

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



Laurus nobilis (Laurel) y su efecto antibacterial frente a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura, 2021

**Tesis para obtener el Título Profesional de
Químico Farmacéutico**

Autora:

Delia María Alvarado, Rivera de Lozano

Asesor:

Gonzales Ruiz, Walter

Código ORCID:

0000-0002-9347-4058

Piura – Perú

2022

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
ÍNDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	iii
INDICE FIGURAS	iv
1. Palabras clave	v
2. Línea de investigación.....	v
3. Título	vi
4. Resumen	vii
5. Abstract	viii
6. Introducción	1
6.1. Antecedentes y fundamento científico	1
6.1.1. Antecedentes	1
6.1.2. Fundamento científico	3
6.2. Justificación	9
6.3. Problema.....	10
6.4. Conceptualización y operacionalización de las variables.....	11
6.5. Hipótesis	11
6.6. Objetivos.....	12
6.6.1. Objetivo general.....	12
6.6.2. Objetivos específicos	12
7. Metodología	13
7.1. Tipo y diseño de la investigación	13
7.1.1. Tipo	13
7.1.2. Diseño	13
7.2. Población y muestra	13
7.2.1. Población	13
7.2.2. Muestra	13
7.3. Técnicas e instrumentos de la investigación	14
7.3.1. Técnicas	14

7.3.2.	Instrumentos.....	14
7.4.	Procedimiento de la investigación.....	14
7.5.	Procesamiento y análisis de la información	15
7.5.1.	Procesamiento.....	15
7.5.2.	Análisis	15
7.6.1.	Plantear las hipótesis estadísticas	21
7.6.2.	Especificar el Nivel de Significancia (α).....	21
7.6.3.	Seleccionar del estadístico de prueba	22
7.6.4.	Establecer la regla de decisión.....	24
7.6.5.	Toma de decisión y conclusión.....	24
8.	Análisis y discusión.....	25
9.	Conclusiones y recomendaciones	28
9.1.	Conclusiones.....	28
9.2.	Recomendaciones	29
10.	Agradecimiento	30
11.	Referencias bibliográficas	32
12.	Anexo y apéndices	32
12.1.	Anexos	32
12.2.	Apéndices.....	46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conceptualización y operacionalización de la variable.	11
Tabla 2. Efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica al 2 % de concentraciones de hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel).	17
Tabla 3. Efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 5 % de concentraciones de hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), frente a cultivos in vitro de <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i>	18
Tabla 4. Efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 10 % de concentraciones de hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), frente a cultivos in vitro de <i>E.coli</i> y <i>S. aureus</i>	19
Tabla 5. Actividad antibacterial de la Amoxicilina * Ácido Clavulánico, frente a cultivos in vitro de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	20
Tabla 6. Resumen de la acción inhibidora de los tratamientos, frente <i>E. coli</i> y <i>S. aureus</i>	20
Tabla 7. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.	22
Tabla 8. Estadístico descriptivo de los diámetros de los halos de inhibición.	23
Tabla 9. Prueba no paramétrica de “Kruskal Wallis”	23

INDICE FIGURAS

Figura 1. Datos del estudio, bajo la curva de la Normal.	22
Figura 2. Acondicionamiento y desecado de las hojas de Laurel.	39
Figura 3. Diluciones de las hojas de Laurel.	39
Figura 4. Viales comerciales de E. coli y S. aureus.	40
Figura 5. Activación de las bacterias en estudio.	40
Figura 6. Preparación de los medios de cultivos.	41
Figura 7. Desarrollo de los viales comerciales de E, coli y S. aureus.	41
Figura 8. Obtención de las diluciones.	42
Figura 9. Acondicionamiento e inoculación de las Placas Petri.	43
Figura 10. Inoculación de las bacterias con la asa Digalsky.	43
Figura 11. Acondicionamiento de los discos de inhibición.	44
Figura 12. Acondicionamientos de las placas Petri y su incubación a 37 ° C por 24 horas.	44
Figura 13. Desarrollo de E. coli y S. aureus.	45
Figura 14. Toma de lectura de los halos de inhibición.	45

1. Palabras clave

TEMA	<ul style="list-style-type: none">➤ Efecto antibacterial.➤ Diluciones.➤ <i>Laurus nobilis</i>.➤ <i>Staphylococcus aureus</i>.<i>Escherichia coli</i>.
ESPECIALIDAD	<ul style="list-style-type: none">➤ Farmacia y Bioquímica

2. Línea de investigación.

Línea de Investigación	Recursos naturales con propiedades medicinales y alimenticias
Área	Ciencias Médicas y de Salud
Sub área	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y Farmacia

3. Título

“Laurus nobilis (Laurel) y su efecto antibacterial frente a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura, 2021”

4. Resumen

La investigación tuvo por objetivo, determinar las diferencias entre los halos de inhibición de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura – 2021”. El estudio fue analítico prospectivo de diseño experimental. Se uso como instrumentos de recolección de datos la observación con ficha técnica de laboratorio. La muestra fue 20 placas Petri, de las cuales 10, fueron inoculadas con *Escherichia coli* y 10 con *Staphylococcus aureus*; Los resultados y conclusiones fueron que a concentraciones de 2 %, de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), tiene capacidad inhibidora bacteriana frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* con un halo en promedio de 7.93 mm y frente a *S. aureus* con un halo de inhibición en promedio de 10,13 mm. A concentraciones de 5 % de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), tiene capacidad inhibidora bacteriana frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* con un halo de inhibición en promedio de 8.53 mm y frente a *S. aureus* con un halo de inhibición en promedio de 11.2 mm. A concentraciones de 10 % de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), tiene capacidad inhibidora bacteriana frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* con un halo de inhibición en promedio de 8.67 mm y frente *S. aureus* un halo de inhibición en promedio de 12.15 mm. La Amoxicilina * Ácido Clavulanico, frente a cultivos *in vitro* de *S. aureus* y *E. coli*, presenta capacidad inhibidora representada en promedio por halos de inhibición de 41.2 mm frente a *E. coli* y de 54.8 mm frente a *S. aureus*. Y finalmente, existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *E. coli* y *S. aureus* existió ya que obtuvo un p-valor de $0.000 < \text{que } 0,05$.

Palabras clave: Actividad inhibidora, diluciones, *Laurus nobilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

5. Abstract

The objective of the research was to determine the differences between the inhibition halos of hydrolytic, ethanolic and hydroethanolic dilutions of *Laurus nobilis* (Laurel) leaves, at concentrations of 2 %, 5 %, 10 %, in "in vitro" cultures of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Piura - 2021". The study was a prospective analytical study of experimental design. The instruments used for data collection were observation with a laboratory data sheet. The sample was 20 Petri dishes, of which 10 were inoculated with *Escherichia coli* and 10 with *Staphylococcus aureus*; the results and conclusions were that at concentrations of 2%, *Laurus nobilis* (Laurel) leaves have bacterial inhibitory capacity against in vitro cultures of *E. coli* with an average halo of 7.93 mm and against *S. aureus* with an average inhibition halo of 10.13 mm. At concentrations of 5 % of *Laurus nobilis* (Laurel) leaves, it has bacterial inhibitory capacity against in vitro cultures of *E. coli* with an average inhibition halo of 8.53 mm and against *S. aureus* with an average inhibition halo of 11.2 mm. At concentrations of 10% of *Laurus nobilis* (Laurel) leaves, it has bacterial inhibitory capacity against in vitro cultures of *E. coli* with an average inhibition halo of 8.67 mm and against *S. aureus* with an average inhibition halo of 12.15 mm. Amoxicillin * Clavulanic acid, against in vitro cultures of *S. aureus* and *E. coli*, presents inhibitory capacity represented on average by inhibition halos of 41.2 mm against *E. coli* and 54.8 mm against *S. aureus*. And finally, there are significant differences between the inhibition halos of the different dilutions of the leaves of *Laurus nobilis* (Laurel), at concentrations of 2 %, 5 %, 10 %, in "in vitro" cultures of *E. coli* and *S. aureus* existed since it obtained a p-value of $0.000 < \text{than } 0.05$.

Keywords: Inhibitory activity, dilutions, *Laurus nobilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

6. Introducción

6.1. Antecedentes y fundamento científico

6.1.1. Antecedentes

Caputo et al. (2017) publicaron un estudio donde dan a conocer que la composición química del aceite de hojas de *L. nobilis*, están dadas por 55 compuestos, que representan el 91,6 % del petróleo total. 1,8-cineol (31,9%), sabineno (12,2%) y linalol (10,2%) fueron los componentes principales. Se determinaron *in vitro* las actividades antimicrobianas y antifúngicas de EO.

En el año 2017, Rodas, Ricaurte y Mejía de Ecuador, publicaron un estudio donde señalan que a concentraciones 175 mg/ml y 200 mg/ml de hojas de laurel, se evidencio la presencia de un halo inhibitorio para *S. aureus*, contaminante frecuente de los alimentos.

Centurión (2017) de Trujillo – Perú, realizo su trabajo de investigación donde se demostró que el aceite esencial de *Laurus nobilis*, tuvo efecto antibacteriano frente a *S. aureus* ATCC 25923 a concentraciones de 50 % y 100 %; concluyendo que el aceite esencial de *Laurus nobilis* a concentración de 100 % tuvo efecto (MS).

Chahal, Kaur, Bhardwj, Singla y Kaur (2017) realizaron una revisión con el propósito de identificar la composición química y las actividades biológicas de *Laurus nobilis*. Los autores señalan que esta planta, es utilizada como alimentos, medicamentos y cosméticos. El laurel se cultiva en todas partes del mundo principalmente en Asia tropical y subtropical, Australia, la región del Pacífico y Asia meridional. Su aceite esencial contiene 1, 8 Cineol, sabineno, α -pineno y p-cimeno. Debido a la presencia de varios componentes químicos y componentes biológicos, adquiere propiedades farmacológicas como antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes, insecticidas y actividades nematocidas.

