

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFEECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE
Tropaeolum majus (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE
Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Pseudomona aeruginosa**

RECUENTO DE PALABRAS

12288 Words

RECUENTO DE CARACTERES

69911 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

75 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.5MB

FECHA DE ENTREGA

May 4, 2023 4:09 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 4, 2023 4:10 PM GMT-5**● 15% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 15% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)

ASESOR:**Mg. Johan Edgar Ruiz Espinoza****AUTORES:****Bach. Mario Aikemwell, Meza Gómez
Bach. Susy Liliana, Tolentino Huaranga**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y
BIOQUÍMICA**

**TESIS:
EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE
TROPAEOLUM MAJUS (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE
STAPHYLOCOCCUS AUREUS, ESCHERICHIA COLI Y
PSEUDOMONAS AERUGINOSA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

Presentado por:

Bach. Meza Gomez, Mario Aikemwell

Bach. Tolentino Huaranga, Susy Liliana

Asesor:

Mg. Ruiz Espinoza, Johan Edgar

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ciencias Químicas y Bioquímicas

Huancayo – Perú

2023

DEDICATORIA.

A mi madre por tu gran esfuerzo y amor invaluable.
A mis tías y familiares, quienes hicieron de mí una persona con visión al éxito. Los cuales apostaron por mí desde muy niño y hoy soy lo que soy gracias a ellos.
También a mi pareja, tú ayuda realmente es importante, estuviste a mi lado incluso en momentos de las adversidades.

Mario.

Gracias a Dios que me acompaña y siempre me levanta de mis tropiezos y logramos concluir nuestros estudios de la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica.
A mis padres y hermanos por su gran dedicación abnegada en mi formación y su gran apoyo incondicional.
A mis hijas, quienes son los amores de mi vida, mi razón de ser y motivo
A la memoria de mi sobrina Melisa, ya que tuve la gran bendición de disfrutar de su alegría y apoyo, aunque no está físicamente con nosotros, ella es ahora mi angelito

Susy.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor Mg. Johan Edgar Ruiz Espinoza, persona de gran sabiduría, por quien seguiremos la férrea disciplina de una investigación, quien mostró que la farmacia y Bioquímica en si es la vida humana. Gracias a los conocimientos y dedicación continua, logramos culminar nuestra tesis, para obtener un ansiado título profesional.

Al Sr. Maximiliano Vargas Cisneros, gerente del laboratorio” ANALISA-T S.A.C. Quien nos apoyó para la realización de la investigación, dándonos facilidades para el uso de su laboratorio. Que nos permitió realizar el antibiograma del “Mastuerzo” de las 5 cepas.

A nuestros maestros, quienes nos han formado y tomaron el arduo trabajo de infundirnos los diversos conocimientos y ética de nuestra profesión. Para ser futuros profesionales de bien, de Huancayo

A nuestra alma mater universidad Privada de Huancayo “Franklin Roosevelt”, nos brindó la oportunidad de nuestra formación profesional, dándonos una educación de calidad.

A nuestros docentes de la Escuela profesional de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica por sus ilustraciones y dedicación a nuestra persona para ser unos profesionales competentes.

A nuestro asesor Mg. Johan Edgar Ruiz Espinoza por su orientación y ser nuestro guía para culminar este estudio de investigación.

JURADO DE SUSTENTACIÓN

PRESIDENTE:

Mg. Bastidas Merino, Janet Josefina

SECRETARIO:

Mg. Palomino Huarcaya, Roger Alberto

VOCAL:

Mg. Ruiz Espinoza, Johan Edgar

SUPLENTE:

Mg. Zevallos Falcon, Karol Paola

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Huancayo 10 de febrero del 2023

Yo: Bachiller: MEZA GOMEZ, Mario Aikemwell, identificado con D.N.I. 74397435, domiciliado en Mariátegui MZ T LT 02-A, de la Escuela Profesional de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica, autor de la Tesis titulada: “EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*”.

El siguiente tema de tesis es auténtico, siendo resultado de mi esfuerzo personal, que, no habiendo realizado copias, ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, tomadas de otros trabajos de investigación, obra, artículo, memoria, revistas etc. (En versión impresa o digital), sin mencionarlos de forma clara y exacta el origen y autor de ésta, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas e imágenes u otros que tengan los derechos respectivos del autor. En este sentido, soy consciente del hecho de no respetar los derechos de autoría y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o procesos legales.



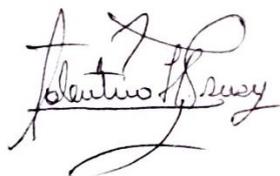
MEZA GOMEZ, Mario Aikemwell
DNI N° 74397435

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Huancayo 10 de febrero del 2023

Yo: Bachiller: TOLENTINO HUARANGA, Susy Liliana, identificada con D.N.I. 20070895, domiciliada en Psj. Simona Montes 295, El Tambo Huancayo, de la Escuela Profesional de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica, autora de la Tesis titulada: “EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*”.

El siguiente tema de tesis es auténtico, siendo resultado de mi esfuerzo personal, que, no habiendo realizado copias, ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, tomadas de otros trabajos de investigación, obra, artículo, memoria, revistas etc. (En versión impresa o digital), sin mencionarlos de forma clara y exacta el origen y autor de ésta, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas e imágenes u otros que tengan los derechos respectivos del autor. En este sentido, soy consciente del hecho de no respetar los derechos de autoría y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o procesos legales.



TOLENTINO HUARANGA, Susy Liliana
DNI N° 20070895

ÍNDICE	
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. METODOLOGÍA	20
2.1. Tipo de investigación	20
2.2. Diseño de la investigación.....	20
2.3. Operacionalización de las variables.....	22
2.4.-Población y muestra de la investigación.....	23
2.4.1.-Población	23
2.4.2.-Muestra	24
2.5.-Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	25
2.5.1.-Técnicas	25
2.5.2.-Instrumentos.....	25
2.5.3.-Procedimiento	26
2. 6.-Aspectos éticos.....	29
2.7. Principio de beneficencia:	29
III. RESULTADOS.....	30
IV. DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

“EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus*
(MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y
Pseudomonas aeruginosa”

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*; la metodología correspondió al tipo experimental por la manipulación de la variable independiente (extracto etanólico de *Tropaeolum majus*) para medir el efecto de la variable dependiente (efecto en cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* in vitro) a través de la escala de Duraffourd, se contó con un grupo control positivo de Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina; el diseño de investigación fue básica, orientada a determinar el efecto a través del método de difusión en disco (Kirby -Bauer), dentro de los resultados encontramos que a una concentración al 100% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto altamente sensible para *Staphylococcus aureus*; a una concentración al 75% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto altamente sensible para *Escherichia coli*; a una concentración al 50% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto altamente sensible para *Escherichia coli*; a una concentración al 25% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto altamente sensible para *Staphylococcus aureus*; el Ciprofloxacino tuvo mayor efecto sobre *Escherichia coli*, Sulfametoxazol/Trimetropima sobre *Staphylococcus aureus*, penicilina sobre *Staphylococcus aureus*, amikacina sobre *Escherichia coli* y el extracto de *Tropaeolum majus* sobre *Staphylococcus aureus*, se concluye el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

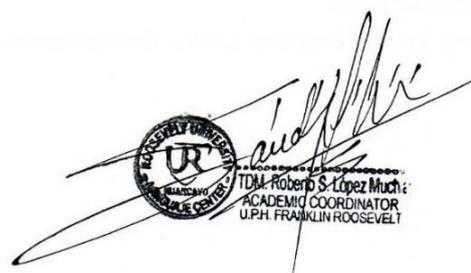
Palabras clave: *Tropaeolum majus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

“THE ANTIBACTERIAL EFFECT OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) AGAINST ONIONS ON *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*”

ABSTRACT

The present investigation had as main objective to determine the antibacterial effect of the ethanolic extract of *Tropaeolum majus* (cress) against strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*; The methodology corresponded to the experimental type by the manipulation of the independent variable (ethanolic extract of *Tropaeolum majus*) to measure the effect of the dependent variable (effect on strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* in vitro) through the scale of Duraffourd, there was a positive control group of Ciprofloxacin, Sulfamethoxazole/Trimethopime, Penicillin, Amikacin; The research design was basic, oriented to determine the effect through the disk diffusion method (Kirby-Bauer), within the results we found that at a 100% concentration of ethanolic extract of *Tropaeolum majus* it was highly sensitive for *Staphylococcus aureus*. ; at a 75% concentration of ethanolic extract of *Tropaeolum majus*, it was highly sensitive for *Escherichia coli*; at a 50% concentration of ethanolic extract of *Tropaeolum majus*, it was highly sensitive for *Escherichia coli*; at a 25% concentration of ethanolic extract of *Tropaeolum majus*, it was highly sensitive for *Staphylococcus aureus*; Ciprofloxacin had a greater effect on *Escherichia coli*, Sulfamethoxazole plus trimethoprim on *Staphylococcus aureus*, penicillin on *Staphylococcus aureus*, amikacin on *Escherichia coli* and the extract of *Tropaeolum majus* on *Staphylococcus aureus*, the antibacterial effect of the ethanolic extract of *Tropaeolum* is concluded. *majus* (cress) against strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: *Tropaeolum majus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*.



Handwritten signature and official stamp of the Academic Coordinator at U.P.H. Franklin Roosevelt. The stamp is circular with the text "UNIVERSITY OF THE PHILIPPINES" around the top and "FRANKLIN ROOSEVELT" around the bottom. In the center, it says "ACADEMIC COORDINATOR" and "U.P.H. FRANKLIN ROOSEVELT".

I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las medicinas tradicionales son conocimiento, técnicas, creencias y experiencias de culturas; suelen utilizarse para tratar o prevenir dolencias, patologías crónicas y mejorar la calidad de vida. (1)

Tropaeolum majus “mastuerzo” es una planta del Reino: Plantae; Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares); Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas); División: Magnoliophyta (plantas con flor); Clase: *Magnoliopsida* (dicotiledóneas); Subclase: Rosidae; Orden: Geraniales; Familia: Tropaeolaceae; Género: *Tropaeolum*; Especie: *Tropaeolum majus*. Procede del Perú y fue introducida en España en el siglo XVI. La población la empleaba para curar heridas, su actividad antibiótica fue observada en los inicios, es así que en medicina popular se emplea el cocimiento caliente de flores y ramas, en forma de compresas y baños, para tratar afecciones de la piel y lavar heridas; esta misma preparación se administra oralmente para combatir afecciones bronquiales y de las vías urinarias; para estos mismos fines también se suele usar el jugo fresco de la planta. (2,3)

Cuando nos referimos a la palabra ITU, es la infección al tracto urinario y es conocido como el aumento de microorganismos en la vía urinaria por ende llegan a invadir los tejidos, por esta razón la *Escherichia coli* es reconocido como una bacteria que se encuentra en las infecciones no complicadas en su mayoría en un ochenta y noventa por ciento por otra parte, el resto de las infecciones son producidas por otras enterobacterias, como *Proteus mirabilis* y *Klebsiella spp*, en el caso del *Streptococcus saprophytus* es un agente causal frecuente en mujeres con actividad sexual. (4,6)

Las infecciones del tracto urinario ITU tienen un espectro clínico que oscila entre la ausencia de síntomas o un leve síndrome miccional hasta una sepsis grave. Algunos datos, como la presencia de fiebre y una proteína C reactiva (PCR) elevada pueden indicar una afectación del tracto superior, siendo el dolor lumbar intenso de características cólicas irradiado a la ingle indica la presencia de litiasis renal los síntomas más inespecíficos en ancianos pueden ser caídas al suelo, confusión mental, malestar general y dolor abdominal. (7)

En el año 1880 según el médico Alexander Ogston resalto que el *Staphylococcus aureus* es reconocido como una bacteria con un potencial para llegar a causar múltiples infecciones en el ser humano y los animales, de esa manera también es considerada la más virulenta, siendo la más responsable de las patologías (infecciones de la piel y tejidos blandos y llegando hasta infecciones graves que amenazan con la vida, de manera que en estos últimos años es la más común en infecciones faríngeas. (5)

Por otro lado, Aguirre R, con su investigación titulada “Efecto in vitro del extracto etanólicos de *Tropaeolum majus* (Mastuerzo) sobre *Escherichia coli* uropatogena”, mediante el método de Kirby Bauer (difusión de disco) y la determinación de la concentración inhibitoria mínima (CIM) que se expuso en *Escherichia coli* con 13 repeticiones en cada caso. Tuvieron como resultado que existe diferencia estadísticamente del efecto antimicrobiano entre las diferentes concentraciones del extracto etanólicos de *Tropaeolum majus* sobre el crecimiento de *Escherichia coli* uropatogena ($p < 0.05$), para lo cual utilizaron las pruebas de Análisis de Varianza y Duncan. *Escherichia coli* uropatogena según la escala de Duraffourd fue sensible a las concentraciones de veinticinco por ciento y cincuenta por ciento y muy sensible a la concentración del setenta y cinco por ciento del extracto etanólicos, llegando a la conclusión que la concentración mínima Inhibitoria para *Escherichia coli* fue de setenta y cinco por ciento (750ug/ml), de tal manera que el extracto etanólicos de *Tropaeolum majus* “mastuerzo” tiene efecto antimicrobiano “in vitro” sobre *Escherichia coli* uropatogena. (8)

