



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## [Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



## INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Biológicas, quien deja:

### CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

#### **Actividad antibacteriana del extracto acuoso de *Kageneckia lanceolata* "lloque" contra *Staphylococcus aureus***

Presentado por:

**MERARI LUCERO MEZA ROMUCHO**

Del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **CIENCIAS BIOLÓGICAS** obteniéndose como resultado una coincidencia de **3%** otorgándosele el calificativo de:

**APROBADO**

Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

Observaciones:

SE APRUEBA EL PRESENTE TRABAJO POR TENER UNA SIMILITUD MENOR O IGUAL AL LIMITE ESTABLECIDO EN EL REGLAMENTO CORRESPONDIENTE (MENOR A 20%).

Ica, 26 de Junio de 2024

FREDDY SÁNCHEZ RAMOS  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
FAC. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
U.N. "SAN LUIS GONZAGA" ICA.

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Actividad antibacteriana del extracto acuoso de *Kageneckia lanceolata* "Iloque" contra *Staphylococcus aureus*.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Salud Pública y Conservación del Medio Ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

AUTOR:

Bach. MEZA ROMUCHO, Merari Lucero

ICA – PERÚ

2024

*Con todo amor y cariño para mi familia Marsel,  
los amo gracias a todos.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por otorgarme la vida y salud para poder concluir con este logro.

A mis padres por haberme criado e inculcaron desde pequeña con sus valores y enseñanzas para ser la persona que soy, ustedes sembraron en mi la semilla de triunfar y superarme, mis logros se los debo a ustedes, este es uno más de ellos.

A mis hermanos, Sammy; Eddy; Mavit y Marsam, que con sus consejos y sus palabras de aliento no me dejaron decaer para seguir adelante y siempre sea perseverante para cumplir con mis metas.

A mis sobrinos que con sus ocurrencias me roban una sonrisa en los momentos más difíciles, ustedes son fuente de inspiración y mi motor para superarme día a día.

Al Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría (CICA), por brindarme el ingreso a su establecimiento y los materiales requeridos para el desarrollo de mi tesis.

Al Blgo. Luis A. Cartagena Sigvas por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos durante el desarrollo de mi tesis.

Al Dr. Fritz Choquesillo Peña por el apoyo brindado en el screening fitoquímico.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y a todos los docentes por haber contribuido con mi formación académica.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....	4
2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	4
2.2. Población y Muestra.....	4
2.3. Técnicas e instrumentos de investigación .....	4
2.4. Procedimiento .....	5
2.5. Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados. ....	7
III. RESULTADOS .....	9
IV. DISCUSIÓN .....	14
V. CONCLUSIONES .....	16
VI. RECOMENDACIONES.....	17
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	18
VIII. ANEXOS.....	20

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Screening fitoquímico del extracto acuoso de hojas de <i>K. lanceolata</i> .	8
<b>Tabla 2.</b> Actividad antibacteriana del extracto de tallo de <i>K. lanceolata</i> por el método de difusión por excavación en agar, PIR: Porcentaje de Inhibición Relativa contra <i>S. aureus</i> .	9
<b>Tabla 3.</b> Actividad antibacteriana del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> por el método de difusión por excavación en agar, PIR: Porcentaje de Inhibición Relativa contra <i>S. aureus</i> .	10
<b>Tabla 4.</b> Actividad antibacteriana del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> por el método de dilución, CMI: Concentración Mínima inhibitoria contra <i>S. aureus</i> .	11
<b>Tabla 5.</b> Actividad antibacteriana del extracto de hoja de <i>K. lanceolata</i> por el método de dilución, CMI: Concentración Mínima inhibitoria contra <i>S. aureus</i> .	12

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema Método de difusión por excavación.	21
<b>Figura 2.</b> Esquema Método de dilución.	21
<b>Figura 3.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 29213.	22
<b>Figura 4.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 6538.	22
<b>Figura 5.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 25923.	23
<b>Figura 6.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica.	23
<b>Figura 7.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica.	24
<b>Figura 8.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica.	24
<b>Figura 9.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra cepa de <i>S. aureus</i> ATCC 29213.	25
<b>Figura 10.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra cepa de <i>S. aureus</i> ATCC 6538.	25
<b>Figura 11.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra cepa de <i>S. aureus</i> ATCC 25923.	26
<b>Figura 12.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra cepa clínica de <i>S. aureus</i> .	26
<b>Figura 13.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra cepa clínica de <i>S. aureus</i> .	27
<b>Figura 14.</b> Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra cepa clínica de <i>S. aureus</i> .	27
<b>Figura 15.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 29213 fue de la concentración al 12,5%.	28
<b>Figura 16.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 6538 fue de la concentración al 12,5%.	28

<b>Figura 17.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 25923 fue de la concentración al 12,5%.	28
<b>Figura 18.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica fue de la concentración al 12,5%.	29
<b>Figura 19.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica fue de la concentración al 12,5%.	29
<b>Figura 20.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica fue de la concentración al 12,5%.	29
<b>Figura 21.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 29213 fue de la concentración al 50%.	30
<b>Figura 22.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 6538 fue de la concentración al 50%.	30
<b>Figura 23.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> ATCC 25923 fue de la concentración al 25%.	30
<b>Figura 24.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica fue de la concentración al 25%.	31
<b>Figura 25.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica fue de la concentración al 50%.	31
<b>Figura 26.</b> La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de <i>K. lanceolata</i> contra <i>S. aureus</i> cepa clínica fue de la concentración al 50%.	31

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la actividad antibacteriana del extracto acuoso de *Kageneckia lanceolata* (Iloque) contra las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 2921, ATCC 6538, ATCC 25923 y cepas clínicas (4C,5C,6C). Se obtuvieron los extractos acuosos a partir de hojas y tallos mediante cocción. En la marcha fitoquímica los metabolitos secundarios encontrados fueron: compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas triterpenoides, lactonas sesquiterpénicas, quinona y cumarinas. Se determinó la actividad antibacteriana mediante el método de difusión en agar por excavación en diferentes concentraciones. El extracto acuoso del tallo presentó mayor actividad contra la cepa clínica 4C mostrando un halo de inhibición de 21,3 mm con un porcentaje de inhibición relativa (PIR) de 68,4 %, mientras que con el extracto de hojas fue con la cepa clínica 6C con un halo de 18,8 mm y PIR de 57,8 %, al disminuir la concentración los halos fueron reduciendo su tamaño gradualmente. La concentración mínima inhibitoria (CMI) del extracto acuoso de tallo para las cepas de *S. aureus* ATCC 2921, ATCC 6538, ATCC 25923 y cepas clínicas (C4, C5 y C6) fue de 12,5 % y para el extracto acuoso de hojas la CMI contra las cepas de *S. aureus* ATCC 2921, ATCC 6538, cepas clínicas 5C y 6C fue de 50 % y para las cepas ATCC 25923 y cepa clínica 4C fue de 25 %. Se concluye que el extracto acuoso de *K. lanceolata* tiene diferentes efectos antibacterianos contra *S. aureus*, siendo la concentración de 100 % la que presenta mayor actividad antibacteriana.

**Palabras claves:** *Kageneckia lanceolata*, *Staphylococcus aureus*; actividad antibacteriana, extracto acuoso.

## ABSTRACT

This research aimed to determine the antibacterial activity of the aqueous extract of *Kageneckia lanceolata* (lloque) against the strains *Staphylococcus aureus* ATCC 2921, ATCC 6538, ATCC 25923 and clinical strains (4C,5C,6C). The aqueous extracts were obtained from leaves and stems by cooking. In the phytochemical march, the secondary metabolites found were: phenolic compounds, flavonoids, triterpenoid saponins, sesquiterpene lactones, quinone and coumarins. The antibacterial activity was determined by the excavation agar diffusion method at different concentrations. The aqueous extract of the stem presented greater activity against the clinical strain 4C, showing an inhibition zone of 21,3 mm with a relative inhibition percentage (PIR) of 68,4 %, while with the leaf extract it was with the clinical strain. 6C of *S. aureus* a halo of 18,8 mm and PIR of 57.8 %, as the concentration decreased the halos gradually reduced in size. The minimum inhibitory concentration (MIC) of the aqueous stem extract for *S. aureus* strains ATCC 2921, ATCC 6538, ATCC 25923 and clinical strains (C4, C5 and C6) was 12,5 % and for the aqueous leaf extract the MIC against *S. aureus* strains ATCC 2921, ATCC 6538, clinical strains 5C and 6C was 50 % and for strains ATCC 25923 and clinical strain 4C it was 25 %. It is concluded that the aqueous extract of *K. lanceolata* has different antibacterial effects against *S. aureus*, with the 100 % concentration having the highest antibacterial activity.

**Keywords:** *Kageneckia lanceolata*, *Staphylococcus aureus*; antibacterial activity, aqueous extract.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo, los seres humanos se valieron de las plantas para cuidarse y tratar las enfermedades que podrían llegar a afectarlos. En el transcurso de los años estos conocimientos fueron siendo transmitidos de manera verbal a las nuevas generaciones, conocimientos a los cuales se denomina medicina tradicional (1). La exposición y difusión del uso de la medicina tradicional tiene por finalidad difundir todos los conocimientos que se han ido adquiriendo con el paso de los años y estos no lleguen a perderse, y así poder contar con una fuente referencial la cual puede valer para emprender estudios que validen la información difundida (2).