Cahuana (2018) de Trujillo – Perú, planteo su investigación con la finalidad de observar el efecto antibacteriano del aceite de hojas de *Laurus nobilis* frente a *E.*

coli ATCC 25922. El autor concluye que, en todos los tratamientos, existía actividad antibacteriana en las diferentes concentraciones; sin embargo, esta acción, no supero a lo desarrollado por ciprofloxacino, quien arrojó en promedio un halo inhibitorio de 29,90 mm.

Sırıken, Yavuz y Güler (2018). Realizaron un estudio de revisión, identificando la actividad antibacteriana de *Laurus nobilis*. Los autores señalan que la hoja de laurel, contiene alrededor de 1,3 % de aceite esencial y flavonoides monopoles, sesquiterpenos, alcaloides, noidsaromatizantes glicosilados, megastigmane y componentes fenólicos. Estos compuestos le confieren varios efectos farmacológicos, incluidos los antimicrobianos, citotóxicos e inmunológicos. Su aceite esencial contiene eucaliptol, acetato de α -terpinilo, linalol, metil eugenol, sabineno y carvacrol. Estos contenidos de aceite esencial de *L. nobilis* le confieren actividad antibacteriana contra Gram negativos y Gram positivos patógenos (*Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Esherichia coli*, *Listeria monocytogenes*). La sinergia entre terpenos (linalol), lactonas, óxidos (1,8 cineol) y monoterpenos (canfeno, alfa-pineno) dan al aceite esencial de Laurel una buena actividad antibacteriana. Además, señalan que las distintas composiciones químicas de sus aceites esenciales a diferentes concentraciones, tienen diferentes mecanismos de inhibición que pueden afectar una variedad de patógenos al cambiar la permeabilidad de la membrana, desnaturalizando proteínas y enzimas inhibitoras. Los aceites no afectan a las bacterias intestinales beneficiosas existentes.

Cruz y Quispe (2018) de Perú, planteo una investigación, donde el objetivo fue dar a conocer, si el extracto etanólico de hojas de *Laurus nobilis*, presenta actividad inhibitora sobre *Candida albicans*, *in vitro*. Durante el estudio se utilizó extracto etanólico a concentraciones de 100 %, 50 %, y 25 %; donde la concentración de 100 %, presentó un halo de inhibición con promedio de 25 mm; el extracto etanólico al 50 %, presento un halo de inhibición con promedio de 15,33 mm y el extracto etanólico al 25 % presentó un halo de inhibición con promedio de 10,33 mm.

Nafis, Kasrati, Alaoui, Custodio, Vitalinj, Iriti y Hassani (2020), realizaron un trabajo, donde se evaluaron la actividad antimicrobiana de aceites esenciales (AE) de hojas de *Laurus nobilis* L y *Prunus armeniaca* L. (albaricoque, Rosaceae),

ambas especies cultivadas en Marruecos. Los principales compuestos volátiles detectados en *L. nobilis* fueron eucaliptol (40,85%), acetato de α -terpinilo (12,64%) y metil eugenol (8,72%), mientras que *P. armeniaca* estuvo dominado esencialmente por (Z) -phytol (27,18%), pentacosano (15,11%), nonacosano (8,76%) y benzaldehído (7,25%). En cuanto a la actividad antimicrobiana, ambos AE inhibieron significativamente todos los microorganismos analizados. El AE de *L. nobilis* tuvo la mayor actividad, con concentraciones inhibitorias mínimas (CMI) que variaron de 1,39 a 22,2 mg/ml para bacterias y entre 2,77 y 5,55 mg / ml para levaduras. El AE del laurel, mostró una potencia notable inhibición que van desde 9,00 mm en las bacterias G⁻, como *E. coli* y *Ps. aeruginosa*.

6.1.2. Fundamento científico

6.1.2.1. Efecto

Yirda (2021) señala que la palabra “efecto” proviene de la palabra latín “effectus”, la cual representa una gran variedad de significados y usos, y esto va depender del área en que es utilizada. Sin embargo, la palabra “efecto”, es considerado como la consecuencia de una cosa; partiendo de ahí, el inicio fundamental de “causa y efecto”, dentro de la ciencia y de la filosofía.

6.1.2.2. Antibacterial

Según Gigante (2014) los compuestos fenólicos del aceite de laurel, viene a ser, uno de las causas de la inhibición bacteriana. Sin embargo, existen algunas evidencias científicas, que señalan que los componentes minoritarios también tienen actividad antibacteriana; esto permite señalar que es posible una acción antimicrobiana sinérgico entre los principios químicos del aceite esencial de Laurel.

Según La Real Academia de la Lengua Española (2020) el término antibacterial es considerado una sustancia, como en algunos casos un medicamento que se

utiliza para combatir las bacterias que a diario recogemos al tener contacto directo con nuestro entorno.

6.1.2.3. *Laurus nobilis*

Villatoro (2009, citado por Bravo, 2017) da a conocer que en la antigüedad se utilizaba una corona de laurel en competencia o certámenes para la coronación con honores y gloria al triunfador. Por ello, el término “Laurear” hace honor a premiar, enaltecer y honrar. El nombre científico de esta planta es *Laurus nobilis*, planta que presenta tallos lisos, con ramas levantadas, lauráceo, hojas puntiagudas, de hojas densas y verdosas.

Chuquitarqui y Valdivia (2013) manifestó que *Laurus* es el nombre latino del “Laurel”, *nobilis* significa notable; se le considera al laurel como representante de triunfo en las culturas mediterráneas.

Además de lo señalado, Cruz (2013, citado por Valverde, 2019) da a conocer que es un árbol dioico, de color permanentemente verde, de tronco recto con la corteza gris y la copa densa, oscura. Posee hojas perenes, coriáceas, esparcidas, con inflorescencias axilares de pedúnculos cortos; sus flores de color blanco que van dispuestas de 4 - 6. Tiene un fruto en drupa, ovoide, de 1 - 1.5 cm de longitud que por dentro tiene una semilla blanca de 4 mm de longitud, tornándose de color negro en la madurez.

Albán y Gavin (2015) señalan que la planta del laurel es originaria del Este Mediterráneo y de Asia Menor, desde donde se extendió al resto de Europa y América. Los autores dan a conocer que el laurel en la antigüedad, se utilizó en la adivinación y en rituales espirituales, porque cuando se queman sus hojas, sus principios activos provocan ciertas alucinaciones.

6.1.2.3.1. *Descripción Taxonómica*

Deltoro (2006) citado por Bravo (2017) describe la clasificación taxonómica del laurel por los siguientes factores que caracterizan al mismo:

- Familia: Lauraceae
- Género: Laurus.
- Nombre científico: Laurus nobilis.
- Nombre valenciano: Llorer.
- Nombre castellano: Laurel.
- Origen: autóctono

6.1.2.3.2. *Componentes*

El autor Valverde (2019) indicó que el laurel tiene componentes favorables para usos medicinales, de los cuales se identificó los siguientes como los más importantes:

- Aceites esenciales.
- Alcoholes.
- Ácidos orgánicos.
- Lactonas sesquiterpénicas y taninos.
- Minerales.

6.1.2.3.3. *Propiedades antimicrobianas*

Según Albán y Gavin (2015) los aceites esenciales son objeto de estudios, para evaluar su actividad antimicrobiana, siendo esta, una alternativa para reemplazar los agentes sintéticos. El laurel contiene abundante aceite esencial con actividad antimicrobiana y este se obtiene principalmente de las hojas.

6.1.2.3.4. *Propiedades Medicinales*

Chuquitarqui y Valdivia (2013) determinaron que las propiedades de *Laurus nobilis*, estimula las contracciones del músculo intestinal, aumentado la motilidad. También ayuda a depurar el organismo y otras propiedades benéficas para la salud, como se detalla en el anexo E.

6.1.2.4. Bacterias

La Real Academia de la Lengua Española (2020) definió a una bacteria, un ser vivo microscópico, unicelular sin núcleo diferenciado.

La National Human Genome Research Institute indica que las bacterias son seres vivos procariotas, unicelulares y ubicuos. Son de importancia en muchos procesos biológicos de los diferentes ecosistemas. Algunas especies, se desarrollan en condiciones altamente extremas de temperatura y presión. El cuerpo humano, se encuentra invadido por miles de bacterias, tal es así, que se estima que existe más bacterias que células. La fortuna es que la mayoría de bacterias que existen en el cuerpo humano, no producen ningún daño, al contrario, muchas de ellas son beneficiosas. Sin embargo, existe una cantidad muy pequeña de bacterias, responsables de enfermedades.

6.1.2.4.1. *Escherichia coli*

En el año 2016, Canata et al. dan a conocer que *E. coli* es una bacteria de forma bacilar, G⁻, anaerobio y que su desarrollo por lo general se da en el microbiota intestinal humana. Por lo general son inoos durante su desarrollo en el lumen intestinal, Pero, en aquellas personas inmunosuprimidos o cuando las barreras biológicas superadas, las cepas de *E. coli* pueden causar infecciones. Las infecciones de *E. coli* patogénicos causa efecto a ciertas superficies mucosas o pueden diseminarse por todo el cuerpo. Las infecciones más frecuentes son las enfermedades entéricas y diarreas. Las diferentes cepas de *E. coli* causantes de diarreas, agrupan a varios patógenos emergentes de importancia en salud

pública a nivel mundial. Las cepas ETEC de *E. coli* colonizan el lumen del intestino delgado y secretan enterotoxinas termolábil y termoestable, provocando una diarrea secretoria.

