

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE TECNOLOGIA MEDICA**



**Efecto inhibitorio de Allium sativum “ajo” en cepas de Escherichia  
Coli. Essalud, Lima. 2020**

Tesis para optar el título profesional de licenciado en Tecnología Médica con  
especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autor:

**Torres Bardales, Gilberto Rafael**

Asesor:

**Quispe Asto, Cesar Francisco**  
**Código ORCID 0000-0002-5403-1123**

**Huacho– Perú**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios que me dio la vida y la oportunidad de cumplir mis objetivos, también dedicarle a mi esposa que estuvo siempre a mi lado apoyándome en todo y también a Sebastián, Alvaro y Mariana mis hijos, ya que ellos son mi fuerza para seguir adelante y culminar mis proyectos. Y no quiero dejar de mencionar y agradecer a mis padres que están en cielo, los cuales fueron excelentes padres que me inculcaron valores para ser un hombre de bien.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a la Universidad San Pedro, por la oportunidad de me dio en cumplir mi sueño de tener una carrera Profesional, ya que ellos apostaron por mí y creyeron en mi ambición se superación. Agradezco a cada uno de los docentes que fueron enseñando y aportando su conocimiento y experiencia a lo largo de todo este proceso. Agradecer también a mi familia que siempre estuvieron a mi lado alentándome para seguir adelante.

## DERECHOS DE AUTORÍA Y DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, Torres Bardales Gilberto Rafael, con Documento de Identidad N.º 25331360, autor de la tesis titulada Efecto inhibitoria de Allium sativum "Ajo" en cepas de Escherichia Coli, Lima, 2021 y a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, declaro bajo juramento que:

1. La presente tesis es de mi autoría. Por lo cual otorgo a la Universidad San Pedro la facultad de comunicar, divulgar, publicar y reproducir parcial o totalmente la tesis en soportes analógicos o digitales, debiendo indicar que la autoría o creación de la tesis corresponde a mi persona.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, establecidas por la Universidad San Pedro, respetando de esa manera el derecho de autor.
3. La presente tesis no ha sido presentada, sustentada ni publicada con anterioridad para obtener grado académico, título profesional o título de segunda especialidad profesional alguno.
4. Los datos presentados en los resultados son reales; no fueron falseados, duplicados ni copiados; por tanto, los resultados que se exponen en la presente tesis se constituirán en aportes teóricos y prácticos a la realidad investigada.
5. En tal sentido de identificarse fraude plagio, auto plagio, piratería o falsificación asumo la responsabilidad y las consecuencias que de mi accionar deviene, sometiéndome a las disposiciones contenidas en las normas académicas de la Universidad San Pedro.

  
Firma

Huacho Noviembre del 2021.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Derecho de autoría y declaración de autenticidad	iv
Índice de contenido	v
Índice de tabla	vi
Palabras clave	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
<b>INTRODUCCION</b>	1
1. Antecedentes y fundamentación científica	2
2. Justificación de la investigación	18
3. Problema	20
4. Conceptuación y operacionalización de las variables	23
5. Hipotesis	24
6. Objetivos	24
<b>METODOLOGIA</b>	25
1. Tipo y Diseño de la investigación	25
2. Población – Muestra	26
3. Técnicas e instrumentos de investigación	26
4. Procesamiento y análisis de la información	28
<b>RESULTADOS</b>	28
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b>	34

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	36
1. Conclusiones	36
2. Recomendaciones	36
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	38
<b>ANEXOS</b>	42
Anexo 01: Ficha de recolección de datos	42
Anexo 02: Ficha de validación de Juicio de experto	43
Anexo 03: Ficha de Juicio de experto	46
Anexo 04: Ficha de Juicio de experto	47
Anexo 05: Formula para medir muestra	48
Anexo 06: Carta aceptación de la institución	49
Anexo 07: Informe de conformidad del asesor	50
<b>INDICE DE TABLAS Y FIGURA</b>	
Tabla1: Factores inter-sujeto	30
Tabla 2: Prueba de ANOVA	30
Tabla 3: Prueba de hipótesis efecto inter-sujeto	31
Tabla 4: Comparación múltiple para las hipótesis	32
Figura 1: Diagrama de resultados de los halos de inhibición	33

Tema	Efecto inhibitorio de Allium sativum “ajo” en cepas de Escherichia
Especialidad	Laboratorio Clínico y Anatomía patológica

**PALA  
BRAS  
CLA  
VES**

**KEYORDS**

Theme	Inhibitory effect of Allium Sativum, Escherichia Coli
Specialty	Clinical laboratory and Pathological Anatomy

Línea de investigación	<b>Microbiología</b>
------------------------	----------------------

Area	Ciencias Médicas y de Salud
Sub Area	Ciencias de la Salud
Disciplina	Salud pública

## RESUMEN

La presente investigación, de tipo cualitativo, longitudinal, analítico nivel aplicativo de diseño experimental, que el objetivo es de apreciar la consecuencia antibacteriano del concentrado etanólico de *Allium sativum* sobre las cepas de *Escherichia Coli*, teniendo como control la comparación con el disco de antibiótico Ceftazidima de 30 mg como referencia a la frecuencia de la sensibilización a urocultivos positivo en el Centro de Atención Primaria CAP III Essalud, Lima. 2020 y demostrar las propiedades microbicidas de este producto vegetal. Se utilizó cultivos puros de cepas de *Escherichia Coli*, conseguidos de la muestra de urocultivos positivo del laboratorio del Centro de Atención Primaria, además de bulbos de *Allium satium* procedente de Huaral. Se observó la sensibilidad usando el procedimiento del disco de expansión, Kirby – Bauer para evaluar los halos de inhibición, El resultado arrojado, fueron calculado a la prueba de Anova según el cual encontramos valores de sig. ,002 y que nos permitió comparar y demostrar que existen diferencias entre los grupos de prueba, entre las concentraciones al 25, 50 y 100 % respecto al efecto

antibacteriano sobre la cepa de Escherichia Coli. Por la cual se manifestó que el concentrado etanolico de los bulbos de Allium sativum tienen efectos antibacterianos igual o mayor sobre las cepas de Escherichia

### **ABSTRACT**

The present investigation, of a qualitative, longitudinal, analytical type, application level of experimental design, whose objective is to appreciate the antibacterial consequence of the ethanolic concentrate of Allium sativum on the Escherichia Coli strains, having as a control the comparison with the Ceftazidime antibiotic disc. of 30 mg as a reference to the frequency of sensitization to positive urine cultures in the Primary Care Center CAP III Essalud, Lima. 2020 and demonstrate the microbicidal properties of this plant product. Pure cultures of Escherichia Coli strains were used, obtained from the positive urine culture sample from the Primary Care Center laboratory, in addition to bulbs of Allium sativum from Huaral. Sensitivity was observed using the Kirby-Bauer expansion disk procedure to evaluate inhibition halos. The arroged result was calculated using the Annova test, according to which we found values of sig. .002 and that allowed us to compare and demonstrate that there are differences between the test groups, between the concentrations at 25, 50 and 100% regarding the antibacterial effect on the Escherichia Coli strain. Whereby it was stated that the ethanolic concentrate of the bulbs of Allium sativum have equal or greater antibacterial effects on Escherichia strains

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes y fundamentación científica

Escherichia coli, está considerado como una de las causas de una gran morbilidad de infecciones del tracto urinario en, encontrándose entre unas de las consultas médicas más frecuentes en la actualidad, tomando una gran mayoría a las féminas jóvenes como grupo de edades más frecuentes, en las cuales la frecuencia perjudica 1-2 por cada 5 mujeres. De la cual su tratamiento es de forma empírico, por lo cual se trata de identificar la bacteria causante, cuya resistencia se ve que va aumentando, donde son adquiridos en los hospitales locales y en nuestras sociedades. En el Perú, se encuentra como las principales patologías en pacientes de tipo ambulatorios y pacientes hospitalizados y que de 1 de cada 5 cultivos, son positivos, De acuerdo con la frecuencia de gérmenes aislado en las (ITU) tenemos posibilidad de detectar más frecuentes como cepa de Escherichia coli, klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis, Enterococcus faecalis,

*Pseudomonas aeruginosa*, entre otros. Durante los años el uso de antimicrobianos, sigue manteniéndose a la cabeza con un 80% de casos del ITU el uropatógeno por *Escherichia coli* sin distinción del sexo, con un incremento proporcionado con la edad. Se eligió este tema de investigación por ser de importancia trascendental para la atención de nuestra población.

Villegas (2018) – Ecuador, en su investigación titulada: “Impacto inhibitorio del extracto alcohólico de *Allium sativum* (ajo) sobre las cepas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*” cuyo objetivo fue demostrar in-vitro si existe inhibición bacteriana, para apreciar el impacto de inhibición del concentrado alcohólico de *Allium sativum* mostrando los tipos de concentraciones frente a las cepas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* tomando como control a un antibiótico comercial como la clorhexidina al 0,12%. Por la cual la investigación tipo experimental se caracteriza por tener corte longitudinal y prospectivo. Los resultados: se mostraron con los datos de comparación con la clorhexidina al 0.12% tener un gran impacto inhibitorio, por otro lado, el concentrado alcohólico de *Allium sativum* con diferentes tipos de concentraciones como al 20% que demostro una media de 8,85 mm y el 50% marco una media de 16.6 mm y al 80% salio una media de 23,95 mm de halos de inhibición. Por lo tanto el autor saco como conclusiones del extracto alcohólico de *Allium sativum* que demostros efecto inhibitorio frente a las cepas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, sin que se pudiera mostrar la diferencia de dichos halos a las 48 y 72 horas, cabe mencionar que las medidas de los halos de inhibición fueron determinate para su sensibilidad, por lo tanto, a mayor concentración a mayor la sensibilidad.

Gómez (2017), Ecuador, en su investigación titulada: “Impacto inhibitorio del extracto de *Allium sativum* (ajo) en las diferentes

concentraciones comparando con la clorhexidina sobre la cepa de *Porphyromona gingivalis*”, cuyo objetivo ha sido decidir el impacto de inhibición in- vitro del concentrado de *Allium sativum* (ajo), realizando métodos de trituración y maceración y hacer diferentes concentraciones como de 75% y 100%, comparar con un disco de antibiótico de clorhexidina al 0.12% ante cepas de *Porphyromona Gingivalis* ATCC® 33277™, La investigación es de forma experimental que fue realizado, in vitro, y donde se usó un muestreo no probabilístico a conveniencia. los resultados arrojados por medio de pruebas de Kruskal Wallis que el extracto del *Allium sativum* (ajo), en concentraciones de 75% y al 100% no tienen resultado de inhibición frente la cepa de *Porphyromona gingivalis* ATCC® 33277™. En este caso el autor demostró una comparación de la inhibición de los halos comparando con disco de antibiótico comerciales dando diferente tipo de sensibilidad por el resultado de las diluciones aplicadas y puso en comparación tipos de cepas ATCC, ya que son tipos de bacterias puras. El autor concluyó que las inhibición del *Allium sativum* tiene el mismo efecto antimicrobiano con el disco comercial de comparación.