*K. lanceolata* es un arbusto que se encuentra en el territorio nacional, esta especie representa un gran valor productivo en diversos aspectos, pero el principal es que es empleado como insumo para elaborar diferentes remedios medicinales (3). Existen pocas investigaciones sobre el efecto de *K. lanceolata* frente a bacterias y hongos, sin embargo, en este estudio se ha atribuido la actividad antibacteriana del extracto acuoso del lloque a componentes químicos tales como flavonoides, quinonas, cumarinas, compuesto fenólicos, saponinas triterpenoides y se ha demostrado efectividad antibacteriana.

*S. aureus* es el principal agente causal del 50 % de las infecciones intrahospitalarias registradas por el Instituto Nacional de Salud (4), es un patógeno que causa una amplia gama de infecciones clínicas. Es el principal causante de bacteriemia, endocarditis infecciosa e infecciones osteoarticulares, de piel, tejidos blandos y pleuropulmonar (5). Uno de los principales problemas asociados a este microorganismo es su alta resistencia contra antibióticos de uso común, esto a consecuencia de varios factores como son la prescripción de antibióticos, las dosis utilizadas, el tiempo de tratamiento. La resistencia bacteriana es un proceso continuo que comenzó con la resistencia a la penicilina (6).

En los últimos años descubrieron que mucho de los antibióticos sintéticos presentan reducida efectividad, además de los serios efectos colaterales. Por ello se busca tratamientos alternativos de manera natural contra diferentes enfermedades la medicina tradicional o también conocida como medicina alternativa pueden dar la información necesaria para desarrollar esos tratamientos.

En Colombia, emplearon la especie *Rumex conglomeratus* con la cual se realizó un estudio de investigación para determinar su actividad antibacteriana contra las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. La actividad antibacteriana fue evaluada mediante el método de difusión en agar. Los resultados obtenidos fueron que los extractos y fracciones etanólicas de las raíces, hojas y espigas del *R. conglomeratus* (Ruibardo) presentaron actividad antibacteriana contra *S. aureus* ATCC 25923 y la fracción etérea de espigas contra *E. coli* ATCC 25922 (7).

En Chiclayo, evaluaron la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de hojas de *Origanum vulgare* frente a *S. aureus* ATCC 29213, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Escherichia coli* ATCC 25922. El estudio fue experimental, usaron extracto etanólico en tres concentraciones, tres especies bacterianas y 8 repeticiones por grupo experimental, para la actividad antibacteriana se empleó el método de difusión en pozo y se emplearon concentraciones de 80, 40 y 20 mg/mL. El resultado del estudio experimental fue que el extracto etanólico presentó actividad antibacteriana in vitro, con un promedio de halos de inhibición para *S. aureus* de 21,64; 15.24 y 11.45 mm, *P. aeruginosa* 13,31; 12,27 y 7,35 mm, *E. coli* de 12,5; 11,40 y 10,6 mm para las diferentes concentraciones. Concluyeron que el extracto etanólico de *O. vulgare* tienen capacidad antibacteriana sobre *S. aureus* ATCC 29213, *P. aeruginosa* ATCC 27853 y *E. coli* ATCC 25922 (8).

En Trujillo, utilizaron otra especie vegetal donde también evaluaron el efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso de *Schinus molle* (molle) sobre *S. aureus* ATCC 25923, mediante la determinación de la Concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima bactericida (CMB). El efecto antibacteriano fue evaluado mediante el método estandarizado de microdilución. Las hojas de *S. molle* fueron recolectadas del campus de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y el extracto se obtuvo por método de ebullición. Se evaluaron 10 concentraciones porcentuales del extracto acuoso de *S. molle*, donde se obtuvo como resultado la CMI al 40 % y la CMB al 60 % (9).

En Arequipa, usaron extracto de hojas de *K. lanceolata* (lloque) para un estudio preclínico in vivo para determinar su efecto antipirético y antiinflamatorio, para ello recolectaron la planta en carama del departamento de Moquegua, se estabilizó, desecó y se extrajo utilizando solventes como hexano, acetato de etilo y etanol. Estos extractos fueron llevados a sequedad, determinándose que el extracto en etanol presenta el mayor porcentaje de rendimiento. También se determinó la composición fitoquímica preliminar de la planta mediante el método de cromatografía en capa fina, en la que se determinó la presencia de terpenos, taninos, flavonoides; siendo negativo para alcaloides. En la prueba final del efecto antipirético se determinó que el extracto administrado por vía oral a una dosis de 800 mg/Kg fue el que presentó una eficacia distinta del control, por lo que presenta actividad antipirética pero con moderada intensidad del efecto y en la prueba del efecto antiinflamatorio, el resultado final fue todo los extractos de lloque a diferentes dosis no presenta actividad antiinflamatoria ya que son similares estadísticamente al control y diferentes al grupo farmacológico (10).

Los estudios anteriormente mencionados han podido demostrar que la planta usada como medicina alternativa tienen efectos positivos para el tratamiento de *S. aureus*, es importante seguir realizando estudios de ese tipo para así poder contribuir al conocimiento de otras alternativas para

el tratamiento de la enfermedad. Por ello, se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de evaluar la actividad antibacteriana del extracto acuoso de *K. lanceolata* “lloque” contra cepas de *S. aureus*.

## II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

- **Tipo de investigación:** Básica
- **Nivel de investigación:** Descriptiva
- **Diseño de Investigación:** Experimental

### 2.2. Población y Muestra

- **Población**

- ✓ **Población vegetal**

- Estuvo conformada por especímenes de *K. lanceolata* “lloque”, ubicadas en la provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho.

- ✓ **Población microbiológica**

- Fue constituida por cepas clínicas y cepas tipificadas de *S. aureus*.

- **Muestra**

- ✓ **Muestra vegetal**

- La muestra vegetal estuvo constituida por tallos y hojas de *K. lanceolata*.

- ✓ **Muestra microbiológica**

- Estuvo constituida por cepas tipificadas y clínicas de *S. aureus*.

- Cepas tipificadas:

- *S. aureus* ATCC 29213
    - *S. aureus* ATCC 6538
    - *S. aureus* ATCC 25923

- Las cepas clínicas fueron codificadas como:

- 4C
    - 5C
    - 6C

### 2.3. Técnicas e instrumentos de investigación

#### 2.3.1. Técnicas de recolección de datos

- **Técnica de difusión por excavación:** técnica que se utilizó para determinar la actividad antibacteriana del extracto acuoso de *K. lanceolata* “lloque” sobre las cepas clínicas y tipificadas de *S. aureus*. Se sembró el inóculo en la superficie del agar por la técnica de estrías en direcciones distintas.

**Técnica de dilución:** Consiste en inocular el extracto acuoso de *K. lanceolata* a una serie de recipientes en los cuales contiene medios de cultivo con *S. aureus*, para determinar CMI.

### **2.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos se empleó el uso de una ficha donde se anotaron los resultados que estuvieron conformados por la medida de los halos que se llegaron a formar durante el proceso de experimentación.

## **2.4. Procedimiento**

### **2.4.1. Obtención del material biológico**

Las muestras fueron recolectadas en septiembre, en el caserío de Umamarca, distrito Leoncio Prado, provincias de Lucanas del departamento de Ayacucho. Se recolectaron 10 kilos de la especie vegetal en estudio, las cuales posteriormente fueron colocadas en bolsas de papel para su traslado a Ica.

### **2.4.2. Selección de hojas y tallos del material vegetal**

Para la selección de hojas y tallos se escogieron las que se encontraban sana y en buen estado, descartando hojas y tallos afectados por plagas o enfermedades.

### **2.4.3. Desección del material biológico**

Después de seleccionar las hojas y tallos, se procedió a realizar el secado natural bajo sombra, para este proceso se colocó papel Kraft sobre el suelo y sobre ello se puso la muestra vegetal, durante todo el proceso de secado se volteó constantemente la muestra para evitar la proliferación de hongos.

### **2.4.4. Trituración del material vegetal**

Luego de dejar secar por 15 días, con ayuda de una tijera se cortaron las hojas y tallos en tamaños mínimos, esto con la finalidad que el solvente y la muestra tengan un mejor contacto durante el estado de ebullición para la obtención del extracto acuoso.

### **2.4.5. Screening fitoquímico**

Se realizó el screening fitoquímico al material vegetal en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para determinar los metabolitos que presenta.

#### **2.4.6. Obtención del extracto acuoso de hojas y tallos de *K. lanceolata* (Lloque)**

- Se pesó 25 gramos de hojas y tallos de *K. lanceolata* (lloque) secas y trituradas, luego fueron colocadas en vasos de precipitación con 100 mL de agua destilada.
- Posteriormente los vasos de precipitación fueron colocados en una cocina eléctrica hasta que inició el estado de ebullición durante 25 minutos.
- Después de transcurridos los 25 minutos se filtró la muestra en envases de vidrio esterilizados con ayuda de un embudo al cual le fue colocado algodón para evitar que pase restos de la muestra, se rotuló los envases y se dejó reposar hasta el momento que se preparó las concentraciones correspondientes para el estudio.