Así mismo, Canata et al. (2016) informan que *E. coli*, es el agente biológico causante de diarreas, la cual representa, uno de los problemas de salud pública más importantes, y el grupo etario vulnerable a ello, son los menores de edad. El estudiar los patógenos causantes de diarreas, es importante, ya que, a través de ello, se puede diferenciar del microbiota normal del tracto gastrointestinal

6.1.2.4.2. *Staphylococcus aureus*

Pasachova, Ramírez y Muñoz en el año 2019, señalan que *S. aureus*, es la bacteria responsable de la bacteriemia nosocomial en el mundo, debido a su resistencia, a los diferentes factores de patogenicidad y virulencia y la expresión de diversas proteínas, presentes en la superficie de la bacteria, cuya función es la colonización e invasión celular al hospedero y así, favorecer la formación de biopelícula. Estos mecanismos de patogenicidad y virulencia, permiten que la bacteria persista en el huésped y en el ambiente, aunque tenga que superar los factores adversos, al sistema inmune y a los antimicrobianos.

A su vez, los autores señalan que *Staphylococcus aureus* fue descubierto en el año de 1880, por Alexander Ogston, mediante la observación realizada en el pus de las heridas quirúrgicas, que se originó en uno de sus pacientes. Luego, en 1882, Ogston lo llamo “Staphylococcus”, del griego “Staphylo” cuyo significado es “racimo de uvas”. Ya en 1884, el alemán Anton J. Rosenbach, observo e identifico dos cepas de Staphylococcus y les dio su nombre, de acuerdo al color que presentaban: *S. aureus*, del latín “aurum” para el color oro, y *Staphylococcus albus* (actualmente conocido como *Staphylococcus epidermidis*), del latín “albus” para el color blanco.

Según Pasachova, Ramírez y Muñoz (2019), las características de *S. aureus* están dadas por ser coco G⁺ que se agrupa en racimos, β hemolítico, catalasa y coagulasa positivo. Además, afirman que este microorganismo es parte del

microbiota normal de los seres humanos, donde su desarrollo es fundamentalmente en la piel, en la zona nasofaríngea, pliegues inguinales y axilas. Sin embargo, se caracteriza por infectar la piel y tejidos blandos, como también el invadir los dispositivos médicos y ser contaminante de los alimentos, generando enfermedades al consumirlos (ETA).

6.1.2.5. Resistencia bacteriana

López (2016) da a conocer que la resistencia bacteriana es la expresión de la sensibilidad de un germen frente a la acción nociva de un antibacteriano. Existen diferentes mecanismos que participan en esta acción, siendo el más importante, la modificación genética de las bacterias. Estas modificaciones génicas, permite expresiones fenotípicas o síntesis de enzimas, que le confieren a la bacteria ser resistente frente a la acción de muchos fármacos.

6.1.2.6. Técnica de antibiograma

En la publicación de Noriega en el año 2004, se señala que la técnica de antibiograma, enmarca múltiples conceptos que se integran para dar a entender la actividad de un antimicrobiano sobre un patógeno. Para comprender este mecanismo, se debe tener conocimientos, sobre los procesos de resistencia bacteriana involucrados y del comportamiento biológico de algunos agentes antimicrobianos; asimismo, conocimientos de farmacocinética y farmacodinamia de los antibacterianos.

6.1.2.6.1. *Método del antibiograma disco-placa*

En el año 2014, López afirma que el antibiograma disco - placa se basa en los trabajos de Bauer, Kirby y colaboradores. Es uno de los métodos recomendado por la National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), para la identificar la sensibilidad bacteriana a los antibacterianos. El antibiograma disco – placa, consiste en adecuar, en la superficie de agar de una placa de Petri, previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con los diferentes antibióticos.

6.1.2.6.2. *Difusión en disco*

Para López (2016), el antibiograma disco-placa, a través de la difusión en disco, se fundamenta en colocar en la superficie de agar de una placa de Petri, previamente inoculada con el microorganismo en estudio, los discos de papel impregnados con el agente antibióticos. Cuando el disco impregnado de antibiótico, se pone en contacto con la superficie húmeda del agar, absorbe agua y el agente antibiótico se difunde por la superficie del agar. El antibiótico difunde radialmente a través de la superficie del agar a partir del disco, formándose un gradiente de concentración. Al paso del tiempo de incubación, los discos aparecen rodeados por una zona o halo de inhibición, expresados en un diámetro y estos son medidos en mm. Ya estudios han estandarizados para cada antimicrobiano halo de inhibición. La lectura de los halos de inhibición debe interpretarse como sensible (S), intermedia (I) o resistente (R).

6.1.2.6.3. *Categorización clínica de los resultados*

Cantón en el año 2010, señala que muchos estudios, han dado a conocer distintas definiciones sobre las categorías clínicas de un antibiograma; sin embargo, la International Organization for Standardization, dio a conocer las categorías, con el propósito de evitar confusión. Estas categorías, han quedado definidas de acuerdo al éxito o fracaso terapéutico:

1. Sensible.
2. Intermedio.
3. Resistente.

6.2. Justificación

La transmisión de bacterias patógenas a través del consumo de los alimentos con bacterias como *E. coli* y *S. aureus*, causan enfermedades que atacan al hombre, por ello, estas bacterias son reconocidos como de vital importancia para la salud pública. Estas bacterias, debido a su ubicuidad e incidencia, se han constituido en el blanco de acción de muchos de las investigaciones farmacéuticas.

Ante ello, la presente investigación tiene una justificación científica, porque al culminar del estudio, se podrá dar un aporte de conocimiento científico sobre la actividad antimicrobiana de hojas de *Laurus nobilis*, como base en la producción de fármacos antibacteriales.

Tiene una justificación social, porque al tener resultados de la actividad antibacteriana de las hojas de *Laurus nobilis*, se podrá recomendar hacer uso de esta planta, frente a infecciones provocadas por *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

También, se da una justificación metodológica, porque todos sus procesos investigativos, pueden ser usados en futuras investigaciones, que tienen relación con las variables estudiadas.

Y finalmente, tiene una justificación práctica, porque al obtener resultados con actividad antibacteriana, los procedimientos y/o técnicas, pueden ser empleadas, frente a otros microorganismos que causen enfermedades a la población piurana, con el propósito de saber si tiene o no actividad antibacteriana.

6.3.Problema

¿Existen diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “*in vitro*” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura – 2021?

6.4. Conceptualización y operacionalización de las variables

Tabla 1.

Conceptualización y operacionalización de la variable.

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Dimensión	Indicador
Variable Independiente: <i>Laurus nobilis</i> (Laurel)	Ayodele, Odusole y Adekanmbi (2020), señalan que los componentes fitoquímicos y la actividad antibacteriana de diluciones de <i>Laurus nobilis</i> desarrollan dicha actividad frente a patógenos clínicos.	La variable se operacionalizará, a través de la preparación de las diluciones de las hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel). Las hojas de la planta se obtuvieron del puesto de ventas del centro de venta de planta medicinales de la ciudad de Sullana y para luego ponerlos a desecar a una temperatura de 35 °C por un tiempo de 72 horas. Las hojas ya desecadas se trituraron en un mortero hasta la pulverización. A partir del material vegetal pulverizado, se preparó las diluciones a concentraciones establecidas.	<ul style="list-style-type: none"> • Dilución hidrólica. • Dilución etanólica. • Dilución hidroetanólica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al 2 % de concentración • Al 5 % de concentración • Al 10 % de concentración
Variable Dependiente: Efecto Antibacterial.	Según Alvarado (2017) señala que es la actividad, que tiene una sustancia o agente antibacterial, que evita el desarrollo o elimina completamente a un agente bacteriano.	Hechas las diluciones respectivas, en ellas se introducen los discos de inhibición de papel filtro, por un tiempo de 5 minutos, para luego dejar que se sequen por un tiempo de 10 minutos. Luego de que los discos se encuentren secos, estos se introducen en las placas Petri, con contenido del medio de cultivo correspondiente y la inoculación de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> .	Formación del halo de inhibición.	<ul style="list-style-type: none"> • Sensible. • Intermedia. • Resistente.

6.5. Hipótesis

H1: Existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura – 2021.

Ho: No existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura – 2021

6.6.Objetivos

6.6.1.Objetivo general

Determinar las diferencias entre los halos de inhibición de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura – 2021”.

6.6.2.Objetivos específicos

- 1) Identificar el efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 2 % de concentraciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), frente a cultivos *in vitro* de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, Piura – 2021.
- 2) Identificar el efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 5 % de concentraciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), frente a cultivos *in vitro* de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, Piura – 2021.
- 3) Identificar el efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 10 % de concentraciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), frente a cultivos *in vitro* de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, Piura – 2021.
- 4) Identificar la actividad antibacterial de la Amoxicilina * Ácido Clavulánico, frente a cultivos *in vitro* de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, Piura – 2021.

7. Metodología

7.1. Tipo y diseño de la investigación

7.1.1. Tipo

Analítico, porque se estudió dos variables; una independiente (diluciones de hojas de *Laurus nobilis*) y dependiente (capacidad inhibidora bacterial).

Prospectivos, porque para el estudio, se diseñó una ficha técnica de observación de laboratorio y bibliográfico (Ver anexo A, B y C) donde quedaron registrados los datos de la investigación.

7.1.2. Diseño

El estudio tiene un diseño experimental. Ello responde a que se dio la manipulación de la variable independiente, observar su comportamiento y efecto que genera en la variable dependiente.