Arroyo et al. (2015) Realizaron una investigación en México, titulado: “Actividad inhibitoria de *Allium cepa* y *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*”, plantearon como en este análisis establecer la Concentraciones al mínimo de la Inhibitoria de diversas concentraciones de cebolla y ajo frente a *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*, trabajo de tipo experimental descriptivo. El resultado concluyó que se necesitan por lo menos 12.5 mg/ml de concentración de ajo para inhibición el aumento de la cepa bacterianas. Mientras tanto la cebolla no presenta los resultados esperados en dicho estudio (25 mg/ml), y el porcentaje de tasa de supresión concluyó que la cebolla debe estar en concentraciones mejores de 10% para remover las bacterias. Los autores concluyeron tanto la cebolla como el ajo al 10% mostraron que hay actividad sobre *Escherichia*

coli y Salmonella enteritidis.

Juarez, et. al (2019), Mexico en su trabajo titulado: “Impacto de extractos crudos de ajo (*Allium sativum*) sobre el desarrollo in vitro de *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus niger*”, cual objetivo ha sido apreciar el impacto in vitro del ajo sobre el crecimiento del *Aspergillus parasiticus* y *A. niger* por medio de diferentes pruebas, los resultados se observa impacto sobre el crecimiento del hongos, lo que se consideró por medio de punción, (UFC), decisión (CMI) de la concentración mínima inhibitoria y de la concentración fungicida. Esta investigación de forma experimental complemente al azar y se hizo un estudio de varianza (ANOVA) de un solo componente. La CMI en *A. parasiticus* se realiza con diluciones variadas como 1:2 (50 µL de extracto crudo) y en una dilución de 1:32 (3.12 µL de extracto crudo) para *A. niger*, y los tipos de concentrado fungicidas se observa en la diluciones de 1:2 (50 µL de extracto crudo) y 1:16 (6.25 µL de extracto crudo), respectivamente. Además, la inhibió, la producción de micelios y esporulación de ambos hongos. El extracto de ajo presenta una actividad antifúngica ante *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus niger*. Los autores concluyeron que de acuerdo a una dilación del extracto del ajo tienes una actividad fúngica tomando el tipo del concentrado.

Jaramillo (2019) – Ecuador. Trabajo de investigación titulado: “El efecto inhibitorio del concentrado hidroalcohólico de *Allium Sativum* (ajo) a distintas concentraciones: 25% 50% 75% y de 100% en un tiempo de exposición de 12, 24, 48 y 72 horas, frente a los microorganismos *Streptococcus mutans* y *Porphyromonas gingivalis*, bacterias involucradas en la etiología de caries y enfermedad periodontal respectivamente” El extracto hidroalcohólico se elaboró mediante una técnica de filtración al vacío para medir la inhibición a través de un estudio microbiológico in vitro realizado con una tecnica de difusión en agar Kirby-Bauer. Fueron utilizadas un

promedio de 22 cajas Petri con agar Müller- Hinton, donde se sembraron la cepa bacteriana de *Streptococcus mutans* y *Porphyromonas gingivalis*. Para el control positivo se utilizó clorhexidina al 2%. Los resultados fueron obtenidos en el transcurso de 12, 24, 48 y 72 horas, *Streptococcus mutans*, mientras que el efecto inhibitorio frente a la *Porphyromonas gingivalis* fue muy leve, siendo más efectivo el *Allium sativum* frente la cepa de *Streptococcus mutans*, superando a la media obtenida de la clorhexidina. El objetivo fue demostrar que la concentración del extracto al 100% durante las 12 primeras horas posee una mayor inhibición sobre el *Streptococcus mutans*, mientras que el efecto inhibitorio frente a la *Porphyromonas gingivalis* fue muy leve, los resultados siendo más efectivo el *Allium sativum* frente la cepa de *Streptococcus mutans*, superando la media obtenida de la clorhexidina. El autor concluye que la concentración de *allium Sativum* (ajo) conforme más fresco es el ajo, tiene mayor efecto de inhibitorio frente a otro que tiene más tiempo de extracción.

Pachamango. et.al (2018) – Lambayeque. Investigación titulada: “El impacto inhibitorio In Vitro del extracto acuoso *Allium sativum* L (Ajo) ante cepas de *Candida albicans* resistente a la nistatina logradas del Nosocomio Regional Profesor las Mercedes. Lambayeque”. El tipo de Investigaciones es experimental descriptivos, usado ha sido el de estímulo progresivo, explicado por Alvitres (1997). estando los conjuntos de cepas de *Candida albicans* que es resistente a la nistatina, Los resultados se le empleó con el estímulo creciente que consiste en las diversas concentraciones crecientes de un extracto de *Allium sativum* (Ajo). Reportan las cepas en tratado (C1:3729 - C2:3709 - C3:3414 - C4:3690) fueron sensibles a los extractos de *Allium sativum*, lo como lo demuestra la inhibición del halo y la presencia de CMI. Con este método de los autores finiquita que los metabolitos del extracto de ajo tienen un alto conjunto de acciones antifúngico. Cabe mencionar que el *Allium*

sativum (Ajo) se demostró que tiene variedad en su principio activo que no solo es un antibacteriano y que está demostrado que puede ser un buen antifúngico.

Torres (2018) Chiclayo – Perú, es una investigación titulada: “Evaluar el efecto in-vitro del extracto acuoso de *Allium sativum* - “ajo” sobre cultivos de bacterias patógenas productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE)”. El tipo de investigación es de forma cuantitativa que tiene un enfoque de formas experimental.

El Resultados sostiene que El extracto líquido de *A. sativum* tienen efectos inhibitorios sobre la cepa de *Escherichia coli* al 100% de su concentración. La *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, para el estudio estadístico se realizó en SPSS versión 23 y el programa Megastat 2007, teniendo en cuenta los resultados los valores de  $p < 0.05$ . que presento como resultado: a. El extracto acuoso de *sativum* exhibe actividad inhibitoria frente a la *E. coli* con un control de 19,4 mm y ESBL 22,6 mm en una concentración del 100 %. *Klebsiella pneumoniae* control 26,9mm y BLEE 24,2mm. el autor Concluye: Que el Extracto licuado de *sativum*, según sus concentraciones utilizada, Estadísticamente Mostraron un efecto inhibitorio a los cultivos de *coli* y *K. pneumoniae* BLEE. El objetivo de la investigación es demostrar que a través de la inhibición con la enzima producida por las bacterias puedes dar como efectos El BLEE ya que se está enfrentando a diferentes tipos de bacterias.

Monteza. et al. (2017)- Chiclayo en su investigación titulado “Efecto Inhibitorio in vitro del Extracto Acuoso de *Allium sativum*. “AJO” frente a *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. Multirresistentes Aisladas del Hospital Regional de Lambayeque” cuya investigación su objetivo fue: demostrar el resultado de inhibición in vitro del extracto de *Allium sativum* “ajo” en sus diversas concentraciones tales como de 100 mg/dl, 200 mg/dl. 300 mg/dl, 400 mg/dl y de 500 mg/ml frente las cepas de *Pseudomonas*

aeruginosa y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes. Diseño es tipo Experimental transversal clásico con estímulo creciente (Alvitres, 1997). Este tipo de trabajo es cuando sus variables son constantes manteniendo sus valores. Los resultados se basan a estudios experimentales con cepas bacterianas como *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* con tres repeticiones a cada uno por las cuales se les aplicó para la acción antimicrobiana los extractos de *Allium sativum* "ajo" a concentraciones progresivas. Los autores concluyeron que el extracto de *Allium sativum* . tuvo concentraciones al mínimo sobre las bactericidas (CMB) contra *Acinetobacter baumannii* multirresistente de la cual las 3 repeticiones mostro igual a 1.56 mg /ml y mayor en *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente donde los 3 muestra salió a 50 mg/ml.

Abanto, et al. (2016) Cajamarca con el título de su investigación es: "Determinación del efecto inhibitorio del lixiviado de *allium sativum* l. "ajo" sobre *pseudomonas aeruginosa* y su comparación con sulfadiazina de plata in vitro", cuyo objetivo fue determinar los efecto inhibitorio sobre los extracto de *Allium sativum*. "ajo" en *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), confrontado en un disco de antibiótico comercial llamada Sulfadiazina de Plata en forma in vitro el efecto antibacteriano sobre *Pseudomonas aeruginosa*. Tipo Investigación experimental, de tipo transversal, se produjo al observar, deducir y examinar los halos de inhibición que se formaron frente las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC27853). El resultados se evaluaron con un tipo de método estadístico no paramétrico llamado Mann-Whitney, llegando tener un valor dep=0,221, lo que permite estadísticamente el significado nos indica ( $p > 0,05$ ). Donde los resultados concluyeron que el concentrado de *Allium sativum* "ajo" no muestra efecto antibacteriano sobre *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC27853).

Salazar, (2014) - Piura. En su investigación titulado "Efecto

antimicrobiano de extractos de *Allium sativum* "ajo" sobre el crecimiento in vitro de *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923”, cuyo trabajo de investigación fue de demostrar la acción antimicrobiano de la cepa de las *Escherichia coli* ATCC 25922 y las cepa de los *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 de los extractos acuoso del *Allium sativum* ajo. El trabajo al investigar es de tipo experimental descriptiva cualitativa, Los resultados arrojaron las diferentes recopilaciones de *Allium sativum* obtenidos, se realizó diferentes concentración de 25 %, 50 %, 75 % y 100 %. Y al observar la presencia de cada uno de los halos la sensibilidad varía según el tipo de concentración realizado con el ajo. El autor concluyó que el extracto acuoso presenta en su totalidad un mayor efecto inhibitorio frente al *Escherichia coli*, y por otro lado el extracto acuoso de mayor impacto de inhibición fue sobre los *Staphylococcus aureus*; con una concentración de 100 % del extracto acuoso *A. sativum*, mostro igual efecto antimicrobiano que con la Cloranfenicol y Amikacina sobre las cepas de *E. coli* y donde superó el impacto antimicrobiano de la Vancomicina sobre *S. aureus*.

Sánchez. (2019). En su investigación titulado: “Efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso del fruto de *Allium cepa* (cebolla) Y *Allium sativum* (ajo) en “*Staphylococcus aureus*” la cual la investigación fue verificar el efecto antibacteriano de forma in vitro contra el *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Este trabajo de investigación es de forma experimental, in vitro. Donde realizó el ensayo con 36 placas petris que contiene cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 cada una divididas en 6 grupos que tenían en cada placa cuatro discos de antibiotico de sensibilidad bacteriana; uno con un grupo con 20µl de suero fisiológico al 0.9% como control negativo, y otro con un estándar farmacológico con vancomicina 30 ug, la parte al realizar la prueba 1 y 2 con 20µl del extracto *Allium sativum* al 85% y 100% cada uno respectivamente, y la parte experimental 3 y 4 con 20µl del extracto de *Allium* a las cepa al 85% y 100% respectivamente. En el resultado nos mostró el resultado antibacteriano

con medidas de halos de inhibición bacteriana, obteniendo como resultados el promedio de halos del control negativo, y el estándar farmacológico, experimental 1, experimental 2, experimental 3, experimental 4, con diferencias resaltante entre ellos según la prueba ANOVA, Por lo tanto finalmente el autor concluye que los extractos de *Allium sativum* tienen un efecto inhibitor frente la cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, siendo el efecto antibacteriano del extracto de *Allium sativum* mayor tanto al 85% y 100% superior a vancomicina.

