que explican cómo se produce la respuesta. Se puede estudiar a nivel fisiológico o bioquímico” (42)

Efecto farmacológico. “Es la respuesta observable del medicamento. Se define por la naturaleza y la duración de la respuesta. El efecto farmacológico no sólo comprende el efecto farmacológico, sino también incluye los efectos adversos, que suelen acompañar a los efectos terapéuticos. (42)

Estudios in vitro. El desarrollo de un nuevo fármaco, comprende en su fase inicial una serie de estudios que se denominan preclínicos y se efectúan en el laboratorio. Básicamente éstos son de dos tipos: los relacionados con las ciencias químicas y los que se realizan para estudiar sus efectos biológicos. Estos últimos se llevan a cabo en animales de laboratorio, órganos aislados, o bien in vitro con preparados y cultivos. (43)

Clorhexidina: El gluconato de clorhexidina es un colutorio de primera generación. La unión prolongada a los tejidos blandos orales y estructuras dentales, así como la liberación lenta, disminuyen la recolonización bacteriana durante cerca de 8 a 12 horas después de su uso. La segunda generación tiene una sustantividad baja y no tienen tanta eficacia terapéutica como los de primera generación. Algunos ejemplos de preparaciones de segunda generación son Listerine, Scope y Cepacol. (44)

Clorhexidina al 0.12%. El gluconato de clorhexidina al 0,12% contiene 11.6% de alcohol etílico, aunque también existe sin alcohol de la marca GUM. Este colutorio puede provocar xerostomía. En el mecanismo de acción la clorhexidina se une a la superficie de la célula bacteriana con carga negativa y produce una alteración de la

membrana citoplasmática, lo que le permite entrar al citoplasma bacteriano y eliminar la bacteria. La clorhexidina tiene actividad contra bacterias gram positivas y gram negativos, aerobios y anaerobios facultativos. (44)

III. MÉTODOS Y MATERIALES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

HG El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro*, en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

3.1.2. Hipótesis específicos

HE 1 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 2 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 3 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 4 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 5 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 6 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 7 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 8 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

HE 9 El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

3.2. Variables:

3.2.1. Definición conceptual

Variables independientes:

- G1: Aceite esencial de *Mentha spicata*
- G2: Aceite esencial de *Croton Lechleri*
- G3: Clorhexidina 0.12 %

Variable dependiente:

- Cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ 24

3.2.2. Definición y operación de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	ESCALA	INSTRUMENTO
Aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> (hierba buena)	Concentración de 80% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Aceite esencial de <i>Crotón lechleri</i> (sangre de grado)	Concentración de 80% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
Concentración de 90% y 24 hrs. de incubación		Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
Concentración de 100% y 24 hrs. de incubación		Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
Concentración de 80% y 48 hrs. de incubación		Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
Concentración de 90% y 48 hrs. de incubación		Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton

	Concentración de 100% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
Clorhexidina (Grupo De Control)	Concentración de 0,12% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 0,12% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 0,12% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton

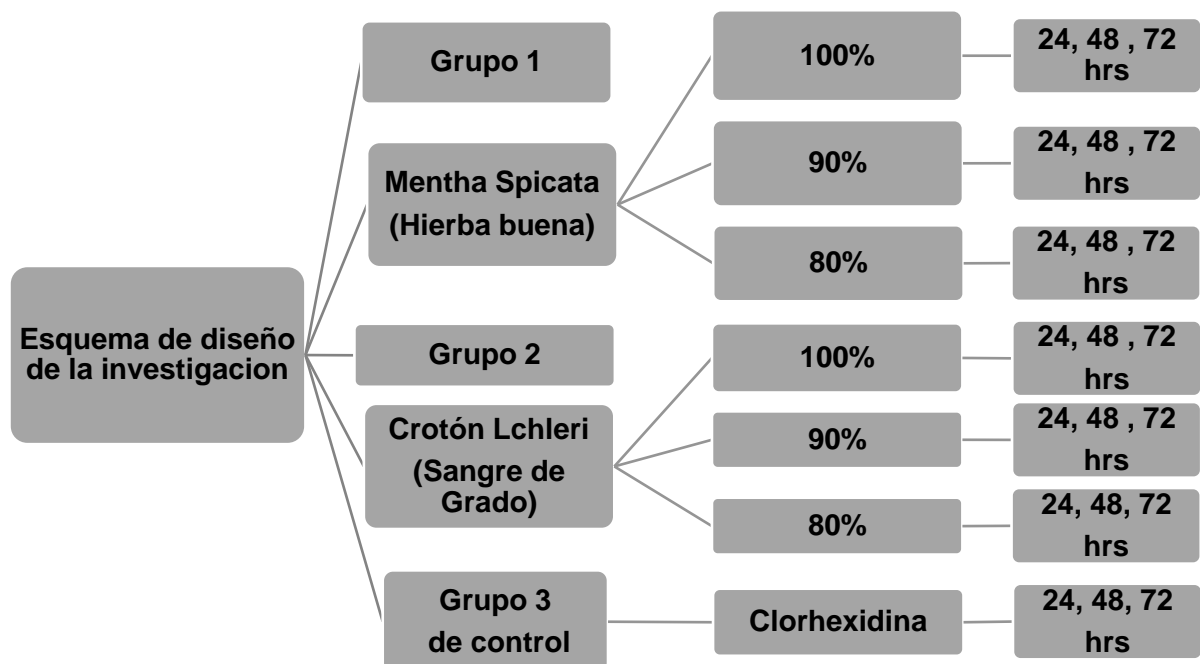
3.3. Tipo y nivel de la investigación

El tipo y el diseño que se desarrolla en toda investigación según Hernández Sampieri, viene a ser “el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento del problema” (45), por lo expuesto, el capítulo metodológico se desarrolló dentro de los parámetros desarrollados por el citado autor. En ese sentido, la investigación, por su finalidad es aplicada y nivel explicativo.

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación corresponde a un estudio experimental *in vitro*, longitudinal, cuantitativa y prospectiva.

Esquema:



3.5. Población y muestra

3.5.1. Población:

Total: 262 discos (distribuidos en grupos 1, grupo 2 y grupo 3) a concentraciones de 80%-90%-100% para aceite esencial de *Mentha spicata* y *Crotón lechleri* y 0,12 % de clorhexidina aplicadas a cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

3.5.2. Muestra:

Para estandarizar la muestra, se excluyeron del estudio muestras correspondientes al grupo 1, por presentarse en 3 discos muerte por desnaturalización. Asimismo, se excluyeron resultados correspondientes al grupo 2 por presentar valores menores a 10 mm de halo de inhibición en el grupo de control.

Se toman a los resultados correspondientes al grupo 3:

GRUPO 3

Con cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Aplicación	Promedios de halo de inhibición
36 discos de sensibilidad	<i>Mentha spicata</i> /4 =	9 promedios
36 discos de sensibilidad	<i>Croton lechleri</i> /4 =	9 promedios
12 discos (control de sensibilidad)	Clorhexidina /4 =	3 promedios
84 discos de sensibilidad	(total)= n=	21 promedios

Las cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, fueron obtenidas en el Laboratorio Innova Biotech Agro SAC. Las mediciones y promedios de halos de inhibición se hallaron a las 24-48-78 horas de incubación.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnica:

Se utilizó la técnica de la observación directa.

Normas de bioseguridad previa evaluación de los riesgos en el procedimiento:

- a) Mantener el lugar de trabajo en condiciones higiénicas y aseadas.
- b) Manejar todo instrumento o aparato como si pudiera estar infectado.
- c) Lavarse con cuidado las manos antes y después de cada procedimiento.
- d) Utilizar de forma sistemática guantes plásticos o de látex.
- e) Abstenerse de tocar con las manos enguantadas alguna parte del cuerpo y a objetos diferentes a los requeridos durante el procedimiento.
- f) Emplear mascarilla.
- g) Usar bata durante la estancia en el laboratorio.
- h) Desinfectar y limpiar las superficies y los equipos de trabajo.
- i) Preparar las gradillas de recipientes de plástico o acrílico.
- j) Restringir ingreso a áreas de alto riesgo biológico.
- k) Las personas sometidas a tratamiento con inmunodepresores no deben trabajar en áreas de riesgo biológico.

Previamente se efectuaron los siguientes procedimientos:

- **La cepa *Staphylococcus aureus* CUZ-24** fue adquirida a través del Laboratorio de Biotecnología ambiental y microbiología de la Facultad de Biología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- **Activación de la cepa bacteriana:** fue activada en Agar caldo nutricio tripticasa de soya fue incubado a 37 °C aproximadamente por 24 horas, hasta su uso en la evaluación se esterilizo todos los materiales a utilizarse
- **Preparación del aceite esencial de *Mentha spicata*:** luego de adquirir el aceite esencial de *Mentha spicata* al 100% se inició a preparar las concentraciones al 80% y 90%. Se inició la evaluación con la concentración del aceite esencial de *Mentha spicata* al 100%. Para el resto de evaluaciones se preparó una concentración del aceite esencial al 80%, necesitándose un volumen de 2000 ul (1600 ul de aceite esencial de *Mentha spicata* al 100%

+ 400 ul de dilución del dimetil sulfóxido al 99%) y para la concentración de 90 % (1800 ul de aceite esencial de *Mentha spicata* al 100% +200 ul de dilución del dimetil sulfóxido al 99%) El grupo de experimentación estuvo compuesto por 3 placas conteniendo 4 discos cada uno. Los discos fueron sumergidos dentro de los 2 mililitros hasta que se impregnaron y fueron secados hasta su uso.

- **Preparación de *Crotón lechleri* (sangre de grado):** luego de adquirir la sangre de grado se procedió de la misma manera que la *Mentha spicata*; pero utilizando como diluyente agua destilada. El método utilizado en la evaluación de la actividad antimicrobiana del ensayo de Kirby Bauer, se emplearon los discos infiltrando en aceite esencial de *Mentha spicata* y de *Crotón lechleri* en diferentes concentraciones (80%, 90%, 100%). La cepa bacteriana se sembró en placas de agar Müller Hinton® mediante la técnica de diseminado; colocando 0.2 ml de un cultivo de 12 horas de crecimiento en caldo nutricio incubado a 37 °C sobre cada placa y diseminándola con la ayuda de una espátula de Drigalsky. Luego de envenenar todas las placas, se adicionaron los discos impregnados con las sustancias evaluadas, dimetil sulfóxido al 10% y como grupo de control la clorhexidina al 0.12%. Luego de ubicarlas en cada placa (4 por cada una), se procedió a observar el halo de inhibición a las 24, 48 y 72 horas donde se incubó por 37 °C. Se midió el diámetro del área de inhibición alrededor del disco, se clasificó en diferentes escalas de sensible, intermedio o resistente. Los diámetros de los halos de inhibición fueron medidas con el calibrador de Vernier incluyendo el diámetro del disco.

