



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE**  
**MEDICINA**

**EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE**  
*Mentha piperita* “menta” Y *Rosmarinus officinalis* “romero”, SOBRE  
*Staphylococcus aureus*, ESTUDIO *in vitro*.

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE MEDICO**  
**CIRUJANO**

**AUTOR**

CASTRO NEGREIROS YESABELLA BRIGITTE

**ASESOR:**

DR. BENITES CASTILLO SANTIAGO MOISES  
Blg. POLO GAMBOA JAIME ABELARDO

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

MEDICINA ALTERNATIVA

TRUJILLO – PERÚ – 2016

**PÁGINA DEL JURADO**

EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Mentha piperita* “menta”  
Y *Rosmarinus officinalis* “romero”, SOBRE *Staphylococcus aureus*, ESTUDIO *in vitro*.

---

Dr. Miguel Ángel Ibáñez Reluz

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

Dr. Moisés Santiago Benites Castillo

**SECRETARIO DEL JURADO**

---

Mg. Jaime Abelardo Polo Gamboa

**VOCAL DEL JURADO**

08 de diciembre del 2016

## **DEDICATORIA**

**A mis padres Olmedo y Margarita:**

Con todo mi amor, cariño y por ser la pieza fundamental de todo lo que soy, en mi formación académica, espiritual y en el rumbo de mi vida, por incentivar me y ayudarme cuando sentía que el camino finalizaba, por su leal apoyo mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo de investigación ha sido posible realizarse gracias a ellos.

**Yesabella Brigitte Castro Negreiros**

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios**

Quién sabe guiarme por buenos caminos, darme el valor para seguir adelante cuando sentía flaquear ante las adversidades que se presentaban, adocrinándome a encarar los tropiezos sin perder jamás la fe ni decaer en el intento.

### **A mis asesores**

Por ser personas de gran conocimiento quienes han puesto su confianza en mí y se han atrevido ayudarme a llegar a mi objetivo final.

Fácil no ha sido el desarrollo, pero gracias a sus ganas de transferirme sus conocimientos y dedicarme su tiempo, he logrado importantes objetivos como concluir el desarrollo de mi tesis con éxito y conseguir mi anhelada titulación profesional.

**Yesabella Brigitte Castro Negreiros**

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Yesabella Brigitte Castro Negreiros con DNI N° 70232862 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Medicina, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 8 de diciembre del 2016

---

**Yesabella Brigitte Castro Negreiros**

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Mentha piperita* “menta” Y *Rosmarinus officinalis* “romero”, SOBRE *Staphylococcus aureus*, ESTUDIO in vitro”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Médico Cirujano.

## INDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	10
1.1. PROBLEMA .....	18
1.2. HIPÓTESIS .....	18
1.3. OBJETIVOS .....	18
II. METODOLOGÍA.....	19
2.1. TIPO DE ESTUDIO.....	19
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	19
2.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....	20
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	21
2.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	21
2.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN:.....	22
2.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	22
2.8. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	24
2.9. ASPECTOS ÉTICOS.....	24
III. RESULTADOS .....	27
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMENDACIONES .....	39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	40
ANEXOS .....	45

## RESUMEN

El objetivo principal de la presente investigación fue Evaluar la eficacia antimicrobiana de los aceites esenciales de *Mentha piperita* "menta" y *Rosmarinus officinalis* "romero", sobre las cepas de *Staphylococcus aureus*, estudio *in vitro*. El método aplicado fue por conveniencia con una muestra de 30 placas por cada planta. En el procedimiento se cultivó la cepa en el medio de Mueller Hinton. Mediante el método de Kirby y Bauer, se preparó los discos con los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita*, los aceites de dichas plantas fueron obtenidos por arrastre por vapor de agua. Al llevar a cabo el estudio microbiológico, se usó el aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* a concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100%; *Mentha piperita* al 25%, 50% ,75% y 100%. Estos aceites esenciales fueron comparados con la Amoxicilina de 250mg. Al ejecutar el estudio *in vitro* se lograron los subsiguientes resultados: Los halos inhibitorios de la amoxicilina de 250mg fue de  $26,100 \pm 1,4227$ mm en comparación con el aceite de romero que fue al 25 %  $6.757 \pm ,4281$ mm; al 50%  $7,417 \pm ,5427$  mm, al 75% de  $8,067 \pm ,7397$ mm y al 100% de  $7,400 \pm ,6074$ mm frente al *S. aureus*. Con el aceite esencial de *Mentha* al 25 % tuvo un promedio de halos de inhibición de  $2,600 \pm 2,8479$  mm; al 50%  $1,783 \pm 2,5854$ mm, al 75% de  $3,000 \pm 3,0822$ mm y al 100%  $5,567 \pm 2,0583$  mm en comparación con amoxicilina de 250 µg fue  $25,667 \pm 1,7876$ mm frente a las cepas de *Staphylococcus aureus*. Concluyendo finalmente que de los dos aceites esenciales ninguno presento eficacia antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus* así mismo la amoxicilina de 250mg tampoco mostro ser eficaz contra las cepas de *Staphylococcus aureus*, sin embargo comparando los halos inhibitorios de ambos aceites esenciales con la amoxicilina de 250mg, esta obtuvo halos inhibitorios más amplios.

**Palabras claves:** *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita*, eficacia, halo, sensible, resistente, aceite esencial, medicina tradicional



## ABSTRACT

The main objective of the present investigation was to evaluate the antimicrobial efficacy of essential oils of *Mentha piperita* "mint" and *Rosmarinus officinalis* "rosemary", on strains of *Staphylococcus aureus*, in vitro study. The method applied was for convenience with a sample of 30 plates per plant. In the procedure the strain was cultured in the Mueller Hinton medium. Using the method of Kirby and Bauer, the discs were prepared with the essential oils of *Rosmarinus officinalis* and *Mentha piperita*, the oils of these plants were obtained by steam trapping. When carrying out the microbiological study, the essential oil of *Rosmarinus officinalis* was used at concentrations of 25%, 50%, 75% and 100%; *Mentha piperita* 25%, 50%, 75% and 100%. These essential oils were compared with Amoxicillin 250mg. When the in vitro study was carried out, the following results were achieved: 250mg amoxicillin inhibitory halos were  $26,100 \pm 1,4227\text{mm}$  compared to rosemary oil that was 25%  $6,757 \pm 4281\text{mm}$ ; To 50%  $7.417 \pm 5,427 \text{ mm}$ , to 75% of  $8.067 \pm 7,397 \text{ mm}$  and to 100% of  $7.400 \pm 6,074 \text{ mm}$  against *S. aureus*. With the 25% *Mentha* essential oil had an average of inhibition halos of  $2,600 \pm 2,8479 \text{ mm}$ ; To 50%  $1,783 \pm 2,5854\text{mm}$ , at 75% of  $3,000 \pm 3,0822\text{mm}$  and at 100%  $5,567 \text{ of } \pm 2,0583 \text{ mm}$  compared to amoxicillin of 250  $\mu\text{g}$  was  $25,667 \pm 1,7876 \text{ mm}$  against strains *Staphylococcus aureus*. Finally concluding that of the two essential oils none had an antibacterial effect on *Staphylococcus aureus* likewise the amoxicillin of 250mg also did not prove to be effective against the strains of *Staphylococcus aureus*, however comparing the inhibitory halos of both essential oils with the amoxicillin of 250mg, this obtained Inhibitory halos.

**Keywords:** *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita*, efficacy, halo, sensitive, resistant, essential oil, traditional medicine.

## I. INTRODUCCIÓN

El uso de la medicina tradicional es una práctica común alrededor del mundo; de acuerdo con estadísticas de la organización mundial de la salud (OMS), el 80% de la población de los países en desarrollo recurre a distintos tipos de está, ya sea por costumbre, cultura o porque no encuentran otras alternativas. En los países ricos, en gran parte de las poblaciones las personas recurren a diferentes y diversos tipos de remedios naturales ya que piensan que «natural» es sinónimo de inofensivo.<sup>1</sup>

A nivel internacional se ha comprobado que el uso de medicina tradicional se está haciendo cada vez más habitual, pues el porcentaje de la población que emplea la medicina tradicional es de 48% en Australia, 75% en Francia, 70% en Canadá, 42% en EE UU, 38% en Bélgica y 40% en china, pues utilizan productos de la medicina tradicional para recuperar sus niveles de salud.<sup>2</sup>

A nivel nacional en el Perú, una investigación realizada en un nosocomio de la ciudad de Lima señalo que alrededor del 70% de los pacientes uso medicina tradicional alguna vez y otra investigación en nosocomios estatales de provincia evaluó que el 40,4% de las personas usuarias saben alguna terapia de medicina alternativa y el 33% la ha utilizado alguna vez. En el departamento de la libertad la medicina tradicional es usada y conocida por los antecedentes ancestrales de sus pobladores ya que la mayoría de sus distritos como Alto Moche son habitados por migrantes de la sierra liberteña quienes arrastran las costumbres con el uso de diversas plantas medicinales. En el seguro social de la salud (Es Salud) anualmente se cuidan unos 50 000 asegurados y el uso de medicina alternativa a favorecido más de 500 000 pacientes. Entre los resultados con éxito de este servicio se puede indicar: una reserva institucional de más de 25 millones de soles, el agrado del paciente en un 92%, y una minoración de la adquisición de fármacos usuales en el 19%, disminución del uso de analgésicos en un 80%, de los broncodilatadores en un 60%, y la supresión del uso de ansiolíticos y antidepresivos.<sup>3</sup>

En este contexto, las diversas y diferentes investigaciones experimentales informan las actividades biológicas derivadas de aceites y extractos de plantas que explican las propiedades que tienen como antiinflamatorios, antiespasmódicos, antihelmínticos, analgésicos, estimulantes, anticatarrales, antioxidantes y antibacterianos; en cuanto a la actividad antibacteriana va desde la inhibición parcial o completa del crecimiento microbiano hasta su acción bactericida.<sup>4</sup>

De la revisión de trabajos de investigación respecto al problema de investigación se encontró: Djenane D. et al <sup>5</sup> (Argelia, 2012), determinaron el efecto antibacteriano del aceite esencial de

*Mentha piperita* y carne picada inoculada con *Escherichia coli* O157:H7 y *Staphylococcus aureus*, Las concentraciones inhibitorias mínimas más bajas (MIC) se obtuvieron con *Lavandula angustifolia* (12 y 25 ul / ml) frente a *Staphylococcus aureus*; *Mentha piperita* expuesto en el MIC de 0,50 ul / ml contra ambos microorganismos. El aceite esencial causó una disminución significativa del crecimiento de bacterias en la carne picada ( $p < 0,05$ ) sin embargo la actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial contra *Escherichia coli* O157: H7 y *Staphylococcus aureus* CECT 4459 demostró una alta inhibición frente a *Staphylococcus aureus* CECT 4459.