#### **2.4.7. Determinación del efecto antibacteriano**

##### **▪ Preparación de las concentraciones**

Una vez obtenido el extracto, se preparó las diferentes concentraciones con agua destilada obteniendo las concentraciones de 100 %, 50 %, 25 % y 12,5 %.

#### **2.4.8. Reactivación de cepas estándar ATCC y cepas clínicas**

Las cepas estandarizadas de *S. aureus* se mantuvieron en refrigeración entre 2 - 8 °C desde su adquisición hasta el momento de su reactivación. Siguiendo las instrucciones se retiró de su envase para su reconstitución y sembrado.

- La cepa se inoculó en caldo BHI, para después dejarlo en la incubadora por 24 horas a 37 °C.
- Se sembró en placas con agar manitol salado de los caldos BHI, esto para corroborar características de la cepa y descartar posibles contaminantes, se sembró y dejó en incubadora por 24 horas a 37 °C.
- Pasada las 24 horas, de las placas de manitol salado se pasó a sembrar en agar BHI, se realizó varios juegos para los diferentes ensayos.

#### **2.4.9. Preparación del inóculo**

Se tomaron colonias de cepas previamente diferenciada y purificada, se sembraron en 5 mL de caldo nutritivo y se colocó en la incubadora a 37 °C durante 24 horas hasta conseguir o superar una turbidez del 0,5 de la escala de MacFarland.

#### **2.4.10. Determinación de la sensibilidad bacteriana según el método de difusión por excavación.**

- En placas Petri esterilizadas previamente, se vertió 25 mL de agar Mueller Hinton y se dejó solidificar

- Se rotuló con códigos cada placa, para no tener confusiones al momento de realizar la lectura.
- Con un hisopo estéril se tomó el inóculo de cepas de *S. aureus*, se eliminó el exceso en las paredes del tubo, luego se sembró en la superficie del agar por la técnica de estrías en direcciones distintas.
- Con ayuda de los sacabocados se hizo los pozos, por placa se realizó 6 pozos.
- Se retiró el agar de los pozos con ayuda de un asa en punta, y se procedió a sellar la base de cada pozo con agar Mueller Hinton licuado, esto con la finalidad que el extracto no se esparza por debajo de la placa.
- A cada pozo se le colocó un código para poder identificar las concentraciones de los extractos
- Se llenaron los pozos con los extractos acuoso de *K. lanceolata* (Iloque) con las diferentes concentraciones y a su vez se uso un control negativo y control positivo, el cual fue agua destilada y vancomicina de 500 mg respectivamente.
- Finalmente se incubaron las placas a 37 °C por 24 horas y posteriormente realizar la lectura.

#### **2.4.11. Determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria según el método de dilución.**

- Se rotularon tubos de ensayos del 1 al 10, en donde a partir del número 2 se agregó solo 0,5 mL de caldo nutritivo hasta el número 10.
- En el tubo de ensayo número 1 y 2 se agregaron 0.5 mL del extracto acuoso de *K. lanceolata*, a partir del tubo 2 al 9 se realizó diluciones consecutivas.
- Se añadió las cepas tipificadas y clínicas de del tubo 1 al 10 (Figura 2).
- Se llevo a incubar por 24 horas a 37 °C por 24 horas
- Se sembró el contenido de los tubos de ensayos en placas con agar Mueller Hinton, luego se llevaron a incubar durante 24 horas para luego realizar su lectura.

### **2.5. Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados.**

Para la evaluación de la actividad antibacteriana *K. lanceolata* en el Laboratorio del Centro de investigación, capacitación y asesoría (CICA) se empleó el porcentaje de inhibición relativa y la concentración mínima inhibitoria.

#### **2.5.1. Porcentaje de inhibición**

Para poder calcular el Porcentaje de inhibición se utilizó la fórmula:

$$\% \text{inhibición} = \frac{(\text{halo extracto} - \text{halo blanco})}{(\text{halo control positivo} - \text{blanco})} \times 100$$

Teniendo como referencia la medición del diámetro de la zona de inhibición del control positivo y la medición del halo del extracto evaluado.

### **2.5.2. Concentración Mínima Inhibitoria**

Para determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) se consideró la menor concentración del extracto en la cual el microorganismo ensayado no presentó un desarrollo visible con siembra en sectores.

### III. RESULTADOS

**Tabla 1.** Screening fitoquímico del extracto acuoso de hojas de *K. lanceolata*.

METABOLITOS	REACCIÓN	PRESENCIA
Flavonoides	Shinoda	++++
Compuestos fenólicos	Cloruro férrico	+++
Saponinas esteroides/triterpenoides	Lieberman-Burchard	+++
Lactonas sequiterpénicas	Baljet	++
Quinonas	Borntrager	++
Catequinas	Catequinas	-
Cumarinas	Hidroxamato Férrico	++
Alcaloides	Draguendorf	-
	Wagner	-
Saponinas	Espuma	+++

**Tabla 2.** Actividad antibacteriana del extracto de tallo de *K. lanceolata* por el método de difusión por excavación en agar, PIR: Porcentaje de Inhibición Relativa contra *S. aureus*.

EXTRACTO DE TALLO							
M.O	Concentración	100%	50%	25%	12,5%	C+	PIR
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	%
<b>1T</b>		17,8	15,9	14,3	12,4	32,2	55.2
<b>2T</b>		18,1	15,6	13,9	12,4	31,6	57.2
<b>3T</b>		17,7	15,1	13,7	12,1	31,0	57.0
<b>4C</b>		21,3	15,3	13,5	11,9	31,1	68.4
<b>5C</b>		19,4	16,9	15,0	13,1	33,0	58.7
<b>6C</b>		19,7	16,6	14,9	13,1	32,9	59.8

\*M.O: Microorganismos. 1T: *S. aureus* ATCC 29213. 2T: *S. aureus* ATCC 6538. 3T: *S. aureus* ATCC 25923. 4C: *S. aureus* cepa clínica. 5C: *S. aureus* cepa clínica. 6C: *S. aureus* cepa clínica.

**Tabla 3.** Actividad antibacteriana del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* por el método de difusión por excavación en agar, PIR: Porcentaje de Inhibición Relativa contra *S. aureus*.

EXTRACTO DE HOJA						
Concentración	100%	50%	25%	12,5%	C+	PIR
M.O	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	%
<b>1T</b>	13,1	≤10	≤10	≤10	31,4	41.7
<b>2T</b>	13,9	12,0	≤10	≤10	31,3	44.4
<b>3T</b>	12,5	≤10	≤10	≤10	30,5	40.9
<b>4C</b>	12,0	≤10	≤10	≤10	30,7	39.0
<b>5C</b>	18,6	15,3	13,0	10,7	32,5	57.2
<b>6C</b>	18,8	15,2	12,2	10,8	32,5	57.8

\*M.O: Microorganismos. 1T: *S. aureus* ATCC 29213. 2T: *S. aureus* ATCC 6538. 3T: *S. aureus* ATCC 25923. 4C: *S. aureus* cepa clínica. 5C: *S. aureus* cepa clínica. 6C: *S. aureus* cepa clínica.

**Tabla 4.** Actividad antibacteriana del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* por el método de dilución, CMI: Concentración Mínima inhibitoria contra *S. aureus*.

CMI – EXTRACTO DE TALLO										
M.O	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	100%	50%	25%	12,5%	6,25%	3,13%	1,56%	0,78%	0,39%	C
1T	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
2T	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
3T	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
4C	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
5C	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
6C	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

\*M.O: Microorganismos. 1T: *S. aureus* ATCC 29213. 2T: *S. aureus* ATCC 6538. 3T: *S. aureus* ATCC 25923. 4C: *S. aureus* cepa clínica. 5C: *S. aureus* cepa clínica. 6C: *S. aureus* cepa clínica.

**Tabla 5.** Actividad antibacteriana del extracto de hoja de *K. lanceolata* por el método de dilución, CMI: Concentración Mínima inhibitoria contra *S. aureus*.

CMI – EXTRACTO DE HOJA										
M.O	1 100%	2 50%	3 25%	4 12,5%	5 6,25%	6 3,13%	7 1,56%	8 0,78%	9 0,39%	10 C
1T	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
2T	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
3T	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
4C	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
5C	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
6C	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

\*M.O: Microorganismos. 1T: *S. aureus* ATCC 29213. 2T: *S. aureus* ATCC 6538. 3T: *S. aureus* ATCC 25923. 4C: *S. aureus* cepa clínica. 5C: *S. aureus* cepa clínica. 6C: *S. aureus* cepa clínica.

#### IV. DISCUSIÓN

Se ha comprobado que la medicina alternativa o tradicional tiene buen efecto en el tratamiento de enfermedades bacterianas y virales, esto debido a los principios activos presentes en los extractos o aceites esenciales de los vegetales.