3.6.2 Instrumentos de recolección de datos:

El instrumento utilizado fue la hoja o ficha de registro de datos. El reactivo para la prueba de difusión de disco fue el Agar Müller-Hinton, considerado el mejor de los medios disponibles para las pruebas de sensibilidad por demostrar buena reproducibilidad lote a lote, tener bajo contenido de inhibidores de sulfonamidas, trimetoprima y tetraciclina, ser adecuado para el desarrollo de la mayoría de las bacterias patógenas y existir muchos datos y experiencias recopiladas. Es

altamente confiable ³⁶. En la ficha de observación se consigna, razón por la cual se sometió a juicio de expertos para su validación.

3.7. Métodos de análisis de datos

De acuerdo con los objetivos en el nivel de investigación explicativo, para el análisis de datos se optó por utilizar el análisis de normalidad por ANOVA para validación o prueba de hipótesis. El programa estadístico usado fue el SPSS, versión 26.

3.8. Principios éticos

La presente investigación se realizó con los protocolos de bioseguridad en el empleo microbiológico. Se acondicionaron los medios de cultivo y los nutrientes a la temperatura correspondiente para su crecimiento bacteriana. Se respetaron adecuadamente las normas de bioseguridad previa evaluación de los riesgos y beneficios en el medio ambiente, y de las personas responsables en la realización del trabajo de investigación.

IV. RESULTADOS

RESUMEN: ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE MENTHA SPICATA -CROTÓN LECHLERI Y CLORHEXIDINA 0.12% SOBRE CEPAS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS, CUZ-24							
Laboratorio: Desarrollo en: Agar Müller Hinton	GRUPO1: Mentha spicata			GRUPO 2: Crotón lechleri			GRUPO 3: Grupo de control de Clorhexidina
Tiempo de incubación	Concentración de aceite esencial al 80%	Concentración de aceite esencial al 90%	Concentración de aceite esencial al 100%	Concentración de aceite esencial al 80%	Concentración de aceite esencial al 90%	Concentración de aceite esencial al 100%	Concentración al 0.12%
	Promedios de Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)	Promedios de Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)	Promedios de Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)	Promedios de Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)	Promedios de Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)	Promedios de Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)	Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)
24 hrs	26.73 mm SENSIBLE	34.25 mm SENSIBLE	33.43 mm SENSIBLE	25.6 mm SENSIBLE	35.31 mm SENSIBLE	39.25 mm SENSIBLE	13.18 mm RESISTENTE
48 hrs	21.43 mm SENSIBLE	34.36 mm SENSIBLE	34.22 mm SENSIBLE	31.58 mm SENSIBLE	33.55 mm SENSIBLE	37.45 mm SENSIBLE	13.53 mm RESISTENTE
72 hrs	20.96 mm SENSIBLE	34.95 mm SENSIBLE	33.63 mm SENSIBLE	28.16 mm SENSIBLE	34.97 mm SENSIBLE	36.9 mm SENSIBLE	12.33 mm RESISTENTE



Disolución de la Mentha en 80, 90,100%



Mentha spicata 100%

Mentha spicata 90%



Mentha spicata 80%



Mentha spicata 80% 24hrs



Mentha spicata 80% 48hrs



Mentha spicata 80% 72hrs

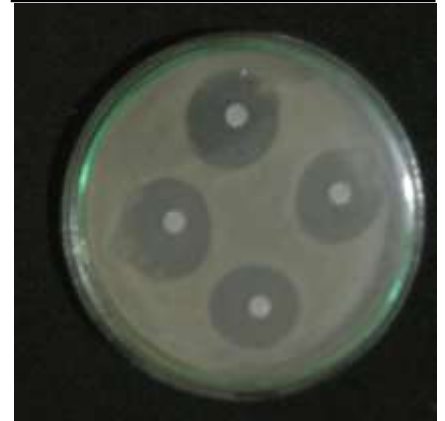


Figura 1. Imágenes de la actividad antibacteriana in vitro de la mentha spicata al 80%, 90% y 100% de concentración en cepas de staphylococcus aureus cuz-24



Autor: Berna A. (5-8/10/2020)-Laboratorio



Sangre de grado 80-90-100%

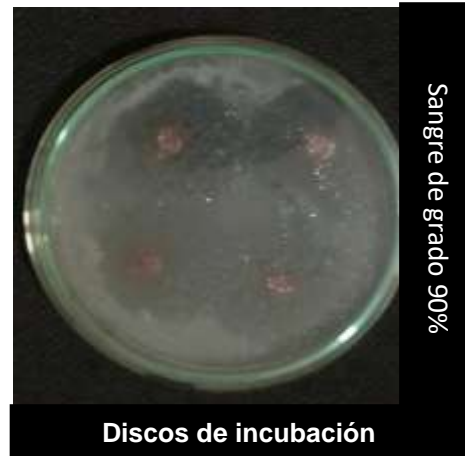


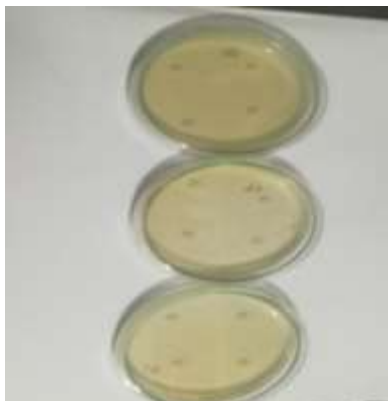
Figura 2. Imágenes de la actividad antibacteriana in vitro de croton lechleri al 80%, 90% y 100% de concentración en cepas de staphylococcus aureus cuz-24



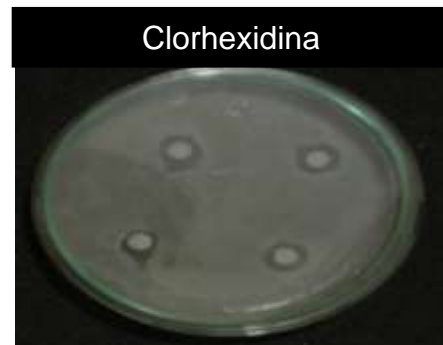
**Clorhexidina al
0,12% de
concentración**



**Staphylococcus
aureus CUZ-24**

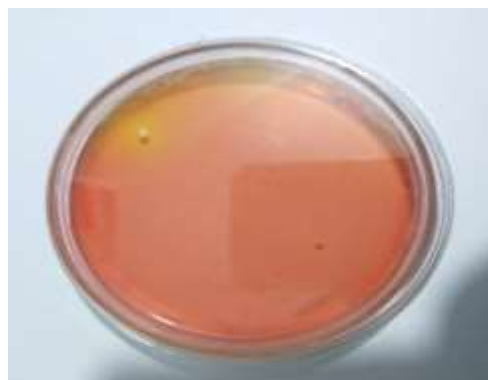


Discos de incubación



Clorhexidina

Disco de incubación



Staphylococcus aureus CUZ-24

Figura 3. Imágenes de la actividad antibacteriana in vitro de la clorhexidina al 0,12 % de concentración en cepas de staphylococcus aureus cuz-24

4.1 Análisis descriptivo por indicadores y variables

Tabla 1.

Actividad antibacteriana in vitro del aceite Mentha spicata en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24

Concentración min. Inhibitoria de Aceite Mentha spicata		Índice de concentración		
		80 %	90 %	100%
		Promedios de diámetros de halos de inhibición	Promedios de diámetros de halos de inhibición	Promedios de diámetros de halos de inhibición
Tiempo de Incubación	24 horas	26,73 mm	34,25 mm	33,43 mm
	48 horas	21,43 mm	34,36 mm	34,22 mm
	72 horas	20,96 mm	34,95 mm	33,63 mm

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

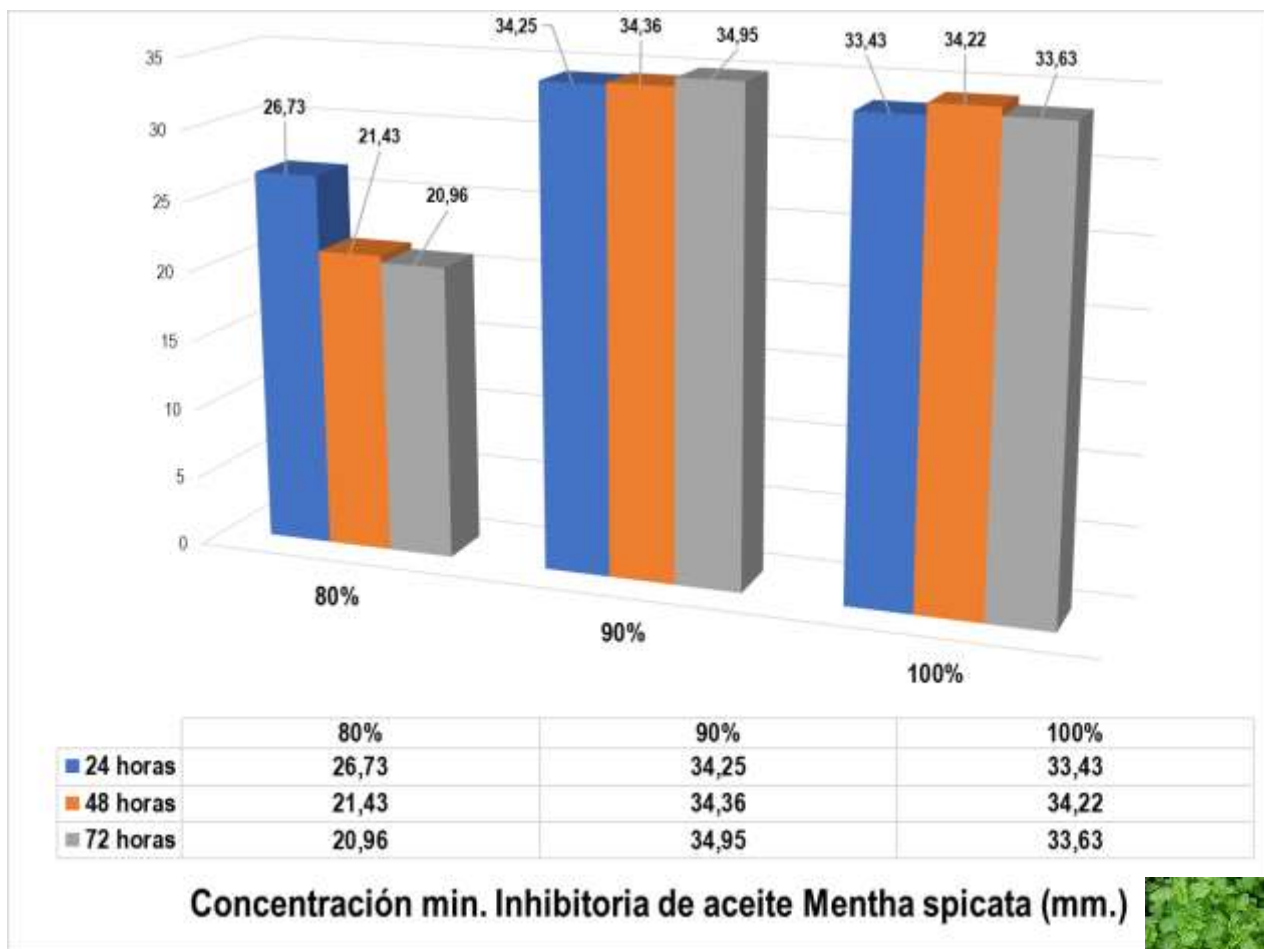


Figura 4. Actividad antibacteriana in vitro del aceite Mentha spicata en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24