Respecto a ello Macha F, Taípe D, tuvo como objetivo determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de *Tropaeolum tuberosum* Ruíz & Pav “Mashua negra” sobre el crecimiento In vitro de *Escherichia coli*, siendo así su metodología el tipo aplicado, nivel descriptivo comparativo y diseño descriptivo transversal. Como resultado encontraron halos de inhibición en un extracto al cincuenta por ciento (6,33 mm) y otro al setenta por ciento (6,55 mm); *Escherichia coli* aislado de heces presentó halos de inhibición frente a dos extractos al cincuenta por ciento (7,11 y 7,22 mm) y dos al setenta por ciento (7,99 y 7,55 mm). El control negativo no indujo halos de inhibición, a diferencia del control positivo Ciprofloxacino (10,99 a 34,66 mm) y Sulfametoxazol/Trimetropima (20,92 a 33,93 mm). Se deduce que el extracto hidroalcohólico de *T. tuberosum* Ruíz & Pav “Mashua negra” no tiene efecto en el crecimiento In vitro de *Escherichia coli*, siendo su clasificada como una bacteria Gram-negativa con forma de bastón en la familia *Enterobacteriácea* y de esta manera habita principalmente en el tracto intestinal inferior de los animales de sangre caliente, incluidos

los humanos, y con frecuencia se descarga al medio ambiente a través de las heces o los efluentes de aguas residuales. (9)

Mira J. (2017) El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar in vitro la eficacia antimicrobiana del extracto de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre *Staphylococcus aureus*. Se evaluaron concentraciones al 1%, 5%, 10%, 30%, 50%, 70% y 90% en dilución en etanol al 96,8%. Se determinó la Concentración Mínima Inhibitoria mediante el método de microdilución en caldo, el inóculo bacteriano se estandarizó al 0.5 de la escala de MacFarland en espectrofotómetro, teniendo como resultado que el tubo al 1% de aceite de tomillo no presentó turbidez, el cual al ser sembrado en agar Mueller-Hinton determinó la Concentración Bactericida Mínima en la que no se observó crecimiento de colonias; por otro lado el extracto de mastuerzo evidenció turbidez en todas sus diluciones por lo que no cuenta con actividad antimicrobiana. La aplicación del análisis de varianza dio como resultado que los tratamientos al 5% y 10% no son significativamente diferentes.(30)

Algunos estudios de genética de poblaciones revelaron la diversidad y complejidad de las cepas de *Escherichia coli* y eso sería causado por diversos factores ambientales, también es importante analizar el impacto de esta bacteria en el ambiente y la calidad de H₂O, así mismo se debería de analizar al *Escherichia coli* en varios entornos con respecto a su papel como FIB y como miembro naturalizado de las comunidades microbianas indígenas. Se hace especial hincapié en el crecimiento de *Escherichia coli* patógena en el medio ambiente y en la genética de poblaciones de miembros ambientales del género *Escherichia*. (10)

La bacteria *Escherichia coli* se le conoce como una gram negativa y por ello que se encuentra tanto en un desafío clínico y epidemiológico, en los últimos años se llegó a evolucionar varias cepas con un alto riesgo multirresistentes, por esta razón que estas cepas presentan aptitud y Patogenicidad mejoradas, capacidades efectivas de transmisión y colonización, distribución global debido a la diseminación eficiente y resistencia a diversas resistencias antimicrobianas. Aquí describimos las tendencias emergentes y la epidemiología de la *Escherichia coli* resistente, incluida la *Escherichia coli* productora de carbapenemasas, la *Escherichia coli* ST131 y la *Escherichia coli* resistente a la colistina. (11)

En cuanto a la contaminación de ciertos alimentos por microorganismos patógenos se ha convertido en un problema de salud pública y a la vez es el causante de las pérdidas

económicas a nivel mundial, de tal manera que es muy conocida incluso en algunos países desarrollados, la contaminación bacteriana puede ocurrir durante cualquiera de los pasos en el continuo de la granja a la mesa de fuentes ambientales, animales o humanas y causar enfermedades transmitidas por los alimentos, se llegó a la conclusión que, discutimos los desarrollos actuales que se pueden aplicar para controlar y prevenir la contaminación bacteriana de los alimentos. (12)

Sin embargo, los agentes causales de la bacteriemia recurrente por *Escherichia coli* pueden ser genéticamente idénticos o discordantes, pero las diferencias entre ellos siguen sin estar claras. Este estudio tuvo como objetivo explorar estas diferencias, con respecto a sus características clínicas y microbiológicas, aquellos pacientes fueron reclutados de un hospital docente terciario japonés en base a datos de hemocultivos y la incidencia de bacteriemia recurrente por *Escherichia coli*. Comparamos las características clínicas y microbiológicas de los pacientes entre los dos grupos (aquellos con bacteriemia por *Escherichia coli* idéntica o discordante) divididas por el resultado de la PCR de consenso intergénica repetitiva para enterobacterias. Entre 70 pares de *Escherichia coli* recurrentes cepas de bacteriemia, 49 pares (70%) eran genéticamente idénticos. (13)

Actualmente exploramos las variaciones temporales y entre grupos en las poblaciones intestinales de *Escherichia coli* de pollos de engorde en condiciones experimentales, teniendo en cuenta tanto la resistencia antimicrobiana como la virulencia, de tal manera que los resultados obtenidos llegaron a demostrar diferencias significativas entre grupos en el tamaño de las subpoblaciones resistentes y la presencia de VAG. Contrariamente a bla CTX-M -cepas positivas, bla CMY-Las cepas positivas persistieron hasta el día 42, pero representaron solo una pequeña fracción de la población total de *Escherichia coli*. Las poblaciones resistentes a ESC, gentamicina y Ciprofloxacino disminuyeron con el tiempo, por tal razón que los aislamientos obtenidos durante la primera semana contenían una media de 5,1 VAG'', las fluctuaciones o diferencias entre los aislados de *Escherichia coli* según el grupo, la edad y el origen fecal o cecal deben tenerse en cuenta al diseñar protocolos experimentales y buscar para mejorar el control de la colibacilosis. (14)

La resistencia a los antimicrobianos es una amenaza creciente para la salud pública mundial. Las complejidades de la resistencia a los antimicrobianos en bacterias gramnegativas como *Escherichia coli* plantean importantes desafíos diagnósticos y terapéuticos. El diagnóstico

molecular está surgiendo en este campo. Áreas cubiertas: Los autores revisan la importancia clínica de la *Escherichia coli* patógena y analizan los mecanismos de resistencia a los antibióticos comunes utilizados para tratar estas infecciones.

Los trabajos de investigación sobre las pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos y discutimos el estado actual de las metodologías fenotípicas y moleculares. Se presentan viñetas clínicas para resaltar cómo se pueden utilizar los diagnósticos moleculares para la atención del paciente. El uso futuro del diagnóstico molecular para la detección de la resistencia a los antimicrobianos se adaptará al contexto, ya sea epidemiología hospitalaria, control de infecciones, administración de antibióticos o atención clínica. Se necesita más investigación clínica para comprender cómo aplicar mejor el diagnóstico molecular en estos entornos. (15)

La terapia antibiótica empírica debe guiarse por los patrones de susceptibilidad locales. Las cefalosporinas de segunda generación (niños menores de seis años) y fosfomicina trometamol (mayores de seis años), son la terapia empírica recomendada en este consenso. En el caso de la pielonefritis, el tratamiento antibiótico recomendado son las cefalosporinas de tercera generación ‘atención ambulatoria’ o, si requiere ingreso, los aminoglucósidos. Se debe agregar ampicilina en bebés menores de 3 meses. La desescalada de antibióticos debe practicarse siempre una vez conocido el resultado del urocultivo. La terapia antibiótica empírica debe guiarse por los patrones de susceptibilidad locales. Las cefalosporinas de segunda generación (niños menores de 6 años) y fosfomicina trometamol (mayores de 6 años), son la terapia empírica recomendada en este consenso. En el caso de la pielonefritis, el tratamiento antibiótico recomendado son las cefalosporinas de tercera generación (atención ambulatoria) o, si requiere ingreso, los aminoglucósidos. Se debe agregar ampicilina en bebés menores de 3 meses. (16)

Staphylococcus aureus es una de las causas más frecuentes de morbilidad y mortalidad a nivel mundial por un agente infeccioso. Este patógeno puede causar una amplia variedad de enfermedades, que van desde infecciones cutáneas moderadamente graves hasta neumonía y sepsis mortales. El tratamiento de las infecciones por *Staphylococcus aureus* se complica por la resistencia a los antibióticos y no se dispone de una vacuna que funcione. ‘Ha habido un interés continuo y creciente en la cantidad extraordinariamente alta de toxinas y otros

determinantes de virulencia que produce *Staphylococcus aureus* y cómo afectan la enfermedad. En esta revisión, brindaremos una descripción general de cómo *Staphylococcus aureus* inicia y mantiene la infección y discutiremos los principales determinantes involucrados. Una comprensión más profunda de la función y la contribución de los determinantes de virulencia de *Staphylococcus aureus* para la infección por *Staphylococcus aureus* nos permitirán desarrollar estrategias antivirulencia para contrarrestar la falta de una vacuna contra *Staphylococcus aureus* y la escasez cada vez mayor de antibióticos que funcionen contra este importante patógeno'' (17)

La evolución de *Staphylococcus aureus* durante la era moderna de los antibióticos ha estado delineada por distintos eventos de aparición de cepas, muchos de los cuales incluyen la adquisición de resistencia a los antibióticos. La carga relativamente alta de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) en entornos comunitarios y de atención médica es una preocupación importante en todo el mundo. La vancomicina, un antibiótico glicopeptídico que inhibe la biosíntesis de la pared celular, sigue siendo el fármaco de elección para el tratamiento de infecciones graves por MRSA. Cepas de *Staphylococcus aureus* que muestran una mayor resistencia a la vancomicina, conocidas como *Staphylococcus aureus* de resistencia intermedia a la vancomicina (VISA) (MIC = 4-8 µg/mL), fueron descubiertos en la década de 1990. La base molecular de la resistencia en VISA es poligénica e involucra mutaciones escalonadas en genes que codifican moléculas predominantemente involucradas en la biosíntesis de la envoltura celular. (18)

Staphylococcus aureus es un patógeno oportunista que normalmente coloniza las narinas anteriores humanas. Al mismo tiempo, este patógeno es una de las principales causas de infecciones del torrente sanguíneo potencialmente mortales, como la sepsis y la endocarditis. En esta revisión, presentaremos la comprensión actual de la patogenia de estas infecciones invasivas, centrándonos en los mecanismos de eliminación de *Staphylococcus aureus* del torrente sanguíneo por parte del sistema inmunitario, y cómo este patógeno secuestra los sistemas de defensa y coagulación del huésped e interactúa aún más con el endotelio de los vasos sanguíneos. Además, profundizaremos en los mecanismos reguladores que emplea *Staphylococcus aureus* durante una infección invasiva. Estos nuevos conocimientos sobre las interacciones huésped-patógeno muestran vías prometedoras para el desarrollo de nuevas terapias para el tratamiento de infecciones del torrente sanguíneo. (19)

Staphylococcus aureus es un microorganismo residente en la piel y las membranas nasales con un terrible potencial patógeno para causar una variedad de infecciones adquiridas en la comunidad y en el hospital. La frecuencia de estas infecciones va en aumento y su tratamiento es cada vez más difícil. “La capacidad de *Staphylococcus aureus* para formar biopelículas y la aparición de cepas multirresistentes son las principales razones que determinan el desafío de hacer frente a estas infecciones, por esta razón, una mejor comprensión de *Staphylococcus aureus* toxinas es necesaria para permitir el desarrollo de nuevas estrategias para reducir su producción y, en consecuencia, mejorar los enfoques terapéuticos. Esta revisión se centra en comprender la patogenia de *Staphylococcus aureus* basada en toxinas y su papel en las enfermedades infecciosas”. (20)

Una característica única al examinar el repertorio de los factores de virulencia secretados por *Staphylococcus aureus*; es la aparente redundancia funcional exhibida por la mayoría de las toxinas y exoenzimas. Sin embargo, un examen más detenido de cada factor de virulencia reveló que cada uno tiene propiedades únicas que tienen importantes consecuencias funcionales. Este capítulo proporciona una breve descripción general de nuestra comprensión actual de los principales factores de virulencia secretados críticos para la patogénesis de *Staphylococcus aureus*. (21)

Staphylococcus aureus generalmente se considera un patógeno bacteriano debido a su capacidad para causar múltiples tipos de infecciones invasivas. Sin embargo, *Staphylococcus aureus* coloniza alrededor del treinta por ciento de la población humana de forma asintomática en las fosas nasales, ya sea de forma transitoria o persistente, y por lo tanto también puede considerarse un comensal humano, aunque la portación aumenta el riesgo de infección. Si bien se han estudiado intensamente muchas facetas de los procesos de infección, se sabe poco sobre el estilo de vida comensal de *Staphylococcus aureus*, algunos estudios destacan el papel principal de la composición del microbiota nasal altamente variable en la promoción o inhibición de *Staphylococcus aureus* colonización. La competencia por nutrientes limitados, oligoelementos y sitios de unión epiteliales, diferentes susceptibilidades a las "moléculas de defensa del huésped y la producción de moléculas antimicrobianas por competidores bacterianos pueden determinar si las bacterias nasales se superan entre sí. Este capítulo resume nuestro conocimiento sobre los mecanismos que usa *Staphylococcus aureus* para una colonización nasal eficiente y las estrategias que usan otras bacterias nasales para interferir con su colonización. Una mejor comprensión de los

mecanismos que evolucionan naturalmente podría permitirnos desarrollar nuevas estrategias para la erradicación de patógenos. (22)

