



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**EFFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO
ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Ocimum basilicum* L.
(ALBAHACA) SOBRE *Salmonella enterica* ATCC 51741
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES

Bach. BALDEÓN ROJAS, JACKELYN MARYLENE
<https://orcid.org/0000-0002-7299-5428>

Bach. IDROGO AGUILAR, FANY
<https://orcid.org/0000-0002-4697-2038>

ASESOR

Dr. VILCHEZ CÁCEDA, HÉCTOR ALEXANDER
<https://orcid.org/0000-0001-7094-0821>

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud y fuerza para poder lograr mi mayor objetivo como profesional. A mi amada madre Ana, quien con su inmenso esfuerzo y sacrificio logró convertir de mí una persona de bien, por siempre haberme acompañado en este camino. A mi amado esposo Ronald, quien siempre me motiva a seguir adelante brindándome su apoyo incondicional y haber estado conmigo en los momentos más difíciles. A mi adorado hijo Dario, quien es mi mayor motivo en mi crecimiento como profesional, porque es la razón más grande por la que quiero ser mejor cada día.

Baldeón Rojas, Jackelyn Marylene

La presente tesis la dedico a Dios por brindarme salud y fuerza para seguir adelante. A mi mamá Lastenia que es padre y madre para mí y de quien me siento muy orgullosa. A mis abuelitos Eufemia e Israel que me cuidan desde el cielo. A mis hermanos Tania y Nilton a quienes amo. A mis hijas Gianina, Lia y a mi esposo José que son mi fortaleza. A mi suegra Eliana por su apoyo incondicional y en general a todos mis familiares y amigos.

Idrogo Aguilar, Fany

AGRADECIMIENTO

Agradecidas a la Universidad María Auxiliadora, a la Facultad Ciencias de la Salud y la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, por su valioso recibimiento para lograr ser profesionales de la salud.

Gracias a nuestro asesor académico Dr. Vílchez Cáceda, Héctor Alexander, quien nos guio con su profesionalismo en este proceso tan difícil y que nos mantuvo en el camino correcto.

Del mismo modo, agradecer a nuestros docentes, que se tomaron el tiempo por orientar en cada instante sus enseñanzas y que contribuyeron tan a fondo con sus comentarios y fueron vitales para inspirarnos a pensar desde múltiples perspectivas para formar una crítica integral y objetiva.

Finalmente, el mayor agradecimiento a nuestras familias por todo el apoyo brindado durante estos cinco años de aprendizaje y así culminar con nuestra carrera profesional.

Baldeón Rojas, Jackelyn Marylene
Idrogo Aguilar, Fany

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
RESUMEN	07
ABSTRACT	08
I. INTRODUCCIÓN	09
II. MATERIALES Y MÉTODOS	15
II.1 Enfoque y diseño de la investigación	15
II.2 Población, muestra y muestreo	15
II.3 Variables de la investigación	15
II.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	16
II.5 Plan metodológico para la recolección de datos	16
II.6 Procesamiento del análisis estadístico	20
II.7 Aspectos éticos	20
III. RESULTADOS	21
IV. DISCUSIÓN	24
IV.1 Discusión de resultados	26
IV.2 Conclusiones	28
IV.3 Recomendaciones	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	39
ANEXO A: Matriz de consistencia	39

ANEXO B: Instrumentos de recolección de datos	40
ANEXO C: Operacionalización de las variables	43
ANEXO D: Informe de laboratorio	44
ANEXO E. Certificado Taxonómico	45
ANEXO F. Evidencias de campo	46
ANEXO G. Certificado de Agar Mueller Hinton	68
ANEXO H. Certificado de análisis de Cepa <i>S. Enterica subsp. Enterica</i>	72
ANEXO I. Resolución de aprobación del proyecto de tesis	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de pH a 25 °C	21
Tabla 2. Resultados del ensayo de solubilidad	21
Tabla 3. Tamizaje fitoquímico	22
Tabla 4. Halos de inhibición de ensayo microbiológico en <i>Salmonella enterica</i>	23
Tabla 5. Estadísticos descriptivos de los resultados del ensayo microbiológico	24
Tabla 6. Comparación de medias por el ANOVA	24
Tabla 7. Comparaciones múltiples por la prueba de Tukey	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca)	10
Figura 2. Esquema del proceso de preparación del medio de cultivo	58
Figura 3. Placa con agar TSA conteniendo cepa de <i>Salmonella enterica</i>	60
Figura 4. Ajuste de turbidez del inóculo	61
Figura 5. Esquema del proceso de inoculación de placas	63
Figura 6. Extracto de albahaca a diferentes concentraciones	64
Figura 7. Esquema del proceso de preparación y colocación de discos	65
Figura 8. Esquema del proceso de incubación	66
Figura 9. Esquema de lectura de placas	67

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Materiales y métodos: Investigación de tipo experimental, explicativo, prospectivo y transversal.

La población vegetal estuvo constituida por 10 kilogramos de hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca), siendo la muestra 2 kilogramos de hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca).

La población microbiológica estuvo constituida por cepas de *Salmonella enterica* ATCC 51741 que fue adquirida de la empresa BRUKER, siendo la muestra microbiológica de cepas de *Salmonella enterica* ATCC 51741 liofilizada en un pellet.

Resultados: Los metabolitos secundarios que se detectaron en la prueba del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) fueron alcaloides, taninos, compuestos fenólicos, terpenos y esteroides, alcaloides y flavonoides. Mediante la prueba de ANOVA ($p < 0,05$) y Tukey, se mostró como resultado diferencia estadísticamente significativa entre los grupos experimentales al 25 %, 50 % y 90 % comparado con el control (Ceftriaxona 30 µg) sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Conclusión: El extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) no presenta efecto antibacteriano sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Palabras clave: Efecto antibacteriano, *Ocimum basilicum* L. y *Salmonella enterica* ATCC 51741.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the antibacterial effect in vitro of the ethanolic extract of the leaves of *Ocimum basilicum* L. (albahaca) on *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Materials and methods: Experimental, explanatory, prospective and cross-sectional research.

The plant population was organized by 10 kilograms of leaves about *Ocimum basilicum* L. (albahaca). being the sample of 2 kilograms of leaves about *Ocimum basilicum* L. (albahaca).

The microbiological population was organized by strains of *enteric salmonella* ATCC 51741 that was acquired from the bruker's company. being the sample of microbiological of strains about *enteric salmonella* ATCC 51741, really well lyophilized in a pellet.

Results: The secondary metabolites that were detected in the phytochemical screening test of the ethanolic extract of the leaves of *Ocimum basilicum* L. (albahaca) fueron alkaloids, tannins, phenolic compounds, terpenes and steroids, alkaloids and flavonoids. Using the ANOVA test ($p < 0.05$) and Tukey, a statistically significant difference between the experimental groups was shown at 25%, 50% and 90% compared to the control (Ceftriaxone 30 μ g) on *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Conclusion: The ethanolic extract of the leaves of *Ocimum basilicum* L. (albahaca) has no antibacterial effect on *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Keywords: Antibacterial effect, *Ocimum basilicum L.* and *Salmonella enterica* ATCC 51741.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones bacterianas es un problema de salud que alcanzan importantes costos, tanto en lo económico como en el bienestar de las personas afectadas, la importancia de la prevención y el control de las infecciones por bacterias multirresistentes es de relevancia, ya que generan un problema de salud pública mundial debido al abuso de los antibióticos¹⁻³.

Las enfermedades diarreicas siguen siendo un problema de la salud pública que aqueja a todos los grupos etarios, de los cuales los países en desarrollo son los más afectados, siendo los menores de 5 años el grupo con más vulnerabilidad⁴⁻⁷.

Según la Organización mundial de la salud (OMS), emite una alerta epidemiológica el 10 de octubre del 2018, publicando sobre la fiebre tifoidea, causada por *Salmonella enterica serovariedad typhi*, dicha enfermedad tiene un cuadro clínico de una infección subclínica llegando a un cuadro grave con complicaciones en los pacientes⁸⁻¹⁰. Se calcula dicha enfermedad para *Salmonella typhi*, en el continente americano es de 10 por 100,000 habitantes, la tasa de mortalidad tiene una variante de 1 % a 4 % en pacientes que recibieron un tratamiento oportuno, puede llegar hasta 10 % a 20 % en aquellos casos que no tuvieron tratamiento adecuado¹¹⁻¹³.

Datos recolectados en el año 2016 por la Red Latinoamericana de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (ReLAVRA) informan que, en el Perú menos de 10 aislamientos causados por *salmonella* son sensibles a fluoroquinolonas y cefalosporinas de tercera generación¹⁴⁻¹⁶.

Un estudio realizado en el Laboratorio de Microbiología del Hospital Cayetano Heredia, se hallaron 231 aislamientos de *salmonella*, correspondientes a 168 pacientes; entre ellos 70 casos fueron de salmonelosis invasiva¹⁷⁻¹⁹. Preponderó el sexo masculino (58,6 %), dicha enfermedad prevalece mayormente en menores de 4 años y mayores de 65 años (14,3 % y 24,3 %; respectivamente). La mayoría de casos fueron causados por *salmonella* no tifoidea y sin serotipificación (85,7 %) ²⁰. A su vez, en el año 2015 y 2016 se identificaron el más alto porcentaje de casos, (24 % y 30 %, respectivamente) ²¹⁻²³.

El Perú es un país con mayor diversidad en plantas medicinales, la flora peruana tiene una gran variedad de especies nativas distribuidos en los diferentes pisos ecológicos. Estas plantas tienen valiosas propiedades terapéuticas y curativas, en la actualidad se busca con mayor interés nuevos compuestos en las plantas que contrarresten enfermedades y patologías²⁴⁻²⁷.

Los aceites esenciales de plantas medicinales se obtienen en su mayoría de las hojas, flores y frutos, estos a su vez poseen en su composición química algunos metabolitos que pueden ser usados como antibacteriano, antifúngico y antioxidantes sobre bacterias²⁸⁻³⁰.

Se cree que la albahaca *Ocimum basilicum* L. tiene origen en la India e Irán, pertenece a la familia Lamiaceae³¹⁻³³. En la medicina tradicional la albahaca ha sido empleada para tratar algunas enfermedades digestivas, siendo una especie que posee propiedades antibacterianas. Esta planta contiene compuestos fenólicos, flavonoides, taninos, saponinas y aceites esenciales³⁴⁻³⁶. Se destaca que la presencia de compuestos como el linalol y eugenol en los extractos de la albahaca pueden ser los responsables de su actividad antibacteriana³⁷⁻³⁸.

El aceite esencial que contiene la albahaca (*Ocimum basilicum*) ejercen actividad antibiótica, así como sus extractos metanólicos, acuosos y clorofórmicos en múltiples bacterias³⁹.



Figura 1. *Ocimum basilicum* L. (albahaca)
Fuente. Propia

Se ha comprobado que la albahaca tiene compuestos que algunas ayudan teniendo propiedades medicinales como insecticida, nematocida, antimicótico, antibacteriano y fungistático⁴⁰.

Malca A, et al (2021), evaluaron el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. El estudio tuvo por objetivo principal determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. sobre las cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Los resultados hallaron que el extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. al 100 % frente a *Staphylococcus aureus* obtuvo un halo de inhibición de 14,87 mm y con el 50 % fue de 11,43 mm, por otro lado, el mismo extracto expuesto a *Escherichia coli* a la concentración del 100 % obtuvo un halo de inhibición de 23,67 mm y con el 50 % obtuvo halo de 18,87 mm. Se concluyó que el extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) posee efecto antibacteriano frente a cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*⁴¹.

Flores L. (2018), comparó el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. sobre *Escherichia coli* con Ciprofloxacino 5 µg, el cual tuvo como objetivo principal evaluar su efectividad antibacteriana, este trabajo muestra que tiene mayor grado de inhibición en las concentraciones de 75 % y 100 %, teniendo 7,12 mm de halo de inhibición para el 75 % y 13,53 mm de halo de inhibición para el 100 % de concentración del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. y el halo de inhibición de ciprofloxacino fue de 36,41 mm. Se concluyó que el extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. posee efecto antibacteriano, pero su efecto es menor comparado con ciprofloxacino⁴².