PROMEDIOS DE DIÁMETROS DE HALOS DE INHIBICIÓN

Análisis:

En la tabla 1 y figura 1 se observa que en la prueba de sensibilidad basada en la respuesta in vitro del Staphylococcus aureus al aceite esencial de Mentha spicata alcanza la categoría de sensible, según el punto de corte de sensibilidad, al alcanzar un halo de inhibición mayor (valor >de 20 mm) en el 80%, 90% y 100% de concentración. En ese sentido, al extrapolar a la concentración mínima inhibitoria alcanza la misma categoría de Sensible (valor < 4 ug/ml). Sin embargo, es relevante que, en la concentración de 90% y a las 72 horas de incubación se produce el mayor halo de incubación (34.95 mm).

Tabla 2.

Actividad antibacteriana in vitro del aceite Croton lechleri en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24

Concentración min. Inhibitoria de Aceite Croton lechleri		Índice de concentración		
		80 %	90 %	100%
		Promedios de diámetros de halos de inhibición	Promedios de diámetros de halos de inhibición	Promedios de diámetros de halos de inhibición
Tiempo de Incubación	24 horas	25,6 mm	35,31 mm	39,25 mm
	48 horas	31,58 mm	33,55 mm	37,45 mm
	72 horas	28,16 mm	34,97 mm	36,9 mm

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

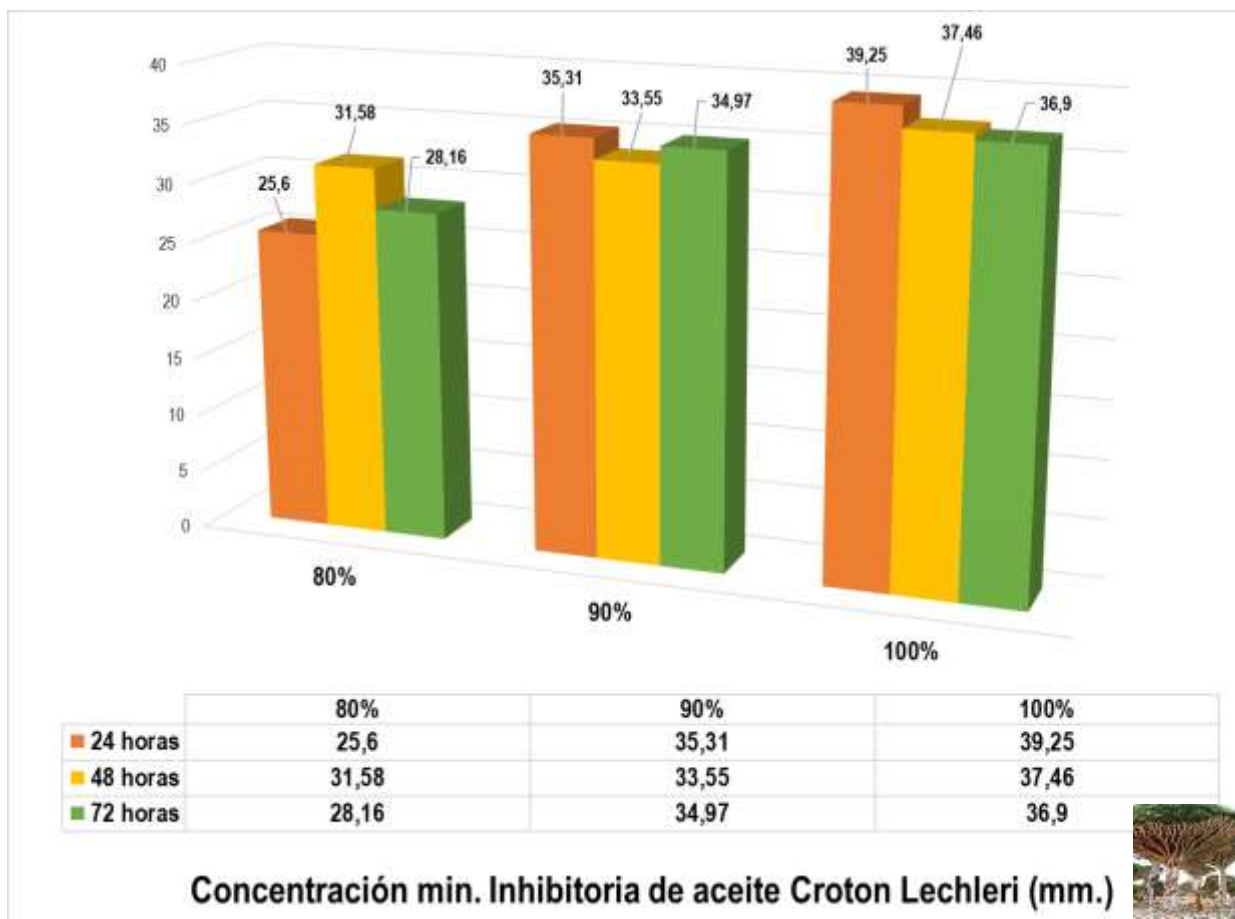


Figura 5. Actividad antibacteriana in vitro del aceite Croton lechleri en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24

PROMEDIOS DE DIÁMETROS DE HALOS DE INHIBICIÓN

Análisis:

En la tabla 2 y figura 2 se observa, que en la prueba de sensibilidad basada en la respuesta in vitro del Staphylococcus aureus al aceite esencial de Croton lechleri alcanza la categoría de sensible, según el punto de corte de sensibilidad, al tener un halo de inhibición (> de 20 mm) en el 80%, 90% y 100% de concentración. En ese sentido, al extrapolar a la concentración mínima inhibitoria aún alcanza la misma categoría de sensible (valor=7.85 ug/ml). Sin embargo, es relevante que, a la concentración del 100% y a las 24 horas de incubación se produce el mayor halo de incubación (39.25 mm).

Tabla 3.

Actividad antibacteriana in vitro de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24

Concentración min.		Índice de concentración		
Inhibitoria de Clorhexidina		0,12 %		
		Promedios de diámetros de halos de inhibición	Promedios de diámetros de halos de inhibición	Promedios de diámetros de halos de inhibición
Tiempo de Incubación	24 horas	13.18 mm	13.18 mm	13.18 mm
	48 horas	13.53 mm	13.53 mm	13.53 mm
	72 horas	12.33 mm	12.33 mm	12.33 mm

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

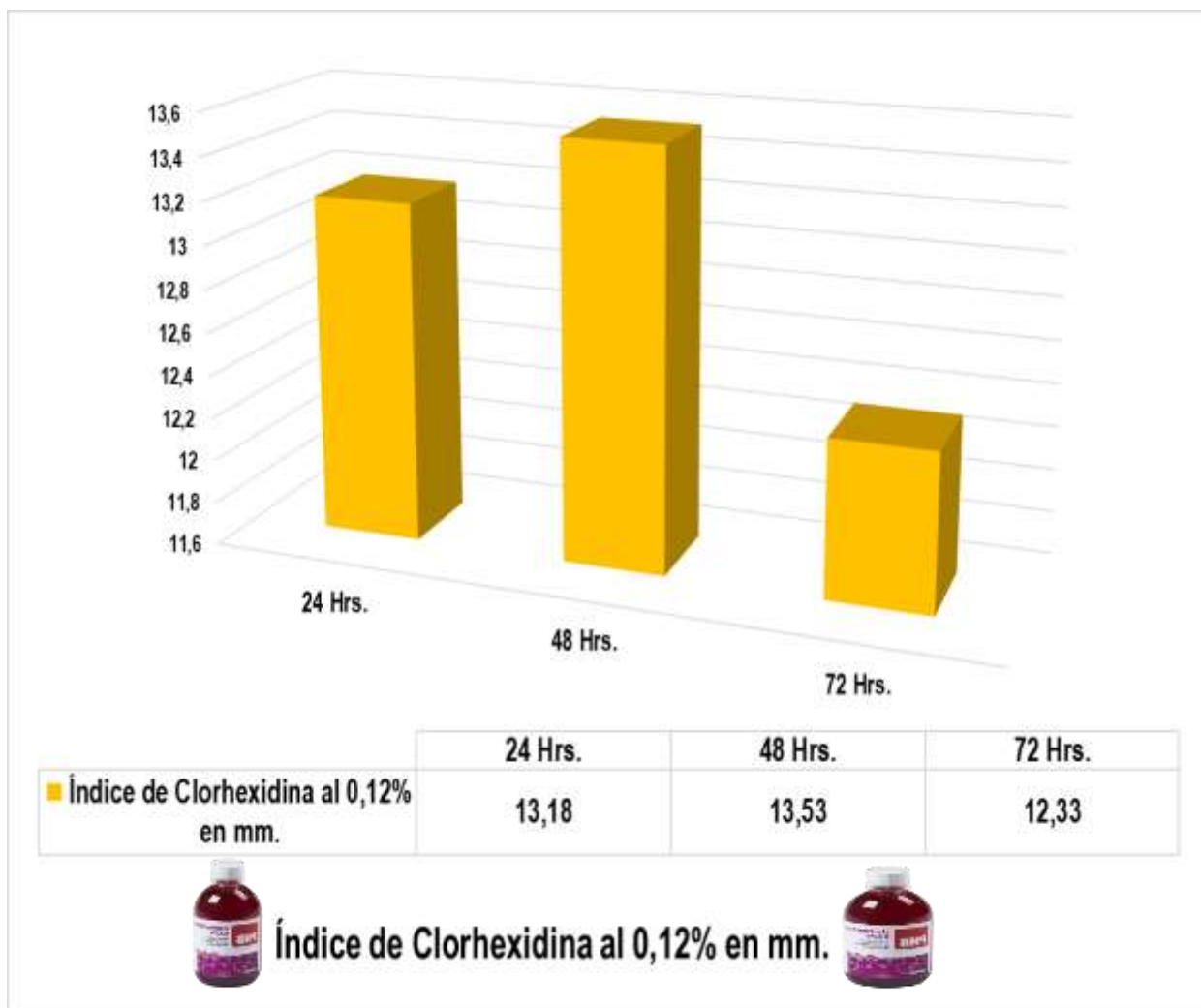


Figura 6. Actividad antibacteriana in vitro de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus Aureus CUZ-24

PROMEDIOS DE DIÁMETROS DE HALOS DE INHIBICIÓN

Análisis:

En la tabla 3 y figura 3 se observa, que en la prueba de sensibilidad basada en la respuesta in vitro del Staphylococcus aureus a la solución de clorhexidina al 0,12 % alcanza la categoría de resistente, según el punto de corte de Resistencia, al tener un halo de inhibición (< de 14 mm). En ese sentido, al extrapolar se tiene que, la concentración mínima inhibitoria alcanza la misma categoría de resistente (valor > 32 ug/ml). Sin embargo, es relevante que, a las 48 horas de incubación se produce el mayor halo de incubación (13.53 mm).