7.2. Población y muestra

7.2.1. Población

Estará representada por las cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, así como la de *Escherichia coli* adquirida en un laboratorio certificado (ver apéndice B).

7.2.2. Muestra

La muestra representada por 20 placas Petri, de las cuales 10, fueron inoculadas con *Escherichia coli* y 10 con *Staphylococcus aureus*; a quienes se les aplicó el tratamiento con diluciones hidrónica, etanólica y hidroetanólica de hojas de *Laurus nobilis* a concentraciones de 2 %, 5 %, y 10 % y del fármaco Amoxicilina * Ácido Clavulanico. Cada placa contará con 5 discos de inhibición.

7.3. Técnicas e instrumentos de la investigación

7.3.1. Técnicas

- La Observación, a través de ella, se obtendrá la información pertinente de la literatura científica disponible y, además, se realizó la observación del comportamiento de los cultivos *in vitro* de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* y frente al tratamiento con las diluciones de hojas de *Laurus nobilis* y el fármaco antibacterial.
- La Experimentación: se utilizó el método microbiológico antibiograma.

7.3.2. Instrumentos

Los instrumentos que permitieron el recojo de la información, fueron:

- Ficha técnica de análisis bibliográfica.
- Ficha técnica de análisis de laboratorio.

7.4. Procedimiento de la investigación

1. Adquisición de las hojas de *Laurus nobilis*: Fueron adquiridas en el centro de ventas de plantas medicinales de la ciudad de Sullana.
2. Adquisición de las bacterias (ver apéndice B): las bacterias fueron adquiridas del laboratorio “Microbiológicos” de EE.UU.
3. Secado de las hojas: A través del equipo desecador, se deshidrataron las hojas a una temperatura de 45 °C por 5 días.
4. Molienda de las hojas: Se realizó a través de un molino tradicional.
5. Preparación de las diluciones: Las hojas molidas fueron pesadas en cantidades de 2 g, 5 g y 10 g, para luego traspasarlas a soluciones de agua, etanol (96 %) y hidroetanol (50% de agua y 50 % de etanol). Los volúmenes fueron, para 2 % de concentración fue 98 ml; para el 5 %, 95 ml y para el 10 %. 90 ml.
6. Preparación de los medios de cultivos: Según lo indicado en las etiquetas de cada envase de los medios de cultivo y de acuerdo al volumen que se necesita para el total de placas utilizada (25 ml por placa); se hizo los cálculos y la preparación de los medios.

7. Activación de los viales de bacterias (Ver anexo F, figura 5); las bacterias puras certificadas fueron activadas en medio Caldo Nutritivo a temperatura de 37 °C por 24 horas.
8. Inoculación de las bacterias en los medios de cultivo: De las bacterias activadas se agregó en cada placa Petri con medio de cultivo, 0,1 ml, para luego con la asa Digalsky, se inoculo toda la superficie del agar.
9. Acondicionamiento de los discos de inhibición: Los discos de papel filtro, se esterilizaron, para luego ser empapados, con las respectivas diluciones y sus respectivas concentraciones, luego son acondicionadas en las placas ya inoculadas con las bacterias. Lo mismo se hace con el fármaco Amoxicilina + Ácido Clavulanico
10. Incubación: las placas Petri inoculadas y acondicionadas con los discos de inhibición, se incubaron a una temperatura de 37 °C, por 24 h.
11. Lectura de los halos: a las 24 horas, se realiza las mediciones de los halos de inhibición de cada uno de los tratamientos. Los datos se registraron en los instrumentos de investigación.
12. Por último, se realizó el procesamiento y análisis de los datos obtenidos.

7.5. Procesamiento y análisis de la información

7.5.1. Procesamiento

Para tal fin, se hizo uso de:

- Tablas de frecuencia.
- Gráficos estadísticos.

7.5.2. Análisis

El análisis se realizó haciendo uso de:

- Mediana
- Desviación estándar

Para la prueba de hipótesis y según la prueba de normalidad de los datos se hizo uso del estadístico “Prueba de Kruskal Wallis para datos independientes no paramétrico”.

Para el procesamiento y análisis de los resultados se hizo uso de programas informáticos especializados.

7. Resultados

7.1. Identificación del efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica al 2 % de concentraciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* y *S.aureus*, Piura – 2021

Tabla 2.

Efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica al 2 % de concentraciones de hojas de Laurus nobilis (Laurel).

Diluciones	Dilución al 2 %												
	Halos de inhibición (mm) sobre <i>E. coli</i>						Halos de inhibición (mm) sobre <i>S. aureus</i>						
	1	2	3	4	5	\bar{x}	1	2	3	4	5	\bar{x}	
Hidrónica	7	7	7	7	8	7,2	10	7	7	7	10	8,2	
hidroetanólica	9	9	8	10	9	9	11	10	9	12	10	10,4	
Etanólica	7	7	8	8	8	7,6	16	10	9	14	10	11,8	
Promedio total						7,93						Promedio total	10,13

La tabla registra los halos inhibitorios de las diluciones al 2 % de las hojas de “laurel”, frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se denota que para *E. coli*, la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 7,2 mm; la dilución hidroetanólica de 9 mm y etanólica 7,6 mm y en promedio se obtuvo un halo inhibitorio de 7,93 mm. Para *S. aureus* la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 8,2 mm; la dilución hidroetanólica de 10,4 mm y etanólica 11,8 mm y en promedio se obtuvo un halo inhibitorio de 10,13 mm.

7.2. Identificación del efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 5 % de concentraciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel)

Tabla 3.

Efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 5 % de concentraciones de hojas de Laurus nobilis (Laurel), frente a cultivos in vitro de E. coli y S. aureus.

Diluciones	Dilución al 5 %											
	Halos de inhibición (mm) sobre <i>Escherichia coli</i>						Halos de inhibición (mm) sobre <i>Staphylococcus aureus</i>					
	1	2	3	4	5	\bar{x}	1	2	3	4	5	\bar{x}
Hidrónica	12	9	7	7	8	8,6	8	10	10	11	10	9,8
hidroetanólica	8	8	7	11	12	9,2	13	19	13	12	7	12,8
Etanólica	7	7	9	9	7	7,8	9	11	12	11	12	11
	Promedio total					8,53	Promedio total					11,2

La tabla da conocer los halos inhibitorios de las diluciones al 5 % de las hojas de laurel, frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se observa que para *E. coli*, la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 8,6 mm; la dilución hidroetanólica de 9,2 mm y etanólica 7,8 mm y en promedio se obtuvo un halo inhibitorio de 8,53 mm. Para *S. aureus* la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 9,8 mm; la dilución hidroetanólica de 12,8 mm y etanólica 11 mm y en promedio se obtuvo un halo inhibitorio de 11,2 mm.

7.3. Identificación del efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 10 % de concentraciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel)

Tabla 4.

Efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica a 10 % de concentraciones de hojas de Laurus nobilis (Laurel), frente a cultivos in vitro de E.coli y S. aureus.

Diluciones	Dilución al 10 %											
	Halos de inhibición (mm) sobre <i>E.coli</i>						Halos de inhibición (mm) sobre <i>S. aureus</i>					
	1	2	3	4	5	\bar{x}	1	2	3	4	5	\bar{x}
Hidrónica	9	8	9	7	7	8	9	10	9	8	10	9,2
hidroetanólica	13	9	7	14	7	10	12	8	12	11.5	13	11,25
Etanólica	10	7	8	8	7	8	20	13	9	20	18	16
	Promedio total					8,67	Promedio total					12,15

En la tabla se observa los halos inhibitorios de las diluciones al 10 % de las hojas de laurel, frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se observa que para *E. coli*, la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 8 mm; la dilución hidroetanólica de 10 mm y etanólica 8 mm y en promedio se obtuvo un halo inhibitorio de 8,67 mm. Para *S. aureus* la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 9,2 mm; la dilución hidroetanólica de 11,25 mm y etanólica 16 mm y en promedio se obtuvo un halo inhibitorio de 12,15 mm.

7.4. Identificación de la actividad antibacterial de la Amoxicilina * Ácido Clavulanico, frente a cultivos *in vitro* de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, Piura – 2021

Tabla 5.

*Actividad antibacterial de la Amoxicilina * Ácido Clavulanico, frente a cultivos in vitro de Escherichia coli y Staphylococcus aureus*

Amoxicilina + Ácido Clavulanico						
Bacterias	Halos de inhibición (mm)					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
<i>E. coli</i>	42	48	44	36	36	41,2
<i>S aureus</i>	60	50	60	60	44	54,8
Promedio total						48

Los datos con respecto a la acción de la Amoxicilina * Ácido Clavulanico, la tabla registra, los halos inhibitorios frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se puede notar que, en promedio se tiene que para *E. coli*, tiene un halo inhibitorio de 41,2 mm y frente a *S. aureus*, de 54,8 mm.

7.5. Resumen de la acción inhibidora de los tratamientos, frente *E. coli* y *S. aureus*

Tabla 6.

Resumen de la acción inhibidora de los tratamientos, frente E. coli y S. aureus.

Tratamiento	Promedio de halos de inhibición (mm) frente a:	
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
Al 2 % de <i>Laurus nobilis</i>	7,03	10,13
Al 5 % de <i>Laurus nobilis</i>	8,53	11,2
Al 10 % de <i>Laurus nobilis</i>	8,67	12,15
Amoxicilina + Ácido Clavulanico	41,2	54,8

La tabla evidencia el resumen de la actividad inhibidora de los tratamientos frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se observa que a una concentración del 5 % de *Laurus nobilis*, en promedio, presenta un mayor halo de inhibición frente a *E. coli*, con 8,63 m; sin embargo, frente a *S. aureus*, la concentración al 10 %, presenta en promedio, el mayor halo de inhibición, con 12,15 mm. Al comparar estos datos con los obtenidos con la Amoxicilina + Ácido Clavulanico, se nota que el antibiótico comercial, presenta mayor actividad inhibidora.