Rojas O. (2018), determinó actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de las hojas *Ocimum basilicum* L. frente a cepas de *Escherichia coli*. Tuvo el objetivo de comprobar su efecto antibacteriano, se trabajó en concentraciones distintas de 5 %, 10 % y 15 % obteniendo halos de inhibición correspondiente de 13,35 mm ± 0,60; 13,9 mm ± 0,17; 15,55 mm ± 0,81 respectivamente. Se concluyó que el aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum* L. si presenta actividad inhibitoria frente a cepas de *Escherichia coli*⁴³.

Celis M, et al (2017), hallaron el efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum L.* frente a cepas de *Escherichia coli*, el cual se aisló de pacientes con infección en el tracto urinario, atendidos en un consultorio externo del hospital regional de Cajamarca. Cuyo objetivo principal fue hallar el efecto antibacteriano de *Ocimum basilicum L.* Obtuvo como resultado que el aceite esencial de la albahaca al 10% alcanzó un halo de inhibición de 7,15 mm, al 50 % un halo de 9,10 mm y al 100 % un halo de inhibición de 13,95 mm de diámetro; por lo tanto, este aceite esencial de *Ocimum basilicum L.* Tiene actividad antibacteriana in vitro frente a cepas de *Escherichia coli*⁴⁴.

Rivas K, et al. (2015), determinaron la composición química del aceite esencial del *Ocimum basilicum L.* por medio de Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas, el objetivo principal fue evaluar su actividad antibacteriana frente a cepas de *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*. Hallándose efecto antibacteriano con halo de inhibición alrededor de discos Whatman N° 5 infiltrado con el aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum L.* fueron identificados 14 constituyentes, representando el 77,22% del aceite. El aceite mostró actividad bacteriostática leve contra todos los microorganismos ensayados, presentando halos de inhibición entre 8 a 12 mm de diámetro⁴⁵.

Ancalla M, et al (2018), evaluaron la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Ocimum basilicum L.* frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, siendo el que desarrolla la caries dental. La investigación se ejecutó con distintas concentraciones en las cuales se prepararon con Tween 80, dichas concentraciones se confrontaron con un control positivo de clorhexidina al 0,12 % y con un control negativo de Tween 80. se visualizó el tamaño de los halos de inhibición de *Streptococcus mutans*, fue de 10,22 mm de diámetro al 100 %; 8,28 mm al 50 %; 6,93 mm al 25 % en las concentraciones de 12,5 % y 6,25 % no se demostró presencia de halo. Se concluyó que el aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum L.* si presenta actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175⁴⁶.

La presente problemática descrita anteriormente, nos impulsa a descubrir nuevos tratamientos mediante la aplicación de las plantas medicinales y definir sus

efectos curativos para atacar y contrarrestar las infecciones bacterianas que tanto aquejan a la población, dado que al no ser tratadas a tiempo y adecuadamente pueden causar complicaciones de alto riesgo incluso llevándolos a la muerte.

Es por ello que este trabajo se justifica porque se requiere y necesita una gran importancia, ya que como sabemos hay algunos antibióticos que ocasionan efectos adversos y a su vez pueden provocar resistencia antibiótica para este tipo de bacteria que es la *Salmonella enterica*, es importante recalcar que se presenta esta bacteria en niños menores de 4 años y mayores de 65 años, es así que para evitar estas complicaciones podemos tomar como alternativa el uso de la albahaca (*Ocimum basilicum L.*), considerando también que es un remedio natural y de bajo costo.

Se determina como objetivo principal de la presente investigación el cual es, evaluar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum L.* (albahaca) sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

La hipótesis general para esta investigación es que el extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum L.* (albahaca) tiene efecto antibacteriano in vitro sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1 Enfoque y diseño de la investigación

Enfoque: Es de tipo cuantitativo.

Experimental: Porque se manipuló la variable independiente⁴⁷.

Analítico: Porque se analizó la actividad de los metabolitos secundarios que se encontró en el extracto vegetal sobre la bacteriana investigada⁴⁸.

Explicativo: Porque buscó interpretar las causas de la investigación⁴⁹.

Correlacional: Porque se relacionaron las dos variables⁴⁹.

Prospectivo: Porque esta investigación fue diseñada después de que ocurrieron los hechos⁵⁰.

Transversal: Porque la variable independiente fue medida una única vez.

II.2. Población, muestra y muestreo

La población estuvo constituida por 10 kilogramos de hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) procedentes del distrito Salas-Guadalupe, provincia de Ica, departamento de Ica a una altura de 406 m.s.n.m.

Se trasladó el recurso vegetal al Laboratorio Biológico y Análisis Clínico Santa Rosa E.I.R.L, donde se llevó a cabo la descripción taxonómica de la planta.

La muestra estuvo constituida por 2 kilogramos de hojas de la planta de *Ocimum basilicum* L. (albahaca). El muestreo fue aleatorizado en la zona de cultivo.

La población microbiológica estuvo constituida por cepas de *Salmonella enterica* ATCC 51741 que fue adquirida de la empresa BRUKER, siendo la muestra microbiológica de cepas de *Salmonella enterica* ATCC 51741 liofilizada en un pellet.

Criterios de inclusión: Las hojas de *Ocimum basilicum* (albahaca) que estuvieron en buen estado. Muestras que han sido identificadas a través de su clasificación taxonómica.

Criterios de Exclusión: Las hojas de *Ocimum basilicum* (albahaca) que se encontraban deterioradas. Muestras que no pertenecen a la misma especie.

II.3. Variables de investigación

Variable independiente: Extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca).

Definición conceptual: Concentraciones al 25%, 50% y 90% del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca).

Definición operacional: El extracto etanólico a través de la maceración es uno de los métodos más sencillos de usar para obtener algunos constituyentes químicos orgánicos de los vegetales y demostrar algunos efectos sobre nuestro organismo.

Variable dependiente: Efectividad antibacteriana in vitro frente a *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Definición conceptual: El diámetro del halo de inhibición es la zona que rodea a un disco de antibiótico en el cual no se ha desarrollado el crecimiento bacteriano.

Definición operacional: El efecto antibacteriano se evaluó a través del método de Kirby-Bauer del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

II.4. Técnicas e Instrumento para la recolección de datos

Una técnica de recolección de datos fue la observación ad-hoc⁵¹.

La actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de albahaca *Ocimum basilicum* L. se realizó mediante fichas de resultados mediante el método de maceración, al cual se le aplicó la ficha de solubilidad, tamizaje fitoquímico y se utilizó el método de difusión en agar Kirby-Bauer⁵².

II.5. Plan metodológico para la recolección de datos

Recolección de la muestra vegetal:

La colecta de la planta *Ocimum basilicum L.* (albahaca), fue trasladada al punto donde se realizó la investigación aplicando las buenas prácticas de transporte para su preservación hasta el Laboratorio Biológico y Análisis Clínico Santa Rosa E.I.R.L.

Preparación del extracto etanólico:

Las hojas de *Ocimum basilicum L.* (albahaca) fueron lavadas con abundante agua y posteriormente secadas a temperatura ambiente bajo sombra por un tiempo de 48 horas, después se colocaron a secar en una estufa a 40 °C por 48 horas.

La muestra secada se colocó en un mortero y se trituró para disminuir su tamaño, luego se pesó 400 gramos de muestra colocándolos en un frasco ámbar de 1 litro de capacidad y se añadió 800 mL de etanol de 96°, para proceder con la maceración por un tiempo de 10 días, agitando cada 12 horas. Terminando la maceración se procedió a filtrar la muestra por papel filtro Whatman N° 1, posteriormente se colocó el líquido filtrado en la estufa a 40 °C para ser evaporada.

Determinación de pH a 25 °C:

Se añadió 1 gramo del extracto previamente seco en un tubo de ensayo, se agregó 10 mL de alcohol al 96° y se diluyó por algunos minutos con agitación manual, se realizó la lectura de pH con un potenciómetro marca Hanna Instruments.

Análisis de solubilidad del extracto etanólico:

Para el análisis de solubilidad del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum L.* (albahaca), se utilizó distintos solventes para conocer con qué solvente se pueden analizar los metabolitos utilizando etanol, metanol, ciclohexano, acetato de etilo, butanol y agua destilada.

Marcha fitoquímica:

Para la identificación de los metabolitos del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum L.* (albahaca), se realizó la marcha fitoquímica para

reconocer mediante el cambio de coloración y precipitado si la muestra contiene dicho metabolito, se siguió lo siguiente:

Agregar 0,5 g de muestra y disolver el residuo agregando 1 mL de ácido clorhídrico al 1%, adicionar 3 gotas del reactivo de Dragendorff. Se considera positivo ante presencia de precipitado rojo ladrillo o rojo marrón⁵³.

Agregar 0,5 g de la muestra y 10 mL agua destilada, agitar manualmente durante 30 segundos. La formación de espuma en la superficie por más de 2 mm se considera positiva⁵³.

Prueba de Liebermann - Burchard: Se toma 1 g de muestra agrega 5 mL de éter de petróleo en un embudo de decantación, separar el extracto de éter y tomar 1 mL en un tubo de ensayo, agregar 5 gotas de anhídrido acético mezclando bien y agregar 2 o 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado sin agitar. La formación de un anillo de color azul se considera positiva⁵⁶.

Ensayo de Shinoda: Se toma 1 mL del filtrado etanólico en un tubo de ensayo y 1 mL de ácido clorhídrico concentrado, agregar trozos de magnesio metálico. La aparición de colores rosado o rojizo, indica la presencia de flavonoides⁵⁴.

colocar 0,5 g del extracto en un tubo de ensayo y agregar 5 gotas de cloruro férrico 5 %. Se considera positiva la aparición de un color azul o verde oscuro⁵³.

En un tubo de ensayo se adiciona 0,5 g del extracto y 3 gotas de ácido clorhídrico concentrado, agitarlo y dejarlo reposar por unos cuantos minutos. Se considera positivo si se produce una coloración roja y al agregarle 2 gotas de amoníaco cambia a una coloración azul⁵⁶.

Prueba de Baljet: Agregar 0,5 g del extracto a un tubo de ensayo y adicionar 3 gotas del reactivo. Se considera positivo ante presencia de coloración rojo violáceo o rosado⁵³.

Se toma 0,5 g del extracto en un tubo de ensayo y se agrega 3 gotas de cloruro férrico. Se considera positiva la aparición de un precipitado color azul oscuro o verde⁵⁶.

Reacción de Bornträger: Tomar 0,5 g del extracto en un tubo de ensayo, disolver el residuo en 1 mL de cloroformo y adicionar 1 mL de Hidróxido de potasio al 5%. Agitar las fases y dejar en reposo hasta su separación, si la fase alcalina (parte superior) se colorea de color rosado a rojo se considera positiva la prueba⁵⁵.

Agregar a un tubo de ensayo 0,5 g del extracto y 2 mL de la solución de ninhidrina al 2 %, calentar la mezcla por 10 minutos en un baño a vapor. Se considera positiva con la presencia de una coloración azul violácea⁵³.

Preparación de las muestras:

El extracto etanólico se trabajó en las siguientes concentraciones:

90 %: 9 g de muestra en 10 mL de etanol 96°.

50 %: 5 g de muestra en 10 mL de etanol 96°.

25 %: 2,5 g de muestra en 10 mL de etanol 96°.

Se utilizó 5 placas para cada dilución y se embebió 100 µL a cada placa vacía. También se agregó el control positivo (ceftriaxona 30 µg) y el control negativo etanol 96°.

Preparación del Agar Mueller Hinton:

El Agar Mueller Hinton se preparó con agua destilada siguiendo las indicaciones del fabricante y se colocó sobre las placas petri de 90 mm de diámetro, dejando solidificar a temperatura ambiente.

Inoculación de placas:

Las cepas fueron activadas respetando las especificaciones dadas por el laboratorio.

A partir de las cepas activadas, con un asa de siembra se colocó una cantidad de colonias de la cepa a un tubo de ensayo que contiene 10 mL de suero fisiológico (cloruro de sodio 0,9 %) homogeneizando con un agitador vortex, tomando las diluciones para llegar a la turbidez del inóculo bacteriano de la escala de Mac Farland ($1,5 \times 10^8$ ufc/mL)⁵⁷.