4.2. Análisis de normalidad por ANOVA para validación o prueba de hipótesis

4.2.1. Hipótesis general

a) Planteamiento de la hipótesis

H^a: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a diferentes concentraciones y tiempo de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro*, en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H₀: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a diferentes concentraciones y tiempo de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro*, en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo:

Tabla 4.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24

	P. Sig.	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Cepas de Staphylococcus aureus.	,00	,866	1	3
Actividad antibacteriana de la Mentha spicata	,03654	4,79676	24,56	36,34

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 5.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton Lechleri en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24

	P. Sig.	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Cepas de Staphylococcus aureus.	,00	,866	1	3
Actividad antibacteriana de aceite Croton Lechleri	,02695	4,47350	25,60	39,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 6.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus. CUZ-24

	P. Sig.	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Cepas de Staphylococcus aureus.	,00	,866	1	3
Actividad de la Clorhexidina al 0,12%	,053313	4,79676	24,56	36,34

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 7.

Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la Mentha spicata	,03654
Actividad antibacteriana del Croton lechleri	,02695
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,05313

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,03654 puntos y 0,02695 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, a diferencia de la clorhexidina que resulta superior (0,05313), en consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: “El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri a diferentes concentraciones y tiempo de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro*, en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24”.

En general, el Croton Lechleri tiene mayor actividad antibacteriana que la Mentha spicata.

4.2.2. Hipótesis específica 1

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e1}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* C UZ-24.

H^{e01}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pto. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pto. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo

Tabla 8.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 80.0% en cepas de Staphylococcus aureus a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	26,7300	.	.	.	.	26,73	26,73
Total	3	31,4700	4,12538	,031478	21,2220	41,7180	26,73	34,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 9.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 80.0% en cepas de Staphylococcus aureus a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	25,6000	.	.	.	.	25,60	25,60
Total	3	33,3867	7,02531	,033386	15,9348	50,8385	25,60	39,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 10.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% frente a cepas de Staphylococcus aureus a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	13,1800	.	.	.	.	13,18	13,18
Total	3	13,0133	,61712	,05607	11,4803	14,5463	12,33	13,53

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 11.

Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 80% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus, en 24 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de Mentha spicata al 80.0% de concentración	.03147
Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 80.0% de concentración	.03338
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración.	.05607

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,03147 puntos y 0,03338 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, a diferencia de la clorhexidina que resulta ligeramente superior (0,05607).

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: “El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24”.

Asimismo, se revela que al 80% de concentración y 24 horas de incubación la Mentha spicata tiene mejor actividad antibacteriana que el Croton lechleri,

4.2.3. Hipótesis específica 2

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e2}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e02}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo:

Tabla 12.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 90.0% en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	34,2500	.	.	.	.	34,25	34,25
Total	3	31,4700	4,12538	,038179	21,2220	41,7180	26,73	34,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 13.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 90.0% en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	35,3100	.	.	.	.	35,31	35,31
Total	3	33,3867	7,02531	,035629	15,9348	50,8385	25,60	39,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 14.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	13,5300	.	.	.	.	13,53	13,53
Total	3	13,0133	,61712	,05607	11,4803	14,5463	12,33	13,53

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 15.

Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 90.0% con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus a 24 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 90.0%	,03817
Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 90.0%	,03562
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,05607

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,03817 puntos y 0,03562 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, a diferencia de la clorhexidina que resulta ligeramente superior (0,05607).

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: "El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24".

Asimismo, se revela que al 90% de concentración y 24 horas de incubación el Croton lechleri, tiene mejor actividad antibacteriana que la Mentha spicata.

4.2.4. Hipótesis específica 3

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e3}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e03}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. Porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. Porcentajes se cumple el supuesto.

d) **Cálculo:**

Tabla 16.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	33,4300	.	.	.	.	33,43	33,43
Total	3	31,4700	4,12538	,035629	21,2220	41,7180	26,73	34,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 17.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	39,2500	.	.	.	.	39,25	39,25
Total	3	33,3867	7,02531	,028179	15,9348	50,8385	25,60	39,25

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 18.

Anova - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	12,3300	.	.	.	.	12,33	12,33
Total	3	13,0133	,61712	,05607	11,4803	14,5463	12,33	13,53

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 19.

Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 100.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24 a 24 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 100.0%	,03562
Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 100.0%	,02817
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,05607

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,03562 puntos y 0,02817 puntos respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 ptos. que se establece como límite, a diferencia de la clorhexidina que resulta ligeramente superior (0,05607).

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: “El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24”.

Asimismo, se revela que al 100% de concentración y 24 horas de incubación el Croton lechleri tiene mayor actividad antibacteriana que la Mentha spicata.

4.2.5 Hipótesis específica 4

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e4}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e04}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo:

Tabla 20.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 80.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	21,4300	.	.	.	.	21,43	21,43
Total	3	30,0033	7,42505	,028686	11,5585	48,4482	21,43	34,36

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 21.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 80.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	31,5800	.	.	.	.	31,58	31,58
Total	3	34,1933	2,98741	,007247	26,7722	41,6145	31,58	37,45

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 22.

Anova - Actividad de la Clorhexidina al 0,12% de concentración frente a cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	13,1800	.	.	.	.	13,18	13,18
Total	3	13,0133	,61712	,035629	11,4803	14,5463	12,33	13,53

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 23.

Comparación del valor *p. sig.* de actividad bacteriana de la *Mentha spicata* y del *Croton lechleri* al 80.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en 48 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antimicrobiana de la <i>Mentha spicata</i> al 80.0%	,028686
Actividad antimicrobiana del <i>Croton lechleri</i> al 80.0%	,007247
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,035629

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial *Mentha spicata* y *Croton lechleri*, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,028686 puntos y 0,007247 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, asimismo, la clorhexidina alcanzó un P valor de 0,035629.

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: “El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”.

Asimismo, se revela que al 80% de concentración y 48 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*.

4.2.6. Hipótesis específica 5

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e5}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e05}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo

Tabla 24.

ANOVA - La actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 90.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	34,3600	.	.	.	.	34,36	34,36
Total	3	30,0033	7,42505	,028686	11,5585	48,4482	21,43	34,36

Fuente: Data1.sav

Tabla 25.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 90.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	33,5500	.	.	.	.	33,55	33,55
Total	3	34,1933	2,98741	,035629	26,7722	41,6145	31,58	37,45

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 26.

ANOVA - Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	13,5300	.	.	.	.	13,53	13,53
Total	3	13,0133	,61712	,07247	11,4803	14,5463	12,33	13,53

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 27.

Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 90.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 90.0%	,028686
Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 90.0%	,035629
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,072478

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,028686 puntos y 0,035629 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, en comparación a la clorhexidina que alcanzó un P valor de 0,72478.

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: “El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24”

Asimismo, se revela que al 90% de concentración y 48 horas de incubación la Mentha spicata tiene mayor actividad antibacteriana que el Croton lechleri.

4.2.7. Hipótesis específica 6

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e6}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e06}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pto. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pto. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo:

Tabla 28.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	34,2200	.	.	.	.	34,22	34,22
Total	3	30,0033	7,42505	,028686	11,5585	48,4482	21,43	34,36

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 29.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	37,4500	.	.	.	.	37,45	37,45
Total	3	34,1933	2,98741	,024078	26,7722	41,6145	31,58	37,45

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 30.

ANOVA - Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12% de concentración frente a cepas de Staphylococcus aureus a 48 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	12,3300	.	.	.	.	12,33	12,33
Total	3	13,0133	,61712	,03629	11,4803	14,5463	12,33	13,53

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 31.

Comparación del valor *p. sig.* de actividad antibacteriana de la *Mentha spicata* y del *Croton lechleri* al 100.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de *Staphylococcus aureus* a 48 horas de incubación.

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 100.0%	,02868
Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 100.0%	,02407
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,03629

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial *Mentha spicata* y *Croton lechleri*, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,02868 puntos y 0,02407 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, en comparación a la clorhexidina que alcanzó un P valor de 0,03629, también dentro del límite aceptable,

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: “El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”.

Asimismo, se revela que al 100% de concentración y 48 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*.

4.2.8. Hipótesis específica 7

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e7}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e07}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo:

Tabla 32

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 80.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	20,9600	.	.	.	.	20,96	20,96
Total	3	29,8467	7,72433	,04564	10,6584	49,0350	20,96	34,95

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 33.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 80.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	28,1600	.	.	.	.	28,16	28,16
Total	3	33,3433	4,59145	,016947	21,9375	44,7491	28,16	36,90

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 34.

ANOVA -Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12%de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 Horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
80.0%	1	24,5600	.	.	.	.	24,56	24,56
Total	3	31,5967	6,09590	,06588	16,4536	46,7397	24,56	35,27

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 35.

Comparación del valor p. sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 80.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antimicrobiana de la Mentha spicata al 80.0%	,04564
Actividad antimicrobiana del Croton lechleri al 80.0%	,01694
Actividad de la Clorhexidina al 0,12%	,06588

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,04564 puntos y 0,01694 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, en comparación a la clorhexidina que alcanzó un P valor de 0,0688 superior al límite aceptable,

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina: "El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri al 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24".