7.6. Prueba de la hipótesis

Para la prueba de hipótesis, se tomó en cuenta los diámetros de los halos de inhibición de todos los discos inhibidores, de las concentraciones de las diferentes diluciones de hojas de laurel.

La realización de la prueba de hipótesis, se hizo, bajo los cinco pasos recomendados por la literatura científica: Plantear las hipótesis estadísticas, señalar el nivel de significancia del estudio, seleccionar el estadígrafo de prueba, establecer la regla de decisión y tomar la decisión.

7.6.1. Plantear las hipótesis estadísticas

- **La hipótesis planteada (H_1):** “Existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *E. coli* y *S. aureus*. Piura – 2021”.
- **La hipótesis nula (H_0):** “No existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *E. coli* y *S. aureus*. Piura – 2021”.

Ante ello, se plantean las hipótesis estadísticas:

- **H_0 :** $\bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3 = \bar{X}_4 = \bar{X}_5 = \bar{X}_6 = \bar{X}_7 = \bar{X}_8 = \bar{X}_9 = \dots = \bar{X}_{18}$
- **H_1 :** $\bar{X}_1 \neq \bar{X}_2 \neq \bar{X}_3 \neq \bar{X}_4 \neq \bar{X}_5 \neq \bar{X}_6 \neq \bar{X}_7 \neq \bar{X}_8 \neq \bar{X}_9 \neq \dots \bar{X}_{18}$

7.6.2. Especificar el Nivel de Significancia (α)

El Nivel de Significancia para la presente investigación fue de 0,05 ($\alpha = 0,05$) y un Nivel de Confianza del 95 %.

7.6.3. Seleccionar del estadístico de prueba

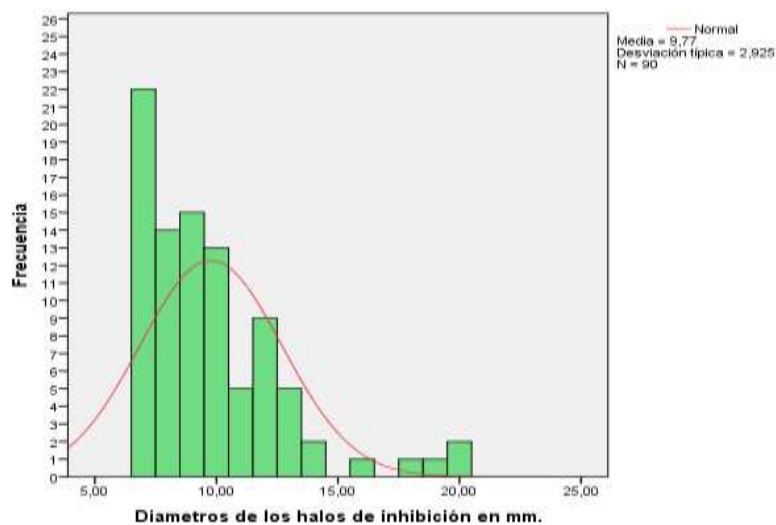
Para la elección del estadístico de prueba de hipótesis correspondiente, se tiene que realizar la prueba de la normalidad, a través de dicha prueba, se sabrá, que los 90 datos a analizar son o no paramétrico. Por el número de datos (90 datos), que corresponde a los halos de inhibición de cada tratamiento, corresponde aplicar la Prueba de Kolmogorov-Smirnov, como se demuestra en la tabla 7 y figura 1.

Tabla 7. Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

Datos	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig./p-Valor
Diámetros de los halos de inhibición en mm.	0,180	90	0,000

Nota: La prueba estadística, arroja un *p-Valor* igual a 0,000.

Figura 1. Datos del estudio, bajo la curva de la Normal.



Nota: Los datos analizados no se encuentran bajo la curva de la normal. Se evidencia que son datos heterogéneos.

Prueba de hipótesis de normalidad:

1. H_1 : Los datos analizados siguen una distribución normal.
2. H_0 : Los datos analizados, no siguen una distribución normal.

Criterio de decisión de la prueba de normalidad

1. Si *p-Valor* es $>$ que el nivel de significancia: Se acepta la H_0 .
2. Si *p-Valor* es $<$ que el nivel de significancia: Se rechaza la H_0 .

Bajo estos criterios, los 90 datos analizados, son datos “no paramétricos”. Ante ello, se toma la decisión de hacer uso del estadístico de prueba no paramétrica “Kruskal Wallis”.

El análisis estadístico descriptivo de los diámetros de los halos de inhibición, se refleja en la tabla 8.

Tabla 8. Estadístico descriptivo de los diámetros de los halos de inhibición.

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Diámetros de los halos de inhibición en mm.	90	9,77	2,92525	7,00	20,00

Nota: La tabla registra las medias con un valor de 9,77 mm, desviación estándar de 2,92 mm, un valor mínimo de 7,00 mm y un valor máximo de 20 mm, de los diámetros de los halos de inhibición de los tratamientos aplicados a cultivos *in vitro* de *E. coli* y *S. aureus*.

Los resultados del estadístico de prueba no paramétrica de “Kruskal Wallis”, se registran en la tabla 9.

Tabla 9. Prueba no paramétrica de “Kruskal Wallis”

Hipótesis nula	Prueba de contraste	Sig./p-Valor	Decisión
la distribución de los halos de inhibición (mm) es la misma entre las categorías de las diluciones de hojas de Laurel	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,000	Rechazar la hipótesis nula (H_0)
Se muestra significaciones asintóticas. El nivel de significancia es el 0,05			

Nota: La “Prueba de Kruskal Wallis para muestras independiente no paramétricas”, demuestra un *p-Valor* de 0.000, valor que es menor al nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

7.6.4. Establecer la regla de decisión

El *p-Valor* obtenido a través de “Kruskal Wallis”, es igual a 0.000, este valor permite establecer la siguiente regla de decisión:

- Si $p > 0.05$, se acepta H_0 y se rechaza H_1 .
- Si $p < 0.05$, se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

7.6.5. Toma de decisión y conclusión

Al conocer el “*p-valor*”, permite decidir:

- $p < \alpha$
- $0.000 < 0.05$

El “*p-valor*” (0,000) a partir de los estadígrafos muestrales, es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$), entonces se puede tomar la decisión de señalar que “Existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Piura – 2021”.

8. Análisis y discusión

Los resultados del objetivo específico 1, se encuentra registrado en la tabla 2, donde se obtuvo que los halos inhibitorios de las diluciones al 2 % de las hojas de “laurel”, frente a *E. coli* y *S. aureus*, fueron que para *E. coli*, la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 7,2 mm; la dilución hidroetanólica de 9 mm y etanólica 7,6 mm y, en promedio total, se obtuvo un halo inhibitorio de 7,93 mm. Sin embargo, para *S. aureus* la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 8,2 mm; la dilución hidroetanólica de 10,4 mm y etanólica 11,8 mm y en promedio total, se obtuvo un halo inhibitorio de 10,13 mm; podemos decir que, si se evidencia diferencias entre los halos inhibitorios, Caputo et al. (2017), encontró que composiciones químicas de aceite de hojas de *L. nobilis*, tuvieron actividades antimicrobianas de EO, igualmente Rodas, Ricaute y Mejía (2017), encontraron en hojas de laurel que en concentraciones de 175 y 200 mg/ml hubo un halo inhibitorio de *S. aureus*, también Centurión (2017), encontró que el aceite esencial de *Laurus nobilis*, tuvo efectos positivos a *S. aureus* en concentraciones del 100%.

Para el objetivo específico 2, la tabla 3, da a conocer los halos inhibitorios de las diluciones al 5 % de las hojas de laurel, frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se puede observar que para *E. coli*, la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 8,6 mm; la dilución hidroetanólica de 9,2 mm y etanólica 7,8 mm y en promedio total, se obtuvo un halo inhibitorio de 8,53 mm. En el mismo sentido, para *S. aureus* la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 9,8 mm; la dilución hidroetanólica de 12,8 mm y etanólica 11 mm y en promedio total de esta concentración, se obtuvo un halo inhibitorio de 11,2 mm, de estos resultados podemos establecer que hay variaciones entre los diferentes halos inhibitorios, los promedios obtenidos son mayores en *S. aureus*, estos efectos pueden relacionarse con Cahuana (2018), que halló en aceite de hojas de *Laurus nobilis* contra *E. coli*, que existió actividad antibacteriana con diversas concentraciones pero no superó a ciprofloxacino con un halo promedio de 29.90 mm. es decir en mi opinión los valores encontrados aún pueden incrementarse pudiendo responder a efectos más significativos, pero de algo estamos conscientes de variabilidad en los porcentajes. Sırıken, Yavuz y Güler (2018), hallaron que *Laurus nobilis* tuvo actividad antibacteriana incluidos los antimicrobianos, citotóxicos e inmunológicos lo que a

diversas concentraciones y composiciones químicas tienen mecanismos de inhibición en diversos patógenos sin afectar las bacterias beneficiosas en el organismo, igualmente Cruz y Quispe (2018), encontraron que el extracto de hojas de *Laurus nobilis* en concentraciones de 100 % tuvieron un halo de inhibición con promedio de 15.33 mm y con el extracto etanólico al 25% tuvo un halo de inhibición del 10.33 mm.