Ojeda et al (2018) Tarapoto. En su tema de investigación titulado: “In vitro antimicrobial effect of *Allium sativum* and *Zingiber officinale* extracts against *Staphylococcus aureus*”. el siguiente trabajo de investigación es tener como objetivo fue observar la acción antimicrobiano del extracto de *Allium sativum* “ajo” y *Z. officinale* “jengibre” a de una concentración de 25%,50%,100% contra los *Staphylococcus aureus*, y un disco de antibiótico comercial de oxacilina para tomarlo como un control (+) y a su vez como control negativo (-) una solución salina fisiológica (SSF). Esta investigación es de tipo experimental. El extracto de *A. sativum* que se consiguió por molimiento a medio ambiente; el extracto de *Z. officinale* se adquirió por concentración del vapor y se estandarizó con Tween-80. *S. aureus*, se consiguieron a partir de cepas separadas de un cultivo de 18 horas, pronto en una placa se procedió inocular medio de cultivo Agar Mueller Hinton. Los Resultados mostraron el efecto antimicrobiano de la cual determinó mediante el método de Disco Difusión Kirby-Bauer. Los datos se emplearon a las pruebas estadísticas de Anova y Tukey. Donde observamos los diámetros que eran mayores de promedio del halo de inhibiciones inducidos por *A. sativum* y *Z. officinale* marcando un diametro de 12.7 mm, a las concentraciones de 100% respectivamente. Por lo tanto los autores sacaron como conclusión que el extracto de *Allium sativum* presenta efecto antimicrobiano , in vitro en mayor aumento, que el extracto de *Zingiber officinale* frente a *Staphylococcus aureus*.

Suárez. et al (2019). EL estudio determinó que el tema de investigación titulada “Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Allium sativum* sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con Oxacilina.” Cuyo proyecto fue: Determinar las reacciones antibacterianos del extracto de *Allium sativum* contra cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 29523 teniendo como comparación un disco de antibiótico Oxacilina. Dicho trabajo de tipo experimental, por la cual se utilizó 10 placas Petri y cada uno contenía cepa de *Staphylococcus aureus*, y el extracto etanólico al 100% y oxacilina; de la cual se realizan 20 repeticiones. Dicho extracto se obtuvo de los bulbos de esta planta. Se realizó la técnica de Kirby Bauery así observar las reacciones, y el grado de sensibilidades de acuerdo al diámetro del halo de inhibición. El promedio de halos de inhibición con el ajo fue de 23.9 mm, que significa que es menor al 26.2 mm con oxacilina ( $p < 0.001$ ). La prueba Tukey demostró como mejor tratamiento a la oxacilina ( $p < 0.001$ ). y por lo tanto el autor concluyo que el extracto de *Allium sativum* posee mayor efecto antibacteriano sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29523.

Orbegoso. (2018) Su tema de investigación titulado: “Efecto antimicótico in vitro del extracto acuoso de los bulbos de *Allium sativum* (Ajo) frente a *Candida albicans*”. cuyo propósito fue: observar el efecto antimicótico in vitro del extracto de los bulbos de *Allium sativum* contra un agente micotico como la *Candida albicans*. Dicho proyecto de investigación, es experimental, de un enfoque cuantitativo y corte transversal, utilizando una concentración de 22 mg/ml y 44 mg/ml para lo experimental, y teniendo como control comparativo al Fluconazol (25µg /disco). Según los resultados mostrados se evaluó las sensibilidades utilizando la tecnica de disco difusión, Kirby – Bauer los halos de inhibición, obtenidos a las 24 horas en los diferentes grupos, a una concentración de 22 mg/ml (32.40 mm), a 44 mg/ml (37.82 mm) y para el control estándar (25.31 mm). Donde sus resultados

fueron llevado a la prueba ANOVA y a la Prueba T- STUDENT, de la

cual se observamos que existe una gran diferencia estadísticamente significativa. Por la cual finalmente el autor concluyo que el extracto de los bulbos de *Allium sativum* presentó efecto antimicótico frente a *Candida albicans*.

Calisaya. et al (2018) en su trabajo de investigación titulada: “Efecto inhibitorio del extracto de ajo (*Allium Sativum*) vs Te verde (*Camelia Sinensis*) sobre *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas, Puno – 2018”, Tipo de investigación es de Estudio Analítico Explicativo Cuasi Experimental, Prospectivo Longitudinal, se obtuvo el concentrado de Ajo (*Allium Sativum*) y Te verde (*Camelia Sinensis*) por medio de Maceración y Evaporación. El control positivo se determinó a la clorhexidina al 0,12% y agua destilada como control negativo. Para las reacciones inhibitorias se realizó in vitro con 2 tratamientos y 60 repeticiones respectivamente. El resultado determina que los halos de inhibición a las 24 y 48 horas. Las pruebas estadísticas y pruebas de comparación de Tukey. Tuvieron como resultados. Se observa que al 100% de Ajo (*Allium Sativum*) tiene mejor efecto a las 24 horas llegando de un promedio de 15.67mm de halo inhibición frente al Té verde, y mientras tanto al 100% de (*Camelia Sinensis*) en las 24 horas obtuvo un promedio de 14.18mm de halo de inhibición. Los autores concluyeron que: ambas plantas presentan un gran efecto inhibitorio in vitro contra la cepa de *Streptococcus Mutans*. Finalmente, el efecto inhibitorio de ambas plantas redujo su principio activo a las 48 horas.

La fitoterapia es el tratamiento que atreves de la planta y sus sustancias cura enfermedades. Las plantas medicinales tienen un resultado idéntico al del tratamiento con medicamentos convencionales. El ajo es utilizado desde hace mucho tiempo tanto por distintas aplicaciones gastronómico y sus variables propiedades terapéuticas. El ajo abarca diversos principios activos como vitaminas, aminoácidos, minerales, y en menor cantidades ácido fólico, ácido pantoténico y Por lo cual, sobresale los componentes de tipo azufrados como la

alicina, alixina, aliina, alil metano, tiosulfinato, dialil disulfuro, dialil trisulfuro, alil metil triosulfinato, s-alil mercaptocisteína, ajoene, 2-vinil-4h-1, 2-ditiina, 5-alilcistina y adenosina que contribuyen en el efecto benéfico para la salud. El ajo puede ser empleado como una alternativa de la medicina por los grandes efectos que tiene en diferentes sistemas del organismo. (Yudaisy et al, 2021)

En la siguiente investigación se basa en demostrar en vitro los efectos curativos que tiene el *allium sativum* (ajos). Ya conociendo sus propiedades en el trabajo se investigación vamos a demostrar la efectividad que tienes el ajo, para eso se va realizar en el laboratorio de Essalud de Independencia, donde obteniendo el extracto del ajo previa conservado en un frasco estéril, y las muestra a problema va ser el *Escherichia coli*, donde será obtenido de la muestra positivas y confirmado (*Escherichia coli*) de pruebas de urocultivos. El procedimiento consiste realizar en las placas de miuller hinton, realizando el extendido completo de cepa de *escherichia coli* y luego inocular una concentración de 25% 50% 100% de extracto de ajos, y posterior a las 24 horas observar la inhibición.

**Allium sativum ajos.** Conociendo los componentes que tienes el ajo, podemos decir que tiene que muchas variadas curativas que puede ser mu y beneficiosos para la salud de los seres humanos.

En el ajo ademas contiene hormonas que actúan igual a las hormonas sexuales femeninas y masculinas, también las sustancias fermentos como colina, ácido hidrorodánico y yodo, de la cual contienen 17 tipos de aminoácidos de los cuales se encuentran: asparagina, alanina, arginina, ácido aspártico, valina, histidina, metionina, fenilalanina, leucina, serina, treonina, , triptófano y prolina.

Sus Efectos de antioxidante: en los últimos tiempos por el incremento de las especies reactivas de oxigeno (EROS) llamados radicales libres, empezaron

a estudiar a las diferentes enfermedades que afecta a la salud. Los componentes endógenos son producidos generalmente por nuestros cuerpos humanos y los exógenos vienen de un proceso de desechos de las grandes industrias. Las concentraciones altas de ambos compuestos son responsables de producir el estrés oxidativo de nuestras células. Y a la vez se le aumenta la generación de diversas enfermedades más complejas como problemas neurológicos, distrofia muscular, problemas cardiacos problemas autoinmune entro otros. El estudio y varias trabajos de investigaciones han demostrado que este efecto se puede evitar consumiendo las moléculas antioxidantes.

Se ha demostrado que el efecto del ajo en las lipoproteínas y los lípidos séricos realizados en experimento en animales muestran que el ajo modifica los lípidos sanguíneos. En los seres humanos, se ha demostrado que el extractos en polvo o aceites esenciales se han podido mostrar que son capaces de disminuir el aumento de colesterol y triglicéridos sanguíneos por la ingesta de grasas saturadas. . Basksh et al 1984.

El ajo (*Allium sativum*) actúan sobre el sistema nervioso en especial la red neuronal y previene la toxicidad de SO-A $\beta$  debido a su compuesto enriquecido de metabolitos sulfurados. Unas de la causa de la demencia a nivel mundial son las enfermedades neurodegenerativas caracterizado por el deterioro y pérdida de la memoria de las funciones cognitivas en la población adulto-mayor, (Gavilán. 2019)

*Allium sativum* cuyo bulbo, que contiene un sabor fuerte, y en crudo ligeramente picante, su crecimiento es hasta 70cm de altura. Su raíz bulbosa, contiene de 6 a 20 bulbillos, llamado tambien como "dientes de ajo", reunidos por medio de una película delgada, formando así la "cabeza de ajos". Los bulbillo se estan envuelto por una túnica blanca, a veces son de color rojizo, membranoso, transparente y muy delgado, igual a las que cubren todo el bulbo.

El compuesto azufrado son sus metabolitos secundarios más conocidos; Los oxigenados son también otros tipos de metabolitos (Suárez et al 2014).

Estudios llevados por varios proyectos de investigadores han indicado resultados farmacológicos que garantiza su uso como, antifúngico, antitrombótico, antimicrobiano, antihiperlipidémico y antilipemiente, antihipertensivo, expectorante, antiasmático, diurético, antiespasmódico, tónico, protector de los pequeños vasos, analgésico, antihemorroidal, antibacterial, antiinflamatorio (Sánchez et al 2016).

**Efecto antimicrobiano** de manera normal el cuerpo humano vive de manera en simbiosis con billones de microorganismos como bacterias, hongos y protozoarios, las grandes mayorías están concentrados en el tracto gastrointestinal y la piel. Dichos microorganismos cumplen un papel muy importante para nuestra salud, y que contribuyen un factor de protección para evitar el desarrollo de muchas patologías. Por lo tanto, existe la obligación de crear diversos compuestos antimicrobianos que sean más efectivos y menos tóxicos. (Stauffer et al 2000)

El ajo sabemos que es considerado un antibiótico natural que tiene una efectiva acción contra los microorganismos. Muchos estudios han demostrado que el ajo es un estimulante de las células linfocítica llamadas NK y también a los macrófagos, Que son las células inmunes que matan los patógenos y las células anormales en el cuerpo. En una investigación realizada se evidencia la actividad antimicrobiana de la alicina contra bacilos gram negativo en especial la *Escherichia coli*. (Domínguez, et al 2016).