La evidencia presentada forma la base de una hipótesis de que las toxinas estafilocócicas (incluidos los superantígenos y las toxinas formadoras de poros) son factores de virulencia importantes, y es más probable que la neutralización de estas toxinas brinde un beneficio terapéutico en contraste con los intentos de vacunas anteriores para generar anticuerpos para facilitar la opsonofagocitosis. (23)

Los AgNP se prepararon mediante una sencilla síntesis en un solo recipiente a través de la reducción de nitrato de plata inducida por biomoléculas vegetales a través de un método verde. Los fitoquímicos en el extracto acuoso de LS actúan como agentes reductores, protectores y estabilizadores de AgNP. La composición de los biohíbridos LS-AgNP se confirmó mediante métodos analíticos. Las pruebas antimicrobianas contra 10 cepas de patógenos de referencia exhibieron una actividad antimicrobiana de excelente a intermedia. El bionanohíbrido LS-AgNP tiene usos potenciales como microbicida de amplio espectro, desinfectante y producto para el cuidado de heridas. (24)

El consumo como arbusto de mastuerzo y su posterior utilidad en la curación de heridas permitió a los investigadores determinar la composición de sus metabolitos, es por ello que los estudios preclínicos (in vitro e in vivo) de esta especie vegetal mostraron actividades anticancerígenas, hepatoprotectoras, antidiabéticas, hipoglucemiantes, antioxidantes, antimicrobianas, gastrointestinales y de curación de fracturas/huesos, respaldan la importancia clínica de los compuestos bioactivos derivados de plantas para el tratamiento de diferentes enfermedades. La revisión de la literatura reveló que las especies de *mastuerzo* y sus compuestos bioactivos pueden ser una fuente importante de nuevos compuestos farmacológicos y también podrían usarse contra los agentes micóticos y bacterias. Se necesitan más ensayos clínicos para evaluar de manera efectiva el potencial real de la especie y sus compuestos bioactivos. (25)

Las personas usan plantas medicinales como dieta y para el tratamiento de enfermedades infecciosas y no infecciosas y usan procedimientos breves como freír y cocinar para hacerlo. Plantas medicinales; *Moringa oleifera*, *Azadirachta indica* y *Lepidium sativum*, que se cree que tiene componentes activos que ayudan a tratar y controlar diversas enfermedades, se investigaron por sus actividades antibacterianas contra *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*

Typhi, *Streptococcus agalactiae* y *Shigella boydii*. Las actividades antibacterianas de los extractos no tratados térmicamente de *Azadirachta indica* fueron relativamente bajas; los resultados de este estudio muestran que los extractos de *Azadirachta indica* que tienen mejores actividades antibacterianas residuales. Los extractos de metanol de todas las hojas de las plantas mostraron la mayor actividad en comparación con los extractos acuosos. Probablemente esto sea asignar la elección del solvente de extracción para extraer el fitoquímico activo deseado de las plantas. Muchas de las personas en el área de estudio eran analfabetas y no tenían conocimiento sobre las formas de uso de las plantas medicinales. Utilizan las plantas medicinales para cocinar y freír con diferentes propósitos. En general, el material vegetal puede verse afectado a medida que aumenta la temperatura de tratamiento con respecto a varios tiempos de exposición. (26)

Afortunadamente existen varios métodos de prueba para definir la susceptibilidad de los microorganismos, los mismos que son respaldados por El Comité Nacional de Estándares de Laboratorio Clínico (NCCLS). Por ejemplo, tenemos el método de Kirby-Bauer o llamado también difusión en disco. (27)

Para aplicar el método de Kirby-Bauer el primer punto a seguir es la identificación de la cepa bacteriana en medios especiales, seguido a ello se escogen colonias del cultivo y se procede a realizar una suspensión estandarizada de acuerdo a las escala de McFarland para inocularlo en una placa Petri con la sustancia antibacteriana y dejarlo en incubación por 24 hasta 72 horas; pasado este tiempo se procede a medir los halos de inhibición que se formaran alrededor del disco embebido con la sustancia antibacteriana. (28, 29)

Por lo expuesto, realizamos la siguiente formulación de pregunta: ¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*?; A continuación, presentamos los problemas específicos del proyecto de investigación: ¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 100% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*?; ¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 75% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*?; ¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 50% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*,

Escherichia coli y *Pseudomonas aeruginosa*?; ¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente al 25% *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*?; ¿Cuál será el efecto de los medicamentos antibacterianos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina y del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 25%; 50%, 75%, 100% frente *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*?

La justificación del estudio se sustenta en la problemática de la resistencia bacteriana, ya que afecta a nivel mundial, en nuestra sociedad el uso irresponsable de antibióticos produce esta resistencia, provocando que los tratamientos con medicamentos antibacterianos pierdan su eficacia prolongando los tratamientos y elevando sus costos en la salud de un país. La ejecución y culminación del presente proyecto permite determinar las propiedades del *Tropaeolum majus* (mastuerzo) en un modelo “invitro” frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Por otro lado, se planteó el siguiente objetivo principal: Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. A continuación, presentamos los objetivos específicos de la investigación: Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al cien por ciento frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según escala de Duraffort; Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al setenta y cinco por ciento frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*; Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al cincuenta por ciento frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*; Comparar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al veinticinco por ciento frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*; Determinar el efecto de los medicamentos antibacterianos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina y del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 25%; 50%, 75%, 100% frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, del mismo modo se planteó la siguiente hipótesis general: el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) posee efecto antibacteriano in vitro sobre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas*

aeruginosa.

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación correspondió al tipo experimental por la manipulación de la variable independiente (extracto etanólico de *Tropaeolum majus*) para medir el efecto de la variable dependiente (efecto en cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* in vitro) a través de la escala de Duraffourd. Contándose además con un grupo control positivo de Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina, control negativo de agua destilada y el grupo experimental de extracto etanólico de *Tropaeolum majus*. (30)

2.2. Diseño de la investigación.

El diseño de investigación fue básica, experimental aleatorio, cuyo objetivo se orientó a determinar el efecto a través del método de difusión en disco (Kirby -Bauer) representada en halos de inhibición que tuviera el extracto etanólico elaborado de las hojas y flores de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) en concentraciones del 25%, 50%,75% y 100%.

El diseño metodológico fue un estudio experimental de estímulo creciente y grupo control, el cual lo representaremos de la siguiente manera:

GC... OC (grupo control)

G1 1X O1 (grupo experimental)

G2 2X O2 (grupo experimental)

G3 3X O3 (grupo experimental)

G3X O4 (grupo experimental)

GC: Es el grupo control

G1-G3: Es el grupo experimental donde va estar presente la variable dependiente representado por cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* procedente Laboratorio Analiza-T.

1X -4X: Es la variable independiente de los extractos etanólico de *Tropaeolum majus* “Mastuerzo” en *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

1X = tratamiento de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* al 25%

2X = tratamiento de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* al 50%

3X= tratamiento de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* al 75%

4X= tratamiento de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* al 100%

O1-O5: Es la observación de la inhibición del crecimiento a través de la presencia de halos de inhibición de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

2.3. Operacionalización de las variables

Variable Independiente: Extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo)

Cuadro 1: Operacionalización de la Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/PUNTO DE CORTE
Extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> "mastuerzo"	Gonzales V, el 2004 define a los extractos líquidos concentrados, como aquellos obtenidos de la extracción de una planta o parte de ella utilizando como solvente el alcohol, presentan sedimento color y aroma característicos de la planta.	Concentración	Porcentaje	25%
				50%
				75%
				100%
		Características Organolépticas	Color	Verde
			Olor	Suigéneris
			Aspecto	Líquido
	Sabor	Amargo		

Variable Dependiente: Efecto en cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Cuadro 2: Operacionalización de la Variable Dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/PUNTO DE CORTE
<i>Efecto sobre Cepas de Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Pseudomonas aeruginosa</i>	Jáuregui K, LeónM, el 2018 definieron que el efecto fue por sus elementos principalmente por las sustancias activas que tienen la Capacidad de inhibir el crecimiento de <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Existencia o ausencia de <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nula • Sensible • Muy sensible • Sumamente muy sensible 	<ul style="list-style-type: none"> • < 8mm • 8- 14mm (+) • 14-20mm (++) • >20mm (+++)
			Medición del diámetro del halo de inhibición	Mm
		Microscópica	Células filamentosas de longitud variable	Si No
		Macroscópica	Forma de colonias formadas	Si No

2.4.-Población y muestra de la investigación

2.4.1.-Población

Cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Criterios de inclusión

- Muestras reactivas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*
- Muestras registradas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*
- Cepas con crecimiento semejante

Criterios de exclusión

- Muestras no reactivas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*
- Muestras no registradas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*
- Muestras no desarrolladas completamente
- Muestras contaminadas
- Muestras en mal estado o en descomposición

2.4.2.-Muestra

Muestra vegetal

Extracto etanólico de *Tropaeolum majus*. “mastuerzo”.

Criterios de Inclusión:

- Planta de mastuerzo libres de microorganismos, como bacterias y hongos.
- Plantas frescas de mastuerzo, que no fueron atacadas por insectos.
- Planta de mastuerzo que estén en buen estado y no sean maltratadas durante el transporte.

Criterios de Exclusión:

- Planta de mastuerzo con indicios de contaminación por microorganismos, como bacterias y hongos.
- Planta de mastuerzo que no sean secas y que fueron atacadas por insectos.
- Planta de mastuerzo que estén en mal estado y sean maltratadas durante el transporte.

Muestra bacteriana:

Cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* in vitro.

Criterios de Inclusión:

- Cepas que cumplen con las características morfológicas macroscópicas y microscópicas.
- Cepas de bacterias que cumplen con las características morfológicas macroscópicas.

Criterios de exclusión:

- Muestras que incumplirán con las características morfológicas macroscópicas y microscópicas.
- Cepas de bacterias que incumplirán con las características morfológicas macroscópicas y microscópicas.

2.5.-Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

2.5.1.-Técnicas

La técnica que se utilizó fue la observación, la cual se entiende como un conjunto de técnicas y herramientas que nos orientó a evaluar el fenómeno y nos permitió acercarnos a la nuestra realidad.

2.5.2.-Instrumentos

Se utilizó como instrumento a la ficha de recolección de datos:

Ficha de recolección: Se les asignó un código referencial a cada grupo experimental y una respectiva numeración de cada placa.

Cuaderno de registros: Permite recopilar los datos de medidas de los halos de inhibición del control del extracto etanólico en diferentes concentraciones.

Bases de datos en Excel: Los cuadros de registros fueron ingresados a una base Excel para su especial ejecución y orden también para el análisis de datos de medida de tendencia central y dispersión.

Análisis de confiabilidad: Los datos se procesaron mediante evidencias estadísticas

con una confianza del 95%.

2.5.3.-Procedimiento

Los resultados obtenidos fueron recogidos en la ficha de recolección de datos, para posteriormente para posteriormente elaborar los cuadros de registros, el cual se procesó empleando el programa estadístico Excel y Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

Extracción etanólica. - El extracto etanólico se define como aquel que es obtenido a partir de la materia prima desecada de origen vegetal por maceración en contacto con etanol seguida de la eliminación de dicho solvente por un principio físico.

El extracto etanólico de *Tropaeolum majus* lo obtuvimos a partir de las hojas y flores de la planta desecada por maceración con etanol.

Se realizó a temperatura ambiente que consistió en macerar el material vegetal debidamente fragmentado en alcohol al 96% hasta que penetre y disuelva las porciones solubles.

Utilizamos recipientes con tapa en la cual colocamos el material vegetal con el disolvente alcohol y tapado por un periodo de 15 días con agitación constante. Luego filtramos el líquido, exprimimos el residuo, recuperamos el solvente en la manta protectora y obtenemos el extracto.

Método de difusión en disco (Kirby –Bauer). - En el método de difusión en disco primeramente llevamos a cabo la inoculación y posteriormente sembramos los medios de cultivos, en agar Sangre.

Los discos de papel Whatman de 6 mm son puestos y ubicados en la superficie del medio de cultivo inoculado con el microorganismo. Después incubamos a una temperatura adecuada y observamos los resultados.

Dependiendo de la zona, se puede determinar si el microorganismo es sensible, intermedio o resistente al antimicrobiano. La principal ventaja de este método es el bajo costo unido a la simplicidad de la técnica que incluye desde la realización, lectura y en la mayoría de los casos la interpretación.

Preparación de las concentraciones del extracto etanólico de *Tropaeolum majus*.

Una vez que obtuvimos el extracto se realizó la preparación de una solución madre la cual presenta una concentración de 100%.

Empleando la solución madre se ejecutó las diluciones de 10ml para cada concentración de 25%, 50%, 75% y 100% que usamos en este trabajo.

Se realizaron los cálculos para las disoluciones y se obtuvo los siguientes diferentes Concentraciones de Extracto Etanólico de *Tropaeolum majus*. Luego cada disolución es conservada en frascos esterilizados y rotulados.