Aplicación de discos a las placas inoculadas:

A cada una de las placas con el agar solidificado, inocular con una espátula de Drigalsky y esparcir por toda la placa, dejar reposar por 5 minutos. Colocar con una pinza estéril los discos de ceftriaxona 30 µg y los discos con los extractos a diferentes concentraciones, presionar los discos suavemente para que queden adheridos al agar. Los discos se colocaron a más de 15 mm del borde de la placa y distribuidos de tal manera para evitar la superposición de los halos de inhibición. Incubar las placas a 37 °C durante 24 horas⁵⁸.

Los halos de inhibición fueron medidos a través de un vernier⁵⁹⁻⁶⁰.

II.6 Procesamiento del análisis estadístico

Las evaluaciones se realizaron mediante estadística descriptiva utilizando el paquete informático Microsoft Excel versión 2016.

Asimismo, los cuadros están constituidos por los halos de inhibición medidos a las 24 horas de incubación, se sometieron al método de análisis de varianza (ANOVA), método Tukey y el método de Dunnet para determinar la diferencia significativa con el Software SPSS v20.

II.7 Aspectos éticos

Esta investigación fue realizada cumpliendo las normativas de ética, bioseguridad y con las respectivas buenas prácticas de laboratorio en el lugar donde se ejecutaron los ensayos de experimentación.

III. RESULTADOS

Los análisis realizados en el presente estudio son:

III.1. Determinación de pH a 25 °C

Tabla 1. Resultados de pH

TIPO DE ANALISIS	MEDIO	RESULTADO
pH	Alcohol 96°	6,0

Fuente: propia

En la tabla 1, se demuestra los resultados del análisis de pH del extracto seco (albahaca), dando como resultado 6,0 de pH en medio etanólico

III.2. Prueba de solubilidad

Tabla 2. Resultados del ensayo de solubilidad

TUBO	SOLVENTE	RESULTADOS
N° 1	Éter de petróleo	-
N° 2	Diclorometano	+
N° 3	Cloroformo	+
N° 4	Butanol	+
N° 5	Etanol 96°	+
N° 6	Metanol	+++
N° 7	Agua destilada	-

-: Insoluble; +: Poco soluble; ++: Medianamente soluble; +++: Muy soluble

Fuente: propia

El extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* (albahaca) fue muy soluble en metanol, poco soluble en solventes como diclorometano, cloroformo, butanol y Etanol 96°.

III.2 Tamizaje fitoquímico

Tabla 3. Tamizaje fitoquímico

TUBO	ENSAYOS	METABOLITO	RESULTADO
N° 1	Borntrager	Antraquinonas	-
N° 2	Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	++
N° 3	Liebermann-Burchard	Terpenos y esteroides	++
N° 4	Dragendorff	Alcaloides	+++
N° 5	Mayer	Alcaloides	++
N° 6	Wagner	Alcaloides	+++
N° 7	Baljet	Lactonas α,β -insaturadas	-
N° 8	Gelatina	Taninos	+++
N° 9	Gelatina-sal	Taninos	+++
N° 10	NaOH 10%	Antocianinas	-
N° 11	Espuma	Saponinas	-
N° 12	Shinoda	Flavonoides	++

(-): Ausencia; (+): Mínima; (++) : Mediana (+++) : Abundante presencia

Fuente: propia

En la tabla 3 se puede observar Abundante presencia en las pruebas de Dragendorff, Wagner, Gelatina y Gelatina-sal, hallándose lo siguiente: alcaloides y taninos; mediana presencia en las pruebas de Cloruro férrico, Liebermann-Burchard, Mayer y Shinoda, hallándose lo siguiente: compuestos fenólicos, terpenos y esteroides, alcaloides y flavonoides. Cabe resaltar que no se logró identificar antraquinonas, lactonas α,β -insaturadas, antocianinas y saponinas.

III.3 Ensayo microbiológico

Tabla 4. Halos de inhibición del ensayo microbiológico en *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Microorganismo	Diámetros de inhibición en mm				
	90%	50%	25%	Ceftriaxona 30 µg	Etanol 96°
<i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741	6	6	6	33.61	6
	6	6	6	33.60	6
	6	6	6	33.63	6
	6	6	6	33.61	6
	6	6	6	33.60	6
Media	6	6	6	33.61	6

Fuente: propia

*Tamaño de discos: 6mm, por lo que al reportarse 6 mm es indicativo que no existe formación de halo de inhibición.

*Concentración del inoculo: 1.5×10^8 UFC/mL.

En la tabla 4 se evidencia los resultados del ensayo microbiológico in vitro. Esto hace evidencia que el mayor halo de inhibición medio lo obtuvo el grupo Ceftriaxona 30 µg con 33,61 mm frente a *Salmonella enterica*. Sin embargo, los grupos experimentales al 25 %, 50 % y 90 % evidenciaron un halo inhibición medio de 6 mm.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de los resultados del ensayo microbiológico

Salmonella enterica ATCC 51741	Estadísticos	
	Media	11,5220
	Mediana	6,0000
	Moda	6,00
	Desv. Desviación	11,27174
	Varianza	127,052
	Asimetría	1,597
	Error estándar de asimetría	,464
	Curtosis	,593
	Error estándar de curtosis	,902
	Rango	27,63

Fuente: propia

En la tabla 5 se evidencia la estadística descriptiva para las medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (rango, desviación estándar) correspondientemente.

Tabla 6. Comparación de medias por el ANOVA

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p valor
Salmonella enterica ATCC 51741	Entre grupos	3049,248	4	762,312	25410403,333	,000
	Dentro de grupos	,001	20	,000		
	Total	3049,249	24			

Fuente: propia

Se ejecutó un estadístico inferencial para determinar diferencia de medias mediante el análisis de varianzas (ANOVA). La tabla 5 muestra un valor de significancia asintótica bilateral menor al 0,05 para los resultados del ensayo microbiológico in vitro con la cepa bacteriana *Salmonella enterica* ATCC 51741.

Esto es evidencia de que existe diferencia estadísticamente significativa entre los halos de inhibición medio de todos los grupos en el ensayo microbiológico según el estadístico ANOVA. Para determinar si existen diferencias entre los halos de inhibición medio entre los grupos mediante múltiples comparaciones se utilizó el estadístico de Tukey.

Tabla 7. Comparaciones múltiples por la prueba de Tukey

		Comparaciones múltiples					
	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	P valor	Intervalo de confianza al 95 %	
						Límite inferior	Límite superior
<i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741	Ceftriaxona 30 µg	Etanol 96°	27,61000*	,00346	,000	27,5996	27,6204
		25 %	27,61000*	,00346	,000	27,5996	27,6204
		50 %	27,61000*	,00346	,000	27,5996	27,6204
		90 %	27,61000*	,00346	,000	27,5996	27,6204
	Etanol 96°	Ceftriaxona 30 µg	-27,61000*	,00346	,000	-27,6204	-27,5996
		25 %	,00000	,00346	1,000	-,0104	,0104
		50 %	,00000	,00346	1,000	-,0104	,0104
		90 %	,00000	,00346	1,000	-,0104	,0104

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: propia

La tabla 7 muestra que los valores de significancia asintótica bilateral, son menores al 0.05 en las comparaciones entre el grupo Ceftriaxona 30 µg, frente a los grupos experimentales que favorecen al grupo Ceftriaxona 30 µg. Esto es evidencia de que los grupos experimentales al 25 %, 50% y 90 % no presentan efecto inhibitor frente a la cepa *Salmonella enterica* ATCC 51741. Por otro lado, se muestra que los valores de significancia asintótica bilateral son mayores al 0.05 en las comparaciones entre los grupos experimentales al 25 %, 50 % y 90 % y el grupo (Etanol 96°) en el ensayo microbiológico con la cepa bacteriana *Salmonella enterica* ATCC 51741. Esto es evidencia que no existe diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de experimentación y el control.

IV. DISCUSIÓN

IV.1 Discusión de resultados

En la presente investigación sobre el extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca), el primer análisis fue la prueba de solubilidad, obteniendo como resultados que el extracto etanólico de albahaca fue muy soluble en metanol, poco soluble en solventes como diclorometano, cloroformo, butanol y Etanol 96. Esto es evidencia de la afinidad que posee el extracto por solventes alcohólicos como el metanol. En cuanto al ensayo de tamizaje fitoquímico fueron los compuestos fenólicos, terpenos y esteroides, alcaloides y flavonoides los principales metabolitos con mayor presencia; cabe resaltar que se siguió el método según Olga Lock, por lo tanto, esta composición de diversos metabolitos tiene aplicaciones biológicas en beneficio de la salud de la población.

Los resultados respecto a la composición fitoquímica de la presente investigación coinciden con el estudio de Vasquez y Chuquilin (2021), el cual detectaron alcaloides, compuestos fenólicos y flavonoides en el extracto etanólico de las hojas *Ocimum basilicum* L. (albahaca), cabe indicar que la especie vegetal de Vasquez y Chuquilin proviene del distrito de Picsi, departamento de Lambayeque, el cual se dejó en maceración por 8 días, pasado este periodo de tiempo se procedió al filtrado y luego se llevó a estufa hasta evaporación completa⁶¹.

De igual importancia difiere del estudio de Rivas K, et al. (2015), quienes determinaron la composición química del aceite esencial del *Ocimum basilicum* L. por medio de Cromatografía de Gases-Espectrometría de Masas, identificando 14 constituyentes, los cuales representan el 77,22 % del aceite. El eucaliptol (4,09 %), cis- β -ocimeno (2,00 %), isoestragol (58,33 %), humuleno (5,71 %), β -linalol (2,71 %), elemeno (0,78 %) y alcanfor (1,63 %) siendo la mayor cantidad de compuestos⁴⁵.

Cabe resaltar que las muestras de *Ocimum basilicum* L. en su mayoría provienen del norte del Perú a diferencia del presente estudio que es procedente de Ica, destacando una de las principales desigualdades.

Respecto al ensayo microbiológico in vitro para evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) a las concentraciones del 25 %, 50 % y 90 % sobre *Salmonella entérica* ATCC 51741, se obtuvo un halo de inhibición medio de la ceftriaxona 30 µg con 33,61 mm, seguido de los extractos al 25 %, 50 % y 90 % con halos de inhibición medios de 6,00 mm para los 3 grupos experimentales respectivamente. Además, se evidenció que los 3 grupos experimentales presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) por las pruebas estadísticas de ANOVA y Tukey, comparado con la ceftriaxona 30 µg y según la escala de Duraffourd esta cepa bacteriana no es sensible para ningún extracto en investigación.

Por otro lado, difiere con el estudio de Malca A, et al (2021), quienes evaluaron el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. sobre las cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, obteniendo actividad frente a las dos cepas, sin embargo un aspecto importante a tomar en cuenta fue la zona de recolección debido a que el estudio de Malca A, et al fue en el norte del Perú, ubicado en Callanca departamento de Lambayeque, a diferencia del presente estudio que fue recolectado en la zona sur del Perú, exactamente en el distrito de Salas – Guadalupe en el departamento de Ica, una de las diferencias importantes a tomar en cuenta respecto a los resultados encontrados⁴¹.

De igual importancia, también difiere con el estudio de Flores L. (2018), quien determino el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* L. sobre *Escherichia coli*, el cual tuvo como resultado poseer efecto antibacteriano, sin embargo, uno de los aspectos que coinciden con el estudio de Malca A, et al fue que el estudio de Flores L. también proviene del norte del Perú específicamente en el mercado La Hermelinda de Trujillo.

A pesar de que la composición fitoquímica de *Ocimum basilicum* L. presentó metabolitos de aspecto fundamental, hay que destacar que la especie vegetal del presente estudio es cultivada como planta alimenticia, el cual se sustenta con la certificación taxonómica de un especialista, por lo tanto, es de suma importancia destacar estas grandes diferencias con los resultados de los antecedentes y del presente estudio que no presentó actividad frente a *Salmonella enterica* ATCC 51741.