En sus diversas formas de preparaciones, el ajo se ha demostrado que su principio activo que es la alicina ya que contiene un amplio espectro de actividad antibacteriana contra muchas bacterias gram negativas y gram positivas como ejemplo, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Escherichia coli*,

Staphylococcus, Streptococcus, Proteus, Bacillus, Clostridium y Mycobacterium tuberculosis. (Ledezma et al 2000).

Debido a su reacción química como los grupos tiol de las diferentes enzimas, es el principal efecto antimicrobiano de alicina ya que es su principio activo, Tenemos como ejemplo, el alcohol deshidrogenasa, la tiorredoxina reductasa y la ARN polimerasa, que pueden afectar el metabolismo esencial de la actividad proteínica de la cisteína, implicada en la virulencia de E. histolytica. (Calixto M 2006)

Debido a un almacena entre 0 y 4 °C el ajo ejerce una acción de inhibición por la existencia de inestabilidad térmica en los componentes activos que puede ser menor si el diferente a la micro flora intestinal y las enterobacterias extracto se. Egbobor et al 2007

#### **Efecto inhibitorio de Allium sativum (ajos)**

Sólo de manera parcial sabemos, que los compuestos química de las sustancias antimicrobianas del microorganismo. Se sabemos que estudios realizados que tienen en sus componentes se encuentran alcaloides como en la pimienta; taninos, aldehídos y ácidos orgánicos como en el clavo y la canela (SI et al, 2006).

Según los estudios demostrado, que algunas sustancias antimicrobianas en su gran mayoría de las especias son los propios aceites esenciales, que son mezclas de diferentes productos volátiles, entre los que se incluyen alcoholes, cetonas- éteres fenólicos, fenoles, ácidos y sus esteres (PRABUSEENIVASAN et al, 2006; FABIO et al, 2007).

El (+)-S-alilcisteína-sulfóxido (aliciina); es el precursor del olor y sabor es un compuesto que se encuentra en mayor concentración en el ajo, que es la

acción enzimática de la aliinasa produce la conversión de la aliina en alicina, ácido pirúvico y amoníaco y eso sucede cuando el bulbo del ajo está dañado. El ácido pirúvico y amoníaco que es producido en mayor cantidad son equivalentes a las cantidades de sustrato consumidos (aliina), por lo tanto podemos deducir en la actualidad se realiza la cuantificación de ácido pirúvico y esto sirve para medir la pungencia e indirectamente y cualitativamente la concentración del sustrato precursor (Espinoza, Ríos, Peñafiel y Augusto, 2010).

Desde tiempos muy antiguos el ajo (*Allium sativum*) es perteneciente a la familia Liliaceae, que ha sido utilizado también con fines curativos. Sobre la efectividad del ajo se demostró en últimos tiempo estudios de su gran efectividad. Investigaciones recientes demuestran la existencia de las grandes cantidades de sustancias azufradas, con importantes aplicaciones en el campo de la salud. (Ramírez, Castro y Martínez, 2016).

El significado *Allium* procede de la palabra celta *all*, que significa caliente o ardiente, mientras que el significado *Sativum* es un término latino significa cultivado. Su origen inicia del Asia Central, donde se extendió hacia el Este hasta alcanzar China y hacia el Oeste en dirección a Europa (Gómez y Sánchez, 2000).

Numerosos trabajos de investigación se han aportado sus evidencias farmacológicas que cumple para el uso contra antihipertensivo, antifúngico, antimicrobiano, antitrombótico, antihiperglicémico y antilipemiente, expectorante, antiasmático, diurético, antiespasmódico, tónico, protector de los pequeños vasos, analgésico, antihemorroidal, antibacterial, antiinflamatorio (Sánchez, Rojas y Agüero, 2016).

La acción frente bacterias Gram positivo y Gram negativo los vegetales del género *Allium*, especialmente el ajo muchas investigaciones realizadas muestran

que contiene un espectro relativamente muy amplio, el ajo no solo posee efectos antibacterianos, sino que también se ha observado reacciones antivirales, antifungal y antiprotozoal. Ya que existen bibliografía sobre los efectos antibacterianos de jugo fresco, extractos acuosos y etanólicos, también liofilizados, destilados, y de muchas preparaciones de forma comerciales del ajo. En distintos laboratorios del mundo, se ha evidenciado que el ajo genera una acción de inhibición sobre el crecimiento de géneros bacterianos tales como: *Aerobacter*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Citrella*, *Citrobacter*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Micrococcus*, *Mycobacterium*, *Proteus*, *Providencia*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Serratia*, *Shigella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Vibrio* (Rico y Arias, 2007).

Mientras que el ajo es machacado o triturado, la aliína se convierte en alicina y otros compuestos azufrados (tiosulfatos), y eso es por la acción de la enzima aliinasa. Y cuando el ajo se almacenan en temperatura muy bajas, la aliína se mantiene inalterable, pero la alicina y la alinina son muy inestables y se transforman con extrema rapidez en otros compuestos organosulfurados como el sulfuro de dialilo, disulfuro de dialilo (mayoritario son esencia de ajo), trisulfuro de dialilo y ajoenos, todos ellos solubles en medio oleoso. Mientras tanto que 1 mg de aliína es equivalente a 0,45 mg de alicina. Las preparaciones de tipo comercial del ajo es normalmente concentraciones que van ha depender del contenido de los compuestos azufrados, particularmente de aliína, o del rendimiento de alicina (Arévalo, 2013).

El ajo por cada 100 g de bulbo contiene lo siguiente de lípidos, 67,8% de agua, 3,5% de 117 calorías, proteínas, 0,3% 88mg de fósforo 27,4% de carbohidratos, 0,7% de fibra, 1% de cenizas, 18 mg de calcio, 1,5 de hierro, 18 mg 10 mg de vitamina C de sodio, 373 de tiamina, 0,05 mg de riboflavina, mg de potasio, 0,24 mg 0,4 mg niacina, y 0,9 mg de ácido nicotínico. Además, minerales como selenio y germanio, citral, geraniol, linalool,  $\alpha$ -felandreno, aldehídopropiónico, valeraldehído (Hidrogo et al 2019).

Los componentes bioactivos químicos del *Allium sativum* contiene (alicina, ajoeno, alostatina, aliinasa) que han sido demostrado por su gran efecto antibacteriano. El ajo está implicado con los componentes químico en la reacción antimicrobiana. Los antimicrobianos o conservadores naturales están considerado en tres tipos de acción sobre los microorganismos: destrucción a la integridad de las membranas biológicas celulares; interferencia con la gran variedad de procesos metabólicos esenciales en dichos organismos inhibición de la biosíntesis de los ácidos nucleicos o de la pared celular; (Ayala et al 2017).

**Escherichia coli**, Para la salud pública, las enfermedades es un factor principal por el incremento de las enfermedades que es causada por microorganismos patógenos. Las bacterias son la que producen con más frecuencia causando infecciones tanto a nivel ambulatorio como intrahospitalario, como los microorganismo del *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, siendo un gran problema para el área de la salud, y llegando ala resistencia bacteriana frente a los diversos tratamiento antimicrobiana, y eso ha llegado hacer el uso indiscriminado e irresponsable de los antibióticos, incluyendo a los mismos enfermos, permitiendo dar ventaja para desarrollar más resistencia a los tratamientos activos (Salazar, 2014).

Las infecciones del tracto urinario (ITU) se característica por la formación de colonias de las bacterias patógenas, teniendo como síntomas característico, y tomando en un cultivo con mayor de 100 unidades formadoras de colonias (UFC)/ml, tanto en hombre y mujeres. Hay que tener en cuenta también que, si estas muestras son recolectadas mediante sonda, hay considerar el conteo de UFC/ml debe ser igual o mayor a 10<sup>2</sup> UFC/ml. Tenemos que tener en cuenta una excepción a estas reglas, en la cual indica si el paciente no presenta síntomas y la presencia de microorganismos mayor o igual a 10<sup>2</sup> UFC/ml el diagnóstico de bacteriuria asintomática (Minsa, 2015 p104).

*Escherichia coli* pertenece a la flora intestinal del ser humano son bacilos

gram negativo son enterobacterias que son anaerobio facultativo. De acuerdo a su morfología antigénica, podemos identificar antígenos K relacionado con su cápsula en algunos, antígeno O relacionado con los lipopolisacáridos, y antígenos H con sus flagelos. Los serotipos O 1, 2, 4, 6, 7, 16, entre otros son los relacionados a infecciones del tracto urinario los serotipos (Bermúdez, 2017 p.26).

La E.coli ha sido cuasante del aumento de la resistencia a los fármacos a nivel internacional como nacional, como principal mecanismo, la síntesis de β-lactamasas de espectro extendido (BLEE). Los factores de riesgo en el Peru en las infecciones urinarias previas, hospitalizaciones previas, sexo masculino, el uso de antibióticos, el uso crónico de corticoides, edad mayor de 45 años y cirugías previas A su vez, una alteración sobre los genes *gyrA*, *PparcC*, *qepA*, *gnr* y *acac-IB cr*, provocan su resistencia al blanco de las fluoroquinolonas.

En Perú, los antibioticos como norfloxacino, ciprofloxacino, trimetropin-sulfametoxazol y ampicilina tiene resistencia bacteriana como la E.coli; pero también ha diversos antibiótico con una mayor sensibilidad como la gentamicina, cloranfenicol, levofloxacino, nitrofurantoína y meropenem. (Yeh Ahumada, 2017)

## **2. Justificación de la investigación**

El trabajo al investigar es de conocer el rápido aumento de los microorganismos patógenos que causa las enfermedades, ya que socialmente es una problemática para la salud pública. Las Escherichia coli y Staphylococcus aureus son la las bacterias que con mayor frecuencia causan infecciones tanto a nivel ambulatorio como intrahospitalario . Cabe mencionar según cuadros estadísticos según la OMS no arroja que el 80% de infecciones del tracto urinario (ITU) es producido por la Escherichia coli. Es por eso que mi trabajo de investigación es observa los efectos de inhibición frente a un antibiótico natural de es Allium Sativum (ajo)

El motivo de la investigación es conocer al microorganismo causante de

muchas infecciones tracto urinaria (ITU) y sabiendo que la Escherichia coli, Considerada el 80% de la infección urinaria se encuentra entre los principales motivos de morbilidad en la población ya sea por motivo de urgencia y de consulta hoy en día, donde la mayor concurrencia son féminas adolescentes siendo el grupo hectárea más vulnerable, donde la frecuencia de infección afecta 1-2 por cada 5 mujeres. Cabe mencionar que su tratamiento es de manejo empírico, por eso es muy importante saber el causante del agente agresor. Ya que resistencia bacteriana cada vez va en aumento, tanto como hospitalización como las conseguidas en la población. En el Perú, es la segunda causante de enfermedad en pacientes ambulatorios y hospitalizados y se reporta que 1 de cada 5 cultivos, son positivos (Yábar.2017 p.105)

La importancia de la investigación es contrarrestar al agente microorganismo llegando a un tratamiento natural y evitar la resistencia bacteriana. Según la constante identificación del agente aislado en las ITU es la Escherichia coli, Pese a los tiempos y el uso frecuente de antibiótico, sigue a la cabeza el uro patógeno, en más de un 80% de los casos de infecciones urinaria, indiferentemente al sexo, con un aumento relativo por la edad (Medina-Polo. 2015 p.39)

Sabemos que el ajo tiene un efecto antibacteriano, antiinflamatorio, analgésicas, por lo tanto por el incremento a la resistencia antimicrobiana del Escherichia Coli, al demostrar con la siguiente investigación es saber que el consumo de nuestros recursos naturales contamos con un tratamiento alternativo antimicrobiano, de una forma muy sencilla y muy económico, y esto a la vez disminuya la formación de la resistencia antimicrobiana, y también demostraremos las propiedades sobre el efecto antibacteriano in vitro con el extracto etanolito de Allium sativum frente a las cepas de Escherichia Coli, y esto a seguir motivando a las futuras creaciones de fitofármacos.