Tabla 1: Concentraciones del Extracto etanólico de *Tropaeolum majus*

CONCENTRACIÓN V / V =10ml	EXTRACTO ETANÓLICO	ALCOHOL 70°
25%	2.5	7.5
50%	5.0	5.0
75%	7.5	2.5
100%	10	0

Fuente: Elaboración propia.

Preparación del medio de cultivo: Empleamos el Agar Sangre que es el medio de cultivo adecuado para realizar los estudios de sensibilidad que por sus características funciona como medio de enriquecimiento para bacterias y que en caso de contener antibióticos se convierte en un medio selectivo para los mismos.

Preparamos 1L de agar para lo cual se procedió de la siguiente manera: Se pesó 40g de polvo base agar sangre, dejamos reposar por 5 minutos y se mezcló hasta que quede uniforme, calentamos agitando con frecuencia hasta hervir durante 1 minuto hasta su disolución completa, medimos el pH que fue ácido de 6. Llevamos a la autoclave a 121°C por 10 minutos, dejamos que enfríe un poco se adiciona 10 ml de sangre de ovino.

Obtención de las cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*: Las cepas las cuales fueron procedentes de Laboratorio Analiza-T, conservadas

en refrigeración y para reactivarlas las sembramos en agar sangre e incubamos a 37 °C por 24h.

Preparación del inóculo: Procedimos a diluir en un tubo de ensayo estéril, agregamos 5ml de cloruro de sodio, luego con la ayuda del aza se tomó una cepa joven y se mezcló para asegurar la densidad correcta para obtener una suspensión semejante a una turbidez equivalente a 0.5 de la escala de Mc Farland que permite a simple vista conocer la cantidad aproximada de bacterias presentes en la dilución.

Sembrado de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*: Colocamos 20ml de agar sangre en las placas Petri dejando solidificar durante unos 30 minutos. Se levantó la tapa de la placa Petri que se va sembrar. Se inóculo en la placa utilizando un hisopo estéril, la cual fue embebido para luego hacer el sembrado sobre la extensión del agar sangre rotando la placa Petri en 4 direcciones.

Para los grupos controles utilizamos: como control negativo 5 discos con 20ul agua destilada y como control positivo 5 discos con Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, penicilina y amikacina.

Prueba de susceptibilidad

Realizamos el sembrado de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* en las placas Petri en la cual se utilizó la prueba de susceptibilidad mediante el método de difusión de discos (Kirby-Bauer), En una luna de reloj se colocaron 5 discos previamente esterilizados con 20ul de extracto etanólico por cada concentración de 25%, 50%, 75% y 100%, se dejó secar.

Luego se colocaron los discos estériles sobre los cultivos utilizando una pinza estéril (presionando los discos suavemente con el fin de asegurar la adherencia en el agar solido), Colocamos 1 disco por placa, se utilizaron 3 placas Petri para cada concentración. Para los grupos controles se utilizó 20ul de amikacina en solución que fueron colocados en discos y un grupo control de agua destilada también colocadas en discos previamente esterilizados.

Incubación
Tabla 2: Escala de Duraffourd

Diámetro inferior a 8mm	Nula (-)
Diámetro entre 8-14mm	Sensible (+)
Diámetro de 14 -20mm	Muy sensible (++)
Diámetro mayor a 20mm	Sumamente sensible (+++)

Fuente: Elaboración propia.

2. 6.-Aspectos éticos

En nuestra investigación no se presenta ningún riesgo en personas o animales ya que no son objeto de la investigación, en el mismo sentido cumple con los principios de ética y deontología en todo su desarrollo. Durante la ejecución del proyecto se mantendrá un alto nivel de bioseguridad especialmente por la manipulación de microorganismos patógenos.

2.7. Principio de beneficencia:

Tendremos como alternativa de tratamiento antimicótico con *Tropaeolum majus* sin reacciones adversas y a menor.

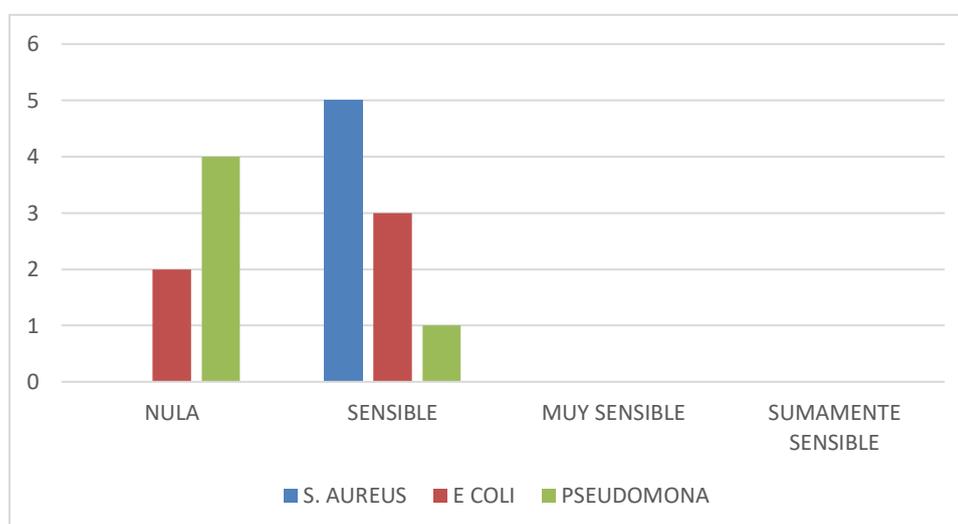
III. RESULTADOS

Tabla 1. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 100% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según escala de Duraffourd.

CC 100%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Nula		2	4
Sensible	5	3	1
Muy sensible			
Sumamente sensible			
Total	5	5	5

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 1. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 100%



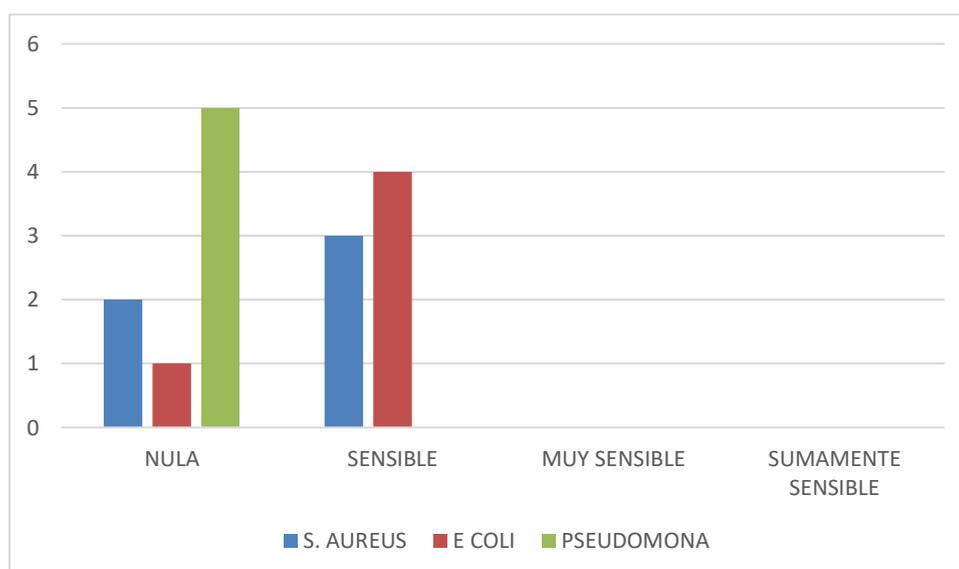
Interpretación: A una concentración al 100% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que *Staphylococcus aureus* es sensible (promedio de 8mm), para *Escherichia coli* resulto 2 nulos (promedio 6.5mm), 3 sensible (promedio 8mm) y para *Pseudomonas aeruginosa* 4 nulos (promedio 6.5mm) y 1 sensible (8mm).

Tabla 2. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 75% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según escala de Duraffourd.

CC 75%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Nula	2	1	5
Sensible	3	4	
Muy sensible			
Sumamente sensible			
Total	5	5	5

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 2. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 75%.



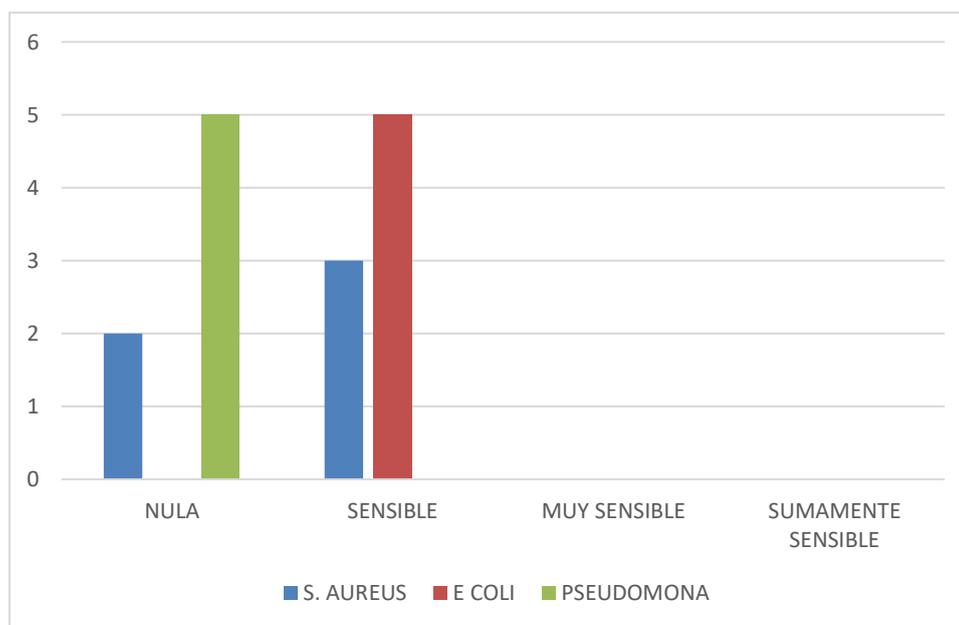
Interpretación: A una concentración al 75% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que *Staphylococcus aureus* resulto 2 nulo (promedio 6.5mm), 3 sensible (promedio 8mm), para *Escherichia coli* resulto 1 nulo (promedio 6mm), 4 sensible (promedio 8.75mm) y para *Pseudomonas aeruginosa* 5 nulos (promedio 6mm).

Tabla 3. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 50% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según escala de Duraffort.

CC 50%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Nula	2		5
Sensible	3	5	
Muy sensible			
Sumamente sensible			
Total	5	5	5

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 3. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 50%.



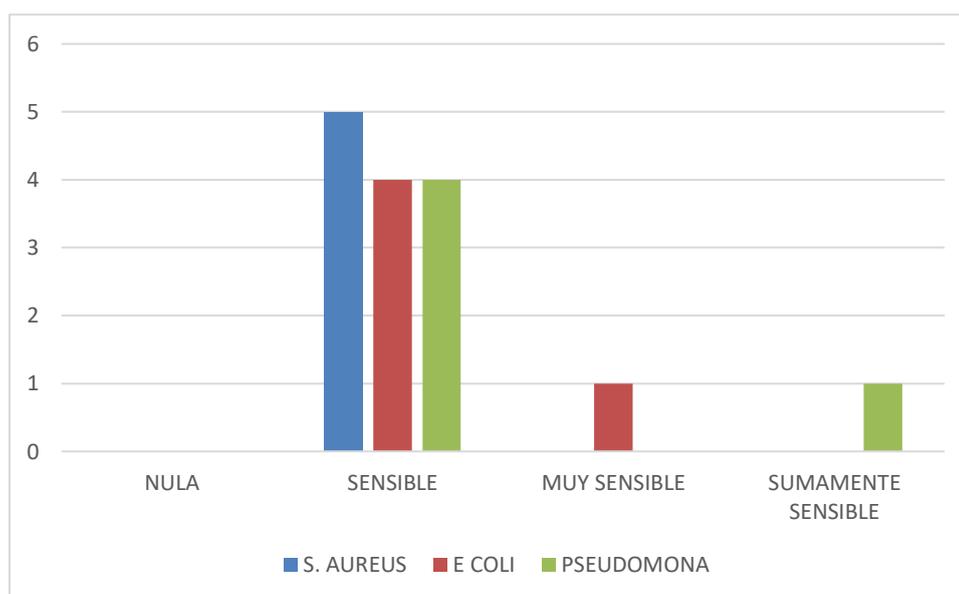
Interpretación: A una concentración al 50% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffort, verificamos en 5 ensayos de repetición que *Staphylococcus aureus* resultó 2 nulo (promedio 7mm), 3 sensible (promedio 8mm), para *Escherichia coli* resultó 5 sensible (promedio 8mm) y para *Pseudomonas aeruginosa* 5 nulos (promedio 6.2mm).

Tabla 4. Efecto del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 25% frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según escala de Duraffourd.

CC 25%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Nula			
Sensible	5	4	4
Muy sensible		1	
Sumamente sensible			1
Total	5	5	5

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 4. Efecto del extracto etanólico *Tropaeolum majus* de (mastuerzo) al 25%.