IV.2 Conclusiones

1. Los metabolitos secundarios detectados en el extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) fueron alcaloides, taninos, compuestos fenólicos, terpenos y esteroides, alcaloides y flavonoides.
2. El extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) al 25 %, 50 % y 90 % no poseen efecto antibacteriano in vitro sobre *Salmonella entérica* ATCC 51741.
3. El extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) al 25 %, 50 % y 90 % no superan el efecto inhibitor de la ceftriaxona 30 ug sobre *Salmonella enterica* ATCC 51741.

IV.3 Recomendaciones

- Realizar estudios microbiológicos con diversas extracciones y solventes para determinar el efecto antibacteriano de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca)
- Ejecutar análisis con diferentes técnicas microbiológicas al extracto de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) para hallar actividad microbiológica.
- Efectuar investigaciones microbiológicas con la raíz, tallo y flores de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) para el hallazgo del efecto antibacteriano.
- Incentivar investigaciones microbiológicas con el extracto de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) frente a otras cepas como bacterias y hongos.
- Iniciar estudios farmacológicos para evidenciar las posibles actividades biológicas del *Ocimum basilicum* L. (albahaca).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pachay J. Las infecciones bacterianas y su resistencia a los antibióticos. Caso de estudio: Hospital Oncológico “Dr. Julio Villacreses Colmont Solca”, Portoviejo. Universidad y sociedad [Internet].2018[citado 14 nov 2021];10(5)219-223. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n5/2218-3620-rus-10-05-219.pdf>
2. Povea E, Hervia D. La enfermedad diarreica aguda. Rev Cubana Pediatr [Internet].2019[citado 14 nov 2021];91(4):928-467. Disponible en:
<http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/928/467>
3. Ministerio de Salud. Alerta epidemiológica: Salmonella entérica serovar Typhi haplotipo H58 10 de octubre de 2018. 2018; 27(41):971-973
4. OPS/OMS. Magnitud y tendencias de la Resistencia a los antimicrobianos en Latinoamérica. RELAVRA 2014, 2015, 2016. Informe resumido [Internet].2020[citado 24 nov 2021]. Disponible en:
<https://www.paho.org/es/documentos/magnitud-tendencias-resistencia-antimicrobianos-latinoamerica-relavra-2014-2015-2016>
5. Parra V, Rondón C, García C. Salmonelosis invasiva en un hospital de Lima, Perú. Rev Perú Med Exp Salud Publica. [Internet].2019[citado 25 nov 2021]; 36(3):464-8. Disponible en:
<https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/4330/3354>
6. Neira J. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de las plantas medicinales utilizadas por los pobladores de Tuctumpaya, Quequeña y Chiguata, frente a bacterias Gram positivas: *Staphylococcus aureus* – *Streptococcus pneumoniae* causantes de infecciones de importancia médica, Arequipa – Perú 2017. [Internet]. 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6899/BIInellje.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. Tigasi J. Efecto antimicrobiano del aceite esencial, extracto de albahaca (*Ocimum basilicum*) y el hipoclorito de sodio al 2,5 % sobre cepas de *Enterococcus faecalis* “estudio comparativo in vitro”. [Internet]. 2017. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8317/1/T-UCE-0015-481.pdf>
8. Condori G. Avances sobre los efectos terapéuticos de *Ocimum basilicum* L. (albahaca), Arequipa 2020. [Internet]. 2017. Disponible en:
<http://portal-academico.upads.edu.pe/handle/UPADS/134>
9. Uriòstegui A. Hierbas medicinales utilizadas en la atención de enfermedades del sistema digestivo en la ciudad de Taxco, Guerrero. México. Revista de Salud pública. [Internet].2015;17(1):85-96. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/422/42242322008.pdf>
10. Ormea V, Gotuzzo E, El enfoque de «Una Salud» en Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(4):663-666.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.354.4089>
11. Bay C, Jofré M, Kuzmanic D, Aguirre C, Gutiérrez V, Meningitis por Salmonella Enteritidis en un lactante. Comunicación de un caso y revisión de la literatura. Rev. Chilena de infectología. 2020;37(4):470-476.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182020000400470>
12. Ayala E, Adriano C, Suni A, Alfaro D, Evaluation of the water quality in the channels within the Special Regulation Zone of Los Pantanos de Villa wetland (Lima, Peru). South Sustainability. 2021;2(2):1-10.
<https://doi.org/10.21142/SS-0202-2021-e002>
13. Godínez A, Tamplin M, Bowman J, Hernández M, *Salmonella enterica* in Mexico 2000–2017: Epidemiology, Antimicrobial Resistance, and Prevalence in Food. Foodborne Pathogens and Disease. 2020;17(2):98-118.
<http://doi.org/10.1089/fpd.2019.2627>

14. Contreras M, Medrano J, Ibarra J, Martínez J, Chaidez Q, Castro N, The last 50 years of Salmonella in Mexico: Sources of isolation and factors that influence its prevalence and diversity. *Revista bio ciencias*. 2019;6:1-26.
<https://doi.org/10.15741/revbio.06.nesp.e540>
15. Ramírez A, Galagarza A, Álvarez M, et al. Food safety in Peru: A review of fresh produce production and challenges in the public health system. *Compr Rev Food*. 2020;19(6):3323-3342.
<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12647>
16. Lima T, Domingues S, Jorge G, Resistencia a la colistina mediada por plásmidos en *Salmonella enterica*: una revisión. *Microorganismos*. 2019;7(2):55.
<https://www.mdpi.com/2076-2607/7/2/55>
17. González A, Coral E, Ignacio J, Enteropatógenos y antibióticos. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*. 2018;36(1):47-54.
<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2015.06.015>
18. Llorente P, González G, Ramos J, Gestión de la atención médica en las reuniones masivas de personas (mass gatherings): revisión sistemática. *Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*. 2017;29(4):257-265.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6063395>
19. Forero L, Serrano J, Revisión de literatura del perfil microbiológico en las personas y su impacto en la salud durante el periodo del 2000 al 2015. *Salud Areandina*. 2017;6(1).
<https://revia.areandina.edu.co/index.php/Nn/article/view/1361>
20. Suárez R, et al. Listeriosis invasiva. Un caso clínico y revisión de la literatura. *Archivos de Pediatría del Uruguay*. 2017;88(5):274-278.
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S168812492017000500274&script=sci_a rttext&tlng=en

21. Soragni L, Sena A, Ribeiro T, Doenças transmitidas por alimentos e participação da manipulação inadequada para sua ocorrência: Uma revisão. Estação científica. 2019;9(2).
<http://dx.doi.org/10.18468/estcien.2019v9n2.p19-31>
22. Loor M, Párraga C, Lucas Elsa, Betalactamasas de espectro extendido en bacilos Gram negativos: caracterización y prevalencia por tipo de infección. Revisión Sistemática. Kasmara. 2021;49(1):1-20.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.5529681>
23. Rios D, Cerna J, Morán N, Meza M, Estrada T, *Escherichia coli* enterotoxigénica y enteroagregativa: prevalencia, patogénesis y modelos muridos. Gaceta médica de México. 2019;155(4):410-416.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132019000400410
24. Marrón E, Desai U, McGarry S, Gerner P, Uso de la secuenciación del genoma completo para la seguridad alimentaria y la salud pública en los Estados Unidos. Patógenos y enfermedades transmitidas por los alimentos. 2019;16(7):441-450.
<https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2662>
25. Izidoro M, Prates A, Neves C, Souza E, Lossolli N, Bonfim F. Propiedades funcionales y organolépticas de las plantas de condimentos: Revisión. RSD. 2022;10(6):1-13.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.14958>
26. Vieira E, Fernandes R. Efectos tóxicos de plantas medicinales comercializadas in natura en São Luís /MA: Revisión de literatura. RSD. 2021;10(5):1-10.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14821>
27. Vargas B, Tamayo A, Quiala A, La flora medicinal, melífera y ornamental en la agricultura suburbana: una revisión bibliográfica. Revista Científica Agroecosistemas. 2021;9(2):178-186.
<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/484>

28. Knodler L, Effenbein J, *Salmonella enterica*. Trends in Microbiology. 2019; 28(1):83.
<https://doi.org/10.1016/j.tim.2019.05.002>
29. Aljahdali N, Sanad Y, Han J, et al. Conocimiento actual y perspectivas de los impactos potenciales de *Salmonella enterica* en el perfil de la microbiota intestinal. Microbiología BMC. 2020;20(353):1-15.
<https://doi.org/10.1186/s12866-020-02008-x>
30. Ricke S, Kim S, Park S, Molecular-based identification and detection of Salmonella in food production systems: current perspectives. Society for applied microbiology. 2018;125(2):313-327.
<https://doi.org/10.1111/jam.13888>
31. Sakarikou C, Kostoglou D, Simoes M, Giaouris E, Exploitation of plant extracts and phytochemicals against resistant Salmonella spp. in biofilms. Food Research International. 2020; 128:1-63.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108806>
32. Saleh J, A review of *Salmonella enterica* with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance. Vet World. 2019;12(4):504-521.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6515828/>
33. Heshu R, Bakhtyar M, Hemn H, Kawa A. A Review of History, Definition, Classification, Source, Transmission, and Pathogenesis of Salmonella: A Model for Human Infection. Journal of Zankoy Sulaimani. 2018;20(3-4):11-19.
<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1274460&dswid=-4188>

34. Zagoto M, Cardia G, Rocha E, Mourão K, Janeiro V, Cuman R, Pinto A, Contiero R, Freitas P, Actividades biológicas del aceite esencial de albahaca: una revisión de la evidencia actual. RSD. 2021;10(12):1-8.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20409>
35. Moore N, Hamza N, Berke B, Umar A, News from Tartary: an ethnopharmacological approach to drug and therapeutic discovery. British Journal of Clinical Pharmacology. 2017;83(1):33-37.
<https://doi.org/10.1111/bcp.13042>
36. Wansi J, Sewald N, Nahar L, Martin C, Sarker S, Bioactive essential oils from the Cameroonian rain forest: A review - Part I. Trends in Phytochemical Research. 2018;2(4):187-234.
http://tpr.iau-shahrood.ac.ir/article_544919.html
37. Zahran E, Abdelmohsen U, Khalil H. et al. Diversity, phytochemical and medicinal potential of the genus *Ocimum* L. (Lamiaceae). Phytochem Rev. 2020; 19:907–953.
<https://doi.org/10.1007/s11101-020-09690-9>
38. Shahrajabian M, Sun W, Cheng Q, Chemical components and pharmacological benefits of Basil (*Ocimum basilicum*): a review. International Journal of Food Properties. 2020;23(1):1961-1970.
<https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1828456>
39. Branchu P, Bawn M, Kingsley R, Variación del genoma y epidemiología molecular de las patovariantes de *Salmonella enterica* Serovar *Typhimurium*, ASM Journals. 2018;86(8):1-39.
<https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/IAI.00079-18>
40. Gonzales S. Principales propiedades y usos de la albahaca (*Ocimum basilicum* L.). [Internet]. 2020. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/340310503_Principales_propiedades_y_usos_de_la_albahaca_Ocimum_basilicum_L

41. Malca A, Osoreo J. Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* (albahaca) sobre *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, Chiclayo-2021. [Internet]. 2021. Disponible en:
<https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/bitstream/handle/ROOSEVELT/535/TESIS%20HERMAN%20y%20JANETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
42. Flores L. Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Ocimum basilicum* “albahaca” sobre *Escherichia coli* ATCC 27923 comparado con ciprofloxacino. [Internet]. 2018. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25881/flores_chl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
43. Rojas O. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca) frente a cepas de *Escherichia coli*. [Internet]. 2018. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8824/OCIMUM_BASILICUM_ROJAS_REYES_OSWALDO_NATIVIDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
44. Celis M, Rodríguez R. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum* L. “albahaca” en cepas de *Escherichia coli* aisladas de pacientes con infecciones del tracto urinario atendidos en consultorio externo de Urología del Hospital Regional de Cajamarca – 2016. [Internet]. 2017. Disponible en:
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/459/FYB-003-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
45. Rivas K, Rivas C, Gamboa L. Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.). *Multiciencias* [Internet]. 2015[citado 25 nov 2021];15(3)281-289. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/904/90444727006.pdf>