Dalirsani Z. et al <sup>6</sup> (Irán, 2011), determinaron la actividad antimicrobiana de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* contra *Streptococcus mutans* con clorhexidina in vitro. El método que aplicaron fue la difusión de discos con una muestra de 10 discos para cada planta obteniendo como resultado La media de la zona inhibidora relacionada con romero son de 11,52 mm; SD = 0,96 mm y fue significativamente menor que la clorhexidina ( $p = 0,001$ ). Concluyendo en que solo el aceite de romero tiene actividad antimicrobiana contra *Streptococcus mutans*.

Barni M. et al <sup>7</sup> (España, 2009), determinaron la eficacia antibacteriana de un extracto etanolito de *Rosmarinus officinalis* contra la bacteria patógena *Staphylococcus aureus*, en dos modelos de infección en piel de ratón comparando su potencia antimicrobiana con el antibiótico comercial ácido fusídico. Los resultados fueron: placebo ( $1,02 \times 10^4 \pm 5,63 \times 10^2$ ), no tratado ( $1,10 \times 10^4 \pm 1,74 \times 10^3$ ), extracto de *Rosmarinus officinalis* 2,3% ( $\pm 30,09$ ), extracto de *Rosmarinus officinalis* 4,6% (0), ácido fusídico 0,5% ( $\pm 27$ ), ácido fusídico 1,0% ( $\pm 3,52$ ). Los resultados con el extracto de *Rosmarinus officinalis* al 2,3% y ácido fusídico al 0,5% fueron significativamente diferentes ( $P < 0,001$ ) se evidenció que el extracto de *Rosmarinus officinalis* presenta actividad bactericida al 4.6% de polifenoles frente a *Staphylococcus aureus* en modelos de infección de ratón.

Mostacero I et al <sup>8</sup> (Perú, 2013), determinaron el efecto inhibitorio del “Romero”, sobre *Streptococcus mutans*; Donde el romero al 20% alcanzó un promedio de  $2,73 \times 10^7$  UFC/ml; a mayor concentración de 40% y tiempo de exposición 5 minutos, alcanzó un promedio de  $1,34 \times 10^6$  UFC/ml. sabiendo que la concentración inicial de UFC/ml de *Streptococcus mutans* fue de  $2.89 \times 10^7$  UFC/ml, con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

San Román I et al <sup>9</sup> (Perú, 2013), determinó la actividad antibacteriana del *Rosmarinus officinalis* en cultivos de bacterias anaerobias se encontró que el halo de inhibición promedio del *Rosmarinus officinalis* a una concentración de 25mg/ml es de 6mm, el máximo es de 11.5mm y la media 9.10mm para una concentración de 50mg/ml su halo de inhibición mínimo es de 8mm,

el máximo de 15mm y la media 11.45mm a 75mg/ml su halo de inhibición mínimo es de 10mm , el máximo 19mm y la media 13.35mm . Al comparar la clorhexidina al 0,12% (13.43 mm) con el *Rosmarinus officinalis* al 75 mg/ml con un intervalo de confianza del 95 % se obtuvo un valor  $p > 0.05$ . Para *Rosmarinus officinalis* al 75mg/ml frente a la clorhexidina dio un valor  $p (1.00) > 0.05$  y al hacer la clorhexidina frente al *Rosmarinus officinalis* de 25mg/ml presento un valor  $p (0.00) < 0.05$ .

Marivi I. et al <sup>10</sup> (Perú, 2012), determinaron el efecto antibacteriano y antifúngico del aceite esencial de: *Mentha piperita* (menta), *Origanum vulgare* (orégano) y *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) sobre *Streptococcus mutans* atcc 25175, *Lactobacillus acidophilus* atcc 10746 y *Cándida albicans* atcc 90028". Aplicando un método por difusión de agar, con el uso de 8 placas por muestra piloto, evaluaron la eficacia antibacteriana del aceite esencial de menta piperita al 100% comparado con clorhexidina al 0.12% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, el promedio de los halos de inhibición fue de  $11.65 \pm 0.97$  mm con *Mentha piperita* al 100% y con Clorhexidina al 0.12% de  $14.26 \pm 0.10$  mm. Se analizó las diferencias estadísticamente significativas con un  $p < 0.005$ . Concluyendo que de los tres aceites esenciales el *Origanum vulgare* (oregano) tiene mayor efecto antibacteriano, el aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (hierba luisa) presento mayor actividad antifúngica mientras que el aceite esencial de *Mentha piperita* no formo halos inhibitorios (0mm) como antibacteriano ni antifúngico.

Estrada S et al <sup>11</sup>. (Perú, 2010), determino el efecto antibacteriano a distintas concentraciones del *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Thymus vulgaris* (tomillo) frente a *Staphylococcus aureus*. Aplicando un estudio experimental. Comparativo in vitro. Uso el método de MITSCHER en los resultados la capacidad de inhibición de ambos es a concentraciones de 10000ug/ml, 1000ug/ml y 100ug/ml siendo parcialmente activo el tomillo frente a *Staphylococcus aureus* y el romero inactivo frente a *Staphylococcus aureus*. Al establecer la comparación se determinó que el tomillo presento mayor actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*.

En relación a los aspectos teóricos que sustentan la presente investigación se encontró que: El *Rosmarinus officinalis* proviene del latín Rosmarinus, se creó formado de ros, roris," roció", y marinus "marino", Actualmente se piensa en otra etimología: gr.rhops,"arbusto" y gr. Myrinos,"aromático". Es una planta arbustiva de 0.5 a 1 m de altura, aunque puede llegar a los 2 m.<sup>14</sup> Su nombre científico es *Rosmarinus officinalis*, en ingles se llama *marsh cistus*; en francés, *romarin* y en portugués, *romarinho*, es familia de las Labiadas, es un vegetal campestre que se

extiende por semillas.<sup>15</sup> Además presentan gran cantidad de hojas muy densas, estrechas y casi en forma cilíndrica, pues su borde se desplaza hacia atrás; con una escases de peciolo, de color verde lustroso, y blancas por estar recubiertas de muchos pelillos.<sup>16</sup>

Las flores brotan en cortos ramilletes axilares y son de color azul claro, rosa o blanquecino. La fruta está atrapada en la base del cáliz, está constituido por cuatro diminutas nueces de forma ovoide invertida y de color pardusca.<sup>16</sup> Su hábitat son los matorrales, claros bosques, laderas pedregosas y márgenes de caminos, es una planta característica del paisaje mediterráneo, se desarrolla en todas partes del universo, a la altura de américa del sur crece en el Perú en: la costa, sierra y selva, su toxicidad es leve.<sup>17</sup> Florece durante casi todo el año, frecuentemente en verano y primavera, se pueden secar en la oscuridad, en lugares despejados y sombreados, sus hojas contiene tanino y sobre todo la sustancia de romero, que se obtiene de ellas es un líquido incoloro o con un ligero tinte entre amarillo y verdoso, de olor alcanforado y sabor amargo.<sup>15</sup>

Sus principios activos son; ácido fenólico, flavonoides, Alcaloides (pequeñas cantidades de rosmaricina), principios amargos diterpenicos como (ácido carnósico, carnosol, rosmanol, rosmadial); taninos; elementos minerales (sodio, calcio, potasio, magnesio, hierro, zinc, cobre, manganeso) además el aceite esencial está compuesto de (1,8-cinelol, alcanfor, borneol, acetato de bornilo,  $\alpha$ -pineno).<sup>17</sup>

Es una planta rica en principios activos presenta acción sobre casi todas los órganos del cuerpo humano, por tener principios activos como los flavonoides, ácidos fenólicos y principios amargos, que generan un efecto como tónico y confortador sobre el corazón, circulación y sistema nervioso, además por ser antiespasmódico, antiinflamatorio, hepatoprotector, carminativo, colérico, antiséptico, expectorante. También tiene actividad antibacteriana su acción es la afección de la membrana celular de los microbios pues la acción citotóxica daña directamente la fase mitótica de los microorganismos Gram positivas y Gram negativas por tanto estos microorganismos presentan susceptibilidad a los componentes del *Rosmarinus officinalis*. Como; los polifenoles, retrasan el crecimiento bacteriano inhibiendo el crecimiento bacteriano y los flavonoides, inhiben la síntesis de ADN y ARN.<sup>17</sup>

*Mentha piperita*, es una planta híbrida, la palabra *mentha* deriva del latín *mintha*, nombre griego de la ninfa Mintha El termino *piperita* se debe al sabor pican utilizada por los griegos quienes se coronaban con sus hojas en las fiestas, adornaban las mesas y utilizaban como aderezo culinario.<sup>18</sup>