Asimismo, se revela que al 80% de concentración y 72 horas de incubación el Croton lechleri tiene mayor actividad antibacteriana que la Mentha spicata.

4.2.9. Hipótesis específica 8

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e8}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e08}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen menor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) **Cálculo:**

Tabla 36.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 90.0% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	34,9500	.	.	.	.	34,95	34,95
Total	3	29,8467	7,72433	,045964	10,6584	49,0350	20,96	34,95

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 37.

ANOVA - La actividad antibacteriana del Croton lechleri al 90.0% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	34,9600	.	.	.	.	34,96	34,96
Total	3	31,5967	6,09590	,03547	16,4536	46,7397	24,56	35,27

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 38.

ANOVA - Actividad bacteriana de la Clorhexidina al 0,12% frente a cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
90.0%	1	34,9600	.	.	.	.	34,96	34,96
Total	3	31,5967	6,09590	,051947	16,4536	46,7397	24,56	35,27

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 39

Comparación del valor p. Sig. de actividad antibacteriana de la Mentha spicata y del Croton lechleri al 90.0% de concentración con la Clorhexidina al 12% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 90.0%	,04596
Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 90.0%	,03547
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,05194

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial Mentha spicata y Croton lechleri, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,04596 puntos y 0,03547 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, en comparación a la clorhexidina que alcanzó un P valor de 0,05194, ligeramente superior al límite aceptable,

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina:” El aceite de Mentha spicata y el Croton lechleri a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de Staphylococcus aureus CUZ-24”.

Asimismo, se revela que al 90% de concentración y 72 horas de incubación el Croton lechleri tiene mayor actividad antibacteriana que la Mentha spicata.

4.2.10. Hipótesis específica 9

a) Planteamiento de la hipótesis

H^{e9}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

H^{e09}: El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24.

b) Niveles de significación:

Para P^(Y): 0.05 grados de libertad (índice de sig. bilateral), calculado al 5% de como límite confianza.

c) Estadístico de prueba:

Pruebas de estadística de tendencia cuadrática por regresión logística ordinal unilateral $Y : \exp(a + b X)$

En términos generales diremos que:

H^{0a}: Si el índice de significancia de Y, es superior a los 0.05 pts. porcentajes no se cumple el supuesto.

H^a: Si el índice de significancia de Y, es igual o inferior a los 0.05 pts. porcentajes se cumple el supuesto.

d) Cálculo:

Tabla 40.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Mentha spicata al 100.0% de concentración en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	35,2700	.	.	.	.	35,27	35,27
Total	3	31,5967	6,09590	,045964	16,4536	46,7397	24,56	35,27

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 41.

ANOVA - Actividad antibacteriana del Croton lechleri al 100.0% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	36,9000	.	.	.	.	36,90	36,90
Total	3	33,3433	4,59145	,026088	21,9375	44,7491	28,16	36,90

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 42.

ANOVA - Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 12% en cepas de Staphylococcus aureus a 72 horas de incubación

	N	Media	Desv. Desviación	P. Sig.	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
100.0%	1	33,6300	.	.	.	.	33,63	33,63
Total	3	29,8467	7,72433	,051947	10,6584	49,0350	20,96	34,95

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

Tabla 43

Comparación del valor p. Sig. de actividad antibacteriana de la *Mentha spicata* y del *Croton lechleri* al 100.0% de concentración con la Clorhexidina al 0,12% en cepas de *Staphylococcus aureus* a 72 horas de incubación

Indicador evaluado	P. de Sig.
Actividad antibacteriana de la <i>Mentha spicata</i> al 100.0%	,045964
Actividad antibacteriana del <i>Croton lechleri</i> al 100.0%	,026088
Actividad antibacteriana de la Clorhexidina al 0,12%	,051947

Fuente: Data1.sav. Elaboración propia

e) Análisis:

Para el aceite esencial *Mentha spicata* y *Croton lechleri*, de acuerdo con el valor P de significancia, este alcanzó un índice de 0,045964 puntos y 0,026088 puntos, respectivamente. Para el enunciado estos resultan inferiores a 0.05 pts. que se establece como límite, en comparación a la Clorhexidina que alcanzó un P valor de 0,051947, ligeramente superior al límite aceptable,

En consecuencia, se valida el presente supuesto alterno el cual determina “El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”.

Asimismo, se revela que al 100% de concentración y 72 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación comprobó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* en diferentes concentraciones y tiempo de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro*, en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Siendo que, el *Croton Lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. Al respecto, Price ME, (2019) al determinar el efecto antibacteriano del extracto puro de *Croton lechleri* Müll. Arg frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 43300. mostró que el extracto puro de *Croton lechleri* Müll. Arg mostró efectos antibacterianos frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 a concentraciones mayores del 77%.

También se comprobó la hipótesis 1, en la cual: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Estadísticamente, se revela que a 80% de concentración y 24 horas de incubación la *Mentha spicata* tiene mejor actividad antibacteriana que el *Croton lechleri*. Al respecto, Donayre RM, (2018) al evaluar la actividad de secreciones laticíferas de *Croton lechleri* “sangre de grado” antagónicos a cepas intrahospitalarias droga resistentes de *Staphylococcus aureus*. A 24 horas de incubación los resultados mostraron sensibilidad *in vitro* y mayor efectividad de la secreción laticífera de *Couma macrocarpa* “leche caspi” y la de *Croton lechleri* “sangre de grado”.

En la segunda hipótesis se comprobó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Se reveló que al 90% de concentración y 24 horas de incubación el *Croton lechleri*, tiene mejor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. En similares estudios, Guerrero M. y Dona M, (2019) determinaron el efecto antibacteriano *in vitro* de los extractos de sangre de drago (*Croton lechleri*) con tomillo (*Thymus vulgaris*) en diferentes concentraciones sobre la cepa de *Staphylococcus Aureus* mediante el test de difusión en Agar, tomando como control positivo la Clorhexidina al 0,12% y negativo el suero fisiológico. Al

medir los halos a las 24 y 48 horas, observaron un efecto antibacteriano para el extracto de los dos compuestos al 50%.

En la hipótesis 3 se comprobó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Se reveló que al 100% de concentración y 24 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. En estudios similares, Chinin J, y Cisneros C, (2018) tuvieron como objetivo evaluar el efecto antibacteriano *In vitro* del látex de *Croton lechleri* “sangre de grado” frente a *Staphylococcus aureus*. Comparándose los diámetros promedio de los halos de inhibición de los 5 tratamientos y 3 repeticiones, encontrándose una diferencia altamente significativa entre los promedios de los halos de inhibición, siendo el tratamiento con látex de *Croton lechleri* al 100% el que reporta el mayor promedio de inhibición.

En la hipótesis 4, se comprobó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Se reveló que al 80% de concentración y 48 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. En Irán, Shahbazi Y, (2015), determinó la actividad antibacteriana del aceite esencial de la hoja de planta de *Mentha spicata* contra bacterias patógenas comunes *Staphylococcus aureus*, los resultados mostraron un nivel moderado de actividad antibacteriana contra los microorganismos de prueba. En general, las bacterias Gram-positivas fueron más susceptibles, al aceite esencial de *Mentha spicata* que las bacterias Gram-negativas.

En la hipótesis 5, en la investigación se comprobó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. También se reveló que, al 90% de concentración y 48 horas de incubación la *Mentha spicata* tiene mayor actividad antibacteriana que el *Croton lechleri*. Al respecto, Horváth P, y Koscová J. (2017) efectuaron un estudio con la finalidad de probar la actividad antibacteriana

de los aceites esenciales de *mentha spicata* contra *Staphylococcus aureus*, mediante la concentración inhibitoria, disueltas en proporciones de 1:1,1:2,1:5 y 1:10. Los resultados más resaltantes mostraron que la efectividad antibacteriana más alta se presentó en la *Mentha* verde con relación 1:2

Asimismo, en la hipótesis 6, se comprobó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Se reveló que al 100% de concentración y 48 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. Al respecto, sobre el control positivo como la clorhexidina, Arias J. (2019) tuvo como objetivo determinar el efecto antibacteriano *in vitro* del gluconato de Clorhexidina frente al *Staphylococcus aureus*. Luego incubó por 24 y 48 horas midiendo los halos de inhibición. Concluyó que la clorhexidina al 2% tuvo mejor resultado en comparación al resto de sustancias, como mejor antimicrobiano contra los *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*.

En la hipótesis 7, se ha validado el presente supuesto: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Se reveló que al 100% de concentración y 72 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. En ese sentido, Herrera A, y Vega M, (2015) evaluaron el efecto antimicrobiano *in vitro* del latex de *Croton lechleri* sobre *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. Los resultados mostraron una significancia de 0.000 y el efecto antimicrobiano *in vitro* del latex de *Croton lechleri* sobre *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*

En cuanto a la hipótesis 8, se validó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Se reveló que al 90% de concentración y 72 horas de incubación el *Croton lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. Guerrero D, (2017) evaluó al control positivo de la presente investigación, vale decir la clorhexidina, dicho estudio, pretendió establecer el grado

de efectividad sobre las bacterias más comunes presentes en prótesis acrílicas, como el *Staphylococcus aureus*, *Cándida albicans* y *Streptococcus mutans*. Los resultados obtenidos arrojaron que el valor de la media frente a *Staphylococcus Aureus* fue clorhexidina ($0,00\pm 0,00$), seguido por hexetidina ($0,25\pm 0,46$).

Finalmente, respecto a la hipótesis 9, se validó que: “el aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24”. Estadísticamente, se reveló que al 100% de concentración y 72 horas de incubación el *Crotón lechleri* tiene mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. A pesar que no tiene relación directa con los aceites que se utilizó en la investigación sin embargo es relevante consignar los estudios de Ortega A, (2018) quien tuvo por objetivo comparar el efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de orégano y tornillo frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC12600, utilizando discos de sensibilidad, concluyó que las concentraciones con mayor efecto inhibitorio fueron al 100% para el aceite de orégano (32,5mm) y aceite esencial de tornillo (33 mm), como control positivo empleó discos de vancomicina y como control negativo se utilizó agua destilada.

VI. CONCLUSIONES

- 1) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* a diferentes concentraciones y tiempo de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro*, en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Croton Lechleri* quién tiene mayor sensibilidad, por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata*. Estadísticamente, al comparar el valor p. sig. de actividad antibacteriana de la *Mentha spicata* y del *Croton lechleri* con la clorhexidina al 0,12% se tiene 0,03654; 0,02695 y 0,05313 respectivamente.
- 2) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80 % de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Mentha spicata*, quien tiene mayor sensibilidad (26.73 mm) por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que el *Crotón lechleri* (25.6 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.
- 3) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90 % de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24. Siendo el *Crotón lechleri*, quien tiene mayor sensibilidad (35.31 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (34.25 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.
- 4) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100 % de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Crotón lechleri*, quien tiene mayor sensibilidad (39.25 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (33.43 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.