46. Ancalla E, Solis M. Actividad antibacteriana del aceite esencial de hojas de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. [Internet]. 2015. Disponible en:
<http://repositorio.upads.edu.pe/xmlui/handle/UPADS/23>
47. Alan D, Cortez L, Arce J. Investigación cuantitativa y cualitativa. Alan D, et al, editores. Procesos y fundamentos de la investigación científica. 1era ed. UTMACH. Machala Ecuador; 2018. P. 68-7.
48. Diaz m, Diaz R. Efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Moringa oleífera* Lam (moringa) frente a la cepa de *Staphylococcus aureus*. [Internet]. 2021. Disponible en:
<https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/645>
49. OPS/OMS [Internet]. Educación en inocuidad de alimentos: Clasificación de la investigación [citado 24 nov 2021]. Disponible en:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10484:educacion-inocuidad-alimentos-clasificacion-de-investigacion&Itemid=41279&lang=es
50. Corona L, Fonseca M. Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica. Medisur. [Internet].2021[citado 25 nov 2021]; 19(2):338-341 Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v19n2/1727-897X-ms-19-02-338.pdf>
51. Alvarez O, Carpio M. Actividad antibacteriana del extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de *Desmodium molliculum* (Kunh) DC. (Manayupa) frente a *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. 2020
52. Romero A, Baldeòn I. Actividad antibacteriana del extracto etanólico de las flores de *Tropaeolum majus* L. (mastuerzo), frente a *Staphylococcus epidermidis*, por la técnica de Kirby-Bauer. [Internet]. 2021. Disponible en:
<http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5389>

53. Huaman E. Actividad biocida de las sustancias bioactivas de *Azadirachta indica* A. y *Ocimum basilicum* L., sobre adultos de *Aedes aegypti*, Trujillo-Perú-2018.[Internet]. 2018. Disponible en:
<https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12907>
54. Morales A, Ulloa J, Mairena R. Determinación de DL₅₀ aplicando bioensayo con *Artemia Franciscana* en las especies vegetales *Citrus aurantium*, *Ruta chalepensis*, *Eucalyptus camaldulensis* laboratorio de química, UNAN MANAGUA enero-octubre 2017. [Internet]. 2021. Disponible en:
<https://repositorio.unan.edu.ni/8335/1/98125.pdf>
55. Ramirez R. Evaluación de extractos vegetales en el control de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo de gardenia (*Gardenia jasminoides ellis*). [Internet]. 2018. Disponible en:
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/50535/RamirezHdzRubi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
56. Yampuezan L, Borja D. Evaluación de la actividad de los extractos totales de hojas y bayas de *Solanum nigrescens* M. Martens & Galeotti, con alta concentración de alcaloides frente a *Candida albicans*. [Internet]. 2017. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13784/1/T-UCE-0008-QF020-2017.pdf>
57. Vaca L, Quispillo J, Tubon I, Viteri J. Identificación de metabolitos secundarios y evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de *Callistemon speciosus* (escobillón rojo). 2020;39(2):198-204. Disponible en:
https://www.revistaavft.com/images/revistas/2020/avft_2_2020/10_identificacion.pdf
58. Gomez C. Evaluación in vitro de la eficacia antimicrobiana del hipoclorito de calcio al 2,5 % y el hipoclorito de sodio al 2,5 % sobre un biofilm de *Enterococcus faecalis* y *Candida albicans*. [Internet]. 2018. Disponible en:

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6313?show=full>

59. Vigil I. Efecto antibacteriano del extracto hidro etanólico mixto de *Rosmarinus officinalis* y *Thymus vulgaris* sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, Trujillo – 2018. [Internet]. 2018. Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15677/ANTIBACTERIANO_MUTANS_VIGIL_CONTRERAS_YVIS_PAMELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

60. Araujo C. Parámetros de extracción de aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.) por arrastre de vapor [Internet].2018. Disponible en:

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7918/Araujo_Paredes_Cristian_Franchesco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

61. Vásquez E, Chiquilín A. Efecto antimicrobiano del extracto etanólico de las hojas de *Ocimum basilicum* “albahaca” sobre *Candida albicans* y *Escherichia coli*. [Internet]. 2021. Disponible en:

<https://repositorio.uroosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/562>

ANEXOS

ANEXO A. Matriz de Consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Presenta efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741?	Evaluar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741.	El extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) presenta efecto antibacteriano in vitro sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
P.E.1: ¿Qué metabolitos secundarios tiene el extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca)?	O.E.1: Detectar los metabolitos secundarios que tiene el extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca).	H.E.1: El extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) tiene metabolitos secundarios.
P.E.2: ¿Cuál es la concentración del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) que posee efecto antibacteriano in vitro sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741?	O.E.2: Precisar la concentración del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) que tiene efecto antibacteriano in vitro sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741.	H.E.2: Existe una concentración del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) que posee efecto antibacteriano in vitro sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741.
P.E.3: ¿Cuál es el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) en comparación con ceftriaxona 30 µg sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741?	O.E.3: Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) en comparación con ceftriaxona 30 µg sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741.	H.E.3: El extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca) tiene efecto antibacteriano in vitro en comparación con ceftriaxona 30 µg sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741.
PROCEDIMIENTO PARA COLECTA DE DATOS USANDO LA FICHA DE DATOS		
Obtenidos los resultados de las pruebas de solubilidad, tamizaje fitoquímico y el ensayo microbiológico se procederá a llenar las tablas 2, 3 y 4.		



ANEXO B. Instrumentos de recolección de datos

Tabla 1: Determinación de pH a 25 °C

TIPO DE ANALISIS	MEDIO	RESULTADO
pH		

Fuente: propia

Tabla 2: Solubilidad del extracto etánolico desecado.

TUBO	SOLVENTE	RESULTADOS
N° 1	Éter de petróleo	
N° 2	Diclorometano	
N° 3	Cloroformo	
N° 4	Butanol	
N° 5	Etanol 96	
N° 6	Metanol	
N° 7	Agua destilada	

Fuente: propia

Dónde: (-) insoluble (+) poco soluble (++) soluble (+++) muy soluble

Tabla 3: Tamizaje fitoquímico

TUBO	ENSAYOS	METABOLITO	RESULTADO
N° 1	Borntrager	Antraquinonas	
N° 2	Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	
N° 3	Liebermann-Burchard	Terpenos y esteroides	
N° 4	Dragendorff	Alcaloides	
N° 5	Mayer	Alcaloides	
N° 6	Wagner	Alcaloides	
N° 7	Baljet	Lactonas α,β -insaturadas	
N° 8	Gelatina	Taninos	
N° 9	Gelatina-sal	Taninos	
N° 10	NaOH 10%	Antocianinas	
N° 11	Espuma	Saponinas	
N° 12	Shinoda	Flavonoides	

(-): Ausencia; (+): Mínima; (++) : Mediana (+++) : Abundante presencia

Fuente: propia

Tabla 4. Halos de inhibición del ensayo microbiológico en *Salmonella entérica* ATCC 51741

Microorganismo	Diámetros de inhibición en mm				
	90%	50%	25%	Ceftriaxona 30 μ g	Etanol 96°
<i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741					
Media					

Fuente: propia

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de los resultados del ensayo microbiológico

Salmonella enterica ATCC 51741	Estadísticos	
	Media	
	Mediana	
	Moda	
	Desv. Desviación	
	Varianza	
	Asimetría	
	Error estándar de asimetría	
	Curtosis	
	Error estándar de curtosis	
	Rango	

Fuente: propia

Tabla 6. Comparación de medias por el ANOVA

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Salmonella enterica ATCC 51741	Entre grupos					
	Dentro de grupos					
	Total					

ANEXO C. Operacionalización de las variables

VARIABLES	Tipo de variable	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	N° ITEM	VALOR FINAL	CRITERIOS
VARIABLE INDEPENDIENTE El extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca)	Cualitativo y Longitudinal	Se usa etanol de 96° y vegetales, que tendrán efectos antibacterianos el cual se hará la extracción.	Extracto etanólico es la forma práctica de concentrar y obtener los principios activos que sintetizan los vegetales. La extracción etanólica va a facilitar la obtención de algunas sustancias que tengan efectividad antibacteriana.	Tamizaje fitoquímico	Presencia de metabolitos secundarios	5	++++ Abundante +++ Moderado ++ Leve + Escaso	Rango de presencia o ausencia
VARIABLE DEPENDIENTES Efectividad antibacteriana in vitro sobre <i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741	Cuantitativo y Longitudinal	Conjunto de compuestos que eliminan o reducen conjuntos de microorganismos.	La actividad antibacteriana Método Kirby Bauer o antibiograma que se usará para la evaluación antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de <i>Ocimum basilicum</i> L. (albahaca)	Inhibición del crecimiento bacteriano	Halo de inhibición (mm)	2	Crecimiento Sin crecimiento	Evidencia de inhibición de crecimiento

ANEXO D. Informe de laboratorio



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Informe de Resultados

Solicitado por: BALDEÓN ROJAS, JACKELYN MARYLENE
IDROGO AGUILAR, FANY
Muestra: EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Ocimum basilicum*
Cantidad: 9 gr
Fecha de ensayo: 12-02-2022

Microorganismo	Diámetros de inhibición en mm				
	90%	50%	25%	Ceftriaxona 30 ug	Etanol 96°
<i>Salmonella enterica</i> ATCC 51741	6	6	6	33.61	6
	6	6	6	33.60	6
	6	6	6	33.63	6
	6	6	6	33.61	6
	6	6	6	33.60	6

*Tamaño de discos: 6mm, por lo que al reportarse 6mm es indicativo que no existe formación halo de inhibición

*Concentración del inóculo: 1.5×10^8 UFC/mL



Lic. T.M. Walter A. Siri Rodríguez
CTMP. 10808

ANEXO E. Certificado Taxonómico



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO - CBP N° 3796 - INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA.

Que, las bachilleres **JACKELYN MARYLENE BALDEÓN ROJAS**, y **FANY IDROGO AGUILAR**, tesis en la Universidad María Auxiliadora, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, con fines de investigación han solicitado la identificación y certificación botánica de una planta procedente del distrito Salas – Guadalupe, provincia de Ica, departamento de Ica, donde cultivada como planta alimenticia y conocida con el nombre vulgar de “**albahaca**”, la muestra ha sido identificada con el nombre científico de *Ocimum basilicum* L. de la familia Lamiaceae y Orden Lamiales. Según la base de Trópicos que sigue el Sistema moderno de clasificación de las angiospermas (APG), publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), este Sistema de clasificación considera a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida (Chasse, MW y JL. Reavel. 2009), la especie identificada ocupa las siguientes categorías taxonómicas:

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae
Orden: Lamiales
Familia: Lamiaceae
Género: *Ocimum*
Especie: *Ocimum basilicum* L.

Nombre vulgar: “albahaca”

Se expide la presente certificación con fines de investigación científica.

Lima, 18 de febrero del 2022



Jr. Sánchez Silva N° 156- piso 2. Urb. Santa Luzmila. Lima 07
Emailjoramde@gmail.com; joricampos@yahoo.es

ANEXO F. Evidencias de campo

INFORME DE PROCESAMIENTO DE MUESTRA

Muestra:

- Hojas de *Ocimum basilicum* L. (albahaca)



1. Recepción de muestra

- Fecha : 22-01-22
- Cantidad recibida : 5640,5 g

2. Tratamiento y extracción de la droga vegetal

2.1 Tratamiento de la droga vegetal

Con el fin de adecuar la muestra para el posterior proceso de preparación del extracto etanólico, se realizaron las siguientes operaciones previas:

- a. Selección y Limpieza

Se eliminó cuidadosamente los tallos y la tierra que pudiera estar adherida sobre la superficie de la muestra, así como aquellos que estuvieran en mal estado o con signos de contaminación microbiana o por insectos.

- Cantidad de muestra : 5640,5 g
- Cantidad muestra selecta : 2354,9 g
- Cantidad de residuos: : 3285,6 g



Hojas en buen estado



Hojas y tallos deterioradas



Hojas seleccionadas

b. Lavado

Con este proceso se eliminó todos los vestigios de tierra que pudieran haber quedado sobre las hojas aplicando un flujo continuo de agua potable a temperatura ambiente, posteriormente se desinfectó empleando una solución de hipoclorito de sodio, se enjuagó con agua destilada y se dejó a escurrir.