De igual manera para el objetivo 3, los hallazgos encontrados en la tabla 4, se observó que los halos inhibitorios de las diluciones al 10 % de las hojas de laurel, frente a *E. coli* y *S. aureus*, fueron para *E. coli*, la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 8 mm; la dilución hidroetanólica de 10 mm y etanólica 8 mm y en promedio total de esta concentración, se obtuvo un halo inhibitorio de 8,67 mm. A la vez, para *S. aureus* la dilución hidrónica tiene en promedio un halo inhibitorio de 9,2 mm; la dilución hidroetanólica de 11,25 mm y etanólica 16 mm y en promedio total de la concentración se obtuvo un halo inhibitorio de 12,15 mm. El identificar la actividad antibacterial de la Amoxicilina * Ácido Clavulánico, frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* y *S. aureus*, permitió registrar los resultados en la tabla 5; en ella, se puede observar los halos inhibitorios frente a *E. coli* y *S. aureus*. Se puede notar que, en promedio se tiene que para *E. coli*, tiene un halo inhibitorio de 41,2 mm y frente a *S. aureus*, de 54,8 mm, en este sentido podemos inferir que los halos encontrados fueron superiores a los del 5%, implicando una mejor inhibición frente a *E. coli* y *S. aureus*. Estos resultados se pueden asemejar a los encontrados por Nafis, Kasrati, Alaoui, Custodio, Vitalinj, Iriti y Hassani (2020), que hallaron en aceites de *Laurus nobilis* L. y *Prunus armeniaca* L., que los dos inhibieron a todos los microorganismos la primera tuvo más concentraciones inhibitorias entre 1.39 a 22.2 mg/ml en bacterias y de 2.77 y 5.55 mg/ml en levaduras, en definitiva, se halló que existió una potente inhibición desde 9.00 mm, en mi opinión las hojas de laurel han venido siendo en muchas culturas plantas medicinales así como también es considerada como un concepto de “Laurear” haciendo honor al hecho de alcanzar logros por los cuales se les conoce hasta los tiempos modernos Villatoro en el 2009 (citado por Bravo, 2017), igualmente Chuquitarqui y Valdivia (2013), manifestaron que *Laurus* es el nombre latino del Laurel y que es originaria del este del mediterráneo (Albán y Gavin, 2015).

La tabla 6, registra los datos de la acción inhibidora de los tratamientos, frente *E. coli* y *S. aureus*. En ella, se observa que a una concentración del 5 % de las hojas de *Laurus nobilis*, en promedio, presenta un mayor halo de inhibición frente a *E. coli*, con 8,63 mm; sin embargo, frente a *S. aureus*, la concentración al 10 %, presenta en promedio, el mayor halo de inhibición, con 12,15 mm. Al comparar estos datos con los obtenidos con la Amoxicilina + Ácido Clavulánico, se nota que el antibiótico, presenta mayor actividad inhibidora, podemos inferir que quizás las concentraciones utilizadas no son las requeridas pudiendo ser incrementadas, creemos que se requieren de otros estudios con otros porcentajes de concentración. Los resultados se pueden comparar a los estudios de Cahuana (2018), que halló en aceite de hojas de *Laurus nobilis* frente a *E. coli*, que si bien es cierto hubo actividad antibacteriana, pero no logró superar a los efectos de ciprofloxacino con un halo promedio de 29.90 mm.

Para la realización de la prueba de hipótesis, en la tabla 7, se registra, los datos de la prueba de la normal, a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov. Se tomó dicha prueba estadística, por el número de datos analizados, los cuales son mayores a 50 datos. Dicha prueba, da a conocer que con un *p-Valor* igual a 0,000, los datos analizados, son “no paramétricos”, en tal sentido, se toma la decisión de hacer uso del estadístico de prueba no paramétrica “Kruskal Wallis”. Al realizar la prueba de hipótesis, la tabla 9, registra los resultados de esta prueba, donde se observa que, para muestras independiente no paramétricas, se obtiene un *p-Valor* de 0.000, valor que es menor al nivel de significancia ($\alpha = 0.05$); por lo cual, se puede tomar la decisión de señalar que “Existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “*in vitro*” de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*”. En mi opinión estos resultados confirman los mencionado anteriormente sobre las diferencias de los resultados encontrados en las diferentes concentraciones, por lo que aun con los resultados expuestos, creemos que es necesario realizar otros estudios que permitan determinar el nivel de inhibición

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

Con un nivel de significancia de 0,05, un nivel de confianza del 95 % y un *p-Valor* de 0,000; existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “*in vitro*” de *E. coli* y *S. aureus*. Piura – 2021”.

Las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica a concentraciones de 2 %, de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), tiene capacidad inhibidora bacteriana frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* con un halo en promedio de 7.93 mm y frente a *S. aureus* con un halo de inhibición en promedio de 10,13 mm.

Las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica a concentraciones de 5 % de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), tiene capacidad inhibidora bacteriana frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* con un halo de inhibición en promedio de 8.53 mm y frente a *S. aureus* con un halo de inhibición en promedio de 11.2 mm.

Las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica a concentraciones de 10 % de hojas de *Laurus nobilis* (Laurel), tiene capacidad inhibidora bacteriana frente a cultivos *in vitro* de *E. coli* con un halo de inhibición en promedio de 8.67 mm y frente a *S. aureus* un halo de inhibición en promedio de 12.15 mm.

La Amoxicilina * Ácido Clavulánico, frente a cultivos *in vitro* de *S. aureus* y *E. coli*, presenta capacidad inhibidora representada en promedio por halos de inhibición de 41.2 mm frente a *E. coli* y de 54.8 mm frente a *S. aureus*.

9.2.Recomendaciones

- Realizar estudios de diluciones hidrónica, etanólica e hidroetanólica de *Laurus nobilis*, en otro tipo de bacterias de importancia en la salud pública.
- Seguir con la investigación para determinar a qué concentraciones se puede recomendar para su uso terapéutico.
- Realizar estudios para determinar la CMI de las diluciones de hojas de *Laurus nobilis*, frente a diferentes microorganismos resistentes a otros antibióticos.
- Realizar estudios que permitan alcanzar la concentración tóxica de diluciones de hojas de *Laurus nobilis*.

10. Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios por darme lo más valioso que es la vida para poder seguir cumpliendo cada una de mis metas.

Agradecer a la Universidad San pedro, por tener grandes profesionales que día a día aportaron muchos conocimientos sobre mí.

y finalmente a mi asesor por el apoyo que me ha brindado durante la elaboración de mi tesis.

Delia.

Dedicatoria

Quiero dedicar esta tesis a Dios, por las bendiciones dadas durante mi carrera profesional.

A mi hijo, mi orgullo, mi gran motivación para seguir adelante con mis proyectos y así darle un mejor futuro.

A mi familia, por su gran apoyo, por seguir creyendo en mí; a mi esposo por su comprensión y apoyo que me brinda, que han sido sumamente importante durante y al final de mi carrera profesional.

Delia.

11. Referencias bibliográficas

- Albán, J.M. y Gavin, V.E. (2015). Evaluación de la capacidad antimicrobiana de las hojas frescas y deshidratadas de laurel (*Laurus nobilis*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) para la conservación de queso fresco. Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/446/1/UNACH-EC-IAGRO-2015-0013.pdf>
- Alvarado, S.L. (2017). Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico de *Prosopis pallida* (algarrobo) sobre *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. Universidad Cesar Vallejo. Perú. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/726/alvarado_ss.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bravo, J.P. (2017). Características organolépticas de la canal de cuy sometido a diferentes fuentes de humo natural (*Laurus nobilis*, *Juglas regia*, *prunus serótina*). Escuela superior politécnica de Chimborazo. Ecuador. Recuperado de https://minio2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/pdf/2020/06_08/97sidd1591618666.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=LB63ZNJ2Q66548XDC8M5%2F20210304%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20210304T173929Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=13de930d1367d2555298fe9d0a4216e2cbe20b299dd986d5442ea587f042992f
- Cahuana, T.N. (2018). Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Laurus nobilis* “laurel” sobre *Escherichia coli* atcc25922 comparado con ciprofloxacino. Universidad Cesar Vallejo. Perú. Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25920/cahuana_llt.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Canata, M. G., Navarro, R., Velázquez, Gl., Rivelli, S., Rodríguez, F., Céspedes, A., Espínola, C., Canese, J. y Guillén, R. (2016). Caracterización molecular de factores de virulencia de aislados *Escherichia coli* obtenidas de heces de niños con gastroenteritis del Hospital Central de Instituto de Previsión Social

- en el 2012. *Pediatr.* 43(1): 13 – 17. Recuperado de <http://scielo.iics.una.py/pdf/ped/v43n1/v43n1a02.pdf>
- Cantón, R. (2010). Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Rev. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* 28(6): 375 – 385. DOI: 10.1016/j.eimc.2010.01.001. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-lectura-interpretada-del-antibiograma-una-S0213005X1000087X>
- Caputo, L., Nazzaro, F., Souza, L.F., Aliberti, L., De marito, L., Fratianni, F, Coppola, R y De Feo, V. (2017). *Laurus nobilis*: composición del aceite esencial y sus actividades biológicas. *Rev. Moleculas,* 22(6): 1 - 11. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules22060930> . Recuperado de <https://www.mdpi.com/1420-3049/22/6/930/htm>
- Centurión, J.A. (2017). Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *Laurus nobilis* “Laurel” sobre *staphylococcus aureus* ATCC 25923. Universidad Privada Antenor Orrego. Perú. Recuperado de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/2580/1/RE_MED.H UMA_JHONATAN.CENTURION_EFECTO.ANTIBACTERIANO.IN.VITRO.ACEITE.ESENCIAL.LAURUS.NOBILIS.LAUREL.STAPHYLOCCUS.AUREUS.ATCC.25923.pdf
- Chahal, K.K., Kaur, M., Bhardwj, U., Singla, N. y Kaur, A. (2017). A review on chemistry and biological activities of *Laurus nobilis* L. essential oil. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry,* 6(4): 1153-1161. Recuperado de <https://www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue4/PartQ/6-4-18-817.pdf>
- Chuquitarqui, L.Z. y Valdivia, F.A. (2013). Estudio fitoquímico preliminar y evaluación del efecto diurético del extracto de *Laurus nobilis* “laurel” en animales de experimentación. Universidad Católica de Santa María. Perú. Recuperado de <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3850/65.1466.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cruz, J.L. y Quispe, C. (2018). Efecto antimicótico del extracto etanólico de las hojas secas de *Laurus nobilis* (laurel) en cepas de *cándida Albicans*, in vitro. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Perú. Recuperado de <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2954/008599>