La investigación quiero demostrar las propiedades del este elemento; encontrar más estudios científicos que puedan demostrar las grandes propiedades del ajo en los tratamientos de varias enfermedades. La alicina es su principio activo que es

un compuesto sulfurado presente en el mismo, es responsables de la mayoría de las actividades biológicas atribuidas, que pueden ser incluidos en el abordaje a enfermedades crónicas que tienen un impacto en la salud pública del país.

Cabe mencionar que el proyecto será beneficiado ala la población adscrita de mi centro de trabajo ESSALUD Independencia lugar donde laboro ya que contamos un aproximados entre 10 a 15 casos de positividad a infecciones urinaria diario donde un 20% son paciente gestante.

En la justificación practica en este trabajos de investigación recientes llevados a cabo por numerosos científicos tomando como uso del ajo han aportado evidencias farmacológicas por tanto su justificación practica como antihipertensivo, antifúngico, antitrombótico, antimicrobiano antihiperlipidémico y antilipemiente, expectorante, antiasmático, , antiespasmódico, antihemorroidal tónico, diurético, protector de los pequeños vasos, analgésico, antibacterial, antiinflamatorio, en este sentido, los resultados de la investigación contribuirán al crecimiento de la evidencia científica y la línea de investigación.

En mi trabajo de investigación lo que quiero demostrar es que a comparaciones de los demás investigadores mencionado demuestran su trabajo utilizan gérmenes de tipo ATCC. En mi trabajo de investigación que estoy presentando, utilizo cepa de Escherichia coli confirmado de la prueba de urocultivos salieron positivo de la misma muestra que procesamos en el laboratorio de mi centro de trabajo ESSALUD Independencia, ya que son los verdaderos gérmenes que produce la patología ITU usando los tradicionales métodos del procesamiento de un urocultivo.

Ser un referente como antecedente de para la comunidad que estudia estas investigaciones y un recurso como para el análisis en escenarios asistenciales como educativos en sus diferentes niveles. También promocionar la medicina natural y la fitoterapia que es el uso de la medicina natural y tener otra opción de

tratamiento utilizando tratamiento terapéutico naturales, ya que sabemos el uso excesivo de medicamentos a largo plazo puede causar un daño hepático, también hay que tener en cuenta la frecuencia de usos de diferente tipo de antibiótico permite la bacterias se resiste a su acción antibacteriano llegando a su resistencia bacteriana, haciendo que la bacteria sea cada vez más resistente a los antibióticos tradicionales llegando a la mutación y ser más fuertes a cada antibióticos. Por lo tanto, para el beneficio de la comunidad es darle otra alternativa tanto como tratamiento y económico.

### **3. Problema**

Se presenta la formulación del problema, como

Problema general.

¿Cuál es el efecto inhibitorio de *Allium sativum* “ajo” en cepas de *Escherichia Coli*. Essalud, Lima. 2020?

### **4. Conceptuación y Operacionalización de las Variables**

<b>Definición conceptual</b> <b>Variabes</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Efecto anhibitorio del Allium Sativum “ajos”  Es demostrar de su principio activo para inhibir el crecimiento de las bacterias <i>sativum</i> (Juarez 2019 p108)	Extracto etanólico de <i>Allium sativum</i>  Efecto de inhibición	Halo Inhibición igual o mayor de 13 mm	Cualitativa nominal
		Halo inhibición igual o mayor de 13 mm	Cualitativa nominal
		Halo inhibición igual o mayor de 13 mm	Cualitativa nominal
Escherichia Coli  Esta habitualmente en el intestino de personas sanas, pero algunas de sus cepas pueden provocar infección del tubo digestivo, las vías urinarias o muchas otras partes del organismo	Cepas de Escherichia coli obtenidos de pacientes positivo de ITU  Sensibilización de la escherichia coli  Disco de Cefotaxidima 30 –mg	Efecto  Sin efecto	Cualitativa nominal

## 5. Hipótesis

El concentrado conseguido de *Allium sativum* tiene efecto antibacteriano llega a una inhibición de sensibilidad igual o mayor sobre cepas de *Escherichia Coli*. y

como control de inhibición a disco de antibiótico comercial (Ceftazidima 30mg) en el CAP III Essalud, Lima. 2020.

De acuerdo al tipo de trabajo de investigación, al tener más de dos variables puedo formular lo siguiente

H1 Tiene un efecto antibacteriano igual o mayor sobre el extracto del *Allium sativum* en cepas de *Escherichia Coli*. Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2020.

H2: El efecto de inhibición es igual o mayor a la sensibilidad del *Escherichia coli*, en centro de Atención Primaria III Essalud Lima 2020

H3: El efecto de sensibilidad con los discos antibióticos comerciales la Ceftazidima es la que tiene mayor eficacia

H0: El efecto antibacteriano es menor sobre el extracto de *Allium sativum* frente a las cepas de *Escherichia Coli*. Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2020.

## **6. Objetivos**

### **Objetivo General:**

Determinar el efecto inhibitorio del *Allium sativum* sobre los efectos antibacterianos de las cepas de *Escherichia Coli*, en el Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2021.

### **Objetivos Específicos:**

Identificar la acción antibacteriana del extracto del *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia Coli*. Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2020.

Identificar el efecto antibacteriano de la Ceftazidima de 30 mg sobre cepas de Escherichia Coli. Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2020.

## METODOLOGÍA

### 1. Tipo y Diseño de investigación

Tipo cualitativo, longitudinal, analítico nivel aplicativo de diseño experimental.

**Tipo de investigación:** Tipo cualitativo, José Maxwell (2012), Muestra cómo los componentes del diseño interactúan entre sí y proporciona una estrategia para crear relaciones coherentes y viables entre estos componentes del diseño, destacando los problemas clave del diseño. Porque recopilamos información esta basada en la observación del comportamiento natural, respuestas abiertas para la siguiente interpretación de significados.

Longitudinal, Fitzmaurice (1998) mantiene en resaltar que el estudio es longitudinal las características específicas de la medida repetida, y que son repetidamente medidas a lo largo del tiempo los tipos de variables de respuesta como el conjunto de covariables

**Diseño Experimental:** Hernández et al, (2003), denominan al diseño de investigación experimental. A la situación de control y la cual se manipulan, de forma intencional, una o más variables independientes (allium sativum ajo), para observar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efecto de inhibición). en Essalud lima 2020.

Por tanto, el trabajo es Experimental puro con pre y post pruebas y grupo

RG1 O1 X1 O2

RG2 O3 X2 O4

Donde:

RG: Grupos de estudio

X1: Extracto de bulbo de Allium Sativum al 100%

X2: Tratamiento como Gold Estándar: Cefotaxime.

O: Las observaciones del diámetro del halo de inhibición

Variables y operacionalización:

Variable Independiente : Extracto etanólico de Allium sativum.

Variable Dependiente : Efecto antibacteriano

## 2. Población y muestra:

**La población** se usa cultivos puros de cepas de Escherichia Coli, obtenidos del laboratorio de microbiología del CAP III Independencia Essalud, Lima. 2020

**La muestra.** Se consideró 10 cultivos positivo con cepa confirmadas de Escherichia coli las repeticiones de los números se calculó una fórmula para diferenciar la inhibición, en relación con los halos (García, 2013 p220.) (ANEXO 4)

Se utilizó el modelo ANOVA es el medio que contiene con más común, para este tipo de trabajo de investigación, sirve para comparar entre las reacciones de tiempo, como diseños que contenga una sola muestra o personas (diseño simple de medidas repetidas) como diseños que contenga dos o más muestras (diseños multimuestra de medidas repetidas) Keselman y Keselman (1988).

Unidad de análisis: Cepas de Escherichia Coli. Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2020.

Criterios de selección fueron los siguientes.

**Criterios de inclusión:** Cepa de colonia de Escherichia Coli, confirmado a través de las pruebas de diferenciación, cultivadas 24 horas, Placas Petri con cultivos viables.

**Criterios de exclusión:** Muestras con colonias contaminadas, y crecimiento de otras bacterias.

### **3. Técnicas e instrumentos de investigación**

El procedimiento consiste en observar los cultivos en las placas petri.

El instrumento, fue realizado por el autor de este trabajo de investigación, primero consta en recolectar en una ficha los dato en donde se registró los halos de inhibición. (Anexo 07)

Procedente de la provincia de Huaral, donde se utilizó la planta *Allium sativum*, ya que el lugar mencionado cumple con las condiciones adecuadas para su desarrollo y que cuenta con una altura necesaria entre 100 -200 msnm, entre un clima 12 a 20 C y de 14 a 28 ° para su brote, para un buen desarrollo del tallo, hojas y bulbo, donde el aporte hídrico de 500 – 600 ml es necesario durante sus ciclos de cultivo, donde suelo contiene un pH de 5,8 a 7.

Se consiguió un aproximado de 250 gr de bulbos de *Allium sativum* donde fueron comprado en un mercado de mayorista que provenían por vía terrestre en un recipiente que resistente a la humedad y al calor para luego la realizar la preparación del extracto etanólico, Luego de la recolección se procedió a retirar la cáscara y luego la limpieza con agua corriente y el enjuagado con agua destilada, concluyendo un lavado para la desinfección con hipoclorito de sodio con una concentración de 200 ppm durante un tiempo de cinco minutos, luego se lava con agua destilada y se obtuvo el concentrado con un pilón y mortero machacando y triturando hasta conseguir el principio activo en forma líquida, manteniendo sus condiciones y características organolépticas, descartando aquellos que no cumplen para los criterios de inclusión.

Se evalúa la sensibilidad y efecto antibacteriano: se realizó una técnica que es la kirby-Bauer modificado, donde es utilizada las placas Petri con 20 ml de Agar

Muller-Hinton, donde la cual se sembrarán por espacio 0.1 ml del concentrado de bacteria de cepas de E.coli y se distribuirá con asa de Drigalsky. A cada placa se realizarán 3 hoyos de una profundidad de 5 mm de diámetro y 5 mm de profundidad, donde se pondrán 50 µL del extracto de Allium sativum con una concentraciones de 20%, 50% y 100%. De igual modo con los controles positivos y negativos como Ceftazidime y agua destilada.

La validez y Confiabilidad del instrumento: por lo tanto, fue validado por tres expertos de la carrera profesional en Laboratorio Clínico Ver Anexos 2,3,4

#### **4. Procesamiento y análisis de la información**

Un programa llamado Statistical Product and Service Solutions SPSS versión 25 para Windows, se procesaron los datos y la prueba T de student se utiliza para observar la existencia y la diferencia significativa entre las medias de los grupos, y también ver el análisis de varianza (ANOVA) permitió evaluar la significancia estadística  $<0.05$ .