Lavado con agua potable



Enjuague con agua destilada



Escurreido

c. Secado

Este proceso consiste en eliminar gran parte del agua de la especie, esto debido a que la presencia de agua es el principal responsable de la alteración de la muestra recolectada. Al disminuir la cantidad de



- Tiempo de secado: 96 horas
- Temperatura de secado: T° ambiente (48 horas) y en estufa a 40 °C (48 horas)
- Peso obtenido luego de proceso: 358.1 g



Hojas secadas a temperatura ambiente

Hojas sobre bandejas de papel kraft



Estufa a 40 °C

d. Molienda

La muestra una vez seca, fue sometida a trituración mecánica empleando un mortero y pilón de porcelana, con la finalidad de reducir el tamaño de partículas y aumentar el número de las mismas y de esta manera hacer más eficiente el proceso de extracción al incrementar la superficie de contacto.



- Peso obtenido luego de molida: 357 g



2.2 Extracción

a. Macerado

El proceso de extracción se realizó macerando, dentro de un frasco ámbar, el material obtenido luego de la molienda con etanol de 96°. El proceso de maceración se realizó durante 10 días, sometiéndolo a agitación mecánica cada 12 horas.

- Cantidad de muestra a macerar: 400 g
- Solvente: etanol 96°
- Cantidad de solvente: 800 mL
- Días de macerado: 10 días



b. Filtrado

El líquido resultante del proceso de maceración fue filtrado empleando papel de filtro whatman N°1 y un embudo de vidrio.

- Cantidad liquido filtrado: 700 ml

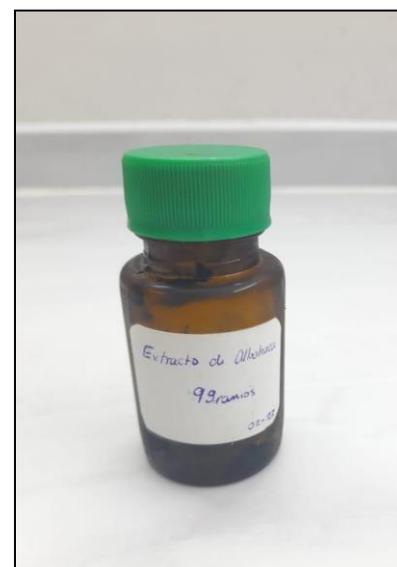
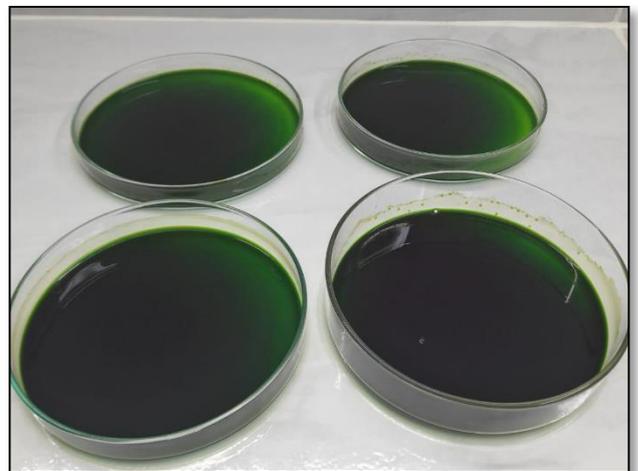


Proceso de filtración

c. Obtención del extracto seco

Para facilitar la evaporación del disolvente, el líquido filtrado fue vertido sobre placas petri de vidrio y fue llevado a una estufa de aire re-circulante a una temperatura de 40°C hasta sequedad.

- Cantidad líquido a secar: 700 mL
- Temperatura: 40°C
- Tiempo de secado: 48 horas
- Cantidad extracto obtenido: 9 g





Proceso de obtención del extracto seco

INFORME ENSAYO MICROBIOLÓGICO

I. MÉTODO

Método: Difusión en disco - Kirby Bauer

Consiste en depositar sobre la superficie de una placa petri con agar previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con la diferente sustancia antibiótica.

1. Preparación del Medio de Cultivo

1.1 Agar Mueller Hinton

El medio de cultivo fue preparado partiendo de la base deshidratada y siguiendo las indicaciones proporcionadas por el fabricante.

- a. Se pesó 3,8 g de Agar Mueller Hinton deshidratado y se adicionó 100 mL de agua destilada, posteriormente se procedió a calentar con agitación constante hasta lograr la disolución total del medio de cultivo, por último, se esterilizó empleando una autoclave sometiendo al medio de cultivo a 15 libras de presión (121°C) durante 15 minutos.
- b. Una vez finalizado el proceso en la autoclave se dejó enfriar hasta que el medio de cultivo alcanzó una temperatura entre 45°C – 50°C y se distribuyó en placas petri estériles de 90 x 15 mm.

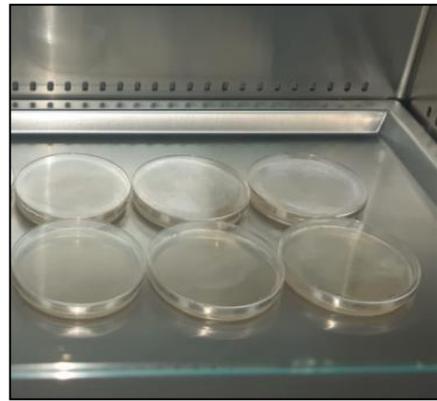
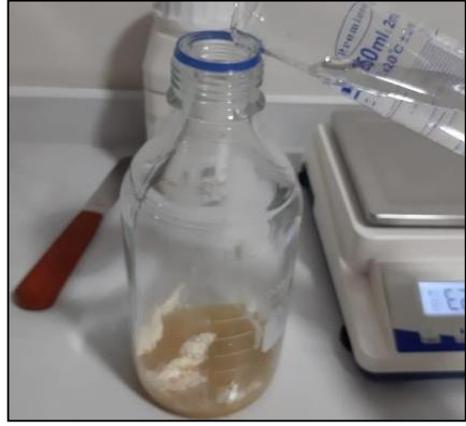


Figura N°2: Esquema del proceso de preparación del medio de cultivo

2. Activación de la cepa: Kwik-stik microbiologics - *Salmonella enterica* ATCC 51741

Para preparar el inóculo se empleó el producto Kwik-stik microbiologics® que contiene a las cepas de *Salmonella enterica* ATCC 51741 liofilizada en un pellet.

- a. El Kwik-stik presenta en la parte superior una ampolla que contiene líquido hidratante, el cual fue liberado al presionar la mencionada ampolla. Luego de realizar esta operación el Kwik-stik se mantuvo en posición vertical para facilitar el flujo del líquido por el mango hasta la parte inferior de la unidad, que contiene el gránulo.
- b. Para terminar, se presiona la parte inferior de la unidad para lograr una suspensión homogénea.
- c. De inmediato se procedió a saturar el hisopo, que contiene el producto, con el material hidratado y se transfirió a una placa con agar TSA; la cual fue incubada a 37°C. durante 24 horas.

3. Método de preparación del inóculo

- a. Se realizó la suspensión directa, en solución salina (cloruro de sodio 0.9%), de colonias obtenidas de la placa con agar TSA anteriormente incubada durante 24 horas.

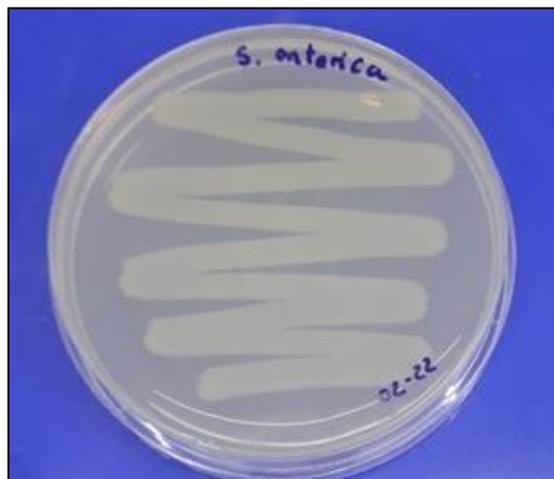


Figura N°3: Placa con agar TSA conteniendo cepa de
Salmonella enterica ATCC 51741

- b. La turbidez resultante fue inmediatamente ajustada comparándola de manera visual con la turbidez del estándar 0.5 de Mc. Farland.



Figura N° 4: Ajuste de turbidez del inóculo con la turbidez del estándar 0.5 de Mc. Farland.

4. Inoculación de placas

- Dentro de los 15 minutos posteriores al ajuste de la turbidez del inóculo, se procedió a sumergir un hisopo estéril en la suspensión obtenida; el hisopo se rotó varias veces presionando firmemente sobre la pared interior del tubo y por encima del nivel del líquido, esto con la finalidad de remover el exceso de inóculo.
- Posteriormente se inoculó sobre la superficie seca del agar Mueller hinton; para esto se realizaron estrías en tres direcciones diferentes con la finalidad de asegurar una distribución uniforme del inóculo.
- Previamente todas las placas fueron marcadas para posteriormente colocar los discos.

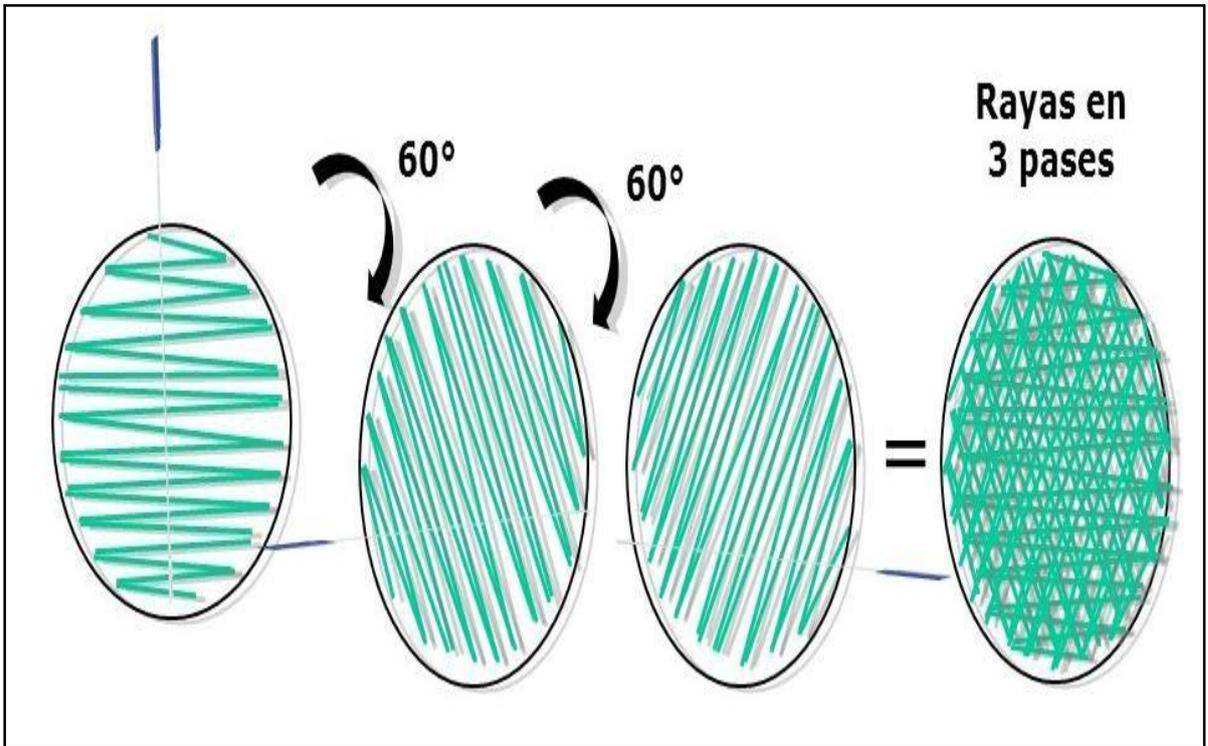




Figura N°5: Esquema del proceso de inoculación de placas.