[Tesis%20CRUZ%20VALVERDE%20JULIA-%20QUISPE%20CAUNALLA%20CECILIA.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/53697/TFG_Ana%20Gigante.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

- Gigante, A.M. (2014). Potencial de los aceites comerciales de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) y Laurel (*Laurus nobilis*) en el control de *fusarium Oxysporum*. Universidad politécnica de valencia. España. Recuperado de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/53697/TFG_Ana%20Gigante.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- López, M. T. (2016). Determinación de la concentración mínima inhibitoria mediante el método automatizado y su relación con el método de difusión en disco en muestras de urocultivo en el Hospital Regional Docente Ambato en el período octubre 2015 – febrero 2016. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/22436/2/LOPEZ%20ESTRELLA%20MARIA%20TERESA.pdf>
- Murray, P.R., Tenover, K.S. y Tenover, M.A. (2014). Microbiología médica. Novena ed. Recuperado de [https://www.berri.es/pdf/MICROBIOLOG%C3%8DA%20M%C3%89DICA%20\(Libro%20+%20eBook\)/9788491138082](https://www.berri.es/pdf/MICROBIOLOG%C3%8DA%20M%C3%89DICA%20(Libro%20+%20eBook)/9788491138082)
- Nafis, A., Kasrati, A., Alaoui, C., Custodio, L., Vitalin, S., Iriti, M. y Hassani. (2020). A comparative study of the *in vitro* antimicrobial and synergistic effect of essential oils from *Laurus nobilis* L. and *Prunus armeniaca* L. from Morocco with antimicrobial drugs: New approach for health promoting products. Rev, Antibióticos, 9(4): 1 – 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics9040140>. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2079-6382/9/4/140/htm>
- Noriega, L. M. (2004). ¿En qué ayuda el antibiograma al médico clínico en la atención de sus pacientes? Rev Chil Infect. 21(Supl 1): S34-S38.
- Pasachova, J., Ramírez, S. y Muñoz, L. (2019). Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. NOVA. 17(32): 25 – 38. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-25.pdf>
- Real academia Española (2020). Recuperado de <https://dle.rae.es/bacteria?m=form>

- Rodas, S; Ricaurte, P. y Mejía, A.H. (2017). Evaluación de la capacidad antimicrobiana de las hojas de *Laurus nobilis* y *Thymus vulgaris*. Revista ciencia UNEMI. Vol-10, N°23. Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador. Recuperado de [file:///C:/Users/g/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeLaCapacidadAntimicrobianaDeLasHojasDeL-6430733%20\(9\).pdf](file:///C:/Users/g/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeLaCapacidadAntimicrobianaDeLasHojasDeL-6430733%20(9).pdf)
- Sırıken, B., Yavuz, C. y Güler, A. (2018). Antibacterial Activity of *Laurus nobilis*: A review of literatura. Rev. Medical Science and Discovery, 5(11): 374 - 379. DOI: 10.17546/msd.482929. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/7ae7/8a302af94e810bf74b6e21ba17da55097191.pdf>
- Valverde, M. (2019). Caracterización fisicoquímica y actividad antifúngica del aceite esencial de laurel (*Laurus nobilis*) en hongos aislados de tallarines de casa. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Perú. Recuperado de http://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/732/T_0446.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Yirda, A. (2021). Definición de Efecto. Recuperado de <https://conceptodefinicion.de/efecto>.

12. Anexo y apéndices

12.1. Anexos

Anexo A: Ficha técnica de análisis de laboratorio para *E. coli*.

N° de placa Petri	Capacidad inhibidora bacteriana de las diluciones de <i>Laurus nobilis</i> frente a <i>E. coli</i>						Amoxicilina * Ácido clavulánico/ <i>E.coli</i>	
	Hidrólica		Etanólica		Hidroetanólica		N° de Disco	Halo (mm)
	N° de Disco	Halo (mm)	N° de Disco	Halo (mm)	N° de Disco	Halo (mm)		
1	1		1		1		1	
	2		2		2		2	
	3		3		3		3	
	4		4		4		4	
	5		5		5		5	
2	6		6		6		6	
	7		7		7		7	
	8		8		8		8	
	9		9		9		9	
	10		10		10		10	
3	11		11		11		11	
	12		12		12		12	
	13		13		13		13	
	14		14		14		14	
	15		15		15		15	
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}	

Anexo B: Ficha técnica de análisis de laboratorio para *S. aureus*.

N° de placa Petri	Capacidad inhibidora bacteriana de las diluciones de <i>Laurus nobilis</i> frente a <i>S. aureus</i>						Amoxicilina * Ácido clavulánico/ <i>S. aureus</i>	
	Hidrólica		Etanólica		Hidroetanólica		N° de Disco	Halo (mm)
	N° de Disco	Halo (mm)	N° de Disco	Halo (mm)	N° de Disco	Halo (mm)		
1	1		1		1		1	
	2		2		2		2	
	3		3		3		3	
	4		4		4		4	
	5		5		5		5	
2	6		6		6		6	
	7		7		7		7	
	8		8		8		8	
	9		9		9		9	
	10		10		10		10	
3	11		11		11		11	
	12		12		12		12	
	13		13		13		13	
	14		14		14		14	
	15		15		15		15	
			\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}	

Anexos C: Ficha Técnica de Observación Bibliográfico.

Nº	Título de la investigación	Autor	Año	Información Relevante Encontrada
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Anexo D: Matriz de Consistencia de la Investigación

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>¿Existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>. Piura – 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar las diferencias entre los halos de inhibición de las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica de las hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>. Piura – 2021”.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Identificar el efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica a 2 % de concentraciones de hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), frente a cultivos in vitro de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>, Piura – 2021. 2) Identificar el efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica a 5 % de concentraciones de hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), frente a cultivos in vitro de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>, Piura – 2021. 3) Identificar el efecto antibacterial de las diluciones hidrónica, etanónica e hidroetanónica a 10 % de concentraciones 	<p>H1: Existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>. Piura – 2021</p> <p>Ho: No existe diferencias significativas entre los halos de inhibición de las diferentes diluciones de las hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), a concentraciones de 2 %, 5 %, 10 %, en cultivos “in vitro” de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>. Piura – 2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Laurus nobilis</i> (Laurel) • Enfermedad renal crónica 	<p>Tipo de investigación: Analítico, prospectivo. De diseño experimental.</p> <p>Población: Estará representada por las cepas bacterianas de <i>Staphylococcus aureus</i>, así como la de <i>Escherichia coli</i> adquirida en un laboratorio certificado</p> <p>Muestra: La muestra representada por 20 placas Petri, de las cuales 10, fueron inoculadas con <i>Escherichia coli</i> y 10 con <i>Staphylococcus aureus</i>; a quienes se les aplicó el tratamiento con diluciones hidrónica, etanónica y hidroetanónica de hojas de <i>Laurus nobilis</i> a concentraciones de 2 %, 5 %, y 10 % y del fármaco Amoxicilina * Ácido</p>

	<p>de hojas de <i>Laurus nobilis</i> (Laurel), frente a cultivos in vitro de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>, Piura – 2021.</p> <p>4) Identificar la actividad antibacterial de la Amoxicilina * Ácido Clavulánico, frente a cultivos in vitro de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>, Piura – 2021.</p>			<p>Clavulanico. Cada placa contará con 5 discos de inhibición.</p>
--	--	--	--	--

Anexo E. Propiedades medicinales *Laurus nobilis* L. “Laurel”

Propiedades medicinales de *Laurus nobilis* L. “Laurel”

- Mejora y previene situaciones de pirosis o acidez, así como los espasmos intestinales, muy adecuado en caso de afecciones tales como la bronquitis, faringitis, etc.
- Contiene ácidos grasos insaturados, entre ellos el oleico y linoleico. Ambos ácidos grasos poseen acciones beneficiosas ya que su consumo contribuye a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, si bien la acción más destacable de *Laurus nobilis* L. “Laurel” es a nivel del sistema digestivo. Posee una ligera acción anti inflamatoria, contribuye a regular la menstruación en la mujer.
- La medicina tradicional utiliza a *Laurus nobilis* L. “Laurel” en infusiones, empleando 3 a 4 hojas de taza dejando en reposo por un periodo de 3 a 5 minutos, con la finalidad de aumentar la excreción urinaria.
- Las personas que consumen dosis altas (infusiones demasiado concentradas de hojas de *Laurus nobilis* L. “Laurel”) pueden tener náuseas, vómitos e irritación de la mucosa gástrica. Su uso no se aconseja en caso de gastritis y úlcera, así como en ciertas enfermedades que afectan al intestino y en personas que tienen el estómago delicado.
- *Laurus nobilis* L. “Laurel” es el único de los laureles no venenoso. Su madera es aromática. Como medicina se le cono varias aplicaciones. Las hojas en infusión se usan para las irritaciones de garganta, como anti catarral, anti tusígeno, antiirreumático, afecciones cutáneas e hipo colesteromiante. Ha sido considerado árbol sagrado por numerosas culturas. Es el símbolo de los triunfos militares, artísticos y universitarios.
- Las hojas de *Laurus nobilis* L. “Laurel” continen un aceite esencial cuyos principales componentes son el cineol y el eugenol, que le confieren propiedades carminativas (reducen los gases o alivian la flatulencia) y hepatoprotectoras. También se encuentran diversos ácidos orgánicos, ácidos grasos insaturado, sustancias de acción antioxidante y bactericida y minerales tales como manganeso, calcio, potasio y magnesio.
- *Laurus nobilis* L. “Laurel” es un condimento típico en guisos de legumbres y en caldos de cocción de pescados y mariscos, en adobos, escabeches, etc. Se debe usar con moderación porque unifica los sabores cubriendo el gusto propio de los alimentos.