- 5) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80 % de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Crotón lechleri* quien tiene mayor sensibilidad (31.58 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (21.43 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.
- 6) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90 % de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo únicamente en esta concentración del 90% y 48 horas de incubación donde la *Mentha spicata* tiene mayor sensibilidad (34.36 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que el *Crotón lechleri* (33.55 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig. Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.
- 7) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Crotón lechleri* quien tiene mayor sensibilidad (37.45 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (34.22 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.
- 8) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Crotón lechleri* quien tiene mayor sensibilidad (28.16 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (20.96 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.

- 9) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Crotón lechleri* quien tiene mayor sensibilidad (34.97 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (34.95 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.
- 10) El aceite de *Mentha spicata* y el *Croton lechleri* al 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición *in vitro* en cepas de *Staphylococcus aureus* CUZ-24, siendo el *Crotón lechleri* quien tiene mayor sensibilidad (36.9 mm), por lo tanto, mayor actividad antibacteriana que la *Mentha spicata* (33.63 mm). Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig. Estadísticamente, se confirma la misma tendencia mediante el P valor de sig.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Dado que se ha probado alta sensibilidad y actividad antibacteriana *in vitro* del Croton Lechleri en cepas sobre el *Staphylococcus aureus* que está asociada a infecciones endodónticas, periodontales y periapicales, se recomienda efectuar un estudio *in vitro* en piezas extraídas por infecciones endodónticas, que hayan desembocado en infecciones periapicales, como parte de la segunda fase.
- 2) Posteriormente, como parte de la tercera fase programada iniciar estudios *in vivo* para determinar la efectividad del aceite de Croton Lechleri como antibióticos naturales dentro de conductos endodónticos con infecciones periapicales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cataldo K. et al.. Portación de *Staphylococcus aureus* multiresistentes a antimicrobianos en cavidad bucal de niños que concurren para un tratamiento en una clínica odontológica, Paraguay. [artículo original] Vol. 41; N° 3; diciembre 2014. Asunción,; 2014.
2. Mensa J., et al.. Guía de tratamiento antimicrobiano de la infección por *Staphylococcus aureus*. Rev Esp Quimioter 26 (Supl. 1):1-84. 2013;: p. p.1-2.
3. Zelada Becerra, J. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de hojas de *Mentha spicata* (*Mentha*) frente a *Staphylococcus aureus*. Trujillo - Perú: Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2019.
4. Espinoza Cl. y Serna Z. Efecto antibacteriano in vitro del Látex de *Croton lecheri* Mull.Arg. (sangre de grado) frente a *Staphylococcus aureus*. Perú: Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica. Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018.
5. Pappen F, Bolzani L, Rodríguez S, Regina M, y Tanumaru F. Efecto antimicrobiano de soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia. Revista Estomatología Herediana. 2003; 13(1-2).
6. Resolución de Gerencia Central de Salud N°037-GCS-ESSALUD. Formulario Nacional de Recursos Naturales y Afines. Programa Nacional de Medicina CompleMentharia de Essalud. 2002 mayo;: p. 2.
7. Price Montalva E. Efecto antibacteriano del extracto puro de *Croton lecheri* (sangre de grado) sobre la Cepa bacteriana de *Staphylococcus aureus*. Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de ciencias Biológicas; 2019.
8. Arias J. Efecto antibacteriano in vitro del Propóleo, Hipoclorito de sodio y Gluconato de Clorhexidina frente a *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*. Huancayo-Perú: Escuela Profesional de Odontología. Universidad Peruana Los Andes; 2019.

9. Chinini J., Cisneros C. Evaluación del efecto antibacteriano in vitro del látex de *Croton lechleri* "sangre de grado" frente a *Staphylococcus aureus* atcc 25923. 2018 enero - junio; 9(1): p. 129-136.
10. Donayre RM. Productos amazónicos de origen vegetal y animal antagónicos a cepas intrahospitalarias drogoresistentes de *Staphylococcus aureus*. Tesis Doctoral. Perú: Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2018.
11. Herrera A. y Vega M. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de las hojas de *Mentha piperita* L. "Mentha" en cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* Cajamarca- 2014. Cajamarca - Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2015.
12. Guerrero M. Efecto inhibitorio de sangre de grado (*Croton lechleri*) con tornillo (*Thymus vulgaris*) a diferentes concentraciones sobre cepas de *Staphylococcus aureus*. Estudio in vitro. Quito: Facultad de odontología. Universidad Central del Ecuador; 2019.
13. Horváth P, y Koscová J. Actividad antibacteriana in vitro de los aceites esenciales de *Mentha* contra *Staphylococcus aureus*. *Folia Veterinaria*. 2017 octubre; 61(3).
14. Guerrero, D. Efecto de diferentes colutorios sobre microorganismos presentes en prótesis acrílicas: Estudio in vitro. Quito- Ecuador: Facultad de Odontología. Universidad Central del Ecuador; 2017.
15. Shahbazi, Y. Chemical Composition and In Vitro Antibacterial Activity of *Mentha spicata* Essential Oil against Common Food- Borne Pathogenic Bacteria. *Journal of Pathogens*. 2015 agosto.
16. Ortega, A. Determinación del efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de tornillo (*Thymus vulgaris*) y orégano (*Origanum vulgare*) frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC:12600. Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales. Cuenca - Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2018.

17. Virgili, G. Guía medicinal y espiritual de plantas tropicales. Los secretos de las plantas desde el Caribe y la Amazonía hasta el Mediterráneo. Angels Fortune ed. República Dominicana; 2017.
18. Bussmann R. y Sharon D. Plantas Medicinales de los Andes y la Amazonía. La llora mágica y Medicinal del Norte del Perú. Centro William L. Brown- Jardín Botánico de Missouri. 2015;: p. 5-10.
19. Vanaclocha B. y Cañigual S. Fitoterapia. Vademécum de prescripción. 4th ed. Barcelona- España: Masson Elsevier; 2006.
20. Balarezo López Gunther. Plantas Medicinales: Una Farmacia Natural Para la Salud Pública. PAIDEIA XXI ed.; 2018.
21. Huamantupa Isau, C. M. Uso y origen de plantas medicinales expendidas en los mercados de la ciudad del Cusco. Rev. Perú biol. 2011 diciembre; 18(3): p. 283-292.
22. Stella Cáceres M. Manual de uso de Hierbas Medicinales del Paraguay. 2000.
23. Muñoz F. Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Mundi-Prensa ed. España; 2002.
24. Sellar W. Guía de aceites esenciales. 5th ed. España: EDAF; 2009.
25. Yasser S. Composición química y actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Mentha spicata* contra bacterias patógenas comunes transmitidas por los alimentos; 2015.
26. Gómez Fonnegra Ramiro, Jiménez Silvia Luz. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2nd ed. E A, editor. Antioquia: Universidad de Antioquia; 2007.
27. Vega M. Etnobotánica de la Amazonia peruana. 1st ed. Quito: Abya Yala; 2001.
28. Ramírez L, Castillo Castañeda A, Melo Vargas A. Evaluación del potencial antibacterial in vitro de *Croton lechleri* frente a aislamientos bacterianos de pacientes con úlceras cutáneas.; 2013.
29. Tórtora G, Funke B, y Case Ch. Introducción a la microbiología. 9th ed. Buenos Aires - Argentina: Médica Panamericana; 2007.

30. Enrile F, y Fuenmayor V. Manual de higiene bucal España: Médica Panamericana; 2009.
31. Lindhe J, Lang N, y Karring T. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 5th ed. España: Médica Panamericana; 2009.
32. Diomedi A, Caccon E, Delpiano L, Hervé B. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. Rev. Chil. Infectol. 2017 abril; 34(2): p. 156-174.
33. Pahissa A. Infecciones producidas por Staphylococcus aureus. 1st ed. Books MM, editor.; 2009.
34. Winn W, Allen S, Koneman E, Janda W, Procop G, Woods G. Nonemans Diagnóstico microbiológico. Texto y Atlas en color. 6th ed. España: Médica Panamericana.
35. Silva M., García M., De Songles J., y Ponce E. Técnico especialista en laboratorio del servicio Gallego de Salud. 1st ed.: Mad. España; 2006.
36. Malbrán, C. G. Método de determinación de sensibilidad antimicrobiana por difusión. Servicio Antimicrobiano-INEI-ANUS. 2012.
37. Forbes B., Sahm D. y Weissfeld A. Diagnóstico Microbiológico. 12th ed. Argentina: Médica Panamericana; 2009.
38. Álvarez J, Artigas A. et.al. Tratado de cuidados críticos y emergencias España: Arán; 2002.
39. Marcelo, A., Calderón C., Medina D., Valencia M., Pariona M., y Meza E. Desarrollando nuestra diversidad biocultural y el reto de su producción sustentable en el Perú: "Sangre de Grado". 1st ed. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1999.
40. García J, Picazo J., y Picazo J. Compendio de Microbiología Médica España: Harcourt; 1999.
41. Fernández A., García A., Pérez M. y Blázquez M. Estaphylococcus aureus.