De la evaluación fitoquímica realizada en el laboratorio de la facultad de farmacia, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se detectó según la Tabla 1 compuestos tales como: flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas esteroideas, triterpenoides, lactonas, sesquiterpénicas, quinonas y cumarinas. Estos compuestos detectados son similares con lo reportado en el trabajo de investigación realizado por Ccahuana y Larico, donde evaluaron el efecto antipirético y antiinflamatorio del extracto de hojas de *K. lanceolata* en animales de experimentación en Arequipa, obteniendo metabolitos secundarios mediante cromatografía en capa fina como: terpenos, flavonoides, taninos, además se pudo observar la presencia de triterpenos, esteroides y saponinas (10).

La presencia de los metabolitos secundarios serían los responsables de la actividad antibacteriana, los flavonoides tienen actividad en la pared celular de las bacterias, las saponinas desnaturalizan la membrana celular, las cumarinas interactúan con el DNA eucariota y las quinonas poseen una alta reactividad formando complejos con los aminoácidos hidrofílicos de las proteínas, la mayoría de veces inactivando la proteína y anulando su función (11).

*S. aureus* es un microorganismo que presenta altas tasas de infección y el porcentaje de resistencia a los antimicrobianos ha ido elevándose, con la presente investigación se ha demostrado que el extracto acuoso del lloque presenta efecto antibacteriano contra cepas de: *S. aureus* ATCC 6538, *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, *S. aureus* ATCC 653 y *S. aureus* clínicas.

En la tabla 2 y 3 se observan los halos de inhibición del extracto acuoso de *k. lanceolata* contra cepas de *S. aureus*, evidenciándose que la concentración de 100 % mostró el mayor halo de inhibición tanto en el extracto de hojas como del tallo, en el caso del extracto del tallo se observó que el mayor halo de inhibición fue con la cepa clínica 4C con 21,3 mm, con un PIR de 68.4 %, en el extracto de hoja fue con la cepa clínica 6C con un halo de 18,8 mm, con un PIR de 57.8 %. Según ello, ambos extractos acuoso presentaron actividad antibacteriana. Una acción antibacteriana según su PIR se considera alta cuando es >70 %, intermedia cuando se encuentra entre 50 – 70 % y baja cuando es <50 % (12), por lo cual se considera una actividad intermedia en ambos extractos según los PIR obtenidos.

La CMI del extracto acuoso del tallo de lloque contra las cepas tipificadas y clínicas de *S. aureus* fue de 12,5 % (Tabla 4), y la CMI del extracto de hoja para *S. aureus* ATCC 29213, ATCC 6538,

y las cepas clínicas 5C y 6C fue de 50 %; y contra *S. aureus* ATCC 25923 fue de 25 % (Tabla 5), este valor es menor en comparación con el trabajo de Alfaro M y Ruiz M, que al evaluar el efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso de hojas de *Schinus molle* (molle) sobre *S. aureus* ATCC 25923, reportan que la CMI fue de 40 % (9).

## V. CONCLUSIONES

1. El lloque presenta metabolitos secundarios: flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, esteroides/triterpenoides, lactonas sequiterpénicas, quinonas y cumarinas.
2. El extracto de *K. lanceolata* (lloque) presenta actividad antibacteriana contra las cepas de *S. aureus* ATCC 6538, *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus* ATCC 29213, y *S. aureus* clínicas.
3. El extracto acuoso de *K. lanceolata* en la concentración del 100 % presenta el mayor halo de inhibición para los dos tipos de extractos (hojas y tallo).
4. El extracto acuoso extraído del lloque a partir del tallo presenta mayor actividad antibacteriana a comparación al de hoja.
5. La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) del extracto acuoso de tallo para todas las cepas tipificadas y clínicas de *S. aureus* fue de 12,5 %.
6. La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) para el extracto acuoso de hojas contra las cepas de *S. aureus* ATCC 29213, ATCC 6538, cepas clínicas 5C y 6C fue al 50 % y para las cepas ATCC 25923 y cepa clínica 4C fue al 25 %.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Ejecutar más estudios de actividad antibacteriana empleando otras especies vegetales para poder tener otras alternativas para el tratamiento de enfermedades.
2. Realizar estudios utilizando otras partes de la planta como los frutos, inflorescencia de *K. lanceolata* para evaluar si pueden presentar una mayor actividad antibacteriana contra *S. aureus*.
3. Evaluar la planta con otros tipos de extractos (hexánicos, etanólicos) para poder hacer una comparación con el extracto acuoso y ver cual de los extractos presenta mejor actividad antibacteriana.
4. Utilizar el lloque para enfrentarlos contra otros patógenos y comprobar si presenta actividad antimicrobiana.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Le Loc'h J. Lista de plantas medicinales comunes en la subregión Andina. [Internet]. 1° ed. Lima: Organización Andino de la Salud – Convenio Hipólito Unanue; 2014 [consultado 07 de octubre 2023]. 32 p. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3544.pdf>
2. Santivañez R, Cabrera J. Catálogo florístico de Plantas Medicinales Peruanas. [Internet]. 1° ed. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud; 2013 [consultado 07 de octubre 2023]. 55 p. Disponible en: [https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/953/catalogo\\_floristico\\_plantas\\_medicinales.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/953/catalogo_floristico_plantas_medicinales.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. Romero N. Distribución y Asociación del “Lloque” *Kageneckia lanceolata* Ruiz & Pavón en la Cuenca del Río Canchacalla, San Mateo de Otao (Huarochirí, Lima) [Tesis para optar Título Profesional en Internet]. Perú: Universidad Científica del Sur; 2019 [citado 07 de octubre 2023]. 41p. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/917/TLRomero%20N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Rojas N y Del Castillo C. Actividad antibacteriana *in vitro* del extracto acuoso y etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* (Paico), frente a *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, mediante los métodos de difusión de agar y macrodilución. Iquitos – Perú – 2015. [Tesis para optar Título Profesional en Internet]. Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2016 [citado 07 de octubre 2023]. 112 p. Disponible en: [https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3861/Nilssa\\_Tesis\\_Titulo\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3861/Nilssa_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Tong S et al. *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. American Society for Microbiology [Internet]. 2015 [cited 07 october 2023]; 28 (3): 604 – 623. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/epdf/10.1128/cmr.00134-14>
6. Cervantes E et al. Características generales del *Staphylococcus aureus*. Rev. Latinoam Patol Clin Med Lab [Internet]. 2014 [citado 07 de octubre 2023]; 61 (1): 28 – 40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>

7. Ramírez L y Díaz H. Actividad antibacteriana de extractos y fracciones del Ruibardo (*Rumex Conglomeratus*). Scientia et Technica [Internet]. 2007 [citado 07 de octubre 2023]; 8 (33): 397 - 400. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/849/84933113.pdf>
8. Pérez O et al. Actividad antibacteriana *in vitro* de extracto etanólico crudo de las hojas de *Origanum vulgare*, frente *Staphylococcus aureus* ATCC 29513, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Escherichia coli* ATCC 25922. J. Selva Andina Res. Soc. [Internet]. 2021 [citado 07 de octubre 2023]; 12 (1): 21 – 29. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361366291004>
9. Alfaro M y Ruiz M. Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto acuoso de *Schinus molle* (molle) sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. REBIOL [Internet]. 2018 [citado 07 de octubre de 2023]; 38 (1): 4 – 16. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbciol/article/view/2145/2032>
10. Ccahuana D y Larico I. “Evaluación del efecto antipirético y antiinflamatorio del extracto de hojas de *Kageneckia lanceolata* (lloque) en animales de experimentación, Arequipa 2016”. [Tesis para optar Título Profesional en Internet]. Perú: Universidad Católica de Santa María; 2017 [citado 07 de octubre de 2023]. 120 p. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/6693/65.1569.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Más D et al. Análisis preliminar de los metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales. Rev. Cubana Plant Med [Internet]. 2017 [citado 07 de octubre 2023]; 22 (1): 1 – 9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubplamed/cpm-2017/cpm171e.pdf>
12. Cruz A et al. Evaluación *in vitro* del efecto antibacteriano de los extractos de *Bidens pilosa*, *Lantana camara*, *Schinus molle* y *Silybum marianum*. Revista U.D.C.A Act. & Div. Cient. [Internet]. 2010 [citado 07 de octubre 2023]; 13 (2): 117 – 124. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v13n2/v13n2a14.pdf>

## VIII. ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA BÁSICA Y APLICADA



CÁTEDRA DE QUÍMICA ORGÁNICA

### MARCHA FITOQUÍMICA

ESPECIE VEGETAL : *Kageneckia lanceolata* "lloque"