Aspectos éticos

Se siguieron los protocolos de bioseguridad de la Organización Mundial de la Salud (DIGEMID.2017

## RESULTADOS

Finalizado el informe de tesis denominado Efecto Inhibitorio de *Allium sativum* “ajo” en cepas de *Escherichia coli*. Essalud, Lim – 2020, se llegó a obtener los siguientes resultados:

Tabla 1 Factores inter-sujetos

Porcentajes	20%	10
	50%	10
	100%	10
	Ceftazidima	10

El extracto puro de *Allium sativum* “ajo”, se mostró que en 10 repeticiones ante la cepa patógena, demostrando el efecto inhibitorio ante la *Escherichia Coli* productora de la B-lactamasas de espectro extendido tal como se observan en la tabla 1

Tabla 2 Prueba de ANOVA

### Resultados DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	778,875	3	259,625	6,306	,002
Dentro de grupos	1482,100	36	41,169		
Total	2260,975	39			

La prueba de Anova según el valor de la sig. ,002, nos permite comparar y demostrar que existen diferencias entre los grupos de prueba, entre las concentraciones al 20, 50 y 100 % respecto al efecto antibacteriano frente la cepa de *Escherichia Coli*.

Tabla 3 Pruebas de Hipótesis efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Resultados

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
--------	-------------------------------	----	------------------	---	------

Modelo corregido	778,875 <sup>a</sup>	3	259,625	6,306	,002
Intersección	36060,025	1	36060,025	875,893	,000
Porcentajes	778,875	3	259,625	6,306	,002
Error	1482,100	36	41,169		
Total	38321,000	40			
Total corregido	2260,975	39			

a. R al cuadrado = .344 (R al cuadrado ajustada = .290)

La prueba de hipótesis para los tres elementos, donde hallamos con una sig. ,002; ,000 y ,002 indican que al encontrarse diferencias entre las concentraciones de 20%, 50% y 100%. Podemos rechazar la hipótesis nula e indicar que el concentrado etanólico de *Allium sativum* tiene efecto antibacteriano igual o mayor sobre la cepa de *Escherichia Coli*.

Tabla 4 Comparaciones múltiples para hipótesis específicas

Variable dependiente: Resultados  
HSD Tukey

(I) Porcentajes	(J) Porcentajes	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
20%	50%	-6,60	2,869	,117	-14,33	1,13
	100%	-11,30*	2,869	,002	-19,03	-3,57
	Ceftazidima	-10,20*	2,869	,006	-17,93	-2,47
50%	20%	6,60	2,869	,117	-1,13	14,33
	100%	-4,70	2,869	,371	-12,43	3,03
	Ceftazidima	-3,60	2,869	,597	-11,33	4,13
100%	20%	11,30*	2,869	,002	3,57	19,03
	50%	4,70	2,869	,371	-3,03	12,43
	Ceftazidima	1,10	2,869	,981	-6,63	8,83
Ceftazidima	20%	10,20*	2,869	,006	2,47	17,93
	50%	3,60	2,869	,597	-4,13	11,33
	100%	-1,10	2,869	,981	-8,83	6,63

Se basa en las medias observadas.

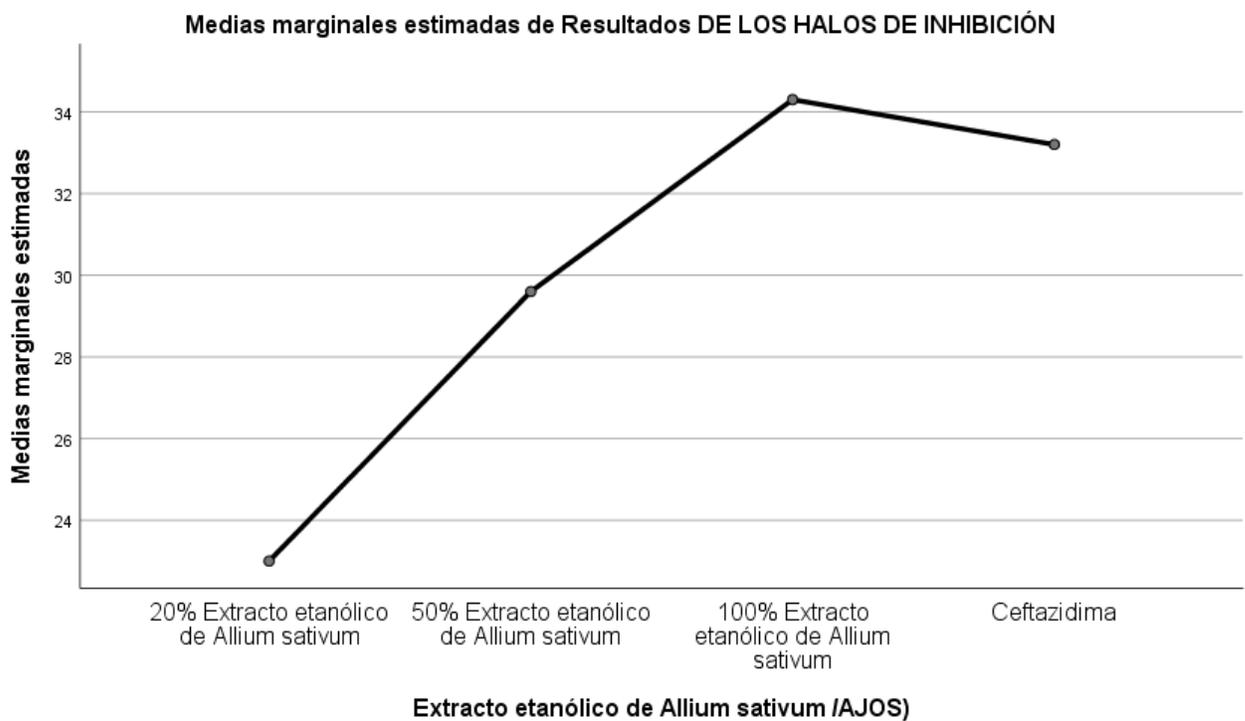
El término de error es la media cuadrática(Error) = 41.169.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

La tabla 4 observamos que en comparación a la hipótesis específica 1 hallamos que las diferencias entre la concentración al 20% y la ceftazidima no es significativa ( $,006$ ), por lo tanto la hipótesis nula es aceptada y afirmamos que el 20% de concentrado etanólico de *Allium sativum* y observamos el efecto antibacteriano menor sobre cepas de *Escherichia Coli*.

Por otro lado en cuanto a la hipótesis específica 2, en cuanto a la concentración al 50% al comparar con la ceftazidima se halla  $,597$  es decir casi mejor a la media, lo cual nos permite rechazar la  $H_0$  y afirmar que el 50% de concentrado etanólico de *Allium sativum* tiene efecto antibacteriano igual frente la cepa de *Escherichia Coli*.

Por último en relación a la concentración al 100% y la ceftidizima hallamos valores muy cercanos a 1 ( $,981$ ) lo cual permite rechazar la  $H_0$ , y afirmar que el 100% extracto etanólico de *Allium sativum* tiene efecto antibacteriano igual o mayor sobre las cepas de *Escherichia Coli*



*figura 1* Diagrama de cajas simples de resultados de los Halos de Inhibición por concentrado etanólico de *Allium sativum*/ajos

En la figura se observa que al 100% se encuentra por encima de los hallado en la ceftazidima, mientras que para la concentración de 50% , este resultado es menor o similar a lo que se halla con la Ceftazidima, y mucho menor al 20%.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Una vez concluido el trabajo y analizado la información, así como también se han cumplido los objetivos planteados, fue necesario discutir los resultados realizado en este trabajo haciendo una comparación con los autores que antecedieron con sus investigaciones respecto al tema

En el siguiente trabajo se demuestra la acción antibacteriana in vitro del contenido etanolico del Ajo (*Allium sativum*) sobre la cepa de *Escherichia Coli*. Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2021. Coinciden con Arroyo et al. (2015) En su trabajo de investigación que se realizo en la ciudad de México, titulado: “Actividad inhibitoria de *Allium cepa* y *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*”, su objetivo era demostrar en este trabajo determinar la Concentración Mínima Inhibitoria de las diferente tipos de concentraciones del ajo y cebolla frente al *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*. Tambien coinciden con Salazar, (2014) - Piura. En su investigación titulado “Efecto antimicrobiano de extractos de *Allium sativum*. ajo" el trabajo de investigación demostró sobre el crecimiento in vitro de cepas puras de *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923" donde las diferentes concentraciones fueron de 25 %, 50 %, 75 % y 100 %. Mediante los métodos de difusión en agar y dilución en tubo se determinó el efecto antimicrobiano.

Podemos en discusión que habiéndose observado que tiene actividad antibacteriana in vitro sobre dichos cultivos. Los resultados conseguidos en los ensayos experimentales se observaron que existe reaccion antibacteriano in vitro del concentrado etanolico del Ajo (*Allium sativum*) frente a la cepa de *Escherichia*

coli donde observo diferentes halos de inhibición según por el tipo de concentración aplicada, El que el concentrado puro de *Allium sativum* “ajo”, se mostró en 10 repeticiones ante la cepa patógena, demostrando el efecto inhibitorio ante la *Escherichia Coli* productora de la B-lactamasas de espectro extendido.

La comparación se realiza con los resultados de los antecedentes que se han seleccionado, la prueba de Anova según el valor de la sig. ,002, nos permitió comparar y demostrar que existen diferencias entre los grupos de prueba, entre las concentraciones al 25, 50 y 100 % respecto al acción antibacteriano sobre la cepa de *Escherichia Coli*.

La prueba de hipótesis para los tres elementos de concentración, donde hallamos con una sig. ,002; ,000 y ,002 indican que al encontrarse diferencias entre las concentraciones de 20%, 50% y 100%. De la cual podemos decir que la hipótesis nula se rechaza e indica que el concentrado etanólico de *Allium sativum* tiene una reacción antibacteriano igual o mayor sobre cepas de *Escherichia Coli*.

En relación con la hipótesis específica 1 hallamos que las diferencias entre la concentración al 20% y la ceftazidima no es significativa (,006), por lo que es aceptada la hipótesis nula y afirmamos que el concentrado de 20% concentrado etanólico de *Allium sativum* tiene un efecto antibacteriano menor sobre la cepa de *Escherichia Coli*.

Por otro lado, en cuanto a la hipótesis específica 2, en cuanto a la concentración al 50% al comparar con la ceftazidima se halla ,597 es decir casi mayor a la media, lo cual nos permite rechazar la  $H_0$  y afirmar que el 50% de concentrado etanólico de *Allium sativum* tiene acción antibacteriano igual sobre la cepa de *Escherichia Coli*.

Por último, en relación con la concentración al 100% y la ceftazidima hallamos valores muy cercanos a 1 (,981) lo cual permite rechazar la  $H_0$ , y afirmar que el 100% de concentrado etanólico de *Allium sativum* tiene una acción antibacteriano igual o mayor sobre las cepas de *Escherichia Coli*.

Referente a los resultados de los Halos de Inhibición por concentrado etanólico de *Allium sativum*/ajos se observa que al 100% de la concentración se encuentra por encima de los hallado en la ceftazidima, mientras que para la concentración de 50%

este resultado es menor o similar a lo que se halla con la Cefotaxima, y mucho menor al 20%.