Tiene como nombre científico *Mentha piperita* L, familia de la labiadas, otros nombres en castellano, menta piperita, catalán, menta piperita; gallego, hortela; euskera, menda; ingles, peppermint. Posiblemente originaria de Inglaterra, se cultiva en regiones templadas, cálidas, húmedas, ricas en humus y bien drenados, como especie medicinal y aromática. Tiene entre 30 y 80 cm de alto, con el tallo tieso, hojas lampiñas, de forma oval, puntiagudas, con los márgenes dentados. Flores de color rosa pálido, agrupados en densas espigas cónicas. Se distribuye mayormente en casi toda Europa, de toxicidad leve, florece a principios de verano y finales de primavera. Se puede encontrar en huertos, parques y jardines. Se utilizan las partes aéreas, en el momento de la floración o justo antes.<sup>19</sup>

Las hojas de estas especies contienen diversos flavonoides. Especialmente flavonas polisustituidas, triterpenos y caretenoides. El aceite esencial está constituido por mentol (30-40%), mentona (15-25%), mentil – acetato (4-10%), mentofurano, isomentona ,carvona ,pulegona, neomentol, pipertenona, jasmona , cineol, linalol e hidrocarburos variados. En términos generales el aroma y sabor y la calidad del aceite está determinado por el mentol, jasmon y mentofurano. Además estudios botánicos aceptan su poder como estiptico, carminativo, estimulante, antiinflamatorio, antiséptico, espasmolítico, antibacteriano, anti fúngico, y antiviral.<sup>20</sup>

Los estafilococos son células esféricas Gram positivas dispuestas en racimos similares a las uvas. Que crecen aceleradamente en varios tipos de medios y presenta una función metabólica y fermentación de carbohidratos. Algunos están presentes en la microflora de la piel y las mucosas de los seres humanos.<sup>21</sup> El *Staphylococcus aureus* pertenece a la familia Micrococcaceae, es coagulasa positiva, lo que lo distingue de otras especies, es una bacteria esférica de aproximadamente 1 µm de diámetro, no móviles, aerobios y facultativamente anaerobios.<sup>22</sup>

El uso de antibióticos como la penicilina, hace que los estafilococos experimentan lisis, creciendo a una temperatura de 37° C, produce catalasa, fermentando abundantes carbohidratos y produciendo ácido láctico, son relativamente resistente a una temperatura de 50°C y al cloruro de sodio al 9%.El *Staphylococcus aureus* contiene sustancias significativas en la disposición de la pared celular, el peptidoglicano que proporciona el exoesqueleto rígido de la pared celular y la proteína A una proteína de la superficie bacteriana que se caracteriza como una adhesina .<sup>22</sup>

El *Staphylococcus aureus* es un patógeno piógeno conocido por su capacidad de formar abscesos. La bacteria de este tipo desencadena una reacción inflamatoria donde el sistema inmune genera filtración de macrófagos, leucocitos y fibroblastos. Si la infección no remite, se propagará al torrente sanguíneo y tejidos vecinos. Los estafilococos son microorganismos oportunistas, para que invadan al hospedador y causen infección se necesitan algunos de los factores siguientes o todos ellos; inoculación y colonización hitica, invasión, evasión de la respuesta del hospedador y propagación metastásica. El comienzo de la infección por estafilococo obliga a que haya un punto de transgresión o penetración de la barrera cutánea o mucosas. Las cepas colonizantes o transferidas de una persona a otra se inoculan en la piel lesionada, las heridas o corriente sanguínea. En las infecciones por *Staphylococcus aureus* ocurren recidivas, al parecer por que estos patógenos tienen la capacidad de sobrevivir, persistir en estado inactivo en diversos tejidos y luego de causar infecciones por recrudescencia, cuando surgen situaciones idóneas para tal fin.

21

La colonización de las fosas nasales es el primordial lugar de invasión estafilocócica en el ser humano. La colonización implica la adherencia de *Staphylococcus aureus* a la mucina nasal y a las células epiteliales queratinizadas de la parte anterior de las fosas nasales, otros factores influyentes son la lesión a la mucosa nasal (la que resulta del uso de drogas por inhalación) y las propiedades antimicrobianas de las secreciones nasales. Pueden penetrar a los tejidos a raíz de excoriaciones leves, de la aplicación de medicamentos como la insulina o de una vía intravenosa). Cuando están adentro del tejido, las bacterias invaden y se replican en toda la extensión de los tejidos del hospedador. Intervienen de manera importante como mediadores de la adherencia los miembros de una familia de proteínas de superficie de *Staphylococcus aureus* con semejanza estructural, denominados MSCRAMM (componentes microbianos superficiales reconocedores de moléculas adherentes de la matriz). Los MSCRAMM, como la proteína de unión de la colágena, permiten a las bacterias colonizar diferentes superficies hísticas; las proteínas en cuestión contribuyen a la patogenia de infecciones invasoras, ya que favorecen la adherencia de *Staphylococcus aureus* en los espacios en que están despejados, el fibrinógeno y la fibronectina.<sup>21</sup>

Luego de la invasión, los estafilococos se replican en el foco inicial de la infestación y producen enzimas como: proteasas, hialuronidasas, term nucleasas y lipasas, que posibilitan la conservación bacteriana y se dispersan localmente por las superficies de los diferentes tejidos, sin embargo no se ha fundado con precisión su implicación exacta en las infestaciones. Además las lipasas pueden simplificar la conservación en las zonas con cuantiosos lípidos, como los folículos

pilosos, en que suelen empezar las infestaciones por el *Staphylococcus aureus*. La leucocidina Panton-Valentine, una toxina de *Staphylococcus aureus*, tiene actividad citolítica sobre los polimorfonucleares, los macrófagos y los monocitos. Las cepas que producen esta toxina se asocia epidemiológicamente con las infestaciones cutáneas y las más peligrosas son ocasionadas por MRSA extrahospitalario. No se ha documentado la importancia biológica de la toxina.<sup>21</sup>

La pared celular estafilocócica, que consta de unidades alternadas de ácido N-acetilmurámico en unión con un elemento complementario de la pared, que es el ácido lipoteicoico, puede desatar una reacción inflamatoria, englobando un síndrome séptico, el cual puede ser desatado por la toxina estafilocócica alfa, que crea poros en diferentes células eucariotas.<sup>21</sup>

En la colonización es necesaria la desaparición de los medios de defensa del hospedador. Los estafilococos poseen una microcápsula de polisacáridos antifagocíticos. La mayoría de las infestaciones por *Staphylococcus aureus* en seres humanos son ocasionadas por los tipos capsulares 5 y 8. La capsula *S. aureus* aparentemente tiene relevancia en la incitación de abscesos. La proteína A, un MSCRAMM es típico del *S. aureus*, actuando como receptor de Fc. Se juntan a la porción Fc de las Ig G subclases 1, 2 y 4, evitando la opsonofagocitosis por los polimorfonucleares. Tanto la proteína inhibidora de la quimiotaxis de los estafilocócicos ([chemotaxis inhibitory protein of staphylococci, CHIPS], una proteína secretada) como la proteína de adherencia extracelular ([extracelular adherence protein, EAP], una proteína de superficie) obstaculizan la migración de los polimorfonucleares a los lugares de infestación.<sup>21</sup>

El elemento móvil catabólico de arginina (arginine catabolic mobile elemento, ACME), un conglomerado de genes específicos de la clona USA300, también facilita la evasión. Otro mecanismo para evadir la respuesta del hospedador por parte de *S. aureus* es su habilidad de perdurar dentro de las células. Los fagocitos capacitados como no capacitados son expertos para internalizarse en los estafilococos. La internalización de estafilococos por las células endoteliales establece protección sobre las bacterias versus las defensas del hospedador; así mismo produce cambios celulares, como la expresión de receptores de integrinas y Fc que pueden colaborar a la exteriorización sistémicas de la enfermedad, incluidas la septicemia y las infecciones vasculares.<sup>21</sup>

La amoxicilina, es una penicilina semisintética, del grupo de los antibióticos beta- lactámicos, sensible a la penicilinasas, derivado Ac 6 – aminopenicilánico, anillos betalactámico y tiazolidínico, radical lateral grupo bencilo. Su acción bactericida se debe a sus componentes para detener la síntesis de la pared bacteriana, tiene actividad frente a microbios gram negativos y gram positivos. Actúa Inhibiendo la síntesis mucopeptídica de la pared celular y se unen a la



transglucolasa formando un enlace covalente generando inactivación irreversible de la enzima. Bloquea enzimas de la membrana citoplasmática, sustituye Acil-D-Alanil-D-alanina, favorece formación de la pared defectuosa estructural y osmótica, determinando la lisis bacteriana, es estable en ácido y ha sido formulado para consumo oral.<sup>23</sup>

Su absorción por vía gastrointestinal es rápida y completa de 75-90%, su inicio de acción es a las 2h, de amplio espectro antimicrobiano, las concentraciones máximas en plasma son de 4ug/ml cuando se administra 250mg. los alimentos no interfieren con su absorción, se metaboliza en el hígado y gran parte del fármaco se excreta en la forma activa en orina, está indicado en infecciones gastrointestinales, genitourinaria, respiratorias, contra organismos como: *E.coli*, *Proteus mirabilis*, *Shigella*, *Salmonella* y *Estafilococo* penicilina sensible. Los efectos adversos son dolor y cólico abdominal, diarrea, náuseas, vomito, fiebre.<sup>23</sup>

#### **TERMINOLOGIA BASICA:**

**EFICACIA:** (Del lat. *efficacia*) Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.<sup>24</sup>

**SUSTANCIA EXPERIMENTAL:** Materia que posea características químicas y su composición interna sean constantes para desarrollar un experimento.<sup>25</sup>

**HALO:** Delimitación alrededor de los discos que contienen antibióticos a los cuales el microorganismo es susceptible<sup>27</sup>.