PARTE VEGETAL UTILIZADA: HOJAS

### RESULTADOS

REACCIÓN DE SHINODA : (FLAVONOIDES)	POSITIVO (++++)
CLORURO FÉRRICO : (COMPUESTOS FENÓLICOS)	POSITIVO (+++)
LIEBERMANN-BURCHARD : (SAPONINAS ESTEROIDES/TRITERPENOIDES) COLORACIÓN ROJISA	POSITIVO (+++)
REACCIÓN DE BALLET : (LACTONAS SESQUITERPÉNICAS)	POSITIVO (++)
REACCIÓN DE BORNTAGER : (QUINONAS)	POSITIVO (++)
REACCIÓN PARA CATEQUINAS :	NEGATIVO
REACCIÓN HIDROXAMATO FÉRRICO: (CUMARINAS)	POSITIVO (++)
REACCIÓN DE DRAGUENDORF : (ALCALOIDES)	NEGATIVO
REACCIÓN DE WAGNER: (ALCALOIDES)	NEGATIVO



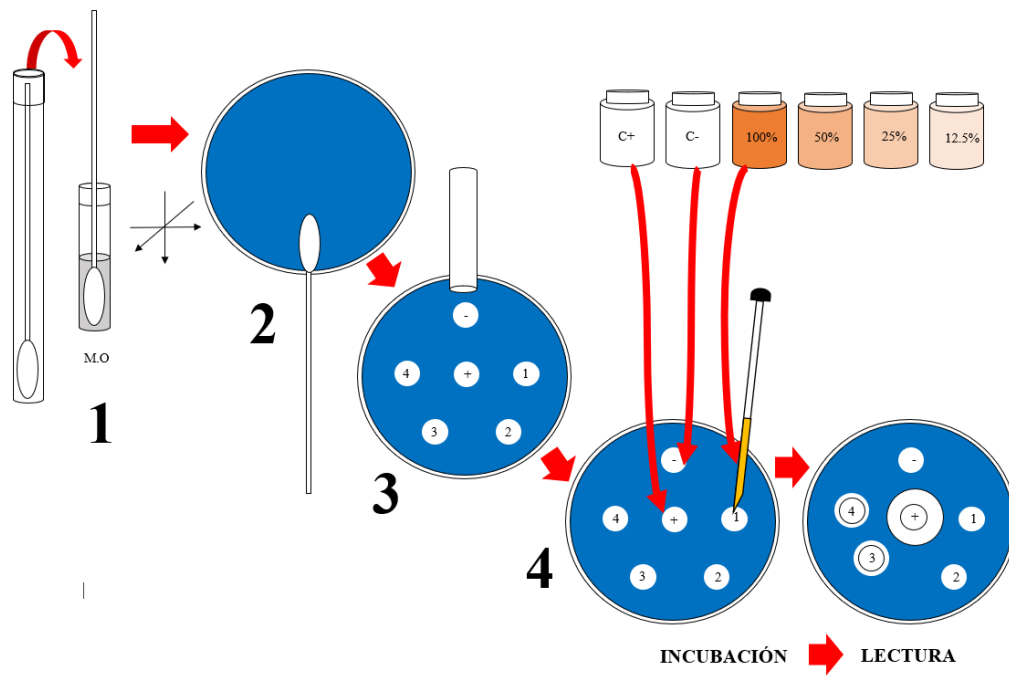


Figura 1. Esquema Método de difusión por excavación.

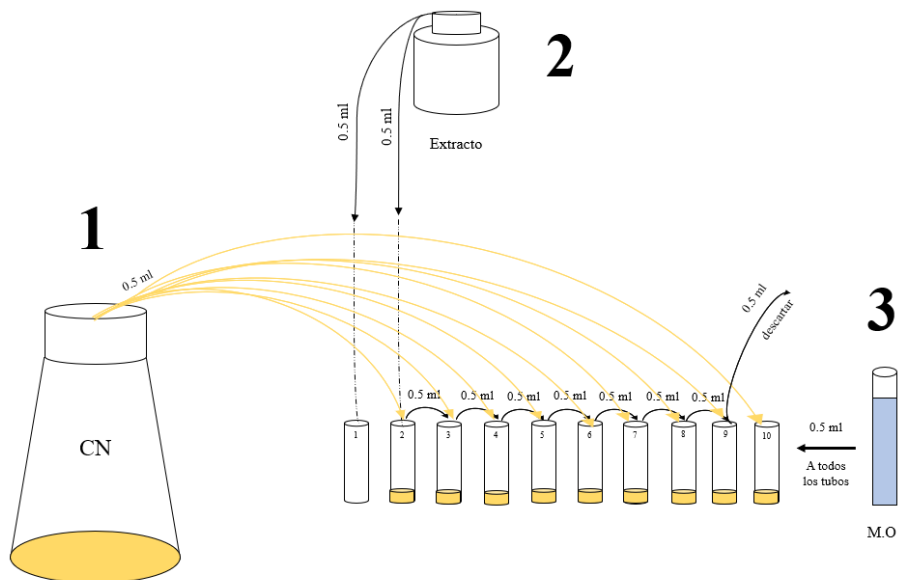
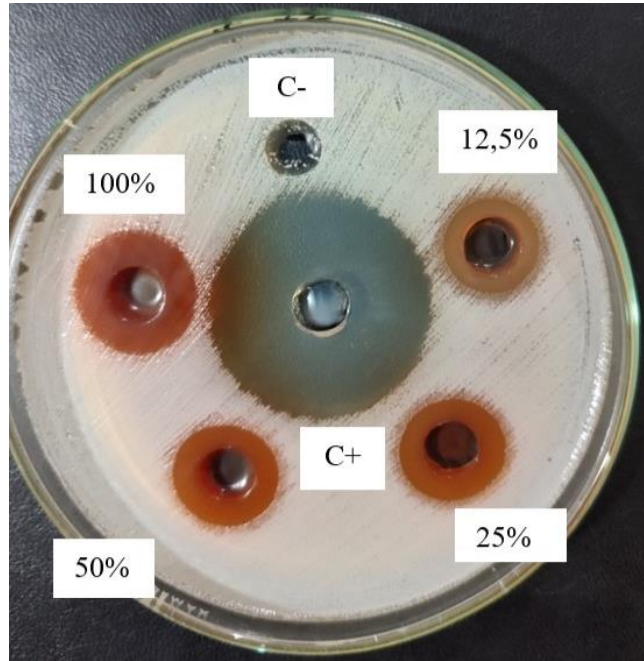
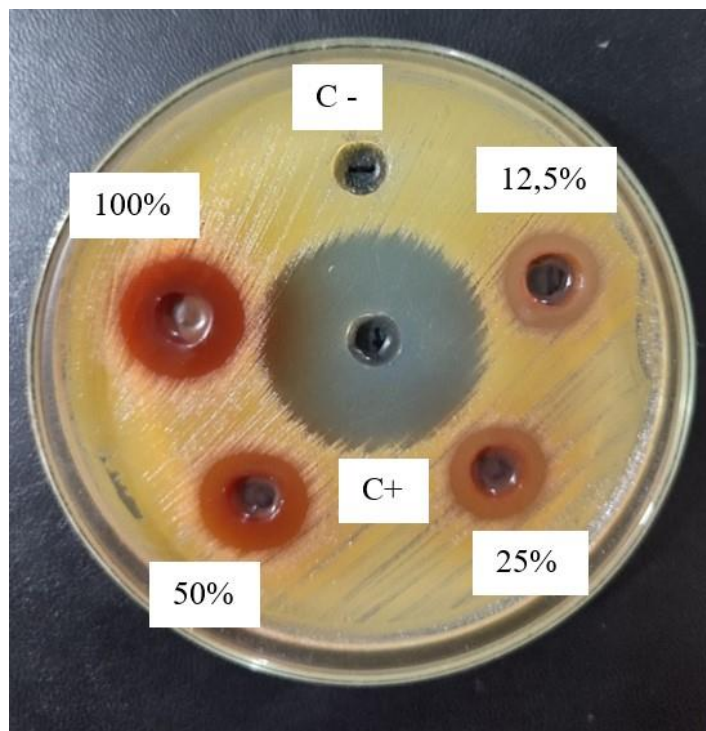


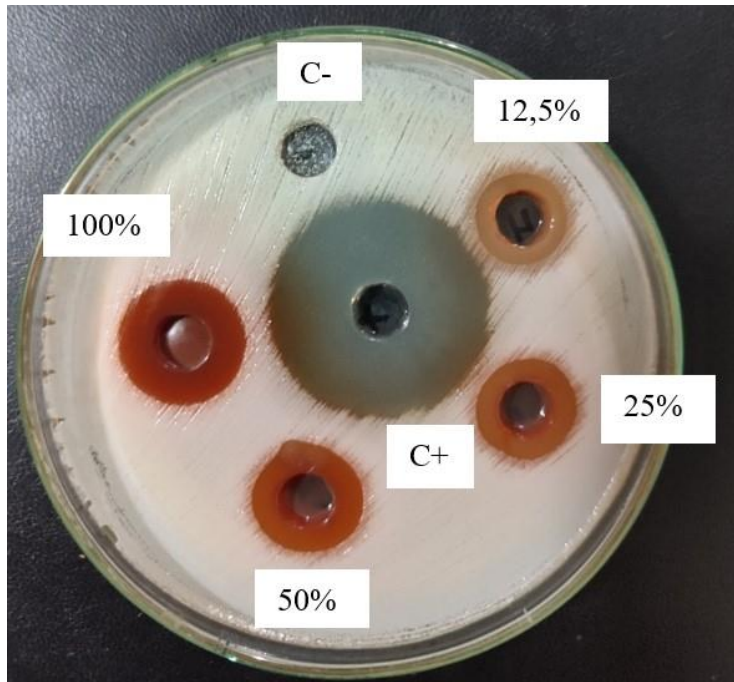
Figura 2. Esquema Método de dilución.