42. Betés M., Duran M., Mestres C., y Nogués M. Farmacología para fisioterapeutas Buenos Aires- Argentina: Médica Panamericana; 2008.
43. Tato F. Bases metodológicas del ensayo clínico. España: Universidade de Santiago de Compostela; 1998.
44. Weinberg M, y Froum S. Fármacos en odontología. 1st ed. México: El Manual Moderno; 2014.
45. Hernández Sampieri, Fernández C, y Baptista P. Metodología de la investigación. Sexta ed. México: Mc Graw Hill; 2014.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	VALOR	MÉTODO
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>2. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>3. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>2. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>3. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80%-90%-100% de concentración y a 24-48-72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i>, en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>1. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>2. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>3. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 24 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p>	<p>Aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> (hierba buena)</p> <p>Aceite esencial de <i>Croton lechleri</i> (sangre de grado)</p> <p>Control con la Clorhexidina al 0.12%</p>	<p>Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24</p>	<p>Sensible (Diámetro mayor a 20 mm)</p> <p>Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm)</p> <p>Resistente (Diámetro menor a 14 mm)</p>	<p>MÉTODO DE DETERMINACIÓN DE SENSIBILIDAD POR DIFUSIÓN</p> <p>Desarrollo en: Agar Müller Hinton</p>

<p>cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>2. Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>3. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>4. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>5. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>6. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 72 horas</p>	<p>cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>4. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>5. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>6. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>7. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>8. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 72 horas</p>	<p>4. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>5. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>6. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 48 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>7. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 80% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>8. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 90% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en</p>				
---	--	---	--	--	--	--

<p>de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24?</p> <p>9. ¿Cuál es la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p>	<p>de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>9. Comparar la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> del aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p>	<p>cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p> <p>9. El aceite de <i>Mentha spicata</i> y el <i>Croton lechleri</i> a 100% de concentración y 72 horas de incubación sometidos a control con la Clorhexidina al 0.12% producen mayor halo de inhibición <i>in vitro</i> en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24.</p>				
--	--	--	--	--	--	--


Anexo 2: Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	ESCALA	INSTRUMENTO
Aceite esencial de <i>Mentha spicata</i> (hierba buena)	Concentración de 80% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	ESCALA	INSTRUMENTO
Aceite esencial de <i>Crotón lechleri</i> (sangre de grado)	Concentración de 80% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 48 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 80% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 90% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 100% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
Clorhexidina (Grupo De Control)	Concentración de 0,12% y 24 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 0,12% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton
	Concentración de 0,12% y 72 hrs. de incubación	Halos de inhibición en cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> CUZ-24	Sensible (Diámetro mayor a 20 mm) Intermedio (Diámetro entre 15 a 19 mm) Resistente (Diámetro menor a 14 mm)	Cuantitativa de razón (Distancia)	Desarrollo en: Agar Müller Hinton

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

FICHA DE OBSERVACIÓN

				ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE MENTHA SPICATA Y CROTON LECHLERI, SOBRE CEPAS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS CUZ-24				
Laboratorio: Innova Biotech Agro SAC Universidad Nacional Mayor de San Marcos				Bacteriana: Staphylococcus Aureus CUZ-24			Fecha:	
Desarrollo en: Agar Muller Hinton ®								
Tiempo de incubación	concentración de aceite esencial de Mentha spicata			concentración de Croton lechleri			Grupo de control de Clorhexidina al 0.12%	Imagen
	80%	90%	100%	80%	90%	100%		
24 hrs								
48 hrs								
72 hrs								
Interpretación:						Conclusión:		
Elaborado por el investigador						Revisado Y Aprobado		
Nombre/Firma Fecha: / /						Nombre/Firma Fecha: / /		

Anexo 4: Validación de instrumentos

FORMATO A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

TESIS

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE MENTHA
SPICATA Y CROTON LECHLERI, SOBRE CEPAS DE STAPHYLOCOCCUS
AUREUS CUZ-24**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

Investigador: BACHILLER BERNA GAVILAN, WALTER ALFREDO

Indicación: Señor(a) certificador (a), se le pide su colaboración para luego de un análisis de la ficha de recolección de datos, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo con los requisitos mínimos de formación para su posterior aplicación.



FORMATO B

**FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN
POR JUICIO DE EXPERTO N°3**

I. DATOS GENERALES

1.1. Título de la Investigación:

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DEL ACEITE ESENCIAL DE
MENTHA SPICATA Y *CROTON LECHLERI*, SOBRE CEPAS DE
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS CUZ-24***

1.2. Nombre del Instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
		1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																					X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																						X
4. Organización	Existe una Organización lógica																						X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad																					X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																						X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.																						X
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																					X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																						X

	Baja
	Regular
	Buena
X	Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN OPINIÓN DE APLICABILIDAD 97.50 %
--

Nombres y Apellidos:

Abad Flores Paucarima

DNI N°: **08492369** Teléfono/Celular: **979359981**

Dirección domiciliaria: **Chimbote N° 171 Urb. Alta Mar, La Perla, Callao.**

Título Profesional: **Biólogo con mención en Microbiología y Parasitología**

Grado Académico: **Doctor**

Mención: **Investigación en fermentaciones industriales**

Abad Flores P.
 Firma 

Lugar y fecha: Lima, 02 de octubre del 2020



FORMATO A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

TESIS

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE MENTHA
SPICATA Y CROTON LECHLERI, SOBRE CEPAS DE STAPHYLOCOCCUS
AUREUS CUZ-24**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

Investigador: BACHILLER BERNA GAVILAN, WALTER ALFREDO

Indicación: Señor(a) certificador (a), se le pide su colaboración para luego de un análisis de la ficha de recolección de datos, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo con los requisitos mínimos de formación para su posterior aplicación.



FORMATO B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO N°3

I. DATOS GENERALES

1.3. Título de la Investigación:

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DEL ACEITE ESENCIAL DE
MENTHA SPICATA Y *CROTON LECHLERI*, SOBRE CEPAS DE
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS CUZ-24***

1.4. Nombre del Instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
		1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																					X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																						X
4. Organización	Existe una Organización lógica																						X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad																					X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																						X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.																						X
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																					X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																						X

	Baja
	Regular
	Buena
X	Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN OPINIÓN DE APLICABILIDAD 97.50 %
--

Nombres y Apellidos:

William Teodoro Luna Loli

DNI N°: **07960339** Teléfono/Celular: **999104722**

Dirección domiciliaria: **Calle 2 Mz. M. Lote 27- Urb. Los Girasoles- La Molina**

Título Profesional: **Cirujano Dentista**

Grado Académico: **Doctor**

Mención: **En Odontología**



Firma

Lugar y fecha: Lima, 02 de octubre del 2020



FORMATO A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

TESIS

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE MENTHA
SPICATA Y CROTON LECHLERI, SOBRE CEPAS DE STAPHYLOCOCCUS
AUREUS CUZ-24**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

Investigador: BACHILLER BERNA GAVILAN, WALTER ALFREDO

Indicación: Señor(a) certificador (a), se le pide su colaboración para luego de un análisis de la ficha de recolección de datos, marque con un aspa el casillero que crea conveniente de acuerdo con los requisitos mínimos de formación para su posterior aplicación.



FORMATO B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO N°3

I. DATOS GENERALES

1.5. Título de la Investigación:

**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DEL ACEITE ESENCIAL DE
MENTHA SPICATA Y *CROTON LECHLERI*, SOBRE CEPAS DE
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS CUZ-24***

1.6. Nombre del Instrumento: FICHA DE OBSERVACIÓN

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Indicadores	Criterios	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
		1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado.																				X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables																					X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																					X	
4. Organización	Existe una Organización lógica																						X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en calidad y cantidad																						X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación																						X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.																					X	
8. Coherencia	Entre los índices e indicadores																					X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.																					X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación																						X

	Baja
	Regular
	Buena
X	Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN OPINIÓN DE APLICABILIDAD 97%
--

Nombres y Apellidos:

Karina Milagritos Trucíos Saldarriaga

DNI N°: **09864634** Teléfono/Celular: **943854983**

Dirección domiciliaria: **Av. Grau 677 Dpto. L Barranco**

Título Profesional: **Cirujano Dentista**

Grado Académico: **Magister Salud Pública**

Mención: **Epidemiología**



Firma

Lugar y fecha: Lima, 21 de diciembre del 2020

Anexo 5: Matriz de datos

Valores de diámetros y resultados en discos distribuidos en 3 (tres) grupos de estudio

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 80%			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	resultado
22.5 mm	23mm	22.6 mm	26 mm	29.5mm	27.75 mm	26.1mm	27.1mm	26.6 mm
23.5 mm	28 mm	25.75mm	25.5mm	26.8 mm	26.15 mm	26.2mm	28.5mm	27.35 mm
23 mm	21 mm	22 mm	32mm	31.5mm	31.75 mm	29.5mm	27mm	28.25 mm
1.8 mm	23 mm	22.4 mm	33.9mm	33.9mm	33.9 mm	23.5mm	26mm	24.75 mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 90%			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
35 mm	38mm	36.5 mm	34.5mm	34.5mm	34.5 mm	36mm	32.5mm	34.25 mm
38 mm	40 mm	39mm	34.5 mm	34.5mm	34.5 mm	36mm	35mm	35.5 mm
40mm	40 mm	40 mm	32.5mm	30 mm	31.25 mm	36mm	34mm	35 mm
42 mm	38 mm	40mm	30.5mm	33.5mm	32 mm	31.5mm	33mm	32.25 mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 100%			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
31.5 mm	35mm	33.25 mm	36.5mm	36.5mm	36.5 mm	33mm	34.5mm	33.75 mm
36 mm	37 mm	36.5mm	34.5 mm	36mm	35.25 mm	34.5mm	35mm	34.75 mm
35.5mm	35.5 mm	35.5 mm	39mm	39.5mm	39.25 mm	31mm	31mm	31 mm
31 mm	39 mm	35mm	35mm	37 mm	36mm	33.5mm	35mm	34.25 mm

Concentración Croton lechleri 80%			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
35 mm	30.5mm	32.75mm	31mm	31mm	31mm	22mm	24mm	23mm
30.5mm	30 mm	30.25mm	30 mm	29.5mm	29.75mm	28mm	28mm	28mm
39.5mm	41.5 mm	40.5 mm	30.5mm	30.5mm	30.5mm	27.5mm	27.5mm	27.5mm
38.5 mm	38 mm	38.25mm	32mm	32 mm	32 mm	23mm	25mm	24mm

Grupo de control Clorhexidina			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
10 mm	12.5mm	11.25mm	13.5mm	13.5mm	13.5mm	14.5mm	12.5mm	13.5mm
12.5mm	12.5mm	12.5 mm	11.5mm	11.5mm	11.5mm	14mm	14mm	14mm
11.5mm	13.5 mm	12.5mm	12.5mm	13mm	12.75mm	14.5mm	12 mm	13.25 mm
14.5 mm	13.5mm	14mm	13.5mm	12mm	12.75mm	12mm	12mm	12mm

Concentración Croton lechleri 90%			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
41 mm	42.mm	41.5mm	42.5mm	31mm	36.75mm	36mm	35mm	35.5mm
33mm	35.5mm	34.25mm	32 mm	32mm	32mm	37mm	33mm	35mm
38mm	30.5 mm	34.25mm	32mm	32mm	32mm	37mm	34mm	35.5mm
Muerte Por desnaturalización			32mm	30 mm	31 mm	31mm	39.5mm	35.25mm