5. Preparación de discos de sensibilidad

Para la preparación de los discos se emplearon discos de papel filtro Whatman N° 1 de 6 mm de diámetro previamente esterilizados.

Cada uno de los discos fue embebido con 10 uL de muestra de la siguiente manera:

- Discos embebidos con extracto de albahaca al 90%.
- Discos embebidos con extracto de albahaca al 50%.
- Discos embebidos con extracto de albahaca al 25%.
- Discos embebidos con etanol 96°.
- Discos de ceftriaxona 30 µg.

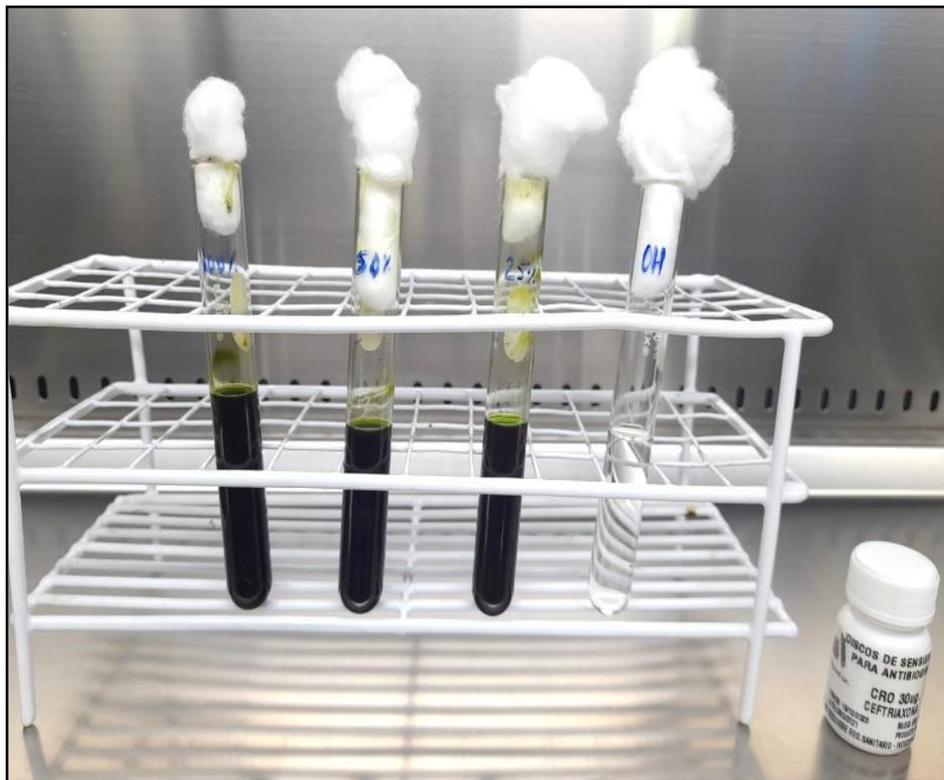


Figura N°6: Extracto de albahaca a diferentes concentraciones.

Posteriormente los discos fueron puestos sobre la superficie del medio de cultivo sólido previamente inoculado con cepas de *Salmonella enterica* ATCC 51741.

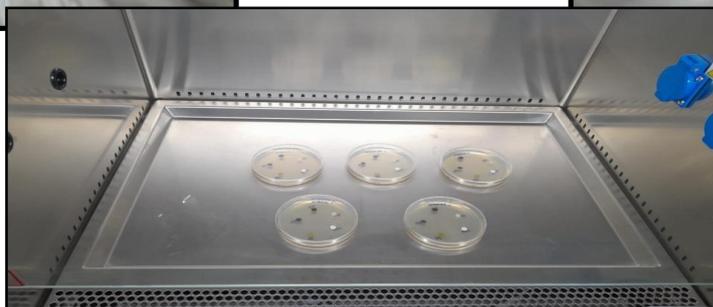
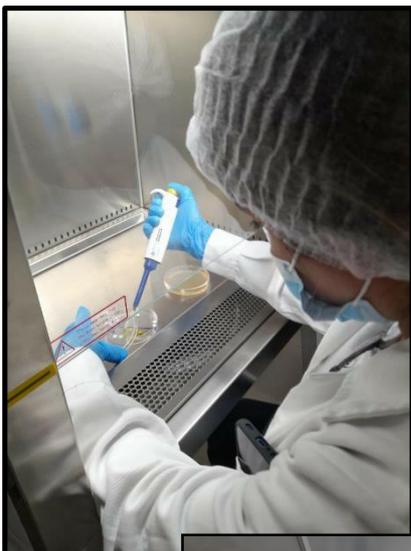
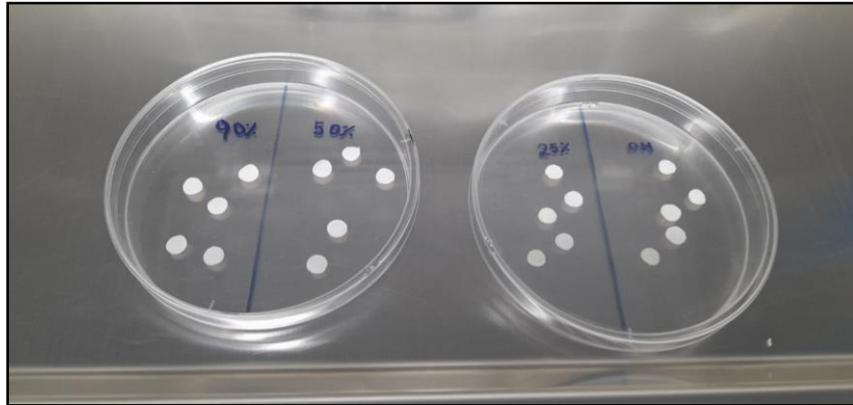


Figura N°7: Esquema del proceso de preparación y colocación de discos.

6. Incubación

Las placas se incubaron durante 24 horas en posición invertida a 37°C dentro de los 15 minutos siguientes a la aplicación de los discos.



Figura N°8: Esquema del proceso de incubación

7. Lectura de resultados

Halos de inhibición de los 6 grupos fueron medidos empleando un vernier.

- Discos embebidos con extracto de albahaca al 90%.
- Discos embebidos con extracto de albahaca al 50%.
- Discos embebidos con extracto de albahaca al 25%.
- Discos embebidos con etanol 96°.
- Discos de ceftriaxona 30 µg.

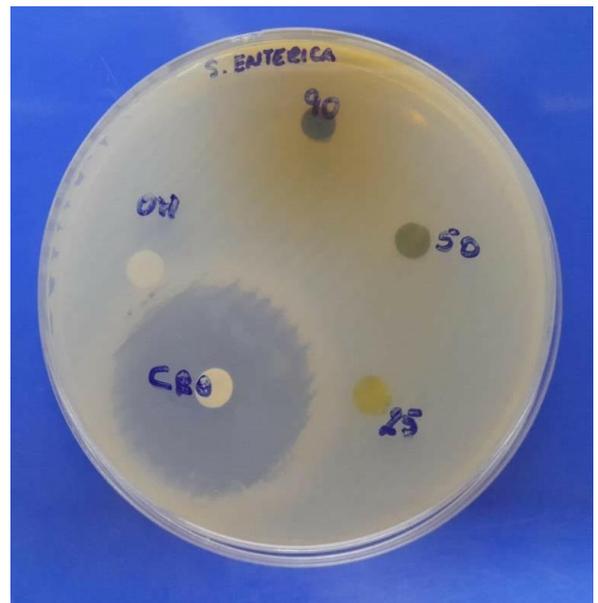
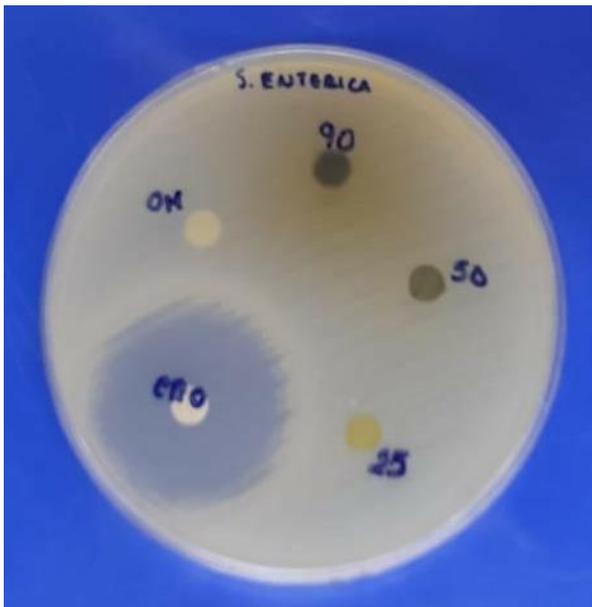
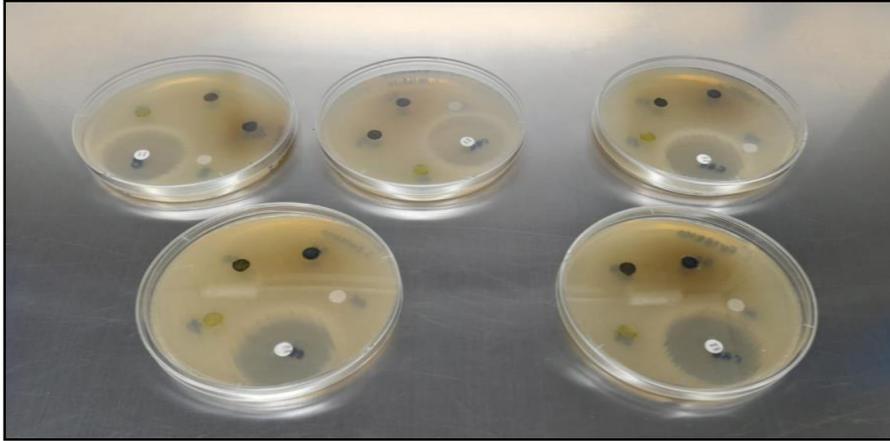
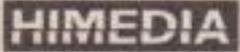


Figura N°9: Esquema de lectura de placas

ANEXO G. Certificado de Agar Mueller Hinton



Certified : ISO 9001:2008, ISO 13485-2012 and WHO GMP

HIMEDIA Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg, Mumbai - 400086
 Website : www.himedialabs.com, Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

Material Code : M173	Material Name : Mueller Hinton Agar	Lot No : 0900322697
Report No.: 043000779434	Date of Report : 22.12.2017	Expiry Date : Dec-2022

Appearance
 Cream to yellow homogeneous free flowing powder . Observed : Light yellow

Gelling
 Firm, comparable with 1.7% agar gel.

Colour and Clarity of prepared medium
 Light amber coloured clear to slight opalescent gel forms in Petri plates.

Reaction
 Reaction of 3.8% w/v aqueous solution at 25°C.

pH
 pH Range :7.20-7.40 Observed : 7.37

Cultural Response
 Cultural characteristics observed after incubation at 30-35°C for 18 -24 hours for bacterial cultures. For testing S.pneumoniae : The medium was supplemented with 5% Sheep blood and incubated at 35°C for 16-18 hours at 5% CO2 For testing H.Influenzae : Yeast extract & 2 vials/l of Haemophilus Growth Supplement (FD117 containing 15 mg/l of Haematin+ 15 mg/l of NAD) and incubated at 35°C for 20-24 hours at 5% CO2

Antibiotic Sensitivity test
 Various discs were tested for standard ATCC strains and zone of inhibition were measured after an incubation 30-35°C for 18 hours. (As per the latest CLSI Protocol M6 & Standards as per the current CLSI M100)

Thymine/Thymidine Content
 # The zones for these discs are indicative of the Thymine/Thymidine content of the medium.