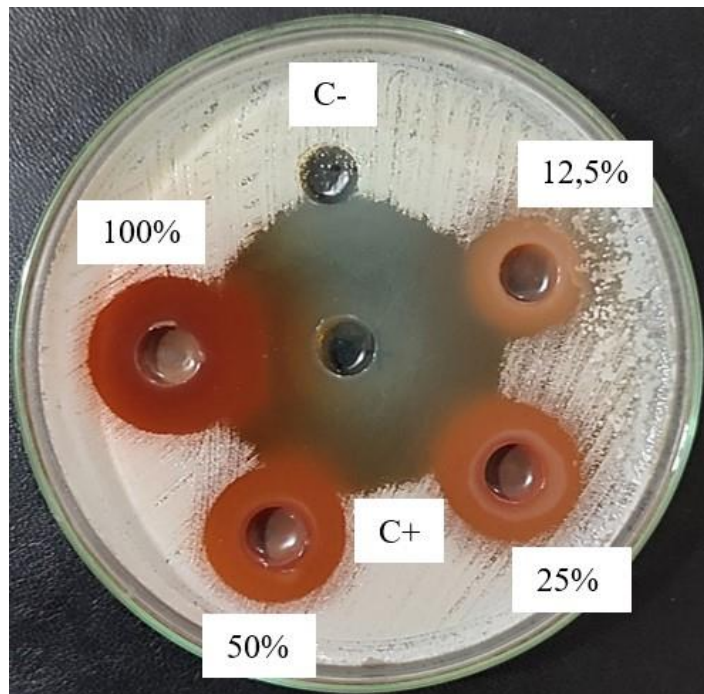
**Figura 3.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 29213.



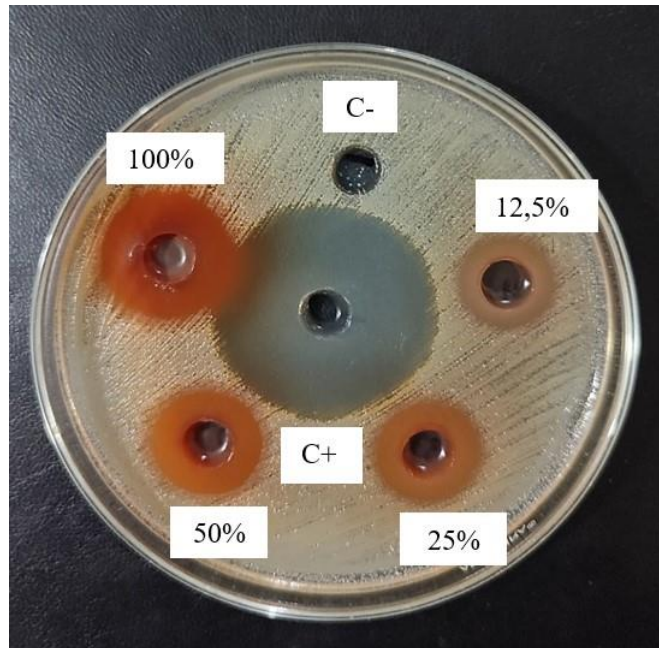
**Figura 4.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 6538.



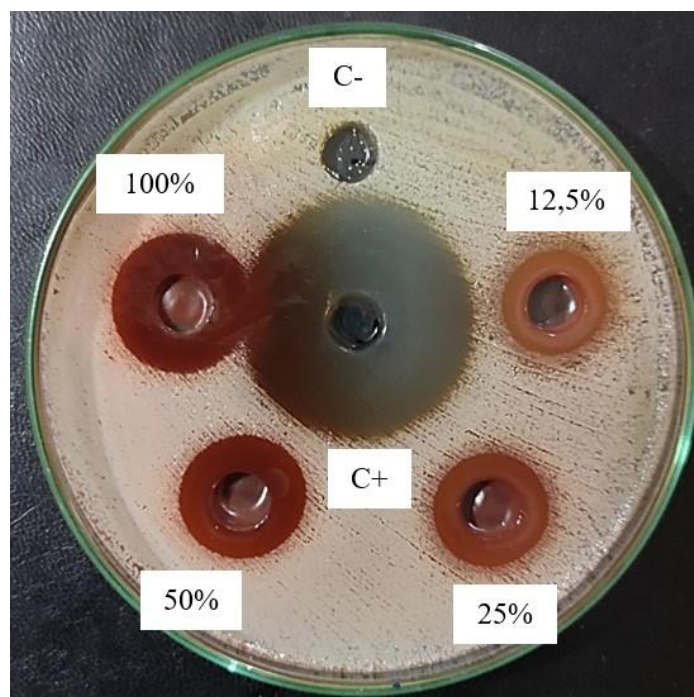
**Figura 5.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 25923.



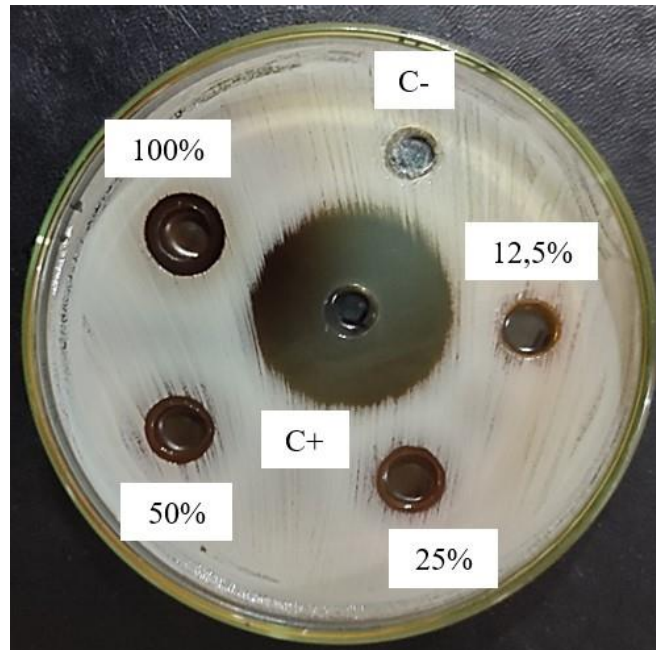
**Figura 6.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica.



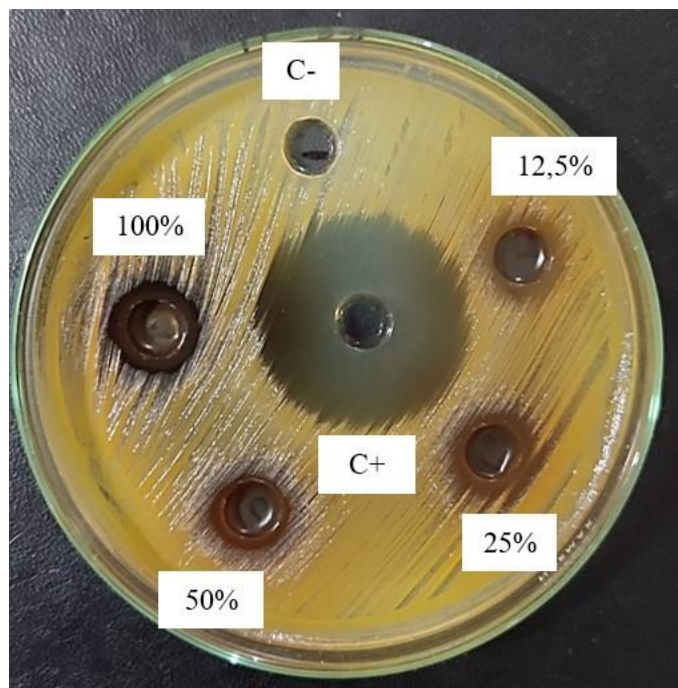
**Figura 7.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica.



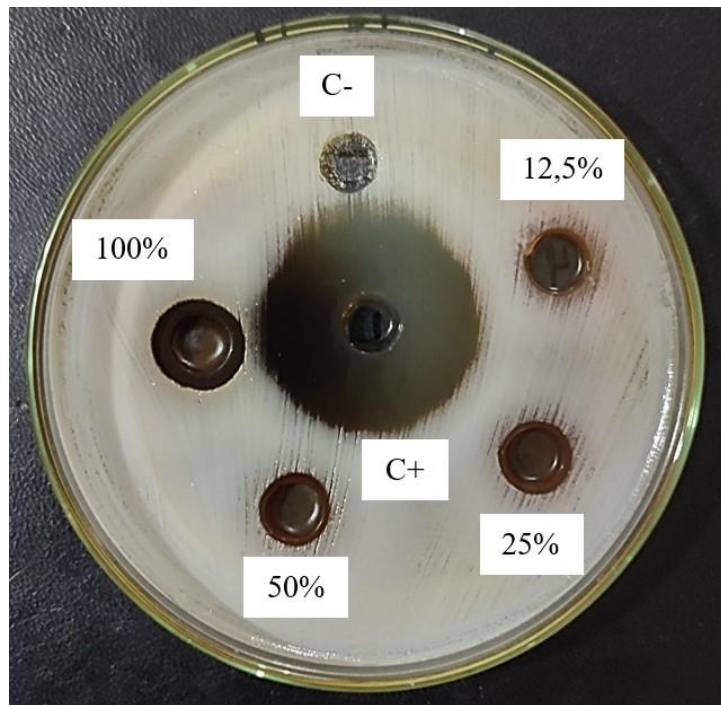
**Figura 8.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica.