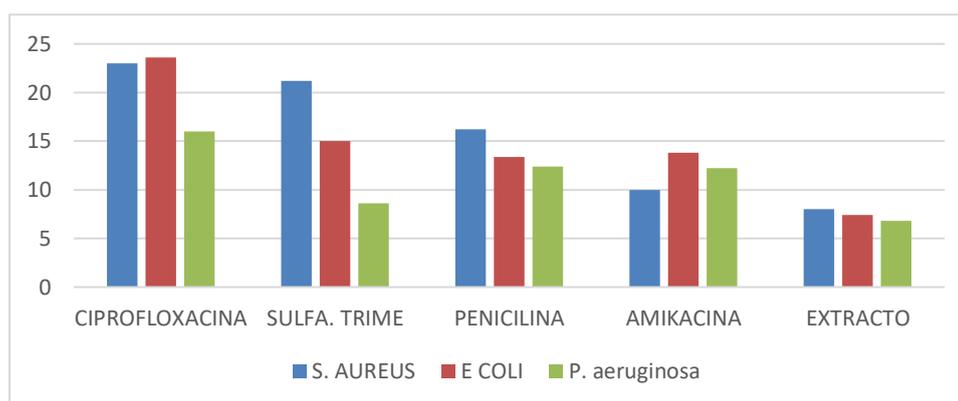
Interpretación: A una concentración al 25% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que *Staphylococcus aureus* resultó 5 sensible (promedio 10.2mm), para *Escherichia coli* resultó 4 sensible (promedio 8.5mm), 1 muy sensible (promedio 20mm) y para *Pseudomonas aeruginosa* resultó 4 sensible (promedio 10mm), 1 sumamente sensible (promedio 25mm).

Tabla 5. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 100% frente a antibióticos sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

100%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Ciprofloxacino	23	23.6	16
Sulfametoxazol/Trimetropima	21.2	15	8.6
Penicilina	16.2	13.4	12.4
Amikacina	10	13.8	12.2
Extracto	8	7.4	6.8

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 5. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 100%.



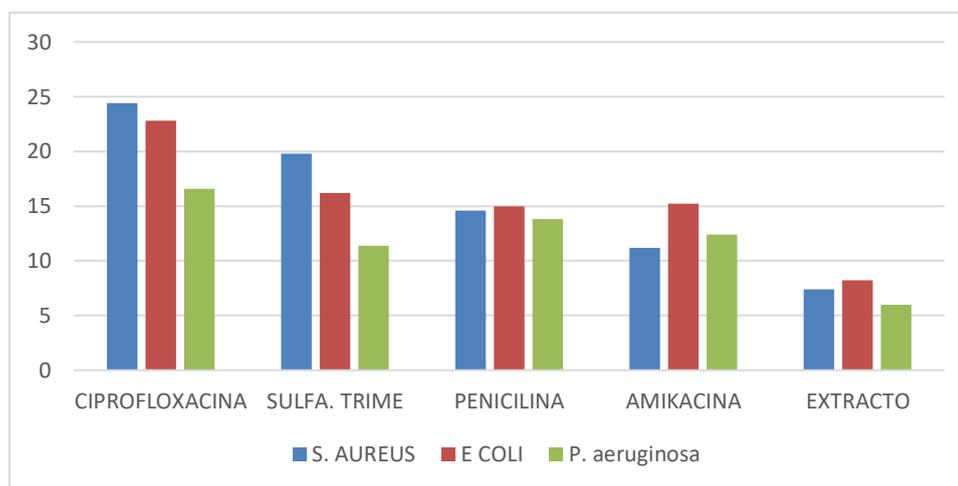
Interpretación: Se compararon antibióticos de diferentes grupos terapéuticos (Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina) y el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) a una concentración del 100 % frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que Ciprofloxacino tuvo mayor efecto sobre *Escherichia coli* (promedio de 23.6mm), Sulfametoxazol/Trimetropima sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 21.1mm), penicilina sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 16.2mm), amikacina sobre *Escherichia coli* (promedio de 13.8mm) y el extracto de *Tropaeolum majus* sobre *Staphylococcus aureus* (promedio 8mm).

Tabla 6. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 75% frente a antibióticos sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

75%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Ciprofloxacino	24.4	22.8	16.6
Sulfametoxazol/Trimetropima	19.8	16.2	11.4
Penicilina	14.6	15	13.8
Amikacina	11.2	15.2	12.4
Extracto	7.4	8.2	6

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 6. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 75%.



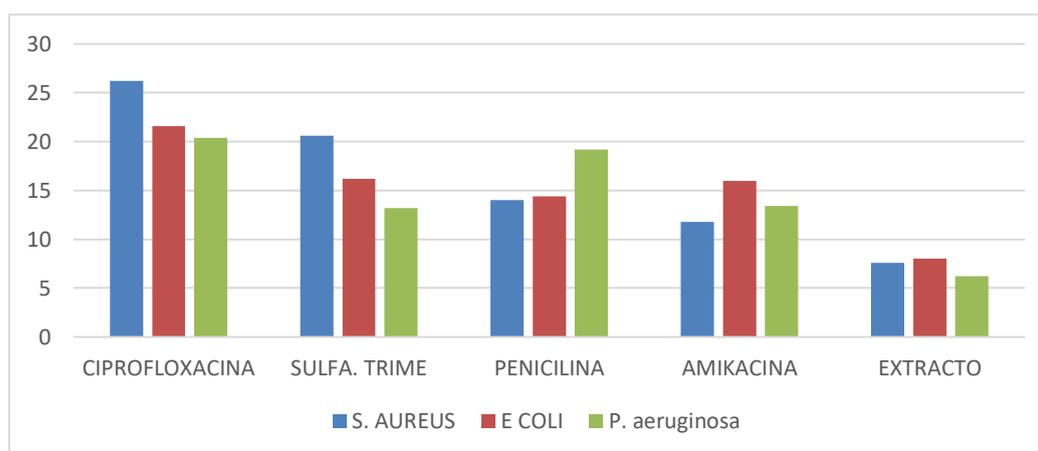
Interpretación: Se compararon antibióticos de diferentes grupos terapéuticos (Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina) y el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) a una concentración del 75 % frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que Ciprofloxacino tuvo mayor efecto sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 24.6mm), Sulfametoxazol/Trimetropima sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 19.8mm), penicilina sobre *Escherichia coli* (promedio de 15mm), amikacina sobre *Escherichia coli* (promedio de 15.2mm) y el extracto de *Tropaeolum majus* sobre *Escherichia coli* (promedio 8.2mm).

Tabla 7. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 50% frente a antibióticos sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

50%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Ciprofloxacino	26.2	21.6	20.4
Sulfametoxazol/Trimetropima	20.6	16.2	13.2
Penicilina	14	14.4	19.2
Amikacina	11.8	16	13.4
Extracto	7.6	8	6.2

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 7. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 50%.



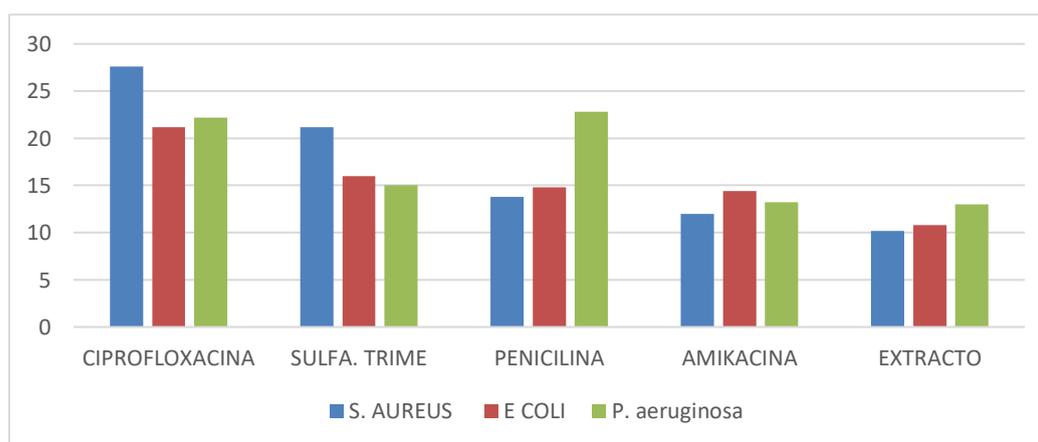
Interpretación: Se compararon antibióticos de diferentes grupos terapéuticos (Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina) y el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) a una concentración del 50 % frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que Ciprofloxacino tuvo mayor efecto sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 26.2mm), Sulfametoxazol/Trimetropima sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 20.6mm), penicilina sobre *Pseudomonas aeruginosa* (promedio de 19.2mm), amikacina sobre *Escherichia coli* (promedio de 16mm) y el extracto de *Tropaeolum majus* sobre *Escherichia coli* (promedio 8mm).

Tabla 8. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 25% frente a antibióticos sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

25%	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Ciprofloxacino	27.6	21.2	22.2
Sulfametoxazol/Trimetropima	21.2	16	15
Penicilina	13.8	14.8	22.8
Amikacina	12	14.4	13.2
Extracto	10.2	10.8	13

Fuente: Elaboración propia. Abril 2023.

Gráfico 8. Comparación del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) al 25%.



Interpretación: Se compararon antibióticos de diferentes grupos terapéuticos (Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina) y el extracto etanólico de *Tropaeolum majus* (mastuerzo) a una concentración del 25 % frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* según la escala de Duraffourd, verificamos en 5 ensayos de repetición que Ciprofloxacino tuvo mayor efecto sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 27.6mm), Sulfametoxazol/Trimetropima sobre *Staphylococcus aureus* (promedio de 21.2mm), penicilina sobre *Pseudomonas aeruginosa* (promedio de 22.8mm), amikacina sobre *Escherichia coli* (promedio de 14.4mm) y el extracto de *Tropaeolum majus* sobre *Pseudomonas aeruginosa* (promedio 13mm)

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación nace por la curiosidad de comprobar el efecto antibacteriano del Mastuerzo, diversos estudios existen donde se asocian los efectos antifúngicos de la especie vegetal mencionada; sin embargo, existen pocas investigaciones referentes al carácter antibacteriano. El mastuerzo es una planta andina, en muchas ocasiones considerada planta ornamental ó maleza, crece de cero a tres mil quinientos metros sobre el nivel del mar; distribuida en la costa y sierra, el uso tradicional que se le da es para tratar manchas solares, para calmar la inflamación, tratar hongos en los pies, uñas respectivamente. Por otro lado, la patogenia causada por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* se encuentran dentro del grupo de bacterias multirresistentes, las cuales se asocian a procesos infecciosos que afectan la piel, faneras, órganos y sistemas. Las mencionadas bacterias tienen alta capacidad de adaptación a condiciones diversas como temperaturas elevadas, bajas, contacto con medios ácidos o alcalinos. Los pacientes más vulnerables son aquellos inmunosuprimidos, los que manifiestan resistencia antibacteriana que conlleva al uso de antibióticos de amplio espectro de acción tipo bactericida o bacteriostática. En nuestros resultados informamos que a la concentración al cien por ciento del extracto etanólico tuvo alta sensibilidad frente a *Staphylococcus aureus*; el cual concuerda con la investigación desarrollada por Macha F, Taipe D. en el año 2021, donde informaron que la actividad antibacteriana del extracto etanólico del mastuerzo sobre *Staphylococcus aureus* presenta acción antibacteriana, donde concluyen que el mastuerzo es eficaz contra bacterias tipo *Staphylococcus aureus* en una concentración al cien por ciento, los mencionados resultados concuerdan con los nuestros. Otra investigación desarrollada por Aguirre R. en el año 2017, da a conocer sobre el efecto antibacteriano in vitro del mastuerzo sobre cultivos de *Staphylococcus aureus* donde sostiene que las flores de *Tropaeolum majus* tienen en concentraciones superiores al cincuenta por ciento tienen efecto antibacteriano in vitro sobre los cultivos de *Staphylococcus aureus*, los cuales concuerdan con los nuestros. Posteriormente a la presentación de los resultados a la concentración mencionada, se verifico la capacidad antibacteriana a un setenta y cinco por ciento de concentración, donde resulto altamente sensible para *Escherichia coli*; el trabajo de investigación desarrollado por Hanan A. en el año 2009, referente a la concentración del extracto etanólico del mastuerzo sobre la *Escherichia coli* la cual fue aislada en los pacientes con infecciones urinarias del aparato urinario en diferentes concentraciones (treinta, cuarenta y cincuenta por ciento) donde la

concentración superior al cincuenta por ciento presento mayor halo inhibitorio sobre *Escherichia coli*, concluyendo que presenta característica antibacteriana frente a *Escherichia coli*. Por otro lado; reportamos que la actividad antibacteriana del extracto etanólico de mastuerzo a una concentración al 50% tuvo una alta sensibilidad frente a *Escherichia coli*, respecto a ello Tenorio A, Estrada E. en el año 2016, en su investigación sobre el efecto inhibitorio del mastuerzo sobre *Escherichia coli* las cuales fueron aisladas en pacientes que presentaron infecciones urinarias, nos da a conocer que su extracto preparado en concentraciones al treinta, cuarenta y cincuenta por ciento presentaron efecto inhibitorio frente a cepas de *Escherichia coli*, dichos resultados concuerdan con nuestros resultados a una concentración del extracto al cincuenta por ciento. La concentración de nuestro extracto al veinticinco por ciento presento elevada sensibilidad frente a *Staphylococcus aureus*, respecto a ello el autor Romero V. en el año 2019 en su investigación realizada referente a la actividad antibacteriana del extracto etanólico del mastuerzo y tomillo frente a la familia *Staphylococcus*, sostienen que trabajaron en concentraciones diversas al uno por ciento, cinco por ciento, diez por ciento, treinta por ciento, cincuenta por ciento, setenta por ciento y noventa por ciento, llegando a la conclusión que el extracto de mastuerzo no presenta actividad antimicrobiana, los mencionados contradicen a los nuestros; de la misma manera informamos la eficacia del medicamento Ciprofloxacino sobre *Escherichia coli*, referente a ello una investigación publicada en la tercera jornada de difusión de la investigación y extensión realizado en la ciudad de Santa Fe, Argentina publicado por el autor Piani E. en el año 2015, donde reportan la alta eficacia del Ciprofloxacino frente a cepas de *Escherichia coli*, resultados que tienen concordancia con los nuestros, finalmente verificamos la sensibilidad presentada por el medicamento Ciprofloxacino frente a *Staphylococcus aureus*, referente al mencionado resultado, una publicación en el boletín farmacoterapéutico de Castilla La Mancha, realizado por Gonzales G. en el año 2000 cuyo título fue respecto al uso adecuado de las fluoroquinolonas en la atención primaria donde comparan la eficacia, el amplio espectro de la actividad in vitro de medicamentos tipo norfloxacino, ofloxacino y Ciprofloxacino frente a *Staphylococcus aureus*, concluyendo que el ciprofloxacino, el moxifloxacino y levofloxacino presentaron una elevada eficacia y selectividad frente a *Staphylococcus aureus*, los mencionados resultados concuerdan con los nuestros debido a que confirmamos la eficacia del Ciprofloxacino. (31) (32) (33) (34)