**MEDICINA TRADICIONAL:** Es todo el conjunto de conocimientos, aptitudes y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de las diferentes culturas, sean o no explicables, usados para el mantenimiento de la salud, así como para la prevención, el diagnóstico, la mejora o el tratamiento de enfermedades físicas o mentales.<sup>1</sup>

**SENSIBLE:** indica que la infección producida por la cepa bacteriana para la que se ha establecido su correspondiente halo de inhibición puede manejarse de una manera adecuada utilizando las dosis habituales del antimicrobiano.<sup>28</sup>

**INTERMEDIO:** indica que el halo de inhibición traducido en valores de CMI se aproxima a las concentraciones de antimicrobiano alcanzables.<sup>28</sup>

**RESISTENTE:** son los microorganismos que son atacados con tratamientos a concentraciones habituales y no se inhiben habiendo una inadecuada respuesta al correspondiente antimicrobiano.<sup>28</sup>

### **1.1. PROBLEMA**

¿En qué medida los Aceites esenciales de *Mentha piperita* “menta” y *Rosmarinus officinalis* “romero”, tiene efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus*, estudio *in vitro*?

### **1.2. HIPÓTESIS**

**H<sub>1</sub>:** los Aceites esenciales de *Mentha piperita* y *Rosmarinus officinalis* son eficaces como antibacterianos en cepas de *Staphylococcus aureus* comparado con la Amoxicilina.

**H<sub>0</sub>:** Los Aceites esenciales de *Mentha piperita* y *Rosmarinus officinalis* no son eficaces como antibacteriano en cepas de *Staphylococcus Aureus* comparado con la Amoxicilina.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. General:**

Evaluar la eficacia antimicrobiana de los aceites esenciales de *Mentha piperita* “menta” y *Rosmarinus officinalis* “romero”, sobre las cepas de *Staphylococcus aureus*, estudio *in vitro*.

#### **1.3.2. Específicos:**

- Establecer la eficacia antimicrobiana de los aceites esenciales de *Mentha piperita* y *Rosmarinus officinalis* a diferentes concentraciones sobre la cepa de *Staphylococcus aureus*.
- Establecer la eficacia antimicrobiana de la Amoxicilina sobre la cepa de *Staphylococcus aureus*.

- Comparar la eficacia antimicrobiana de los aceites esenciales de *Mentha piperita*, *Rosmarinus officinalis* a diferentes concentraciones y la *Amoxicilina* sobre la cepa de *Staphylococcus aureus*.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. TIPO DE ESTUDIO

Básico

### 2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

**EXPERIMENTO: TIPO ESTIMULO CRECIENTE CON 5 GRUPOS DE ESTUDIO CON PRE Y POST PRUEBA**

GT	A1	X1	A2
GE	B1	X2	B2
GE	C1	X3	C2
GE	D1	X4	D2
GE	E1	X5	E2

GRUPOS DE EXPOSICION	EFICACIA: ANTIBACTERINA		GRUPO X ESTUDIO
	SI	NO	
GE:ROSMARINUS OFFICINALIS 100%	A	B	CASO 1
GE: DILUCIÒN 75%	C	D	CASO 2
GE: DILUCION 50%	E	F	CASO 3
GE: DILUCION 25%	G	H	CASO 4
GT: AMOXICILINA	I	J	TESTIGO

Diluciones:

X1: 100%

X2: 75%

X3: 50%

X4: 25%

X5: Amoxicilina

GUPOS DE EXPOSICION	EFICACIA: ANTIBACTERINA		GRUPO X ESTUDIO
	SI	NO	
GE: MENTHA PIPERITA 100%	A	B	CASO 1
GE: DILUCIÒN 75%	C	D	CASO 2
GE: DILUCION 50%	E	F	CASO 3
GE: DILUCION 25%	G	H	CASO 4
GE: AMOXICILINA	I	J	TESTIGO

Diluciones:

X1: 100%

X2: 75%

X3: 50%

X4: 25%

X5: Amoxicilina

Se trabajaron 30 repeticiones de cada concentración tanto de Romero como Menta

### 2.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: sustancias experimentales; variable cualitativa.

- Aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* al 25%,50%,75% y 100%
- Aceite esencial de *Mentha piperita* al 25%, 50%,75% y 100%
- Amoxicilina de 250mg

Variable dependiente: Eficacia antibacteriana, variable cualitativa.

- Eficacia antibacteriana de *Rosmarinus officinalis*.
- Eficacia antibacteriana de *Mentha piperita*
- Eficacia antibacteriana de la Amoxicilina

## 2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sustancias experimentales	Materia que posea características químicas y su composición interna sean constantes para desarrollar un experimento.	En el presente estudio se divide las cepas en 5 grupos en relación a las diluciones realizadas con, <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Mentha piperita</i> a) 100% b) 75% c) 50% d) 25%. e) tratamiento estándar	G1 G2 G3 G4 G5	Cualitativo nominal
Eficacia antibacteriana	Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.	Para valorar la eficacia antibacteriana se medirá los mm del halo de inhibición para obtener variable cualitativa <sup>29</sup> : Sensibilidad ( $\geq 29$ mm) Indiferente - Resistente ( $\leq 28$ ).	Si eficaz: ( $\geq 29$ mm) No eficaz: ( $\leq 28$ mm)	Cualitativa nominal

## 2.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

**Población:** cepas de *Staphylococcus aureus* cultivadas en laboratorio.

**Muestra:**

**Unidad de análisis:** cada cepa cultivada en el laboratorio

**Unidad de muestreo:** Cada placa de cultivo

**Tamaño muestral:** Se aplicó la muestra para obtener un número de 30 placas en las cuales se trabajaron 30 repeticiones de cada concentración de las plantas de estudio.  
(Ver anexo 01)

**Método de muestreo:** POR CONVENIENCIA

## 2.6. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSION:

- ✓ Cultivo puro de *Staphylococcus aureus*

CRITERIOS DE EXCLUSION:

- ✓ Cultivos de *Staphylococcus aureus* contaminados.

## 2.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La **técnica** para la investigación aplicada en el estudio es: La observación directa del evento.

El **procedimiento** para la recolección de la información: Se inició con la recolección de las hojas de romero y menta se realizó en la provincia de Sánchez Carrión departamento La Libertad, se recolecto antes de la floración de las plantas, a unos 5cm sobre el suelo; se recogió en la mañana porque el contenido del aceite es más alto ya que el sol del mediodía reduce el contenido del aceite esencial de las hojas. Luego se procedió a trozar las hojas y tallos en capas finas, llevándolas a desecar en pequeñas cantidades por separado en el horno a una T° 45°C hasta conseguir las muestras secas las cuales se mantuvieron en bolsas de papel kraft protegidas de la luz hasta su respectiva utilización.<sup>30</sup>

La obtención de los aceites esenciales de la planta *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita*, será por el método de la destilación por arrastre con vapor de agua, este método aprovecha la propiedad que tienen las moléculas de agua en estado de vapor de asociarse con las moléculas de aceite. El equipo de destilación estuvo compuesto por un sistema de doble balón, un balón de 1000ml de capacidad y es usado para el agua destilada y un segundo balón de 2000ml de capacidad para las plantas. Para el romero se usó 1.500ml de agua destilada y 600 gramos de planta; 2.000ml de agua destilada y 600 gramos de planta para la menta. Se procede a emplear una cámara de extracción que es un recipiente hermético con una entrada y una salida de vapor, donde se depositó las hojas desecadas de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* en las cantidades ya especificadas.

La extracción se efectúa cuando el vapor por presión entre en contacto con las células de las partes de la planta y la rompa liberando la esencia y atrapándola de gotitas de agua del vapor que luego se condensará en el destilador donde el vapor se transforma en líquido nuevamente y se recogerá en un recipiente llamado vaso florentino (envase que facilita la separación del agua y el

aceite). El aceite obtenido por medio de este procedimiento es de alta pureza. Se obtuvo 1.5ml de romero en una hora y 0.75ml de mentha en el mismo tiempo. Luego se recogió en un depósito estéril y cerrado para después almacenarse en un tubo de vidrio con tapa rosca cerrado herméticamente y envuelto en papel aluminio para proteger de la luz del ambiente. Luego los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita*. Fueron utilizadas en diferentes concentraciones sobre la cepa de *Staphylococcus aureus*.<sup>30</sup>

Luego se procedió a la compra de los discos de sensibilidad antibiótica en el Laboratorio BAYOMED HEALTH PERU, siendo la amoxicilina de 250mg el antibiótico de elección para la realización del estudio por su eficacia clínica documentada, ya que su presencia en el mercado nacional permite la vigilancia de la resistencia de los diferentes tipos de bacterias según las Normas Técnicas N° 30.

Las cepas de *Staphylococcus aureus* fueron obtenidas del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad César Vallejo de Trujillo.

Una vez obtenida las cepas de *Staphylococcus aureus* se cultivó en una placa Petri en el medio de cultivo Agar manitol salado. Se procedió a preparar el inóculo con 3ml solución salina y 4 colonias de *Staphylococcus aureus*, se procede a remover con un hisopo estéril el exceso de colonias en la base del tubo generando la suspensión y turbidez de 0.5 de la escala de Mc farland.

Se procede a seleccionar 30 placas Petri que están preparadas previamente con un medio de cultivo: Mueller Hinton sembrando 0.1ml del inóculo de *Staphylococcus aureus* en cada placa petri, esparciendo en toda la extensión de la placa para asegurar una distribución uniforme. Luego mediante el método Kirby y Bauer se preparó los discos con los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita*.

Empapando 240 disco a través de micro pipetas en las diferentes concentraciones: 1µL (25%), 2.5µL(50%), 3.5µL(75%) y 5µL(100%) obteniendo 30 discos de cada concentración por aceite que son ubicadas en sentido horario con una pinza estéril, se hizo presión sobre cada disco para tener un contacto completo en la superficie de la placa cuidando una distancia como mínimo de 25mm entre cada disco según la OMS. paralelo con otra pinza estéril se coloca el disco de sensibilidad (AMOXICILINA 250mg) en el centro de cada placa petri.