En referencia a la investigación podemos mencionar que Salazar el 2014 en Piura también trabajo con concentraciones de 100% de extracto de *A. sativum* en la cual demostró, encontrar que cloranfenicol y la amikacina tienen igual efecto antimicrobiano sobre cepas de *E. coli*.

Del mismo modo Arroyo et al el 2015 demostró que *A. sativum* en concentración de 10% mostro actividad microbicida sobre cepas de *E.coli*.

Últimamente torres el 2018 demostró actividades inhibitorias sobre cultivos de *E.coli* y otras bacterias patógenas.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

En trabajo de investigación se quiso demostrar que el concentrado etanólico del Ajo (*Allium sativum*) in vitro contra las cepas de *Escherichia coli* presento una acción antibacteriana, comparado con el disco comercial de antibiótico Cefotaxima de 30 mg en el CAP (Centro de Atención Primaria III Essalud, Lima. 2020.)

La concentración de al 20% y la cefotaxima afirmamos que el 20% concentrado de etanólico de *Allium sativum* tiene una acción antibacteriana menor sobre cepas de *Escherichia Coli* sin embargo y más importante la concentración al 50% y 100% al comparar con la cefotaxima se afirma que el extracto concentrado de *Allium sativum* a las concentraciones indicadas tienen una acción antibacteriana igual o mayor sobre las cepas de *Escherichia Coli*.

los Halos de Inhibición por concentrado etanólico de *Allium sativum*/ajos se observaron que al 100% de concentración se encuentra por encima de los hallado

en la ceftazidima, mientras que para la concentración de 50% este resultado es menor o similar a lo que se halla con la Ceftazidima, y es mucho menor al 20%.

## **2. Recomendaciones**

Se recomienda elaborar extracto de formas farmacéuticas en base de concentrado del Ajo (*Allium sativum*) donde se demuestra que posee un grado de Inhibición bacteriana tal como se demuestro en la presente trabajo de investigación.

Se recomienda a la comunidad y a los pacientes en general quienes concurrentemente presenten infecciones urinarias y gastrointestinales recomendar por un tratamiento alternativo adicional a sus tratamientos antibacterianos a base de la planta estudiada ya que se demostró un efecto antibacteriano frente a infección por E. Coli.

Se recomienda a los profesionales de la salud tomar en cuenta como medicina alternativa tratamientos naturales reduciendo posibles efectos adversos y resistencia bacteriana.

Dentro de mis limitaciones y durante en proceso de mi trabajo de investigación me tocaron varias limitaciones, uno de ello fue la pandemia que el mundo entero paso. Ya que no tenía muestras positivo de urocultivo ya que en mi centro de Essalud donde laboro no atendían consulta externa, ya que solo se atendía todo lo que es Covid. Ya cuando se incluyeron las consultas externas tenía la dificultad de elegir las muestras más viables para obtener los urocultivos de escherchia coli, ya que a veces salían muestra contaminada. Y pesar de todas las complicaciones que se me presentaba se llegó a sacar las informaciones necesarias.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, S., Terrones, S., & Bardales, J. (2016). Determinación del efecto inhibitorio del lixiviado de *Allium sativum* "ajo" sobre *Pseudomonas aeruginosa* y su comparación con sulfadiazina de plata in vitro. *Revista Perspectiva*, (pp 66-78)
- Acevedo Celis, B. T. (2020). Efecto antibacteriano in vitro del *Vaccinium corymbosum* L. sobre *Escherichia coli* uropatógena. Consultado en Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO
- Arévalo Lara, M. A. (2013). Efecto de la Utilización del Ajo Macerado (*Allium sativum*) en el Control de *Yersinia Pseudotuberculosis* y *Escherichia Coli* en Cuyes, Etapa Crecimiento-Engorde (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Consultado <http://www.dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2390/1/17T1024.pdf>.
- Arroyo-Lara, A., Landín-Grandvallet, L. A., Alonso-Bustamante, A., Sánchez-Aguilar, M. A., & Suárez-Franco, G. (2015). Actividad inhibitoria de *Allium cepa* y *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, (pp 1045-1052).
- Asociación Interciencia. MA, Velázquez D, Bermúdez A. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales. *Interciencia Rev Cienc y Tecnol América*, ISSN 0378-1844, Vol 30, No 8, 2005, (Velazquez 2005 pp 453-459).
- Ayala, Z. P. J., & Laberiano, M. D. C. (2017). Función antibacteriana del extracto puro de bulbo de *Allium sativum*-I sobre grampositivos y gramnegativos. *Investigación (Valdizana)*, 2017 11(4),(pp 255-261).
- Brunton L, Lazo S, Parker L. Goodman & Gilman. *Las bases farmacológicas de la Terapéutica* 13° edición. España: Mc Graw-Hill-Lange; 2019. ISBN: 978-145-6263-56-0.
- Cahuas, C. L., Velásquez, M. L., Castillo, H. R., Cueva, V. S., & Rodríguez, J. C. (2010). Efecto in vitro de diferentes concentraciones de *Allium sativum* "ajo" frente a dermatofitos y *Candida albicans*. *UCV-SCIENTIA/Journal of Scientific Research of University Cesar Vallejo*, 2(2),(pp 23-33).
- Calisaya Sara & Coaquira Nuria (2018) "Efecto inhibitorio del extracto de ajo (*Allium Sativum*) vs Te verde (*Camelia Sinensis*) sobre *Streptococcus Mutans* a las 24 y 48 horas, Puno – 2018". Recuperado URI: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10252>

- Calixto M. Plantas medicinales que se utilizadas en odontología. Rev. microbiol.. Latindex dice que es una revista que se dejo de publicar en 1999, según el índice es revista Brasileña. 2006; 3(2): (pp 80-86).
- Calle Núñez A, Colqui Campos K, Rivera Estrella D. Factores asociados a la presentación de infecciones urinarias por Escherichia coli productoras de betalactamasa de espectro extendido en año 2016. en el Hospital. *Cayetano Heredia, Lima-Perú*.
- Cavaliere S. Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana. American Society for Microbiology. OPS. 2005. 248 p. (citado en 17 de febrero del 2019). Recuperado:<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
- Domínguez, E. M. S., Pérez, S. R., & Batista, N. N. A. (2016). Investigaciones actuales del empleo de Allium sativum en medicina. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. *Marinello Vidaurreta*, 41(3).
- Espinoza Cáceres, F. W., Ríos Ríos, E. M., Peñafiel, E., & Augusto, C. C. (2010). Determinación de fenoles totales, fructanos y pungencia en seis cultivares de ajos (Allium sativum L.) en el Perú. Revista de la Sociedad Química del Perú, 76(1), pp 101-109.
- García J, Reding A, López J. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. Inv Ed Med 2013. ISSN: 2007- 5057;2(8):217-224. (citado en 17 de febrero del 2019). Recuperado:[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000400007&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000400007&script=sci_abstract).
- Gómez Amoroso, E. P. (2017). Efecto inhibitorio del extracto de Allium sativum (ajo) en diferentes concentraciones comparado con la clorhexidina sobre la cepa de Porphyromona gingivalis (Bachelor's thesis, (Bachelor's thesis, Quito: UCE). 47, (pp777-780).
- Gómez, L. G., & Sánchez-Muniz, F. J. (2000). Revisión: Efectos cardiovasculares del ajo (Allium sativum). Arch Latinoam Nutr, 50(3), 219-29.
- Hernandez A. Fitoterapia. Bases Científicas Y Legales Para Su Aplicacion. 2005;4.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del P. (2003). Metodología de la investigación. In Metodología de la investigación (5ta edición). Retrieved from <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
- Idrogo Saldaña, L., & Vallejos Carrión, J. M. (2019). Evaluación de la concentración de alicina presente en Allium sativum “Ajo” para la formulación y elaboración de una crema antimicótica. Recuperado de: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/1067/FYB-027-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Jaramillo Guijarro, A. S. (2019). Efecto inhibitorio del extracto hidroalcohólico de *Allium Sativum* (ajo) a diferentes concentraciones sobre *Streptococcus mutans* y *Porphyromonas gingivalis*. Estudio microbiológico in vitro (Doctoral dissertation, QUITO/UIDE/2019).
- Juárez-Segovia, K. G., Díaz-Darcía, E. J., Méndez-López, M. D., Pina-Canseco, M. S., Pérez-Santiago, A. D., & Sánchez-Medina, M. A. (2019). Efecto de extractos crudos de ajo (*Allium sativum*) sobre el desarrollo in vitro de *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus niger*. *Polibotánica*, (47), (pp 99-111).
- López Pérez, J. P. (2011). Observación de la actividad antimicrobiana del ajo (*Allium sativum*) en el laboratorio de Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2).
- Kher M, et al. Cultivo de *Allium sativum* para zona sur de Chile. INAI 2002; ISSN:0717-4829. (citado en 14 de abril del 2019). Disponible en: <http://www.biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR29005.pdf>.
- Maxwell, J. A. (2019). *Diseño de investigación cualitativa* (Vol. 241006). Editorial Gedisa.
- Monteza, C., Junior, C., Ugarte, L., & Creyney, L. (2017). Efecto Inhibitorio in vitro del Extracto Acuoso de *Allium sativum* L. "AJO" frente a *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. Multirresistentes Aisladas del Hospital Regional de Lambayeque. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/995>
- Ojeda Pereda, M. C., & Beltrán Orbegoso, R. A. (2018). In vitro antimicrobial effect of *Allium sativum* and *Zingiber officinale* extracts against *Staphylococcus aureus*. Recuperado [alicia.concytec.gob.pe](http://alicia.concytec.gob.pe)
- Orbegoso Paredes, K. E. (2018). Efecto antimicótico in vitro del extracto acuoso de los bulbos de *Allium sativum* (Ajo) frente a *Candida albicans*. <http://recuperado.uladech.edu.pe/handle/123456789/5148>
- Pachamango, V., Marco, E. J., & Mestanza Carrasco, K. E. (2018). Efecto inhibitorio in vitro del extracto acuoso de *Allium sativum* L.(ajo) frente a cepas de *Candida albicans* resistente a la nistatina obtenidas del Hospital Regional Docente Las Mercedes. Lambayeque. Marzo–Setiembre 2017. Recuperado de: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3023>.
- Ramírez-Concepción, H. R., Castro-Velasco, L. N., & Martínez-Santiago, E. (2016). Efectos terapéuticos del ajo (*Allium sativum*). *Revista Salud y Administración*, 3(8),(pp 39-47).
- Rico, R. G., & Arias, F. H. (2007). Evaluación de la inhibición del crecimiento de cinco cepas bacterianas patógenas por extractos acuosos de *Allium sativum*, *Allium fistulosum* y *Allium cepa*: estudio preliminar in vitro. *Bistua: Revista de la Facultad de*

Ciencias Básicas, 5(2), 68-79. Serbia, J. M. (2007). Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. Hologramática, 4(7), (p 3).