V. CONCLUSIONES

- A una concentración al 100% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto *altamente sensible para Staphylococcus aureus*.
- A una concentración al 75% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto *altamente sensible para Escherichia coli*.
- A una concentración al 50% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto *altamente sensible para Escherichia coli*.
- A una concentración al 25% de extracto etanólico de *Tropaeolum majus* resulto *altamente sensible para Staphylococcus aureus*.
- *El Ciprofloxacino tuvo mayor efecto sobre Escherichia coli, Sulfametoxazol/Trimetropima sobre Staphylococcus aureus, penicilina sobre Staphylococcus aureus, amikacina sobre Escherichia coli y el extracto de Tropaeolum majus sobre Staphylococcus aureus.*

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios en animales para comprobar si se obtiene resultados similares al estudio in vitro en laboratorio.
- Se recomienda realizar la extracción de metabolitos por separado de las diferentes partes de la planta del *Tropaeolum majus* (mastuerzo), para realizar la diferencia en concentraciones de principio activo.
- Se recomienda realizar estudios comparativos con más tipos de antibióticos para las cepas *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*.
- Se recomienda realizar más estudios de sensibilidad de diferentes extractos del mastuerzo con otros microorganismos que tienen importancia clínica.
- Se recomienda investigar variedades de plantas medicinales con efecto antibacteriano, antiviral y antifúngico además del *Tropaeolum majus* (mastuerzo) para evaluar su toxicidad y así enriquecer el conocimiento de la fitoterapia, que brinda una alternativa a los problemas de salud.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud “MEDICINA TRADICIONAL”, [Internet] 31 de marzo de 2003 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: https://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA56/sa5618.pdf
2. Hanan A, Mondragon J; “Tropaeolum majus L. Mastuerzo” [Internet] 13 de agosto de 2009 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/tropaeolaceae/tropaeolum-majus/fichas/ficha.htm>
3. Ministerio de Salud “LISTADO DE MEDICAMENTOS HERBARIOS TRADICIONALES” [Internet] Julio de 2013 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: http://www.seremisalud15.cl/docs/Listado_Medicamentos_Herbarios_Tradicionales.pdf
4. Pigrau C, De Cueto M, “INFECCION DEL TRACTO URINARIO” [Libro electrónico] (Pg 11), 2013 [citado el 9 febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/otrosdeinteres/seimc-dc2013-LibroInfecciondeltractoUrinario.pdf>
5. Cervates E, García R, Salazar P, “CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL STAPHYLOCOCCUS AUREUS” [Internet]; 24 de febrero 2014; [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>
6. Gonzales E, “INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO”, [Internet]; [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://revistanefrologia.com/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=XX342164212000532>.
7. Capdevila J, “PROTOCOLOS ENFERMEDADES INFECCIOSAS”; [Internet]; 2009; [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/capitulo-1_5.pdf
8. Aguirre M; “EFECTO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE TROPAEOLUM MAJUS (MASTUERZO) SOBRE ESCHERICHIA COLI UROPATOGENA” [Internet]; 2017; [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9357/AguirreRodriguez_R.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Macha F, Taipe D; “EFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE Tropaeolum tuberosum RUÍZ & PAV “MASHUA NEGRA” SOBRE EL CRECIMIENTO IN VITRO DE *Escherichia coli*”; [Internet]; 14 de noviembre 2021; [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en:

- <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2625/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Jang J, Hur H, Sadowsky M; “E coli ambiental: implicaciones para la ecología y la salud pública: una revisión” [Internet] 03 de julio de 2017 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jam.13468>
 11. Paitan Y, “Tendencias actuales en la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli” [Internet] 2018 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: https://sci-hub.se/10.1007/82_2018_110
 12. Chun S, Hung C, Aljuffali I, You Jia “Current pathogenic Escherichia coli foodborne outbreak cases [citado el 9 de febrero del 2023]
 13. and therapy development” [Internet] 9 de junio 2017 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00203-017-1393-y.pdf>
 14. Kobayashi T, Ikeda M, Okada Y, Higurashi Y, “Clinical and Microbiological Characteristics of Recurrent E coli Bacteremia” [Internet] 8 de diciembre 2021 [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/Spectrum.01399-21>
 15. Murand G, Le Devendec L, Delannoy S; “Variaciones de la Escherichia colipoblación en el tracto digestivo de pollos de engorde”; [Internet] 20 de agosto 2020 [citado el 10 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/epub/10.1080/03079457.2020.1814201?needAccess=true>
 16. Molly E, Mathers A, Houghton Eric; “Molecular diagnosis of antimicrobial resistance in Escherichia coli”; [Internet] 12 de febrero 2018; [citado el 10 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1080/14737159.2018.1439381>
 17. Piñeiro R, Cilleruelo M, Ares J; “Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria”; [Internet] 10 de abril 2019; [citado el 9 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1695403319301389?token=A706C67E799D4074D0E6B1C6F6943B3C90CFD2DA3533A36D4F02D7ADFE6EED3957EBE04A28E91EFAA4BFEC80180FFDA1&originRegion=us-east-1&originCreation=20220717190934>
 18. Gordon YC Cheung, Justin s bae& miguel otto; “Patogenicidad y virulencia de estafilococo aureus”; [Internet] 15 de enero 2021; [citado el 10 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/epub/10.1080/21505594.2021.1878688?needAccess=true>
 19. Will A, Malachowa N; “Resistencia a vancomicina en Staphylococcus aureus”, [Internet] 23 de junio 2017; [citado el 10 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5482303/>

20. Andie S, Lencastre H; “Methicillin-resistant Staphylococcus aureus”; [Internet] 31 de mayo 2018; [citado el 10 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrdp201833.pdf>
21. Kwiecinski J, Horswill A; “Staphylococcus aureus bloodstream infections: pathogenesis and regulatory mechanisms”; [Internet] 2020; [citado el 10 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1016/j.mib.2020.02.005>
22. Oliveira D, Borges A, Simoes M; “Toxinas de Staphylococcus aureus y su actividad molecular en enfermedades infecciosas”; [Internet] 19 de junio 2018; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6651/10/6/252/htm>
23. Tam K, Torres V; “Staphylococcus aureus Secreted Toxins and Extracellular Enzymes”; [Internet] 15 de marzo 2019; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1128/microbiolspec.GPP3-0039-2018>
24. Laux C, Peschel A, krismer B; “Staphylococcus aureus Colonization of the Human Nose and Interaction with Other Microbiome Members”; [Internet] 19 de Abril 2019; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1128/microbiolspec.GPP3-0029-2018>
25. Pivard M, Moreau K, Vandenesch F; “Staphylococcus aureus Arsenal To Conquer the Lower Respiratory Tract”; [Internet] 19 de mayo 2021; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/mSphere.00059-21>
26. Miller L, Fowler V, Shukla S; “Development of a vaccine against Staphylococcus aureus invasive infections: Evidence based on human immunity, genetics and bacterial evasion mechanisms”; [Internet] 13 de diciembre 2019; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://academic.oup.com/femsre/article/44/1/123/5679032?login=false>
27. Haj S, Edis Z; “Propiedades antimicrobianas de Lepidium sativum L. Nanopartículas de plata facilitadas”; [Internet] 27 de agosto 2021; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-4923/13/9/1352/htm>
28. Painuti S, Quispe Cristina; “Perfil nutracéutico, composición bioactiva y aplicaciones biológicas de Lepidium sativum L.”; [Internet] 19 de enero 2022; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2022/2910411/>
29. Ibrahim N, Kebede A; “Actividad antibacteriana in vitro de metanol y extractos acuosos de hojas de plantas medicinales seleccionadas contra bacterias patógenas humanas”; [Internet] 28 de junio 2020; [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X20302862?via%3Dihub>
30. . Mira J. Eficacia antimicrobiana in vitro del extracto de mastuerzo (*Tropaeolum majus*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre cepa certificada de *Staphylococcus aureus* (Proyecto de

investigación para obtener el 48 grado de Médico Veterinario Zootecnista). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2017

31. Hernández R., Fernández C., & Baptista P. Metodología de la investigación (6a. edición). [Internet] 2014 [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
32. Tenorio A, Estrada J. Efecto inhibitorio in vitro del extracto etanólico de *Tropaeolum majus* “mastuerzo” sobre *Escherichia Coli* aislada de pacientes con Infecciones del Tracto Urinario. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Pg 1-44 [Internet] 2016 [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1026/BC-TES-5826.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. Romero A, Baldeón I. Actividad antibacteriana del extracto etanólico de las flores de *Tropaeolum majus* L. (mastuerzo), frente a *Staphylococcus epidermidis*, por la técnica de Kirby-Bauer. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Pg. 1-80 [Internet] 2019 [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/5389/TESIS_ROMERO%20VERAMENDI-%20BALDE%20C3%93N%20MENDOZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
34. Mira J. EFICACIA ANTIMICROBIANA IN VITRO DEL EXTRACTO DE MASTUERZO (*Tropaeolum majus*) Y TOMILLO (*Thymus vulgaris*) SOBRE CEPA CERTIFICADA DE *Staphylococcus aureus*. Universidad Técnica de Ambato. Pg. 1-60 [Internet] 2017 [citado el 11 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26210/1/Tesis%2091%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20501.pdf>
35. González M, Muñoz A. Uso adecuado de Fluoroquinolonas en Atención Primaria. Boletín Farmacoterapéutico de Castilla La Mancha. Pg. 1-8 [Internet]2004 [citado el 11 de febrero del 2023] . disponible en: HTTPS://SANIDAD.CASTILLALAMANCHA.ES/SITES/SESCAM.CASTILLALAMANCHA.ES/FILES/DOCUMENTOS/FARMACIA/V_1_FLUOROQUINOLONAS.PDF

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

“EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*”

Problema general	Objetivo general	Variables y dimensiones	Metodología
<p>¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 100% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>?</p> <p>¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 75% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>?</p> <p>¿Cuál será el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 50% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>?</p> <p>¿Cuál será el efecto de los medicamentos antibacterianos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina y del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 25%; 50%, 75%, 100% frente a <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>?</p>	<p>Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 100% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 75% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 50% frente a cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p> <p>Determinar el efecto de los medicamentos antibacterianos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina y del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (mastuerzo) al 25%; 50%, 75%, 100% frente a <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>.</p>	<p>Variables:</p> <p>V. Independiente:</p> <p>Extracto de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo)</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concentración al 100% • Concentración 75% • Concentración 50% • Concentración 25% <p>V. Dependiente:</p> <p>Efecto antibacteriano frente a <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño del halo de inhibición 	<p>Tipo de investigación: Analítico, transversal.</p> <p>Diseño de la investigación: Experimental</p> <p>Población:</p> <p>Población vegetal: <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo) procedente del Distrito de Pichanaki, provincia Chanchamayo departamento Junín.</p> <p>Población microbiológica: <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> procedente de Laboratorio Analiza-T – Pichanaki.</p> <p>Muestra:</p> <p>Muestra vegetal</p> <p>Extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo)</p> <p>Muestra microbiológica</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p>Técnicas de recopilación de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maceración: Se pulverizará las hojas de Mastuerzo luego serán colocadas con el etanol por 08 días para posteriormente filtrar y evaporar el solvente hasta obtener el extracto. • Difusión en pozo <p>Instrumento de recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro de registro de registro de datos <p>Técnicas de procesamiento de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tukey

Anexo 2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
El extracto etanólico <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo)	Solución obtenida mediante extracción con etanol de los metabolitos secundarios de la planta	Concentración	100%	Cuadro de registro de datos
			75%	
			50%	
			25%	
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Efecto antibacteriano sobre <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Efecto inhibitorio sobre el crecimiento bacteriano	Actividad terapéutica de <i>Tropaeolum majus</i> (Mastuerzo)	Extracto etanólico al 100% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	Cuadro de registro de datos
			Extracto etanólico al 75% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	
			Extracto etanólico al 50% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	
			Extracto etanólico al 25% < 8mm (Sensibilidad Nula)	

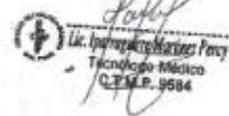
			8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	
		Actividad terapéutica con grupo control de etanol al 96%	Extracto etanólico al 100% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	Cuadro de registro de datos
			Extracto etanólico al 75% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	
			Extracto etanólico al 50% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm	
			Extracto etanólico al 25% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm	
		Actividad terapéutica con grupo control de ciprofloxacino, sulfametoxazol/trimetoprima, penicilina, amikacina	Extracto etanólico al 100% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	Cuadro de registro de datos
			Extracto etanólico al 75% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	
			Extracto etanólico al 50% < 8mm (Sensibilidad Nula)	

			8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	
			Extracto etanólico al 25% < 8mm (Sensibilidad Nula) 8mm < 14mm a 20mm > a 20mm	

USUARIO: MARIO A. MEZA GOMEZ

ADQUIERE CEPAS PURAS DE MICROORGANISMOS

<i>Se aisló</i>	: <i>Escherichia coli</i>
<i>Se aisló</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Se aisló</i>	: <i>Salmonella group</i>
<i>Se aisló</i>	: <i>Klebsiella Neumoniae</i>
<i>Se aisló</i>	: <i>Pseudomona aeruginosa</i>



Lic. *Indira Patricia Martínez Percy*
Tecnólogo Médico
C.T.M.P. 9584





ANALIZA-T^{SAC}

Laboratorio Clínico y Biológico



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA DE ELABORACIÓN DE CULTIVOS

El que suscribe, **MAXIMILIANO VARGAS CISNEROS**, Identificado con DNI N°20536087, Gerente del Laboratorio ANALIZA – T S.A.C. con RUC N°20602273581.