Concentración Croton lechleri 100%			Control a las 24 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
37 mm	34mm	35.5mm	40mm	36mm	38mm	41mm	37mm	39mm
38.5mm	37.3 mm	37.9mm	36 mm	39.mm	34.75mm	39.5mm	39.5mm	39.5mm
38.mm	39.5 mm	38.75mm	39mm	30.5mm	34.75mm	42mm	37mm	39.5 mm
38.5 mm	35.5 mm	37mm	39mm	42 mm	40.5mm	39mm	39mm	39mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 80%			Control a las 48 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
28.2 mm	23.1mm	25.65mm	26mm	29mm	27.5 mm	26.4mm	22.2mm	24.3 mm
27.2mm	27.4mm	27.3 mm	26.7mm	25mm	25.85 mm	22.1mm	20.2mm	21.15mm
24.9mm	25.3mm	25.1 mm	32.9mm	27mm	29.95mm	21.3mm	20.2mm	20.75mm
28mm	25.6mm	26.8 mm	25 mm	30.5mm	27.75 mm	19.3mm	19.8mm	19.55 mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 90%			Control a las 48 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
35 mm	38.2 mm	36.6mm	33 mm	32 mm	32.5mm	34.3 mm	37 mm	35.65mm
38 mm	38 mm	38mm	33.1 mm	31.8 mm	32.45mm	37 mm	33.2 mm	35.1mm
41 mm	39.7 mm	40.35mm	30.9 mm	30 mm	30.45mm	35.6 mm	34 mm	34.8mm
42 mm	39.9 mm	40.95mm	33.8 mm	33 mm	33.4mm	32 mm	31.8 mm	31.9mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 100%			Control a las 48 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	resultado
35 mm	34 mm	34.5mm	39.2 mm	36 mm	37.2mm	35 mm	33.2 mm	34.1mm
34 mm	36.2 mm	35.1mm	36.2 mm	35 mm	35.2mm	35.8 mm	35.5 mm	35.65mm
36 mm	38.9 mm	37.45mm	37 mm	40 mm	38.5mm	31.2 mm	32.6 mm	31.9mm
40.8 mm	33 mm	36.9mm	40 mm	36.8 mm	38.4mm	34.5 mm	36 mm	35.25mm

Concentración Croton lechleri 80%			Control a las 48Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
36 mm	34 mm	35mm	38 mm	31.4 mm	34.7mm	24.5 mm	24 mm	34.25mm
34 mm	37.4 mm	35.7 mm	30.3 mm	32 mm	31.15mm	30.2 mm	30.2 mm	30.2mm
39.2 mm	35.5 mm	37.35mm	32.1 mm	27.5 mm	39.8mm	27.5 mm	27.2 mm	37.35mm
35.8 mm	38.2 mm	37mm	31 mm	27 mm	29mm	23.2 mm	25.9 mm	24.55mm

Concentración Croton lechleri 90%			Control a las 48 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
37.2 mm	36 mm	36.6mm	39.8 mm	37 mm	38.4mm	34.3 mm	32.2 mm	33.25mm
37 mm	33.9 mm	35.45mm	30.5 mm	34 mm	32.25mm	35.7 mm	32.9 mm	34.3mm
36.2 mm	32 mm	34.1mm	33.3 mm	30.1 mm	31.7mm	31.2 mm	33 mm	32.1mm
Muerte Por desnaturalización			31 mm	29.4 mm	30.2mm	31.1 mm	38 mm	34.55mm

Concentración Croton lechleri 100%			Control a las 48 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
36.2 mm	38 mm	37.1mm	38.9 mm	37.5 mm	38.2mm	41 mm	37 mm	39mm
36.1 mm	35.9 mm	36 mm	35.8 mm	28.8 mm	32.3mm	37 mm	37.6 mm	37.3mm
38 mm	36.5 mm	37.25mm	40.4 mm	35.9 mm	38.15mm	36.5 mm	35.2 mm	35.85mm
36 mm	36.5 mm	36.25mm	38.2 mm	38.2 mm	38.2mm	38 mm	37.3 mm	37.65mm

Grupo de control Clorhexidina 0.12%			Control a las 48 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
9.8 mm	10.8 mm	10.3mm	11.9 mm	12 mm	11.95mm	14.7 mm	13.8 mm	14.25mm
12 mm	11 mm	11.5 mm	12 mm	12.5 mm	12.25mm	14.5 mm	13 mm	13.75mm
11.5 mm	10.8 mm	11.15mm	12 mm	11.4 mm	11.7mm	12.5 mm	15 mm	13.25mm
13.2 mm	10.8 mm	12mm	12 mm	12.5 mm	12.25mm	12.8 mm	13 mm	12.9mm

Concentración Croton lechleri 80%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
31.2mm	33.5mm	32.35mm	27mm	30.2mm	28.6mm	26mm	25mm	25.5mm
34mm	37mm	35.5 mm	27mm	29.5mm	28.25mm	29.2mm	32.8mm	31mm
41mm	39mm	40mm	30.4mm	29.5mm	29.95mm	28.3mm	29mm	28.65mm
40mm	39mm	39.5mm	31mm	28.5mm	29.75mm	28mm	27mm	27.5mm

Concentración Croton lechleri 90%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
37.2mm	38mm	37.6mm	39.2mm	38mm	38.6mm	35mm	32.3mm	33.65mm
39.8mm	36mm	37.9mm	36.5mm	33mm	34.75mm	36mm	32.8mm	34.4mm
38mm	30mm	34mm	31mm	32mm	31mm	35.5mm	35.2mm	35.35mm
Muerte Por desnaturalización			33mm	30.5mm	31.75mm	38.1mm	34.9mm	36.5mm

Concentración Croton lechleri 100%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
32mm	34mm	33mm	36.7mm	39mm	37.85mm	36.8mm	38mm	37.4mm
34.5mm	37mm	35.75mm	37.5mm	39.5mm	38.5mm	37mm	37.9mm	37.45mm
35.5mm	36.2mm	35.85mm	39.2mm	37mm	38.1mm	40mm	32.2mm	36.1mm
32mm	34mm	33mm	40mm	38.9mm	39.45mm	37mm	36.3mm	36.65mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 80%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
29.5mm	27.7mm	28.6mm	25.1mm	29.9mm	27.5mm	22.2mm	21.5mm	21.85mm
26mm	29.5mm	27.75mm	24.9mm	25.6mm	25.25mm	21mm	20.5mm	20.75mm
25mm	34.6mm	29.8mm	33mm	31mm	32mm	21mm	22mm	21.5mm
27.3mm	29.2mm	28.25mm	39mm	32mm	35.5mm	19mm	20.5mm	19.75mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 90%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
34.8mm	38mm	36.4mm	33.2mm	32.9mm	33.05mm	37mm	33mm	35mm
38.2mm	36.3mm	37.25mm	33mm	32mm	32.5mm	37mm	32.5mm	34.75mm
40.2mm	39.9mm	40.05mm	31.2mm	32mm	31.6mm	36.5mm	39.2mm	37.85mm
37.6mm	35.5mm	36.55mm	33mm	32.9mm	32.95mm	32.5mm	31.9mm	32.2mm

Concentración de aceite esencial de Mentha spicata 100%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
37mm	40.2mm	38.6mm	38mm	38mm	38mm	34mm	34.5mm	34.25mm
36mm	39.8mm	37.9mm	36.2mm	37mm	36.6mm	33.6mm	34.5mm	34.05mm
36mm	39.8mm	37.9mm	38.5mm	34.8mm	36.65mm	30.5mm	33mm	31.75mm
40.5mm	36mm	38.25mm	37mm	39mm	38mm	35mm	34mm	34.5mm

Grupo de control Clorhexidina 0.12%			Control a las 72 Hrs			Halos de inhibición (Concentración mínima Inhibición)		
1 grupo			2			3		
LG	LD	Resultado	LD	LG	resultado	LD	LG	Resultado
9mm	10mm	9.5mm	11.4mm	10.9mm	11.15mm	13.6mm	11.9mm	12.75mm
10.2mm	11.3mm	10.75mm	10.9mm	11mm	21.9mm	12.4mm	11.9mm	12.15mm
10.5mm	12mm	11.25mm	12mm	9.5mm	10.75mm	11.9mm	14mm	12.95mm
12.2mm	9.6mm	10.9mm	10.4mm	10.8mm	21.2mm	12mm	11.8mm	11.5mm

Total: 262 discos (grupos 1, 2 3)

84 discos (grupo 3)

36 discos de *Mentha spicata* / 4 = 9 promedios de halos de inhibición

36 discos de *Croton Lechleri* / 4 = 9 promedios de halos de inhibición

12 discos de Clorhexidina / 4 = 3 promedios de halos de inhibición

:



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

CERTIFICADO DE ANÁLISIS: ESPECIFICACIONES DE MICROORGANISMO Y
CARACTERÍSTICAS DE TRABAJO.

INFORME 0066-20

<p>ESPECIFICACIONES</p> <p>NOMBRE DEL MICROORGANISMO: <i>Staphylococcus aureus</i> N.A. VARIEDAD: N.A. NUMERO DEL CATALOGO: CUZ-24 GENOTIPO: Wild type isolate. PASAJES DE REFERENCIA: 1 PUREZA: Pura CONCENTRACIÓN: > 10⁷ UFC/PLACA. DATO DE EXPIRACION: 01/21</p>		<p>INFORMACIÓN DE LIBERACIÓN</p> <p>BIOLOGO ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD: ALEJANDRO PATIÑO G. DIA DE SIEMBRA: 30/09/20 NUMERO DE PLACA: 1 AGAR CONTENIDO: AGAR MANITOL SALADO MARCA "MERCK"</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>MICROSCÓPICAS: Células redondeadas en racimos, GRAM POSITIVOS</p> <p>MACROSCÓPICAS: Colonias blanquecinas, elevadas, irregularmente circulares; no invasivas, bordes enteros.</p> <p>METODO: TINCIÓN DE GRAM</p> <p>MEDIO: AGAR NUTRITIVO MERCK.</p>			
<p>ESPECIFICACIONES DE REACTIVACION:</p> <p>MEDIOS DE REACTIVACION: CALDO NUTRICIO, TSB. MEDIO DE REAISLAMIENTO: AGAR NUTRICIO, AGAR TRIPTICASA DE SOYA. TEMPERATURA DE CRECIMIENTO: 37 °C aproximadamente, TIEMPO DE DUPLICACION: 28 minutos en medios artificiales. MANTENCIÓN: 4-10 °C</p>			
<p>MEDIO SELECTIVO: AGAR MANITOL SALADO</p> <p>El diagnóstico primario se basa en la morfología y color de la colonia, la cual pinta de amarillo debido al cambio de pH por su metabolismo.</p> <p>IMAGEN: Crecimiento de colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> sembrado en Agar Manitol Salado, e incubado a 37 °C por 24 horas.</p>			

LIMA, 08 DE OCTUBRE DEL 2020


Dr. ABAD FLORES PAUCARIMA
Responsable Dpto. de Análisis
CBP 567