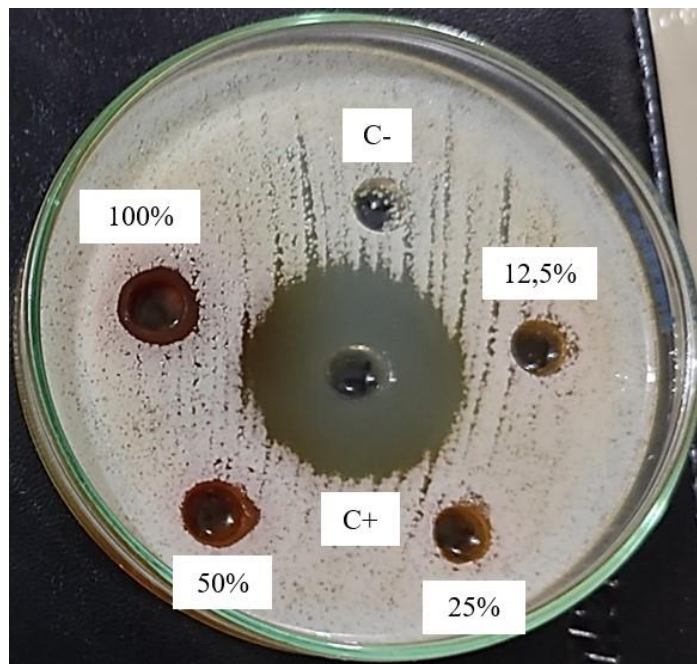
**Figura 9.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra cepa de *S. aureus* ATCC 29213.



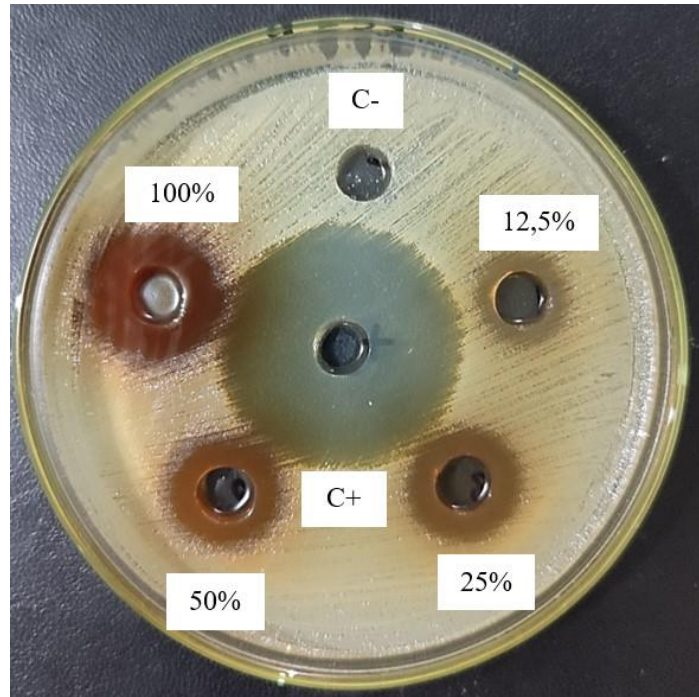
**Figura 10.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra cepa de *S. aureus* ATCC 6538.



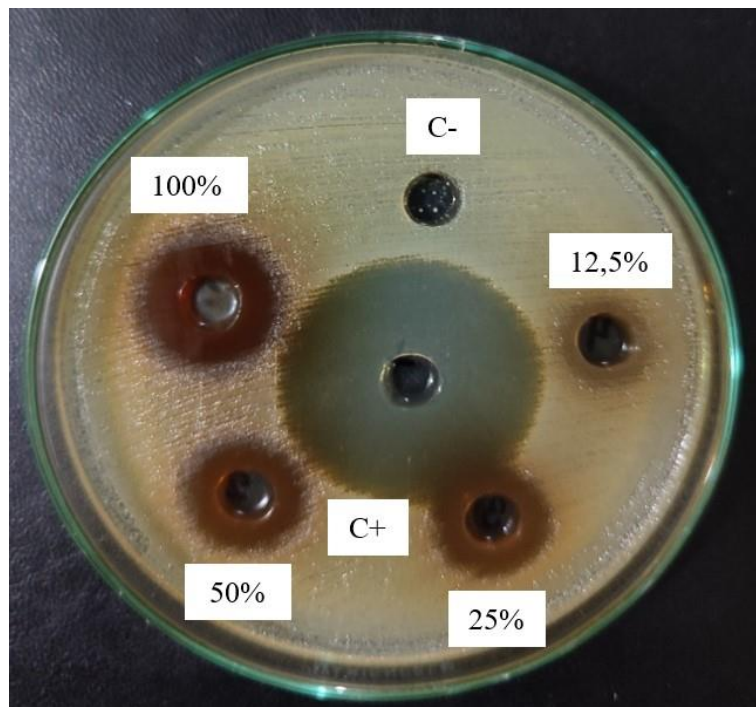
**Figura 11.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra cepa de *S. aureus* ATCC 25923.



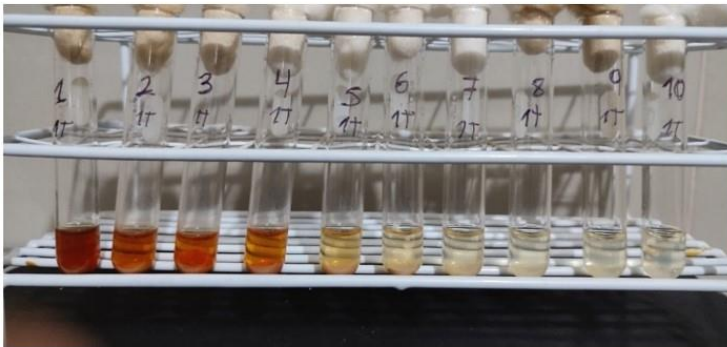
**Figura 12.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra cepa clínica de *S. aureus*.



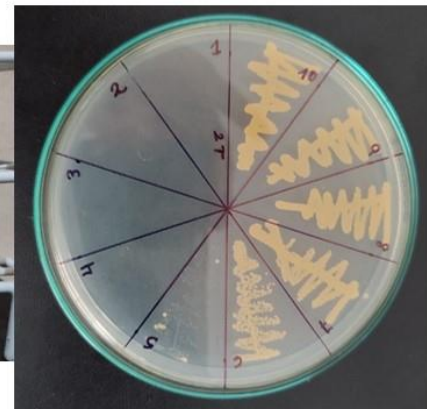
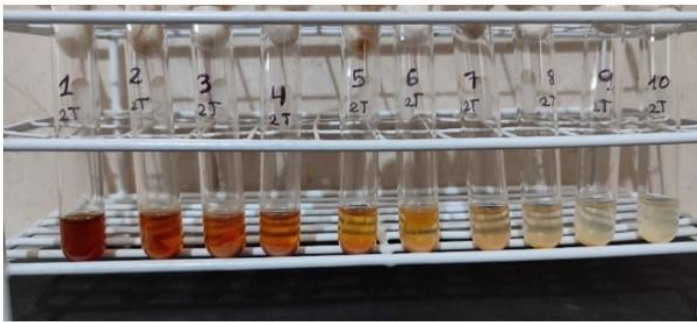
**Figura 13.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra cepa clínica de *S. aureus*.



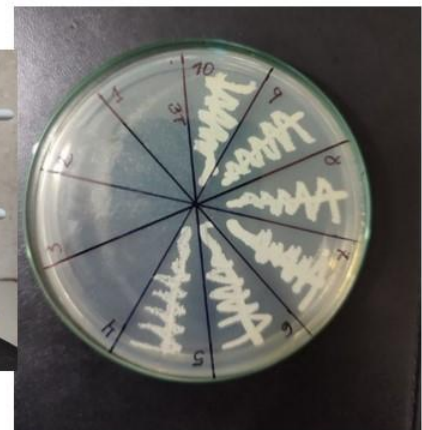
**Figura 14.** Método de difusión en agar por excavación del extracto acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra cepa clínica de *S. aureus*.