CERTIFICA:

Que, el Sr. **MARIO AIKEMWELL MEZA GOMEZ**, identificado con DNI N°74397435 y la Sra. **SUSY LILIANA TOLENTINO HUARANGA**, identificado con DNI N°20070895, han realizado la Preparación de Agares en Placas, Sembra y Cuento Bacteriano, así como la determinación de Halos generados por los Discos de Antibióticos y de Mastuerzo en la empresa que dirijo, de forma presencial del Proyecto de Investigación "EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*".

Se le expide la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines y usos que crea por conveniente.

Chanchamayo, martes 18 de octubre del 2022.

ANALIZA T S.A.C.

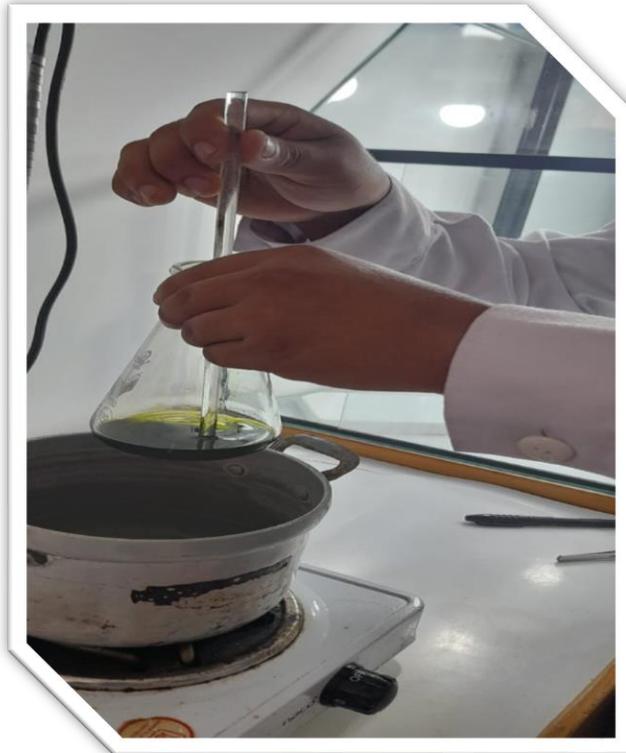

Maximiliano Vargas Cisneros
DNI. 20536087
GERENTE GENERAL

📞 948 949 377

✉️ laboratorio.analiza.t.2020@gmail.com

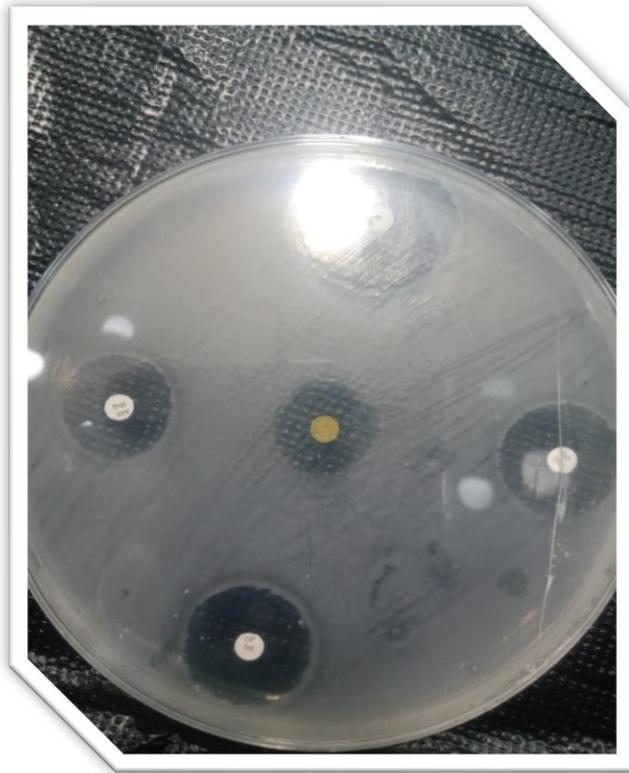
📍 Av. Daniel Alcides Carrión N° 208 - 2° Piso
Frente a la puerta de emergencia N°2 del HRDMT "JCBC"
Pampa del Carmen - Chanchamayo











Actividad antibacteriana del *Tropaeolum majus* (Mastuerzo) frente a las cepas de *Staphylococcus aureus*.

N°	CONCENTRACION	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	
1	25%	14	
2	25%	11	
3	25%	10	
4	25%	8	
5	25%	8	
		10.2	
6	50%	8	- Nula (-): Diámetro inferior a 8mm.
7	50%	8	- Sensible (+): Diámetro entre 8 a 14mm.
8	50%	8	
9	50%	7	- Muy sensible (++) Diámetro entre 14 a 20mm.
10	50%	7	
		7.6	
11	75%	8	- Sumamente sensible (+++): Diámetro superior a 20mm.
12	75%	8	(+)
13	75%	8	(+)
14	75%	7	(-)
15	75%	6	(-)
		7.4	(-)
16	100%	8	(+)
17	100%	8	(+)
18	100%	8	(+)
19	100%	8	(+)
20	100%	8	(+)
		8	(+)

ESCALA DE DURAFFOUR

- Nula (-): Diámetro inferior a 8mm.
- Sensible (+): Diámetro entre 8 a 14mm.
- Muy sensible (++) Diámetro entre 14 a 20mm.
- Sumamente sensible (+++): Diámetro superior a 20mm.

Actividad antibacteriana del *Tropaeolum majus* (Mastuerzo) frente a las cepas de *Escherichia coli*.

N°	CONCENTRACION	ESCHERICHIA COLI	ESCALA DE DURAFFOUR	
1	25%	20	- Nula (-): Diámetro inferior a 8mm.	
2	25%	10		
3	25%	8		
4	25%	8		
5	25%	8		
		10.8	- Sensible (+): Diámetro entre 8 a 14mm.	
6	50%	8		
7	50%	8		
8	50%	8		
9	50%	8		
10	50%	8	- Muy sensible (++) : Diámetro entre 14 a 20mm.	
		8		
11	75%	9		(+)
12	75%	9		(+)
13	75%	9		(+)
14	75%	8	(+)	
15	75%	6	(-)	
		8.2	(+)	
16	100%	8	(+)	
17	100%	8	(+)	
18	100%	8	(+)	
19	100%	7	(-)	
20	100%	6	(-)	
		7.4	(-)	

Actividad antibacteriana del *Tropaeolum majus* (Mastuerzo) frente a las cepas de *Pseudomonas aeruginosa*.

N°	CONCENTRACION	<i>PSEUDOMONAS AERUGINOSA</i>	
1	25%	25	(+++)
2	25%	12	(+)
3	25%	10	(+)
4	25%	10	(+)
5	25%	8	(+)
		13	(+)
6	50%	7	(-)
7	50%	6	(-)
8	50%	6	(-)
9	50%	6	(-)
10	50%	6	(-)
		6.2	(-)
11	75%	6	(-)
12	75%	6	(-)
13	75%	6	(-)
14	75%	6	(-)
15	75%	6	(-)
		6	(-)
16	100%	8	(+)
17	100%	7	(-)
18	100%	7	(-)
19	100%	6	(-)
20	100%	6	(-)
		6.8	(-)

ESCALA DE DURAFFOUR

- Nula (-): Diámetro inferior a 8mm.
- Sensible (+): Diámetro entre 8 a 14mm.
- Muy sensible (++) : Diámetro entre 14 a 20mm.
- Sumamente sensible (+++): Diámetro superior a 20mm.

Actividad antibacteriana del *Tropaeolum majus* (Mastuerzo) frente a las cepas de *Salmonella*.

N°	CONCENTRACION	SALMONELLA	
1	25%	12	(+)
2	25%	12	(+)
3	25%	8	(+)
4	25%	8	(+)
5	25%	8	(+)
		9.6	(+)
6	50%	22	(+++)
7	50%	22	(+++)
8	50%	20	(++)
9	50%	8	(+)
10	50%	8	(+)
		16	(++)
11	75%	20	(++)
12	75%	8	(+)
13	75%	8	(+)
14	75%	6	(-)
15	75%	6	(-)
		9.6	(+)
16	100%	10	(+)
17	100%	10	(+)
18	100%	8	(+)
19	100%	8	(+)
20	100%	8	(+)
		8.8	(+)

ESCALA DE DURAFFOUR

- Nula (-): Diámetro inferior a 8mm.
- Sensible (+): Diámetro entre 8 a 14mm.
- Muy sensible (++): Diámetro entre 14 a 20mm.
- Sumamente sensible (+++): Diámetro superior a 20mm.

Actividad antibacteriana del *Tropaeolum majus* (Mastuerzo) frente a las cepas de *Klebsiella*.

N°	CONCENTRACION	KLEBSIELLA	
1	25%	10	(+)
2	25%	7	(-)
3	25%	7	(-)
4	25%	7	(-)
5	25%	6	(-)
		7.4	(-)
6	50%	8	(+)
7	50%	8	(+)
8	50%	8	(+)
9	50%	6	(-)
10	50%	6	(-)
		7.2	(-)
11	75%	6	(-)
12	75%	6	(-)
13	75%	6	(-)
14	75%	6	(-)
15	75%	6	(-)
		6	(-)
16	100%	9	(+)
17	100%	7	(-)
18	100%	7	(-)
19	100%	6	(-)
20	100%	6	(-)
		7	(-)

ESCALA DE DURAFFOUR

- Nula (-): Diámetro inferior a 8mm.
- Sensible (+): Diámetro entre 8 a 14mm.
- Muy sensible (++) : Diámetro entre 14 a 20mm.
- Sumamente sensible (+++): Diámetro superior a 20mm.

Actividad antibacteriana de los medicamentos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina frente a las cepas de *Staphylococcus aureus*.

N°	CONC	CIPROFLOXACINO		SULFA. TRIMET		PENICILINA		AMIKACINA	
1	25%	28	(+++)	22	(+++)	14	(+)	12	(+)
2	25%	27	(+++)	22	(+++)	13	(+)	12	(+)
3	25%	27	(+++)	22	(+++)	14	(+)	12	(+)
4	25%	28	(+++)	20	(++)	14	(+)	12	(+)
5	25%	28	(+++)	20	(++)	14	(+)	12	(+)
6	50%	26	(+++)	21	(+++)	14	(+)	11	(+)
7	50%	27	(+++)	21	(+++)	14	(+)	12	(+)
8	50%	26	(+++)	21	(+++)	15	(+)	12	(+)
9	50%	26	(+++)	20	(++)	13	(+)	12	(+)
10	50%	26	(+++)	20	(++)	14	(+)	12	(+)
11	75%	24	(+++)	20	(++)	15	(++)	12	(+)
12	75%	25	(+++)	21	(+++)	14	(+)	12	(+)
13	75%	26	(+++)	20	(++)	14	(+)	10	(+)
14	75%	23	(+++)	20	(++)	16	(++)	11	(+)
15	75%	24	(+++)	18	(++)	14	(+)	11	(+)
16	100%	22	(+++)	20	(++)	17	(++)	11	(+)
17	100%	22	(+++)	24	(+++)	17	(++)	9	(+)
18	100%	22	(+++)	20	(++)	16	(++)	10	(+)
19	100%	24	(+++)	21	(+++)	16	(++)	10	(+)
20	100%	25	(+++)	21	(+++)	15	(++)	10	(+)
		25.3	(+++)	20.7	(+++)	14.65	(++)	11.25	(+)

Actividad antibacteriana de los medicamentos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina frente a las cepas de *Escherichia coli*.