Salazar Córdova, L. (2014). Efecto antimicrobiano de extractos de *Allium sativum* L." ajo" sobre el crecimiento in vitro de *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Recuperado de: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/275/BIO-SAL-COR14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez Dominguez, E., Rojas Pérez, S., & Agüero Batista, N. (2016). Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en medicina. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta, 41(3). Recuperado de <http://revzoilomarinellosldcu/index.php/zmv/article/view/631>

Sánchez Vásquez, J. (2019). Efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso del fruto de *Allium cepa* (cebolla) Y *Allium sativum* (ajo) en *Staphylococcus aureus*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13743>

Suárez Benites, K. A. (2019). Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Allium sativum* sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con Oxacilina. [repositorio@ucv.edu.pe](mailto:repositorio@ucv.edu.pe)

Suárez Cunza, S., Castro Luna, A., & Ale Borja, N. (2014). Actividad antioxidante in vitro de un extracto acuoso de *Allium Sativum* variedad Huaralino. Revista de la Sociedad Química del Perú, 80(4), 308-316.

Torres Guerrero, R. O. (2018). Efecto in-vitro del extracto acuoso de *allium sativum*—"ajo" sobre cultivos de bacterias patógenas productores de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE). recuperado [alicia.concytec.gob.pe](http://alicia.concytec.gob.pe)

Villegas Iza, V. E. (2018). Efecto inhibitorio del extracto alcohólico de *Allium sativum* (ajo) vs Clorhexidina al 0.12% sobre cepas de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* (Bachelor's thesis, Quito: UCE). (Heidi Rubí Ramírez et al, 2006). Componentes del *Allium sativum* <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16634>

Augusti KT. Hypocholesterolaemic effect of garlic (*Allium sativum*). Ind. J. Exp. Biol. 1977; 15(25): (pp 489-90).

García J, Sánchez-Muniz F. Revisión: efectos cardiovasculares del ajo (*Allium sativum*). ALAN. 2000; 50(3):(pp 219-29).

Stauffer A, Orrego A, Aquino A. Selección de extractos vegetales con efecto fungicida y/o bactericida. Rev. cienc. tecnol. 2000; 1(2):(pp 29-33).

Ledezma E, Apitz-Castro R. Del folklore al mecanismo molecular: el ejemplo del ajo. Interciencia. 1998 Revista Iberoamericana de Micología, 2006 - Elsevier

## ANEXO 1

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MEDIR EL TAMAÑO DEL OS HALOS DE INHIBICIÓN SOBRE CEPAS DE Escherichia Coli

PATOGENO Escherichia Coli	DIÁMETRO DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN (mm)			
	20%	50%	100%	Ceftazidima
MUESTRA 1	30	35	40	35
MUESTRA 2	31	33	39	30
MUESTRA 3	17	19	21	33
MUESTRA 4	11	34	38	35
MUESTRA 5	26	30	33	19
MUESTRA 6	29	32	38	40
MUESTRA 7	12	27	29	28
MUESTRO 8	29	31	37	39
MUESTRA 9	16	22	33	37
MUESTRA 10	29	33	35	36

Los resultados de las muestras de urocultivo positivo a Escherichia coli fueron obtenidos de los registro del Sistema de Gestion Hospitalaria que maneja Essalud. Teniendo como referencia la sensibilidad del disco de antibiótico comercial (Ceftazidima 30 m

Lista de ensayo de pacientes con ITU con Escherichia coli, y los resultados sus medidas sus halos en cada dilución frente al Allium sativum Ajos con la comparación de la ceftazidima.

## ANEXO 2: Ficha de evaluación del Experto 1



### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTO

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: Alan M. Francisco Salinas
- 1.2 GRADO ACADÉMICO: Licenciado en Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico
- 1.3 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: ESSALUD - Red Almenara
- 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Ficha de recolección de datos
- 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Torres Bardales Gilberto Rafael
- 1.6 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Efecto Inhibitorio de Allium Sativum ajo en cepas de escherichia coli ESSALUD Lima 2020

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN (Calificación cuantitativa)**

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
		(01-10) 01% 25% 01	(10-13) 26% 50% 02	(14-16) 51% 75% 03	(17-20) 76% 100% 04
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				20
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				20
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.				19
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				20
5. SUFICIENCIA	Valen las dimensiones en cantidad y calidad.				20
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.				20
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos de organización.				20
8. COHERENCIA	Establece coherencia entre las variables, dimensiones y indicadores.				20
9. METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos metodológicos.				19
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				20
Sub Total					
Total					19.8

VALORACIÓN CUANTITATIVA: 19.8

VALORACIÓN CUALITATIVA: Excelente

VALORACIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

**Leyenda:**

01-13 Improcedente

14-16 Aceptable con recomendación

17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: Lima, 14 de Agosto del 2020

Alan M. Francisco Salinas

Tecnólogo Médico Laboratorio

C.T.M.P. 10143

Firma y Post Firma: [Firma]

CAP DEPENDENCIA R.R.A. ESSALUD

DNI: 43066027 Teléfono: 977783015

### ANEXO 3: Ficha de evaluación del Experto 2



#### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTO

**I. DATOS GENERALES:**

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: Joaquín Ladera José Orlando  
 1.2 GRADO ACADÉMICO: Licenciado... Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico  
 1.3 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: ESSALUD - Red Almenara  
 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Ficha recolección de datos  
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Torres Bardales Gilberto Rafael  
 1.6 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Efecto inhibitorio de Allicin Sulfurum Ajo en cepas de Escherichia coli, Ciudad Lima 2020

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN (Calificación cuantitativa)**

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS	Deficiente	Regular	Buena	Excelente
		(01-10) 01% 25% 01	(11-13) 26% 50% 02	(14-16) 51% 75% 03	(17-20) 76% 100% 04
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				20
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				20
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.				19
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				20
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad.				19
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.				20
7. CONSISTENCIA	Resalta en aspectos técnicos científicos de organización.				19
8. COHERENCIA	Establece coherencia entre las variables, dimensiones y indicadores.				19
9. METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos metodológicos.				20
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				20
Sub Total					
Total					19.6

VALORACIÓN CUANTITATIVA: 19.6  
 VALORACIÓN CUALITATIVA: Excelente  
 VALORACIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

**Leyenda:**

- 01-13 Impropio
- 14-16 Aceptable con recomendación
- 17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: Lima, José Joaquín Ladera  
 Tecnólogo Médico Laboratorio (e)  
 C. I.M.E.R. 5000  
 CAP DE INDEPENDENCIA & PA. ESSALUD  
 Firma y Post firma: [Firma]

DNI: 10049343 Teléfono: 991034619

## ANEXO 4: Ficha de evaluación del Experto 3



### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTO

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: Castro Romero Omar Adolfo
- 1.2 GRADO ACADÉMICO: Licenciado Tecnólogo Médico
- 1.3 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: ESSALUD - RED ALMENARA
- 1.4 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: ficha de recolección de datos
- 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: Torres Bardales Gilberto Rafael
- 1.6 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: "Efecto inhibitorio de allium sativum ojo en cepas de escherichia coli, EsSalud lima 2020"

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN (Calificación cuantitativa)

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
		(01-10) 01% 25% 01	(10-13) 26% 50% 02	(14-16) 51% 75% 03	(17-20) 76% 100% 04
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				20
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				20
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la investigación.				19
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				20
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad				20
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir con los objetivos trazados.				19
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos científicos de organización.				19
8. COHERENCIA	Establece coherencia entre las variables, dimensiones y indicadores				19
9. METODOLOGÍA	Cumple con los lineamientos metodológicos.				20
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				20
Sub Total					
Total					

VALORACIÓN CUANTITATIVA: .....

Leyenda:

VALORACIÓN CUALITATIVA: .....

01-13 Impropiciente

VALORACIÓN DE APLICABILIDAD: .....

14-16 Aceptable con recomendación

17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: lima - 25-01-2020

Firma y Post firma: [Firma]

DNI: 40806994 Teléfono: 982095563

## ANEXO N° 5

### Fórmula para determinar número de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se usó de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2\delta^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$  para un  $\alpha = 0.05$ .

$Z_{\beta} = 0.84$  para un  $\beta = 0.20$ .

$\delta = 0.8(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 2(0.8)^2 (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

$n = 10$  repeticiones

## ANEXO 6 CARTA DE ACEPTACION DE LA INSTITUCIÓN



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"  
"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

**CARTA N° 14-DIR-CAP III INDEP-GSPN I II-GRPA-ESSALUD-2021**

Independencia, 16 de diciembre del 2021

Señor  
Rafael Torres Bardales  
Técnico del Servicio de Laboratorio  
CAP III Independencia  
GRPA - ESSALUD

Asunto: Autorización de Información de Laboratorio para fines académicos (realización de Tesis)

Referencia: Carta S/N de fecha 15 de diciembre de 2021 – Sr. Gilberto Rafael Torres Bardales

De mi consideración

Es grato dirigirme a Usted para saludarlo y en respuesta a lo solicitado se brinda la Autorización para que haga uso de la Información de la base de datos de los resultados de Laboratorio (Urocultivo Positivo), para los fines académicos expuestos en el documento de referencia "**Informe y Sustentación de Tesis Titulada "Efecto inhibitorio de *Allium Sativum* – ajo en cepas de *Escherichia Coli* – EsSalud – Lima 2020"**".

Sin otro particular, quedo de usted0

Atentamente,

Dr. JORGE VILLALVA MALCUI  
DIRECTOR (ce)  
CAP. N° 15755  
CAP. III INDEPENDENCIA R.P.A.

NIT: 2038-2021-503

## ANEXO 7 INFORME DE CONFORMIDAD DEL ASESOR



### INFORME

**A** Dra. JENNY EVELYN CANO MEJIA  
Decana (o) de la Facultad Ciencias de la Salud

**De** Mg. César Francisco Quispe Asto  
Asesor de Tesis

**Asunto** Informe de Tesis

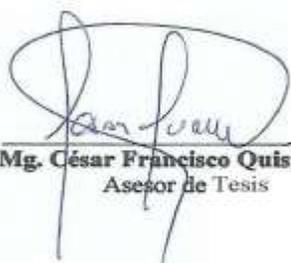
**Fecha** Huacho, 13 Setiembre del 2021

Ref. RESOLUCIÓN DE DIRECCION DE ESCUELA N° 060 -2020-USP-EAPT/M/D

Tengo a bien dirigirme a usted, para saludarla cordialmente y al mismo tiempo informarle que el Proyecto de Tesis titulado "EFECTO INHIBITORIO DE ALLIUM SATIVUM AJO EN CEPAS DE ESCHERICHIA COLI, ESSALUD, LIMA 2020", presentado por la Bachiller GILBERTO RAFAEL TORRES BARDALES, se encuentra en condición de ser evaluado por los miembros del Jurado Dietamiflador.

Contando con su amable atención al presente, es ocasión propicia para renovarle las muestras de mi especial deferencia personal.

Atentamente,



Mg. César Francisco Quispe Asto  
Asesor de Tesis

Momento de realizar la técnica kirby-Bauer modificado, donde consta de prepara placas Petri con 20 ml de Agar Muller-Hinton, donde se inocular por superficie 0.1 ml del inóculo bacteriano y se distribuirá con asa de Drigalsky. Y despies a cada placa se realizarán 3 hoyos de 5 mm de diámetro y 5 mm de profundidad, en donde se colocarán 50  $\mu$ L del concentrado de *Allium sativum* a las concentración de 20%, 50% y 10



Efecto inhibitorio de Allium Sativum frente al Escherichia coli en una muestra de Urocultivo Positivo.