Los discos no deben ser removidos una vez que tomen contacto con la superficie de la placa que contiene agar ya que algunos fármacos antibacterianos se difunden rápidamente.<sup>31</sup>

Se llevó las 60 placas al horno a una T° de 37°C por 24 horas para su posterior lectura, se midió los diámetros inhibitorios completos abarcando el diámetro del disco, usando una regla transparente de 30 cm, sosteniendo la placa Petri en alto con una luz continua la cara externa de la placa Petri para evitar una lectura errónea.<sup>31</sup>

La información fue recolectada en una ficha donde consta el número de placas y las plantas con sus respectivas concentraciones. Con los resultados se hizo una tabulación inicial y análisis estadístico. Se eliminó aquellas plantas contaminadas y marchitas.<sup>31</sup> Ver anexo N° 2.

## **VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO**

Para evaluar la eficacia antimicrobiana de los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* sobre *Staphylococcus aureus* se utilizó una ficha de recolección de datos basada en el manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana la cual tiene validez y confiabilidad por el instituto estándar de clínica y laboratorio (CLSI) M100-S24 que tiene como puntos de corte la Sensibilidad ( $\geq 29\text{mm}$ ) y resistente ( $< 28\text{mm}$ ).<sup>29</sup>

### **2.8. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

La información fue recolectada en una ficha de Excel luego procesada en el programa SPS versión 20, la cual permitió elaborar las tablas y el análisis estadístico correspondiente. El estadístico aplicado en el presente estudio por ser multivariado fue el ANOVA.

### **2.9. ASPECTOS ETICOS**

El siguiente estudio conto con la aprobación de la Facultad de Medicina de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, en concordancia con las recomendaciones establecidas en las declaraciones de Helsinki, adoptada por la 18° Asamblea Medica Mundial en Helsinki, Finlandia, junio 1964 y modificada por la Asamblea Medica Mundial en Tokio, enero 2004.



## **NORMAS DE BIOSEGURIDAD**

El presente estudio se realizará dentro de las normas de bioseguridad, según el ministerio del Perú (Serie Normas Técnicas N° 18-INS):

1. Ingreso restringido al laboratorio.
2. Se empleara siempre guardapolvo de laboratorio y permanecerá en la zona de trabajo  
Además recogerse el cabello y cubrirlo
3. En la zona del trabajo está prohibido comer, beber, fumar, y aplicarse cosméticos.
4. Se Utilizara una apropiada protección como el uso de protectores oculares y guantes para los procedimientos que puedan entrar en contacto directo con los ojos y manos como aerosoles, gotas o líquidos corporales. Utilizar siempre guantes estériles y mascarillas.
5. El personal se lavara las manos después de sacarse los guantes y previamente al salir del laboratorio.
6. Las lesiones que pueden haberse generado como; rasguños, cortaduras en los brazos y manos deben protegerse bien.
7. El personal debe usar calzados protectores que tapen por completo los pies.
8. El proceso de las muestras se debe realizar encima de una superficie de trabajo forrada con papel filtro y/o absorbente plastificado.
9. No debe mezclarse el material infeccioso aspirando y soplando alternativamente a través de una pipeta.
10. Los reactivos deben estar etiquetados y almacenados en viales adecuados con tapa rosca.
11. Las superficies de trabajo en el laboratorio serán descontaminadas antes y después de haber derramado material potencialmente peligroso también al terminar cada etapa de trabajo.
12. El personal debe identificar el material infeccioso y deberá ser esterilizado lo antes posible.
13. El laboratorio se mantendrá ordenado, limpio y libre de materiales no relacionados con el trabajo.
14. El laboratorio debe tener un equipo de primeros auxilios implementado.
15. Se Informara de inmediato cualquier accidente de trabajo al jefe de laboratorio.
16. Todos los residuos del laboratorio deben descontaminarse adecuadamente, antes de ser eliminados en una solución desinfectante, incinerarse o ser sometidos a la autoclave a 121°C durante 20 minutos.

17. Se limpiara todos los días el suelo usando un trapeador enjabonado y enjuagado además de una solución desinfectante.

### III. RESULTADOS

TABLA 01

**Tamaño de los halos inhibitorios de las sustancias experimentales (aceite esencial de romero y amoxicilina 250 µg) frente a *Staphylococcus aureus*.**

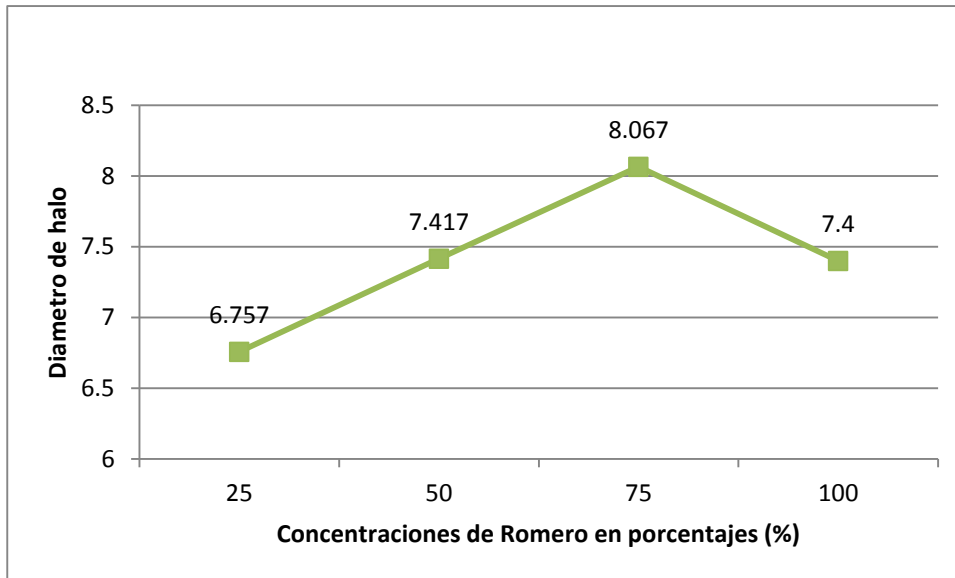
Sustancias experimentales	N	Media Mm	Desviación estándar
Romero 25%	30	6,757	,4281
Romero 50%	30	7,417	,5427
Romero 75%	30	8,067	,7397
Romero 100%	30	7,400	,6074
Amoxicilina 250µg	30	26.100	1,4227

**P<0,0001**

**FUENTE: LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA UCV**

Interpretación: este estudio se basó en la evaluación de la eficacia antibacteriana del aceite esencial de romero, sobre *Staphylococcus aureus*, comparado con la amoxicilina de 250 µg. la actividad antibacteriana de la sustancia frente a *Staphylococcus aureus*, se presentó de la siguiente manera: el aceite esencia de romero al 25 % tuvo un promedio de halos de inhibición de  $6.757 \pm ,4281\text{mm}$ ; al 50%  $7,417 \pm ,5427\text{ mm}$ , al 75% de  $8,067 \pm ,7397\text{mm}$ , al 100% de  $7,400 \pm ,6074\text{mm}$  y con amoxicilina de 250µg fue de  $26,100 \pm 1,4227\text{mm}$ .

así mismo al comparar los halos de la sustancia experimentada en las concentraciones al 25%,50%,75%,100% frente a la cepa de *Staphylococcus aureus* se observó que tiene diferencias estadísticamente significativas con un  $p < 0,0001$  implicando entonces que algunos de ellos tiene mayor efecto ( Ver anexo N°02)



**Gráfico 01. Comparación de halos inhibitorios de aceite de romero a diferentes dosis.**

En la gráfica se observa que el halo de inhibición del aceite de romero para *Staphylococcus aureus* al 25% es menor con un diámetro de 6.757mm y al 75% es mayor con un diámetro de 8.067mm.

TABLA 02

**EFICACIA**

**ANTIBACTERIANA DE LA AMOXICILINA SOBRE LAS CEPAS DE *Staphylococcus aureus***

Efecto	Amoxicilina 250µg	
	N	%
Sensible	3	10.0
Indiferente	0	0
Resistente	27	90.0
TOTAL	30	100

Interpretación: en la tabla n°03 se observa que en un 10% la amoxicilina 250 µg fue sensible al *Staphylococcus aureus* y un 90% fue resistente

TABLA 03

**Tamaño de los halos inhibitorios de las sustancias experimentales (aceite esencial de mentha y amoxicilina 250 µg) frente a *Staphylococcus aureus*.**

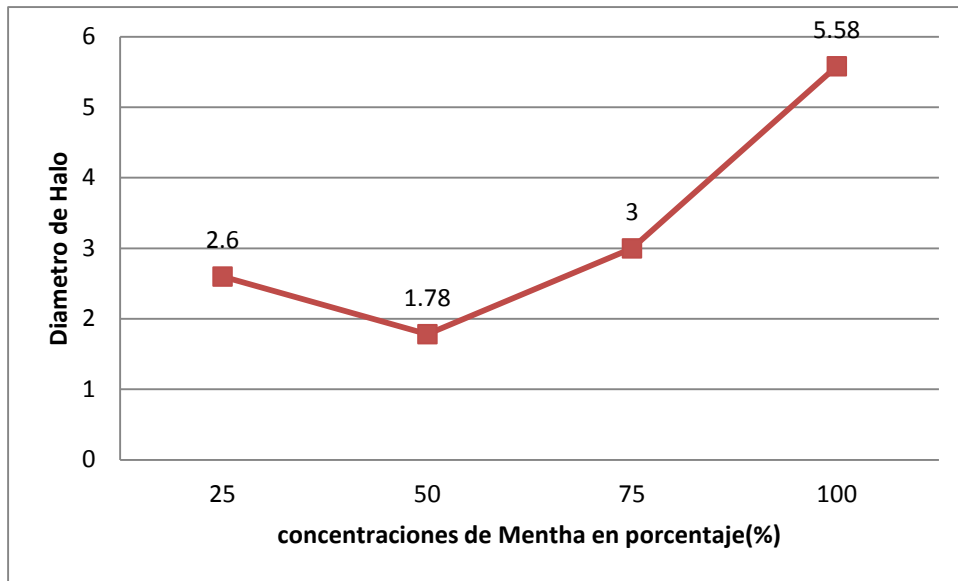
Sustancia experimental	N	Media mm	Desviación estándar
Mentha 25%	30	2,600	2,8479
Mentha 50%	30	1,783	2,5854
Mentha 75%	30	3,000	3,0822
Mentha 100%	30	5,567	2,0583
Amoxicilina 250µg	30	25,667	1,7876

**P<0,0001**

**FUENTE: LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE UCV`**

Este estudio se basó en la evaluación de la eficacia antibacteriana del aceite esencial de *Mentha piperita* (menta), sobre *Staphylococcus aureus*, comparado con la amoxicilina de 250 µg. la actividad antibacteriana de la sustancia frente a *Staphylococcus aureus*, se presentó de la siguiente manera: el aceite esencia de menta al 25 % tuvo un promedio de halos de inhibición de 2,600± 2,8479 mm; al 50% 1,783 ± 2,5854mm, al 75% de 3,000 ± 3,0822mm al 100% 5,567 de ± 2,0583 mm y con amoxicilina de 250 µg 25,667±1,7876mm.