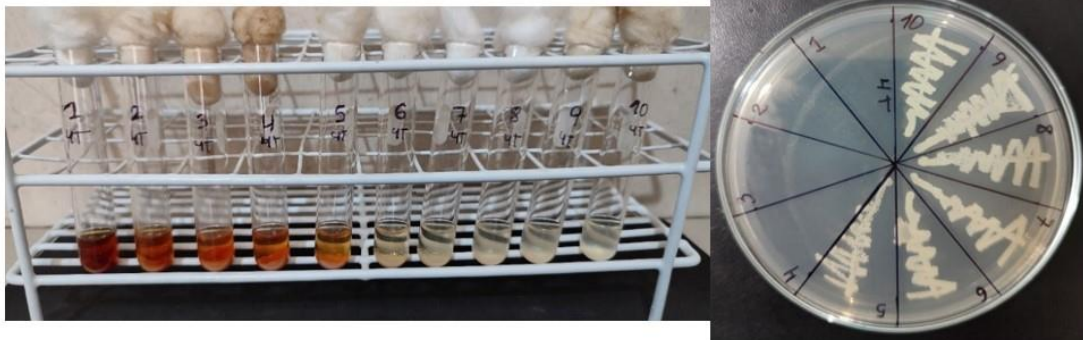
**Figura 15.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 29213 fue de la concentración al 12,5%.



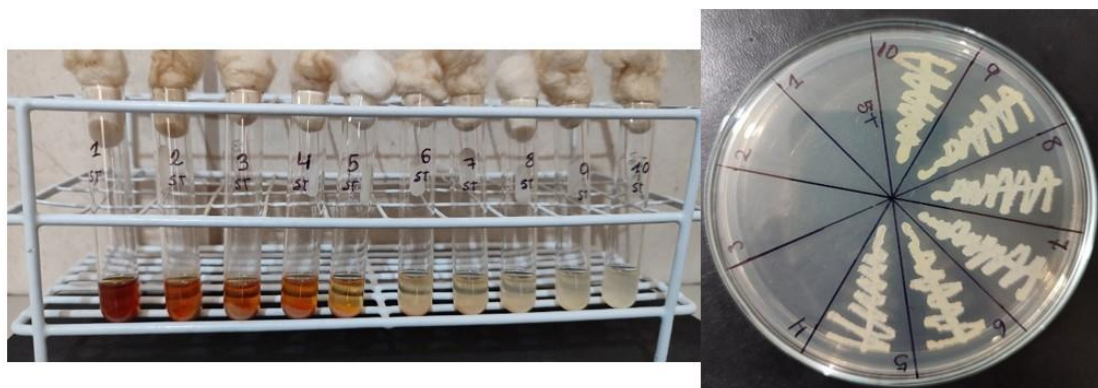
**Figura 16.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 6538 fue de la concentración al 12,5%.



**Figura 17.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 25923 fue de la concentración al 12,5%.



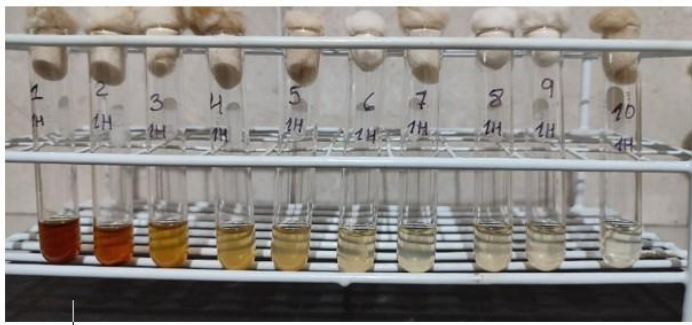
**Figura 18.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica fue de la concentración al 12,5%.



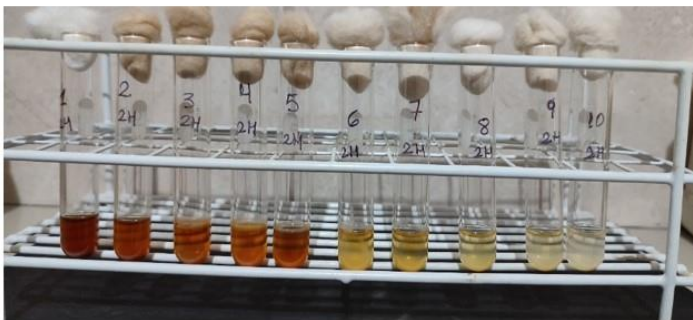
**Figura 19.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica fue de la concentración al 12,5%.



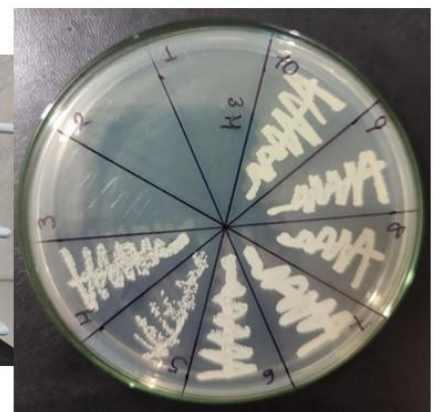
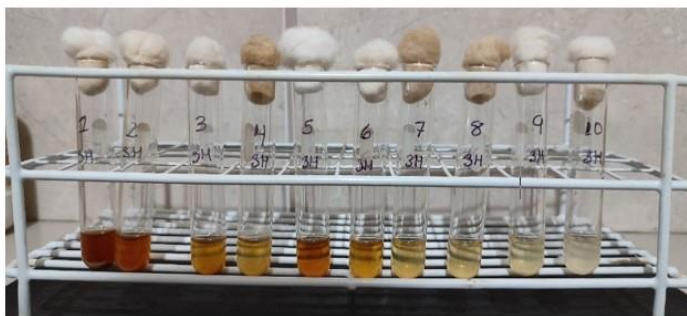
**Figura 20.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de tallo de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica fue de la concentración al 12,5%.



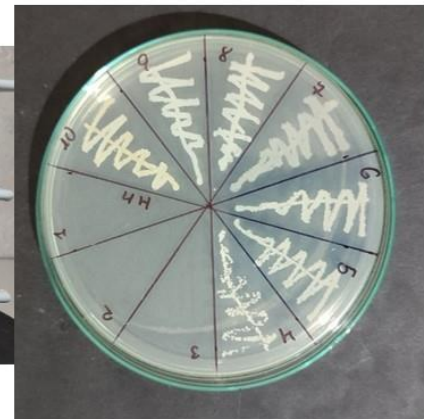
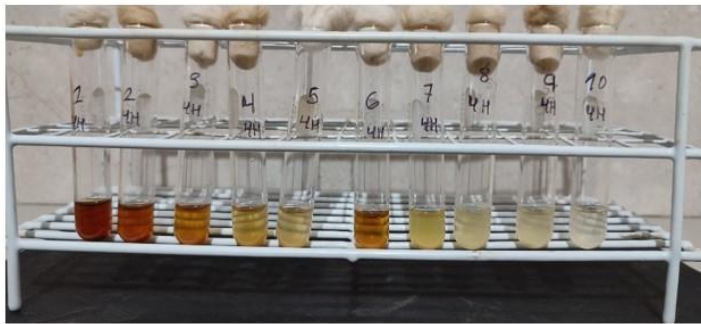
**Figura 21.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 29213 fue de la concentración al 50%.



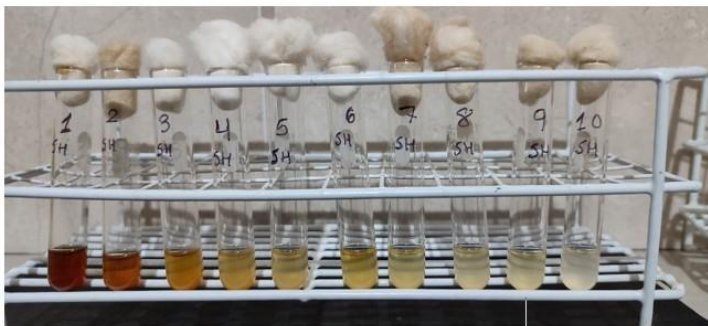
**Figura 22.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 6538 fue de la concentración al 50%.



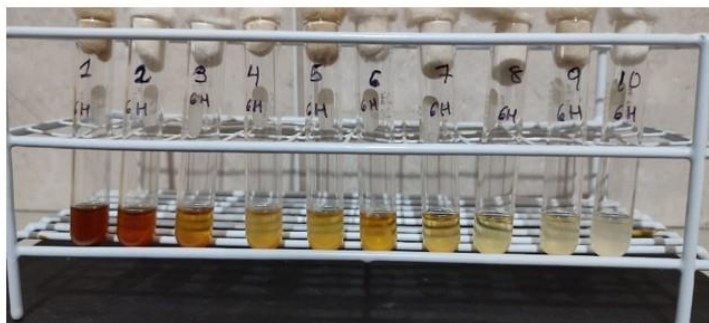
**Figura 23.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra *S. aureus* ATCC 25923 fue de la concentración al 25%.



**Figura 24.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica fue de la concentración al 25%.



**Figura 25.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica fue de la concentración al 50%.



**Figura 26.** La CMI obtenida para el extracto de acuoso de hoja de *K. lanceolata* contra *S. aureus* cepa clínica fue de la concentración al 50%.