N°	CONC	CIPROFLOXACINA		SULFA. TRIMET		PENICILINA		AMIKACINA	
1	25%	21	(+++)	15	(++)	16	(++)	16	(++)
2	25%	21	(+++)	15	(++)	14	(+)	14	(+)
3	25%	20	(++)	17	(++)	14	(+)	14	(+)
4	25%	22	(+++)	16	(++)	16	(++)	14	(+)
5	25%	22	(+++)	17	(++)	14	(+)	14	(+)
6	50%	22	(+++)	15	(++)	14	(+)	14	(+)
7	50%	23	(+++)	17	(++)	16	(++)	17	(++)
8	50%	20	(++)	16	(++)	14	(+)	16	(++)
9	50%	21	(+++)	16	(++)	14	(+)	16	(++)
10	50%	22	(+++)	17	(++)	14	(+)	17	(++)
11	75%	24	(+++)	16	(++)	16	(++)	16	(++)
12	75%	22	(+++)	16	(++)	15	(++)	15	(++)
13	75%	24	(+++)	16	(++)	14	(+)	15	(++)
14	75%	22	(+++)	17	(++)	14	(+)	14	(+)
15	75%	22	(+++)	16	(++)	16	(++)	16	(++)
16	100%	24	(+++)	15	(++)	14	(+)	13	(+)
17	100%	24	(+++)	15	(++)	14	(+)	14	(+)
18	100%	23	(+++)	15	(++)	15	(++)	14	(+)
19	100%	23	(+++)	15	(++)	12	(+)	14	(+)
20	100%	24	(+++)	15	(++)	12	(+)	14	(+)
		22.3	(+++)	15.85	(++)	14.4	(+)	14.85	(+)

Actividad antibacteriana de los medicamentos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina frente a las cepas de *Pseudomonas aeruginosa*.

N°	CONC	CIPROFLOXACINO		SULFA. TRIMET		PENICILINA		AMIKACINA	
1	25%	22	(+++)	16	(++)	23	(+++)	12	(+)
2	25%	23	(+++)	15	(++)	22	(+++)	14	(+)
3	25%	22	(+++)	15	(++)	23	(+++)	13	(+)
4	25%	22	(+++)	14	(+)	24	(+++)	14	(+)
5	25%	22	(+++)	15	(++)	22	(+++)	13	(+)
6	50%	20	(++)	14	(+)	18	(++)	14	(+)
7	50%	20	(++)	13	(+)	18	(++)	13	(+)
8	50%	21	(+++)	13	(+)	20	(++)	12	(+)
9	50%	20	(++)	13	(+)	21	(+++)	14	(+)
10	50%	21	(+++)	13	(+)	19	(++)	14	(+)
11	75%	16	(++)	10	(+)	14	(+)	12	(+)
12	75%	16	(++)	12	(+)	15	(++)	12	(+)
13	75%	17	(++)	13	(+)	14	(+)	13	(+)
14	75%	16	(++)	12	(+)	12	(+)	13	(+)
15	75%	18	(++)	10	(+)	14	(+)	12	(+)
16	100%	16	(++)	10	(+)	12	(+)	14	(+)
17	100%	16	(++)	9	(+)	11	(+)	10	(+)
18	100%	16	(++)	8	(+)	13	(+)	13	(+)
19	100%	16	(++)	8	(+)	14	(+)	13	(+)
20	100%	16	(++)	8	(+)	12	(+)	11	(+)
		18.8	(++)	12.05	(+)	17.05	(+)	12.8	(+)

Actividad antibacteriana de los medicamentos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina frente a las cepas de *Salmonella*.

N°	CONC	CIPROFLOXACINO		SULFA. TRIMET		PENICILINA		AMIKACINA	
1	25%	22	(+++)	9	(+)	10	(+)	12	(+)
2	25%	22	(+++)	8	(+)	9	(+)	12	(+)
3	25%	22	(+++)	10	(+)	9	(+)	10	(+)
4	25%	22	(+++)	10	(+)	9	(+)	10	(+)
5	25%	22	(+++)	8	(+)	9	(+)	12	(+)
6	50%	24	(+++)	14	(+)	10	(+)	14	(+)
7	50%	24	(+++)	12	(+)	11	(+)	14	(+)
8	50%	23	(+++)	11	(+)	11	(+)	15	(++)
9	50%	23	(+++)	12	(+)	12	(+)	16	(++)
10	50%	23	(+++)	12	(+)	10	(+)	14	(+)
11	75%	22	(+++)	13	(+)	11	(+)	15	(++)
12	75%	22	(+++)	12	(+)	10	(+)	14	(+)
13	75%	23	(+++)	13	(+)	10	(+)	14	(+)
14	75%	23	(+++)	11	(+)	10	(+)	15	(++)
15	75%	23	(+++)	12	(+)	11	(+)	14	(+)
16	100%	20	(++)	12	(+)	10	(+)	14	(+)
17	100%	23	(+++)	12	(+)	12	(+)	14	(+)
18	100%	22	(+++)	12	(+)	12	(+)	15	(++)
19	100%	20	(++)	12	(+)	10	(+)	14	(+)
20	100%	22	(+++)	12	(+)	10	(+)	13	(+)
		22.35	(+++)	11.35	(+)	10.3	(+)	13.55	(+)

Actividad antibacteriana de los medicamentos Ciprofloxacino, Sulfametoxazol/Trimetropima, Penicilina, Amikacina frente a las cepas de *Klebsiella*.

N°	CONC	CIPROFLOXACINO		SULFA. TRIMET		PENICILINA		AMIKACINA	
1	25%	20	(++)	18	(++)	8	(+)	16	(++)
2	25%	21	(+++)	18	(++)	8	(+)	16	(++)
3	25%	21	(+++)	16	(++)	8	(+)	16	(++)
4	25%	20	(++)	16	(++)	6	(-)	15	(++)
5	25%	20	(++)	16	(++)	6	(-)	16	(++)
6	50%	20	(++)	16	(++)	6	(-)	16	(++)
7	50%	20	(++)	15	(++)	6	(-)	17	(++)
8	50%	21	(+++)	15	(++)	7	(-)	16	(++)
9	50%	21	(+++)	17	(++)	7	(-)	15	(++)
10	50%	20	(++)	16	(++)	6	(-)	16	(++)
11	75%	22	(+++)	17	(++)	6	(-)	16	(++)
12	75%	21	(+++)	19	(++)	6	(-)	17	(++)
13	75%	20	(++)	18	(++)	6	(-)	16	(++)
14	75%	20	(++)	18	(++)	8	(+)	17	(++)
15	75%	20	(++)	18	(++)	8	(+)	16	(++)
16	100%	20	(++)	21	(+++)	8	(+)	15	(++)
17	100%	21	(+++)	21	(+++)	8	(+)	14	(+)
18	100%	20	(++)	20	(++)	10	(+)	14	(+)
19	100%	22	(+++)	20	(++)	10	(+)	13	(+)
20	100%	20	(++)	19	(++)	6	(-)	13	(+)
		20.5	(+++)	17.7	(+++)	7.2	(-)	15.5	(+)



UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO
"FRANKLIN ROOSEVELT"
RESOLUCION N°571-2009-CONAFU

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA

Av. Górraldez N°542 - Huancayo

Huancayo, 21 de noviembre 2022

CARTA Nro.01-2022-MGM/THS

Señor (a): Mg. KAREN JANET AYALA GUEVARA

PRESENTE

ASUNTO : VALIDEZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Por medio del presente me dirijo a Ud. Para saludarle cordialmente y solicitarle su participación en la validez de instrumentos de investigación a través de "juicio de expertos" del proyecto de investigación que estoy realizando, para obtener el título profesional; teniendo como tesis titulada, **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.**

. Para lo cual adjunto:

- Formato de apreciación al instrumento: formato A y B.
- Matriz de consistencia.
- Operacionalización de variables.
- Instrumento de recolección de datos.

Esperando la atención del presente le reitero a Ud. Las muestras de mi especial consideración y estima personal

Atentamente,

MEZA GOMEZ, Mario A.
DNI N° 74397435

TOLENTINO HUARANGA, Susy L.
DNI N° 20070895

FORMATO: A

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*

INVESTIGADORES: MEZA GOMEZ, Mario A.
TOLENTINO HUARANGA, Susy L.

NOTA: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 dónde:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Estimado investigador, antes de proceder con el llenado del presente documento, Ud. deberá contar con las historias clínicas debidamente enumeradas, marcando con una X en el instrumento de acuerdo a lo registrado:

1= Muy Deficiente o	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Muy Bueno
---------------------	---------------	------------	----------	--------------

1. Concentración del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i>	1	2	3	4	5
100%					X
75%					X
50%					X
25%					X
2. Tamaño de la inhibición del halo	1	2	3	4	5
< a 8mm					X
8mm a 14mm					X
15mm a 20mm					X
> a 20mm					X
OBSERVACIONES: Ninguna.					

PROMEDIO DE VALORACIÓN

5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Deficiente 2) Baja 3) Regular 4) Buena 5) **Muy buena**

Nombres y Apellidos : Karen Janet Ayala Guevara
DNI N° : 40712586 Teléfono/Celular : 988880191
Dirección domiciliaria : Jirón Los Nevados A-13 Urbanización los Andes El Tambo
Titulo Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Magister en Administración.
Mención : Maestro en Gestión Empresarial

Firma

Lugar y fecha: Huancayo 15 de noviembre del 2022

FORMATO: B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Título de la Investigación : **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa***
- 1.2. Nombre del instrumento : **FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**
motivo de evaluación

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

**PROMEDIO DE
VALORACIÓN**

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Deficiente 2) Baja 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : Karen Janet Ayala Guevara
DNI N° : 40712586 Teléfono/Celular : 988880191
Dirección domiciliaria : Jirón Los Nevados A-13 Urbanización los Andes El Tambo
Titulo Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Magister en Administración.
Mención : Maestro en Gestión Empresarial



Firma

Lugar y fecha: Huancayo 21 de noviembre del 2022



UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO
"FRANKLIN ROOSEVELT"
RESOLUCION N°571-2009-CONAFU

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA

Av. Gráldez N°542 - Huancayo

Huancayo, 21 de noviembre 2022

CARTA Nro.02-2022-MGM/THS

Señor (a): Mg. Roxana Mallqui Venturo

PRESENTE

ASUNTO : VALIDEZ DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Por medio del presente me dirijo a Ud. Para saludarle cordialmente y solicitarle su participación en la validez de instrumentos de investigación a través de "juicio de expertos" del proyecto de investigación que estoy realizando, para obtener el título profesional; teniendo como tesis titulada, **EFEECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Tropaeolum majus* (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa*.**

. Para lo cual adjunto:

- Formato de apreciación al instrumento: formato A y B.
- Matriz de consistencia.
- Operacionalización de variables.
- Instrumento de recolección de datos.

Esperando la atención del presente le reitero a Ud. Las muestras de mi especial consideración y estima personal

Atentamente,

MEZA GOMEZ, Mario A.
DNI N° 74397435

TOLENTINO HUARANGA, Susy L.
DNI N° 20070895

FORMATO: A**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR
JUICIO DE EXPERTO****EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANOLICO DE
Tropaeolum majus (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa***

INVESTIGADORES: MEZA GOMEZ, Mario A.
TOLENTINO HUARANGA, Susy L.

NOTA: Para cada ítem se considera la escala de 1 a 5 dónde:

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Estimado investigador, antes de proceder con el llenado del presente documento, Ud. deberá contar con las historias clínicas debidamente enumeradas, marcando con una X en el instrumento de acuerdo a lo registrado:

1= Muy Deficiente o	2= Deficiente	3= Regular	4= Bueno	5= Muy Bueno
---------------------	---------------	------------	----------	--------------

1. Concentración del extracto etanólico de <i>Tropaeolum majus</i>	1	2	3	4	5
100%					X
75%					X
50%					X
25%					X
2. Tamaño de la inhibición del halo	1	2	3	4	5
< a 8mm					X
8mm a 14mm					X
15mm a 20mm					X
> a 20mm					X

OBSERVACIONES:

Ninguna.

PROMEDIO DE VALORACIÓN

5

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Deficiente 2) Baja 3) Regular 4) Buena 5) **Muy buena**

Nombres y Apellidos : ROXANA MALLQUI VENTURO
DNI N° : 44802881 Teléfono/Celular : 998106747
Dirección domiciliaria : Jr. Pedro Gálvez N°1197 El Tambo
Título Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Magister.
Mención : Toxicología



Firma

Lugar y fecha: Huancayo 21 de noviembre del 2022

FORMATO: B

FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INFORME DE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Título de la Investigación : **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE Tropaeolum majus (MASTUERZO) FRENTE A CEPAS DE Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Pseudomona aeruginosa**
- 1.2. Nombre del instrumento : **FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**
 motivo de evaluación

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

**PROMEDIO DE
VALORACIÓN**

90

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Deficiente 2) Baja 3) Regular 4) Buena 5) **Muy buena**

Nombres y Apellidos : ROXANA MALLQUI VENTURO
DNI N° : 44802881 Teléfono/Celular : 998106747
Dirección domiciliaria : Jr. Pedro Gálvez N°1197 El Tambo
Titulo Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Magister
Mención : Toxicológica



Firma

Lugar y fecha: Huancayo 21 de noviembre del 2022