Así mismo al comparar los halos de la sustancia experimentada en las concentraciones al 25%,50%,75%,100% frente a la cepa de *Staphylococcus aureus* se observó que tiene diferencias estadísticamente significativas con un p < 0,0001 implicando entonces que algunos de ellos tiene mayor efecto.(Ver anexo N°03)



**Gráfico 02. Comparación de halos inhibitorios de aceite de menta a diferentes dosis.**

En la gráfica se observa que el halo de inhibición del aceite de menta para *Staphylococcus aureus* al 50% es menor con un diámetro de 1.78mm y al 100% es mayor con un diámetro de 5.58mm.

TABLA 04

**EFICACIA ANTIBACTERIANA DE LA AMOXICILINA SOBRE LAS CEPAS DE *Staphylococcus aureus***

Efecto	Amoxicilina 250µg	
	N	%
Sensible	2	6.7
Indiferente	0	0
Resistente	28	93.3
TOTAL	30	100

Interpretación: en la tabla n°06 se observa que en un 6.7% la amoxicilina 250 µg fue sensible a el *Staphylococcus aureus* y un 93.3% fue resistente.



TABLA 05

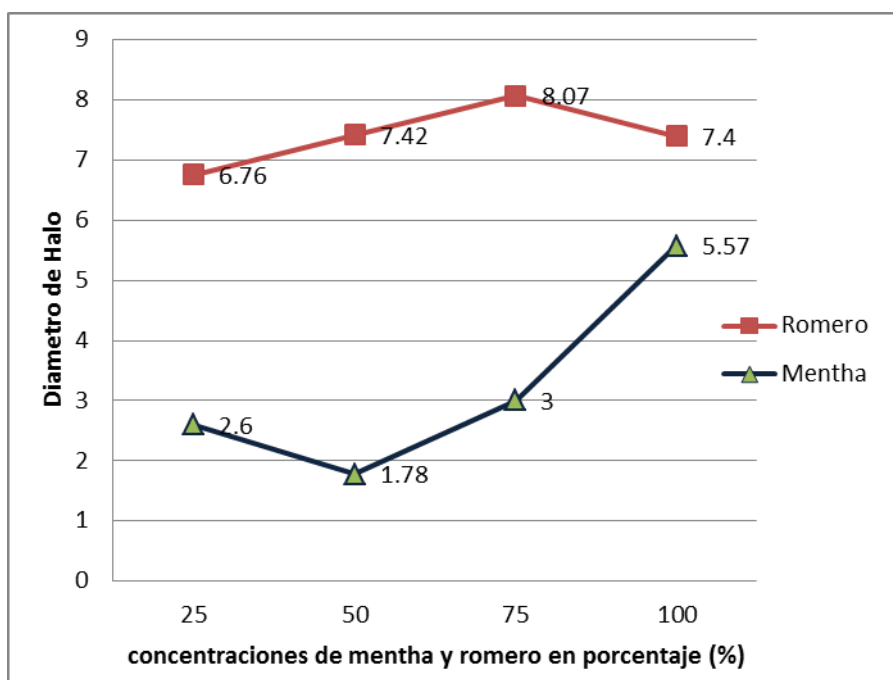
**COMPARACIÓN DE HALOS INHIBITORIOS DE ACEITE DE ROMERO CON ACEITE DE MENTHA A DIFERENTES DOSIS**

Sustancias experimentales	Dosis	N	Media Mm	Desviación estándar	Valor de p
Romero	25%	30	6,757	,4281	0,0001
Mentha			2,600	2,8479	
Romero	50%	30	7,417	,5427	0.0001
Mentha			1,783	2,5854	
Romero	75%	30	8,067	,7397	0.0001
Mentha			3,000	3,0822	
Romero	100%	30	7,400	,6074	0,0001
Mentha			5,567	2,0583	

**P<0,0001**

**FUENTE: LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE UCV**

Al realizar las comparaciones de los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Mentha piperita* (menta) al 25%,50%,75% y 100% comparado con la amoxicilina µg de 250 frente a *Staphylococcus aureus*, se encontró que tienen diferencias estadísticamente significativas de p<0,0001



**Gráfico 03. Comparación de halos inhibitorios del aceite de romero con aceite de mentha a diferentes dosis.**

En la gráfica se observa el halo de inhibición de los aceites de romero y mentha para *Staphylococcus aureus* donde los halos inhibitorios del aceite de romero son mayores que del aceite de mentha en sus diferentes dosis frente a *Staphylococcus aureus*.

#### IV. DISCUSIÓN

En el siguiente estudio de investigación de tipo experimental in vitro se investigó el efecto antibacteriano de los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* (romero) y *Menta piperita* (Menta) a concentraciones del 25%, 50%, 75% y 100% frente a la cepa de *Staphylococcus aureus* comparado con el efecto antibacteriano de la amoxicilina de 250ug.

Se obtuvo los aceites esenciales de las hojas frescas de *Rosmarinus officinalis* y *Menta piperita* por el método de Arrastre de Vapor así mismo el tamaño de la muestra para cada componente experimental fue logrado ejecutando el tipo de muestreo convencional aplicando la fórmula en donde el producto fue de 30 placas Petri para las cepas de *Staphylococcus aureus*. Para hacer la lectura se midieron los halos de inhibición con un calibrador, el efecto antibacteriano se evaluó en función al diámetro de los halos de inhibición de crecimiento de los microorganismos: si es eficaz es  $\geq 29\text{mm}$ , no eficaz  $\leq 28\text{mm}$ .

Las propiedades descritas por distintos estudios sobre el *Rosmarinus officinalis* afirman que presenta efecto antibacteriano ya que los polifenoles y flavonoides que contiene inhiben la síntesis de ADN y ARN bacteriana, retrasando e inhibiendo el crecimiento bacteriano. Sin embargo nuestros resultados demostraron que la cepa del microorganismo *Staphylococcus aureus*, no es susceptible al aceite de *Rosmarinus officinalis*, pues a una concentración del 25% se obtuvo un halo de inhibición de 6.757mm de diámetro como promedio, al 50% un halo de inhibición de 7.417 mm de diámetro, al 75% un halo de inhibición de 8.067 mm de diámetro y al 100% halos de inhibición de 7.4 mm de diámetro. Podemos observar que no hubo un halo inhibitorio eficaz en ninguna de las concentraciones, además el tamaño del halo inhibitorio no es proporcional a la concentración.

Así mismo la cepa de *Staphylococcus aureus* tampoco es susceptible al aceite de *Menta piperita*, refutando a estudios botánicos que afirman que esta planta sea un antibacteriano, ya que a una concentración del 25% se obtuvo un halo de inhibición de 2.6mm de diámetro, al 50% los halos de inhibición promedio son 1.78mm de diámetro, al 75% halos de inhibición de 3mm de diámetro y al 100% halos de inhibición de 5.58 mm de diámetro; encontrándose estadísticamente diferencias significativas entre los diámetros de los halos de inhibición de las diferentes concentraciones de los aceites esenciales.

En relación al uso del antibacteriano (Amoxicilina de 250mg) que es una penicilina semisintética que en su composición posee propiedades que determinan la lisis bacteriana se obtuvo los

siguientes resultados; el halo de inhibición fue de 26.100mm de diámetro demostrando un mayor halo inhibitorio comparado con los halos inhibitorios promedios del aceite de *Rosmarinus officinalis* a sus diferentes concentraciones, pero no muestra ser eficaz para la cepa de *Staphylococcus aureus*.

Sin embargo el halo inhibitorio de la Amoxicilina de 250mg con la *Menta piperita* fue de 25.667 mm de diámetro siendo mayor a los halos promedios de la *Menta piperita* a sus diferentes concentraciones pero no eficaz para las cepa de *Staphylococcus aureus*.

Permitiéndonos hacer un análisis en donde la dosis usada fue insuficiente para erradicar dicha bacteria por lo mismo el uso de la amoxicilina en patologías por este oportunista como infecciones supurativas (mastitis, infección de heridas, neumonía, osteomielitis, meningitis, peritonitis, otras) se utiliza a una dosis de 500mg sin embargo ya se ha dejado de usar como tratamiento de primera línea para infecciones graves por que la bacteria ha hecho resistencia a las penicilinas, meticilinas usándose las lincosamidas e incluso la vancomicina pero estudios reportan que en la mayoría de los nosocomios el *Staphylococcus aureus* ha hecho resistencia a vancomicina usando por tal motivo como terapéutica los betalactámicos de tercera generación y Quinolonas.