Divalent Cation Content
 * The zones for these discs are indicative of the Divalent Cation content of the medium

Organism	Inoculum (CFU)	Growth	Observed Lot value (CFU)	Recovery	Standard Zone	Zone of inhibition Observed
Escherichia coli ATCC 25922(WDCM 00013)						
<i>Growth promoting</i>	85	luxuriant	80	94%	-	-
<i>Amoxiclav AMC 30 mcg</i>	-	-	-	-	18-24 mm	23mm
<i>Ampicillin AMP 10 mcg</i>	-	-	-	-	16-22 mm	21mm
<i>Cefoxime CTX 10 mcg</i>	-	-	-	-	29-35 mm	34mm
<i>Cefoxitin CX 10 mcg</i>	-	-	-	-	23-29 mm	27mm
<i>Cephaloslin CEP 30mcg</i>	-	-	-	-	15-21 mm	20mm
<i>Chloramphenicol C 30 mcg</i>	-	-	-	-	21-27 mm	26mm
<i>Ciprofloxacin CIP 5mcg</i>	-	-	-	-	30-40 mm	38mm

PAGE : 1/4

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg, Mumbai - 400086
 Website : www.himedialabs.com, Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

Material Code : M173	Material Name : Mueller Hinton Agar	Lot No : 0000322697
Report No.: 040000779434	Date of Report : 22.12.2017	Expiry Date : Dec-2022

<i>Gentamicin GEN 10 mcg</i>	-	-	-	-	19-26 mm	25mm
<i>Sulphafurazole SF 300 mcg</i>	-	-	-	-	15-23 mm	21mm
<i>Tetracycline TE 30 mcg *</i>	-	-	-	-	18-25 mm	24mm
<i>Co-Trimoxazole COT 25 mcg #</i>	-	-	-	-	23-29 mm	28mm

Staphylococcus aureus ATCC 25923 (WDCM 00034)

<i>Growth promoting</i>	86	luxuriant	79	91%	-	-
<i>Amoxyclav AMC 30 mcg</i>	-	-	-	-	28-36 mm	35mm
<i>Ampicillin/Sulbactam A/S 10/10 mcg</i>	-	-	-	-	29-37 mm	36mm
<i>Cephalothin CEP 30mcg</i>	-	-	-	-	29-37 mm	35mm
<i>Ciprofloxacin CIP 5mcg</i>	-	-	-	-	22-30 mm	28mm
<i>Erythromycin E 15 mcg</i>	-	-	-	-	22-30 mm	29mm
<i>Linezolid LZ 30 mcg</i>	-	-	-	-	25-32 mm	30mm
<i>Oxacillin OX 1mcg</i>	-	-	-	-	18-24 mm	23mm
<i>Pristinomycin RP 15 mcg</i>	-	-	-	-	21-28 mm	27mm
<i>Tetracycline TE 30 mcg *</i>	-	-	-	-	24-30 mm	29mm
<i>Vancomycin VA 30 mcg</i>	-	-	-	-	17-21 mm	20mm
<i>Co-Trimoxazole COT 25 mcg #</i>	-	-	-	-	24-32 mm	30mm
<i>Cefoxitin CX 30 mcg</i>	-	-	-	-	23-29 mm	28mm

Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853 (WDCM 00025)

<i>Growth promoting</i>	81	luxuriant	78	96%	-	-
<i>Amikacin AK 30 mcg *</i>	-	-	-	-	18-26 mm	25mm
<i>Aztreonam AT 3mcg</i>	-	-	-	-	23-29 mm	28mm
<i>Cephotaxime CTX 30 mcg</i>	-	-	-	-	18-22 mm	21mm
<i>Ceftazidime CAZ 30 mcg</i>	-	-	-	-	22-29 mm	28mm
<i>Ciprofloxacin CIP 5mcg</i>	-	-	-	-	25-33 mm	32mm
<i>Gentamicin GEN 10 mcg *</i>	-	-	-	-	16-21 mm	20mm
<i>Imipenem IPM 10 mcg</i>	-	-	-	-	20-28 mm	27mm
<i>Piperacillin PI 100 mcg</i>	-	-	-	-	25-33 mm	32mm
<i>Ticarcillin/Clavulanic acid TCC 75/10mcg</i>	-	-	-	-	20-28 mm	26mm
<i>Tobramycin TOB 10 mcg *</i>	-	-	-	-	19-25 mm	24mm

Escherichia coli ATCC 35218

<i>Growth promoting</i>	82	luxuriant	77	93%	-	-
<i>Amoxyclav AMC 30 mcg</i>	-	-	-	-	17-22 mm	21mm
<i>Ampicillin AMP 10 mcg</i>	-	-	-	-	6 mm	6mm
<i>Ampicillin/Sulbactam A/S 10/10 mcg</i>	-	-	-	-	13-19 mm	17mm

HiMedia Laboratories Private Limited
 23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg, Mumbai - 400086
 Website : www.himedialabs.com, Email : info@himedialabs.com

Certificate of Analysis, Quality and Conformity

Material Code : M173	Material Name : Mueller Hinton Agar	Lot No : 0000322697
Report No.: 040000779434	Date of Report : 22.12.2017	Expiry Date : Dec-2022

<i>Piperacillin PI 100 mcg</i>	-	-	-	-	12-18 mm	16mm
<i>Piperacillin/Tazobactam PIT 100/10 mcg</i>	-	-	-	-	24-30 mm	28mm
<i>Ticarcillin TI 75 mcg</i>	-	-	-	-	6 mm	6mm
<i>Ticarcillin/Clavulanic acid TCC 75/10mcg</i>	-	-	-	-	21-25 mm	23mm
Enterococcus faecalis ATCC 29212 (WDCM 00087)						
<i>Growth promoting</i>	88	luxuriant	80	90%	-	-
<i>Co-Trimoxazole COT 25 mcg #</i>	-	-	-	-	# 20 mm (Clear zone)	29mm
<i>Trimethoprim TR 5 mcg #</i>	-	-	-	-	# 20 mm	27mm
<i>Vancomycin VA 30 mcg</i>	-	-	-	-	# 17 mm	23mm
Staphylococcus aureus ATCC 43300 (MRSA) (WDCM 00211)						
<i>Growth promoting</i>	86	luxuriant	85	0	-	-
<i>Oxacillin OX 1 mcg</i>	-	-	-	-	Very Hazy to No Zone	No zone
Sterptococcus pneumoniae ATCC 49619 (On Medium with 5% Sheep Blood)						
<i>Growth promoting</i>	81	luxuriant	76	93%	-	-
Neisseria gonorrhoeae ATCC 49226 (Incubated w/5% CO2)						
<i>Growth promoting</i>	85	luxuriant	80	94%	-	-
Haemophilus influenzae ATCC 49247 (On medium w/ Y.E.,NAD & Hematin)						
<i>Growth promoting</i>	83	luxuriant	78	93%	-	-

- . ATCC is a registered trade mark of the American Type Culture Collection
- . NCTC and National Collection of Type Culture are registered trade mark of the Health Protection Agency

Control Media :

- . For Bacteria : Soyabean Casein Digest Agar / Columbia Blood Agar base enriched with 5% v/v Sheep/Horse blood.
- . For Yeast & Mold : Sabouraud Dextrose Agar.

- . All ISO 11133 : 2014(E) control strains are included in the Quality parameter
- . HiMedia Laboratories Pvt Ltd is certified for ISO 9001-2008, ISO 13485-2012 and WHO GMP.

. Information for BSE/TSE Risk: The material was subjected to pH <= 7.0 and/or a temperature in excess of 75°C for no less than 2 hours during the manufacturing process. The bovine raw material for this product was collected entirely from Indian Origin animals in a licensed based establishment. The animals are inspected under a Govt. approved veterinarian's supervision and were apparently free from infectious and contagious diseases. BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)/ TSE (Transmissible Spongiform Encephalopathy) and dioxine are not known to exist in India. This material does not contain, nor is derived from the specific risks material as defined in The Maharashtra Animal Preservation Act Govt. of Maharashtra, India.

HiMedia Laboratories Private Limited

23, Vadhani Industrial Estate, L.B.S. Marg, Mumbai - 400086

Website : www.himedialabs.com, Email : info@himedialabs.com

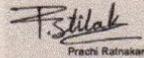
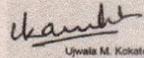
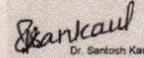
Certificate of Analysis, Quality and Conformity

Material Code : M173	Material Name : Mueller Hinton Agar	Lot No : 0000322697
Report No.: 040000779434	Date of Report : 22.12.2017	Expiry Date : Dec-2022

STATUS OF THE MATERIAL : APPROVED

This is to certify that this lot passes and it conforms to the above mentioned tests and specifications . The information given here is believed to be correct and accurate, however, both the information and products are offered without warranty for any particulars use, other than that specified in the current HiMedia manual or product sheets. The results reported were obtained at the time of release.

This document has been produced electronically and is valid


Prachi Ratnakar**Microbiologist/Sr.Executive
Microbiologist**
Ujjwala M. Kokate**Asst./Dy/QC Manager**
Dr. Santosh Kaul**Dy/QA Manager**

22.12.2017

ANEXO H. Certificado de análisis de Cepa *S. Enterica subsp. Enterica*



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

Specifications Microorganism Name: Salmonella enterica subsp. enterica Catalog Number: 0501 Lot Number: 501-20** Reference Number: ATCC® 51741™** Passage from Reference: 2	Expiration Date: 2023/12/31 Release Information: Quality Control Technologist: Madison C Vogt Release Date: 2022/1/18
---	--

Performance	
Macroscopic Features: Large, raised, entire to erose edge, gray, rough. Microscopic Features: Gram negative straight rod with rounded ends.	Medium: SBAP Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1) See attached ID System results document.	Other Features/ Challenges: Results (1) Oxidase (Kovacs): negative Hektoen Enteric Agar: good growth, green colonies <div style="text-align: center;">  Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE </div>

**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.

⚠ Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.



(*) The ATCC Upgraded Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC, Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.

(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.



A
V

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2022-01-12T09:03:12.865 MCV

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
C5 (+++) (A)	501-20	Salmonella sp	2.23

Comments:

Salmonella can only be identified on genus level.

ANEXO I. Resolución de aprobación del proyecto de tesis



UNIVERSIDAD MARÍA AUXILIADORA

RESOLUCION N° 042-2022-FCSA-UMA

Lima, 31 de enero del 2022

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA

Visto: El informe de conformidad N°016-UDI-UMA/2022 Mg. Eduardo Percy Matta Solís del Proyecto de Tesis presentado por los Bachilleres en Farmacia y Bioquímica, **JACKELYN MARYLENE BALDEÓN ROJAS y FANY IDROGO AGUILAR**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante el expediente presentado **JACKELYN MARYLENE BALDEÓN ROJAS y FANY IDROGO AGUILAR**, egresado de la Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica solicita la aprobación del Proyecto de Tesis “**EFFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Ocimum basilicum* L. (ALBAHACA) SOBRE *Salmonella enterica* ATCC 51741**”.

Que, el mencionado documento cuenta con la aprobación del **Mg. Eduardo Matta Solís**, quien ha revisado el Proyecto de Tesis realizando las observaciones, correcciones y aprobación correspondiente, emiten el Dictamen favorable y su inscripción correspondiente;

Que, en tal sentido se inscribe el presente Proyecto de Tesis al libro de Inscripción de Proyecto de Tesis en la Oficina de Grados y Títulos;

Que, con tal motivo es menester dictar la resolución correspondiente;

Estando el Dictamen de la Comisión Revisora del Proyecto de Tesis en concordancia con las disposiciones reglamentarias vigentes, y en uso de las atribuciones a este Decanato, por la Ley Universitaria 30220, y el Estatuto de la Universidad;

RESUELVE:

PRIMERO. - APROBAR el Proyecto de Tesis: “**EFFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Ocimum basilicum* L. (ALBAHACA) SOBRE *Salmonella enterica* ATCC 51741**”, presentado por los Bachilleres: de la Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica.

SEGUNDO. - DEJAR ESTABLECIDO que los bachilleres están en condiciones de continuar con el trámite respectivo para optar el Título Profesional, debiendo sujetarse a las disposiciones contenidas en el Reglamento de Grados y títulos, teniendo en cuenta los plazos aprobados.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Dr. Jhonnell Samaniego Joaquín
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad María Auxiliadora

Av. Canto Bello 431, San Juan de Lurigancho
Telf: 389 1212
www.umaperu.edu.pe