Así mismo no es similar a los resultados que obtuvieron: Barni M. et al <sup>7</sup> (España, 2009), determinaron la eficacia antibacteriana del extracto de *R. officinalis* contra la bacteria patógena *Staphylococcus aureus*, en modelos de infección en piel de ratón comparando su potencia antimicrobiana con el antibiótico comercial ácido fusídico. Evidencio que el extracto de Romero presento actividad bacteriana frente a las cepas de *S. aureus*. Esto se debe a que como extracto atraviesa mejor la pared bacteriana. Tampoco con Djenane D. et al <sup>5</sup> (Argelia, 2012), quienes determinaron el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Mentha piperita* y carne picada inoculada con *Escherichia coli* O157:H7 y *Staphylococcus aureus*. En la actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial contra *Escherichia coli* O157: H7 y *Staphylococcus aureus* CECT 4459 mostró una alta inhibición frente a *Staphylococcus aureus* CECT 4459. Ya sea porque los vegetales utilizados no estuvieron expuestos a la humedad, más de 16 horas de iluminación, factores que influyen para que los componentes del vegetal hagan resistencia y por tanto altere su mecanismo de acción sobre la bacteria.

Pero si se evidencia similitud en el diámetro de los halos inhibitorios con *R. officinalis*: San Román I. et al <sup>9</sup> (Perú, 2013), determinó la actividad antibacteriana del *Rosmarinus officinalis* en cultivos de bacterias anaerobias se encontró que el halo de inhibición promedio del *Rosmarinus officinalis*

a una concentración de 25mg/ml es de 6mm , el máximo es de 11.5mm y la media 9.10mm para una concentración de 50mg/ml su halo de inhibición mínimo es de 8mm , el máximo de 15mm y la media 11.45mm a 75mg/ml su halo de inhibición mínimo es de 10mm , el máximo 19mm y la media 13.35mm. Evidenciando que los halos inhibitorios no serán menores de 6mm y mayores de 15mm a cualquier concentración.

Por todo lo discutido se expone que los aceites esenciales de Romero y Mentha no son eficaces contra la cepa de *Staphylococcus aureus* y tampoco la amoxicilina de 250mg fue eficaz.

## V. CONCLUSIONES

- El aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* no tienen efecto antibacteriano sobre las cepas de *Staphylococcus aureus*, los valores de halos inhibitorios se encuentran entre valores de  $\geq 29\text{mm}$  si es eficaz y  $\leq 28\text{mm}$  no eficaz.
- La amoxicilina a 250mg es no eficaz como antimicrobiano sobre la cepa de *Staphylococcus aureus*.
- Comparando las diferentes concentraciones de los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* (25%,50%,75%, 100%) y *Mentha piperita* (25%,50%,75%, 100%) presentaron una diferencia significativa entre ellas. pero ninguna de las concentraciones demostró eficacia antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus*.
- Comparando la Amoxicilina de 250mg con los aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha* en sus diferentes concentraciones (25%,50%,75%, 100%) frente a *Staphylococcus aureus* se demostró que no tiene eficacia antimicrobiana tampoco los aceites esenciales.

## VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de actividad antibacteriana del aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* sobre otras bacterias.
- Realizar estudios de comparación entre la eficacia del aceite de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* versus el extracto etanolito de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita* frente a bacterias y hongos.
- Extender el estudio para el uso de los aceites de *Rosmarinus officinalis*, *Mentha piperita* y la amoxicilina a mayor dosis pero con acción de sinergia frente a *Staphylococcus aureus*.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Medicina tradicional: definiciones. Organización mundial de la salud (internet) ,2014. (citado el 16 de setiembre del 2014). Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr44/es>.
2. Estrategia sobre medicina tradicional. Organización mundial de la salud (internet) ,2013. (Citado el 16 de setiembre del 2014). Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf)
3. Luqman S, Srivastava S, Kumar R, Maurya A, Chanda D. Experimental assessment of Moringa oleifera leaf and fruit for its antistress, antioxidant, and scavenging potential using in vitro and in vivo assays. Evid Based Complement Alternat Med; 2012 (citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3247066/>
4. EsSalud. En EsSalud, con medicina complementaria se disminuye hasta en 100% el uso de antidepresivos. Lima: ESSALUD. (Citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en: <http://www.essalud.gob.pe/2013/05/06/en-essalud-con-medicina-complementaria-se-disminuye-hasta-en-100-el-uso-de-antidepresivos/>
5. Djenane D, Aïder M, Yangüela J, Idir L, Gómez D, Roncalés P. Antioxidant and antibacterial effects of Lavandula and Mentha essential oils in minced beef inoculated with E. coli O157:H7 and S. aureus during storage at abuse refrigeration temperature (internet), 2012 (citado el 23 de septiembre del 2014) 92 (4): 667-74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22789458>
6. Dalirsani Z, Aghazadeh M, Adibpour M, Amirchaghmaghi M, Pakfetrat A, Mossannen P, et al. In vitro comparison of the antimicrobial activity of ten Herbal extracts against Streptococcus mutans with chlorhexidine. Journal of Applied sciences (internet). 2011( citado el 26 de septiembre del 2014). 11(5): 878-882. Disponible en: <http://scialert.net/fulltext/?doi=jas.2011.878.882&org=11>
7. Barni M , Fontanals A, Silvia M. Estudio de la eficacia antibiótica de un extracto etanolítico de Rosmarinus Officinalis L contra Staphulococcus aureus en dos modelos de infección en piel de raton, boletín latinoamericano y del caribe de plantas medicinales y aromáticas. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas (internet). 2009



- (citado el 26 de septiembre del 2014). 8(3): 219-233. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85611774009>
8. Mostacero I, Bustamante O, Carranza S, Ruiz M. Efecto inhibitorio in vitro de *rosmarinus officinalis* sobre *streptococcus mutans*. (internet). 2013 (citado el 26 de septiembre del 2014). Disponible en: [http://servicios.uss.edu.pe/ojs/index.php/V5N1/article/download/7/pdf\\_6](http://servicios.uss.edu.pe/ojs/index.php/V5N1/article/download/7/pdf_6).
  9. Cataño P, Ciro G, Zapata M, Jimenez R. actividad bactericida del extracto etanolítico y del aceite esencial de hojas de *Rosmarinus officinalis* L, sobre algunas bacterias de interés alimentario. *Vitae, Revista de la Facultad de química farmacéutica* (internet) 2010. (citado el 30 de septiembre del 2014). 17 (2) :149-154 disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/vitae/article/viewFile/6334/5835>
  10. Inga M, Giovanna G. Efecto Antibacteriano Y Antifúngico Del Aceite Esencial De: *Mentha piperita* (MENTA), *Origanum vulgare* (ORÉGANO) y *Cymbopogon citratus* (HIERBA LUISA) SOBRE *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 10746 y *Cándida albicans* ATCC 90028" (internet). 2012 (citado el 30 de septiembre del 2014). Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/GISELLA%20GIOVANNA%20MARAVI%20INGA.pdf>
  11. Estrada S. Determinación de la actividad antibacteriana in vitro de los extractos de romero (*Rosmarinus officinalis*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*). (internet) .2010 (citado el 30 de septiembre del 2014). Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/699/1/56T00229.pdf>
  12. Monroy A, Garcia I, Totosa A. Evaluación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos etanólicos de romero y chile ancho y su aplicación en un batido cárnico. (internet). 2009 (citado el 30 de septiembre del 2014). 3 (1): 21- 32. Disponible en:
  13. Thulasi M, Penchalani J, Challagundla V. Antibacterial Activity and Phytochemical Analysis of *Mentha piperita* L. (Peppermint)—An Important Multipurpose Medicinal Plant *American Journal of Plant Sciences*, (internet). 2013 (citado el 30 de septiembre del 2014). 4 (4): 77-83 disponible: en <http://dx.doi.org/10.4236/ajps>
  14. Abhishek M, Reena P, Deepika M, Pharmacological investigation of methanol extract of *Mentha piperita* L. roots on the basis of antimicrobial, antioxidant and anti-inflammatory properties, *Pelagia Research Library Der Pharmacia Sinica*, 2011, vol 2, num, pgs 208-216 disponible en: [www.pelagiaresearchlibrary.com](http://www.pelagiaresearchlibrary.com)
  15. Segura S, Torres J. historias de la planta en el mundo antiguo. España. editorial consejo superior de investigación científica. (LIBRO EN LINEA).2009.(citado el 8 de noviembre del

- 2014) Disponible en:  
<http://books.google.com.pe/books?id=rNFspzcp0C&printsec=frontcover&dq=historias+de+la+planta+en+el+mundo+antiguo.&hl=es419&sa=X&ei=bHJOVPHqG4udgwT4y4GgAg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=historias%20de%20la%20planta%20en%20el%20mundo%20antiguo.&f=false>.
16. Itzik A, Taboada O. las plantas curativas sus usos y aplicaciones, Rep oriental del Uruguay, latinbooks international .2007. ISBN: 9974804388
  17. ESCOP monographs the scientific foundation for herbal medicinal products. second edition. New york. editorial thieme(libro en linea).2009 (citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en:  
[http://books.google.com.pe/books?id=BbP\\_xMSc000C&pg=PR6&dq=fitoterapia+escop&hl=es&sa=X&ei=hEZiVITpD8OqNtaXhOgO&ved=0CDgQ6AEwBDgU#v=onepage&q=fitoterapia%20escop&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=BbP_xMSc000C&pg=PR6&dq=fitoterapia+escop&hl=es&sa=X&ei=hEZiVITpD8OqNtaXhOgO&ved=0CDgQ6AEwBDgU#v=onepage&q=fitoterapia%20escop&f=false) .Cebrian J. Diccionario de plantas medicinales, Barcelona, RBA libros, 2007 setiembre.
  18. Ryman. Aromaterapia enciclopedia de las plantas y sus aceites esnciales.Barcelona: editorial kairos. (LIBRO EN LINEA) .1995. (citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en :  
<http://books.google.com.pe/books?id=IBldh49NSScC&printsec=frontcover&dq=Aromaterapia+enciclopedia+de+las+plantas+y+sus+aceites+esenciales.&hl=es-419&sa=X&ei=lnROVPnHI6vbsASWqQE&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=Aromaterapia%20enciclopedia%20de%20las%20plantas%20y%20sus%20aceites%20esenciales.&f=false>
  19. Torres L , Tapia M, Aguilar A. Plantas medicinales de la medicina tradicional mexicana para tratar afecciones gastrointestinales. Barcelona: editorial de la universidad de Barcelona. (LIBRO EN LINEA).2005. (citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en :  
[http://books.google.com.pe/books?id=KxxiKJ9Q\\_LMC&printsec=frontcover&dq=Plantas+medicinales+de+la+medicina+tradicional+mexicana+para+tratar+afecciones+gastrointestinales&hl=es419&sa=X&ei=YHV0VJqQMMvOsQSI9IKoCQ&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=Plantas%20medicinales%20de%20la%20medicina%20tradicional%20mexicana%20para%20tratar%20afecciones%20gastrointestinales&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=KxxiKJ9Q_LMC&printsec=frontcover&dq=Plantas+medicinales+de+la+medicina+tradicional+mexicana+para+tratar+afecciones+gastrointestinales&hl=es419&sa=X&ei=YHV0VJqQMMvOsQSI9IKoCQ&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=Plantas%20medicinales%20de%20la%20medicina%20tradicional%20mexicana%20para%20tratar%20afecciones%20gastrointestinales&f=false)
  20. Flórez J, Armijo J y Mediavilla A. Farmacología Humana. 3ª ed. Barcelona: Masson; 1997.ISBN: 8431306319
  21. Koneman . diagnostico microbiológico. 6º edición. España. Medica Panamericana.(LIBRO EN LINEA). 2008.(citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en:

- <http://books.google.com.pe/books?id=jyVQueKro88C&printsec=frontcover&dq=diagnostico+microbiol%C3%B3gico&hl=es-419&sa=X&ei=BXZ0VNG-L4PIsQTNzYCQCg&ved=0CB0Q6AEwAA#v=onepage&q=diagnostico%20microbiol%C3%B3gico&f=false>
22. Fauci A, kasper D, Longo L, Braunwald E, Hauser S, Jameson L, Loscazlo J. Harrison principios de la medicina interna.17° edición. México: Mc GRAW Hill; 2009. ISBN: 97010-6788-6
  23. Bertram k, Susan M, Antony T. Farmacología básica y clínica. 11° edición. España: editorial Mc Graw Hill. 2010. ISBN: 9789701586525
  24. Real academia española.diccionario de la lengua española.edicion digital.22° edición. 2001
  25. Real academia española.diccionario de la lengua española.edicion digital.22° edición. 2001
  26. Picaso J. metodosbasicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos (internet). 2000(citado el 7 de noviembre del 2014). Disponible en: [http://coesant-seimc.org/documents/M%C3%A9todosB%C3%A1sicos\\_SensibilidadAntibi%C3%B3ticos.pdf](http://coesant-seimc.org/documents/M%C3%A9todosB%C3%A1sicos_SensibilidadAntibi%C3%B3ticos.pdf)
  27. Lopez. Ty torres. C determinación de la actividad antimicrobiana.microbiologia general(internet).2006(citado el 07 de noviembre del 2014) disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/tp8.pdf>
  28. Robbers J , Varro E. las hierbas medicinales de Tyler uso terapéutico de las fitomedicinas, España: editorial acribia.2003.ISBN : 8420010154.
  29. Olaya M y Mendez J. UPAR guía de plantas medicinales. Edición 1°. Bogota. Editorial CAB. (LIBRO EN LINEA).2003.(Citado el 8 de noviembre del 2014). Disponible en: [http://books.google.com.pe/books?id=0Zs6HmaBy\\_gC&pg=PA17&dq=aceite+esencial+por+arrastre+de+vapor+de+agua&hl=es-419&sa=X&ei=4Y5hVM2BMMamNtbzgfAK&ved=0CCYQ6AEwAg#v=onepage&q=aceite%20esencial%20por%20arrastre%20de%20vapor%20de%20agua&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=0Zs6HmaBy_gC&pg=PA17&dq=aceite+esencial+por+arrastre+de+vapor+de+agua&hl=es-419&sa=X&ei=4Y5hVM2BMMamNtbzgfAK&ved=0CCYQ6AEwAg#v=onepage&q=aceite%20esencial%20por%20arrastre%20de%20vapor%20de%20agua&f=false)
  30. Clinical and Laboratory Standards Institute. M100-S24 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement [Internet] 2014 [18 de noviembre del 2014]; 34(1). Disponible en: <http://www.ctmperu.org.pe/anexos/bibliotecavirtual/exposiciones/guia%20CLSI%202014.pdf>
  31. MINSA. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA PRUEBA DE SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA POR EL MÉTODO DE DISCO DIFUSIÓN. serie de norma técnica N° 30

[Internet] 2002 [18 de noviembre de 2014]. Disponible en:  
[http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/-1/manua\\_l%20sensibilidad.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/-1/manua_l%20sensibilidad.pdf)

32. Vergar C. "efecto inhibitorio "in vitro" del extracto acuoso y el extracto etanolitico de la hoja de erytroxylum novogranatense var. Truxillense (coca) sobre el crecimiento de Streptococcus mutas". (internet). 2011. (citado el 30 de noviembre del 2014). Disponible en: [file:///C:/Users/HOME/Downloads/VergaraPastor\\_C.pdf](file:///C:/Users/HOME/Downloads/VergaraPastor_C.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO N°01

$$n = (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \delta^2$$

Dónde:

$$Z(\alpha/2) = 1.96$$

$$Z\beta = 0.846$$

$\delta$  = Variación relativa de la diferencia

Luego:

$$n = (1.96 + 0.846)^2 (2)^2 = 30$$

## ANEXO N°02

### EFFECTO DE LAS DILUCIONES DE ROMERO Y AMOXICILINA 250 µg SOBRE *Staphylococcus aureus*

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	25,746	3	8,582	24,628	0,0001
Dentro de grupos	40,422	116	,348		
Total	66,168	119			

## ANEXO N°03

### EFFECTO DE LAS DILUCIONES DE MENTHA Y AMOXICILINA 250 µg SOBRE *Staphylococcus aureus*

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	240,073	3	80,024	11,219	0,0001
Dentro de grupos	827,408	116	7,133		
Total	1067,481	119			

## ANEXO N°04

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos obtenidos serán recolectados en la siguiente ficha:

Método empleado: CMI <sup>32</sup>

Cepa empleada: *Staphylococcus aureus*

Aceites esenciales de *Rosmarinus officinalis* y *Mentha piperita*

MUESTRA	DIAMETROS DE HALOS DE IHIBICION DE CRECIMIENTO BACTERIANO (mm)				
	Concentraciones del Aceite de Romero				
	25%	50%	75%	100%	Amoxicilina 250mg
Muestra 1	7	8	9	7	27
Muestra 2	7	7.5	8	6	29
Muestra 3	7	8.5	9	7	25
Muestra 4	7	7	8	8	26
Muestra 5	6	7	7	8	25
Muestra 6	7	7	8	7.5	26
Muestra 7	7	7	8	7.5	25
Muestra 8	7	7	9	8	27
Muestra 9	7	8.5	8	7	27
Muestra 10	6.5	8	8	7	27
Muestra 11	7	8	8	8	25
Muestra 12	6	7	8	8	25
Muestra 13	6	7	8	7	28
Muestra 14	7	7	7	7	25
Muestra 15	6	7	7	8	25
Muestra 16	7	7	8	7	29
Muestra 17	7	7	8	7	26
Muestra 18	7	7	8	8	27
Muestra 19	7	8	9	8	25
Muestra 20	7	7	7	7	25
Muestra 21	7	8	9	7	27
Muestra 22	7	8	7	8	29
Muestra 23	6	8	7	8	25
Muestra 24	6	8	9	8	26

Muestra 25	6	7	8	6	26
Muestra 26	7	7	8	7	27
Muestra 27	7	7	9	7	25
Muestra 28	7	7	7	7	26
Muestra 29	7	8	9	8	23
Muestra 30	7	7	9	8	25

MUESTRA	DIAMETROS DE HALOS DE IHIBICION DE CRECIMIENTO BACTERIANO (mm)				
	Concentraciones del Aceite de Mentha				
	25%	50%	75%	100%	Amoxicilina 250mg
Muestra 1	6	5	6	6	26
Muestra 2	0	0	0	5	23.5
Muestra 3	5	0	7	7	27
Muestra 4	0	0	6	7	23
Muestra 5	6	6	6.5	7	29
Muestra 6	0	0	0	6	26
Muestra 7	0	0	0	5	25
Muestra 8	0	0	0	5	23
Muestra 9	5	6.5	6	7	27
Muestra 10	0	5	5	7	27
Muestra 11	0	0	6	6	26
Muestra 12	6	5	6	5	28
Muestra 13	6	5	6	7	24.5
Muestra 14	5	0	6	6.5	25
Muestra 15	6	0	0	7	25
Muestra 16	0	0	0	5	23
Muestra 17	5	0	0	7	29
Muestra 18	0	5	6	7	27
Muestra 19	0	0	0	0	23.5
Muestra 20	6	5	5	6.5	25
Muestra 21	0	0	0	7	27
Muestra 22	0	0	0	0	26
Muestra 23	5	5	6.5	7	25
Muestra 24	0	0	0	5	28
Muestra 25	0	0	0	0	26
Muestra 26	6	0	0	6	27
Muestra 27	0	0	0	5	27
Muestra 28	6	6	7	7	23.5
Muestra 29	5	0	5	6	25
Muestra 30	0	0	0	5	23



## ANEXO N°05

### LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LA UCV



Medición del halo inhibitorio de las 60 placas petri