Anexo F: Evidencias fotográficas

Figura 2. Acondicionamiento y desecadp de as hojas de Laurel.



Figura 3. Diluciones de las hojas de Laurel.



Figura 4. Viales comerciales de *E. coli* y *S. aureus*.



Figura 5. Activación de las bacterias en estudio.

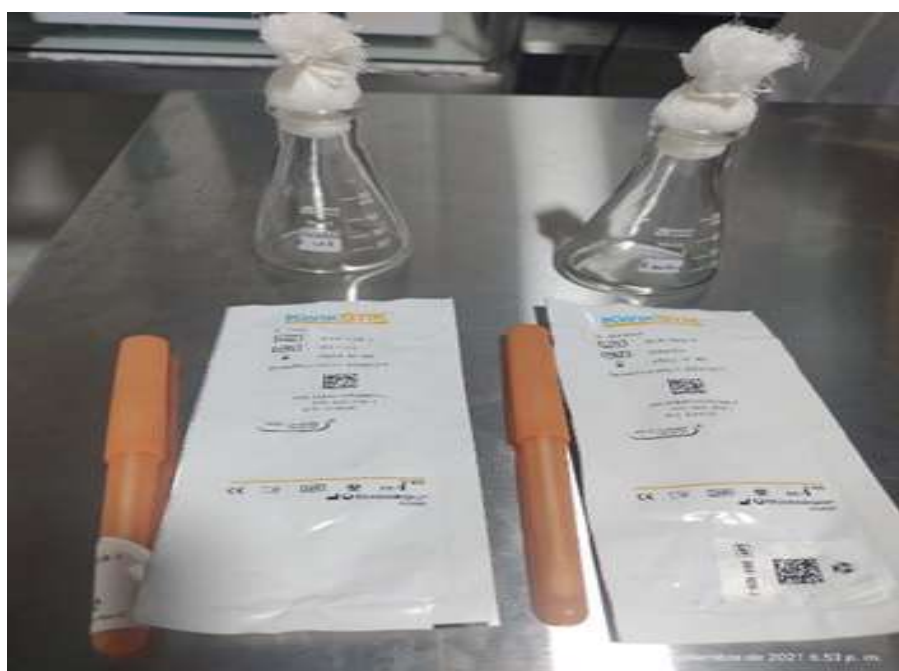


Figura 6. Preparación de los medios de cultivos.



Figura 7. Desarrollo de los viales comerciales de E. coli y S. aureus.

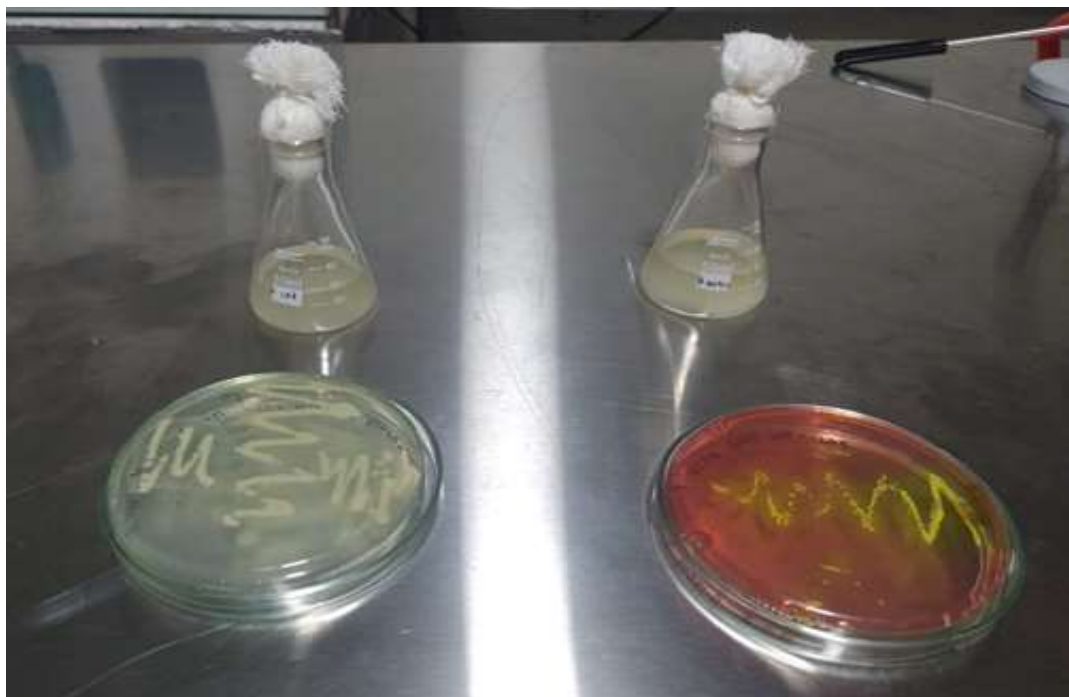


Figura 8. Obtención de las diluciones.

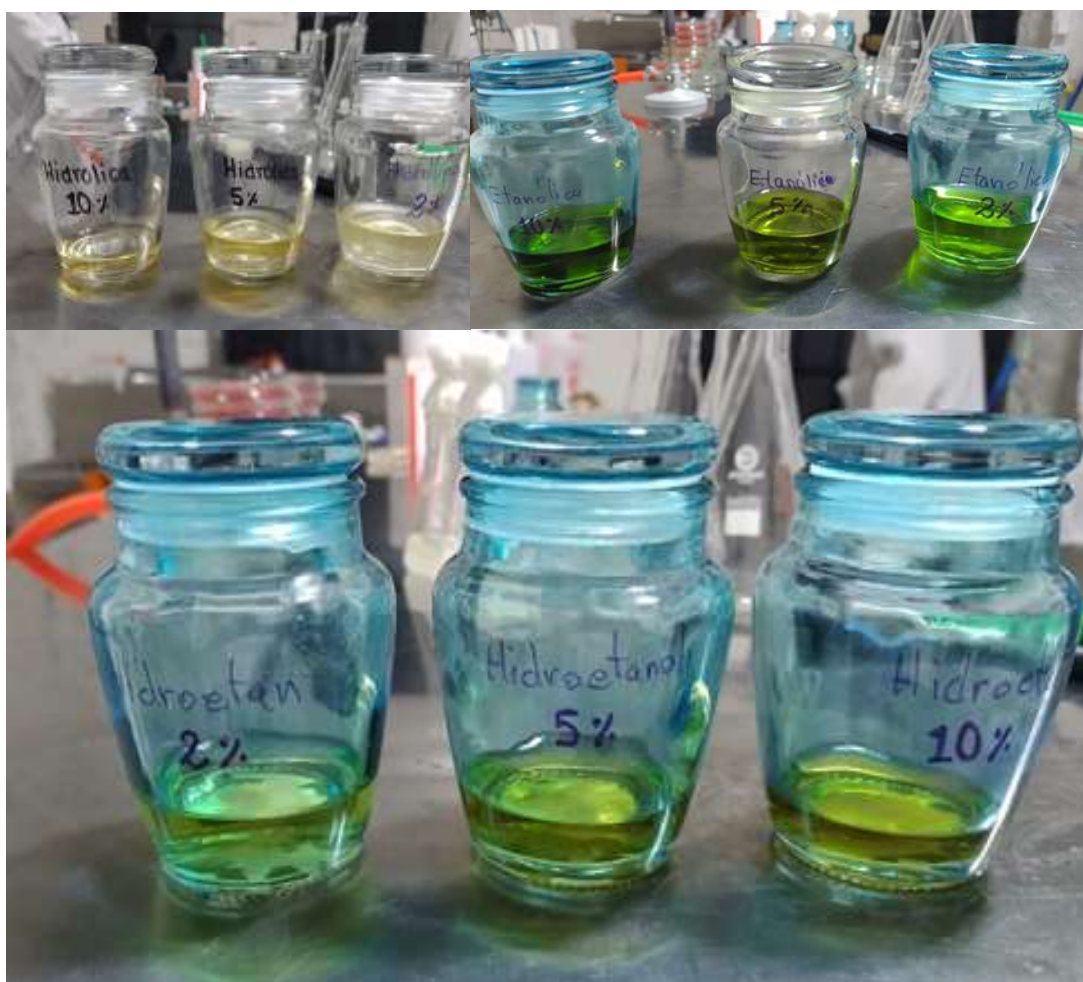


Figura 9. Acondicionamiento e inoculación de las Placas Petri.



Figura 10. Inoculación de las bacterias con la asa Digalsky



Figura 11. Acondicionamiento de los discos de inhibición.



Figura 12. Acondicionamientos de las placas Petri y su incubación a 37 ° C por 24 horas.



Figura 13. Desarrollo de *E. coli* y *S. aureus*.

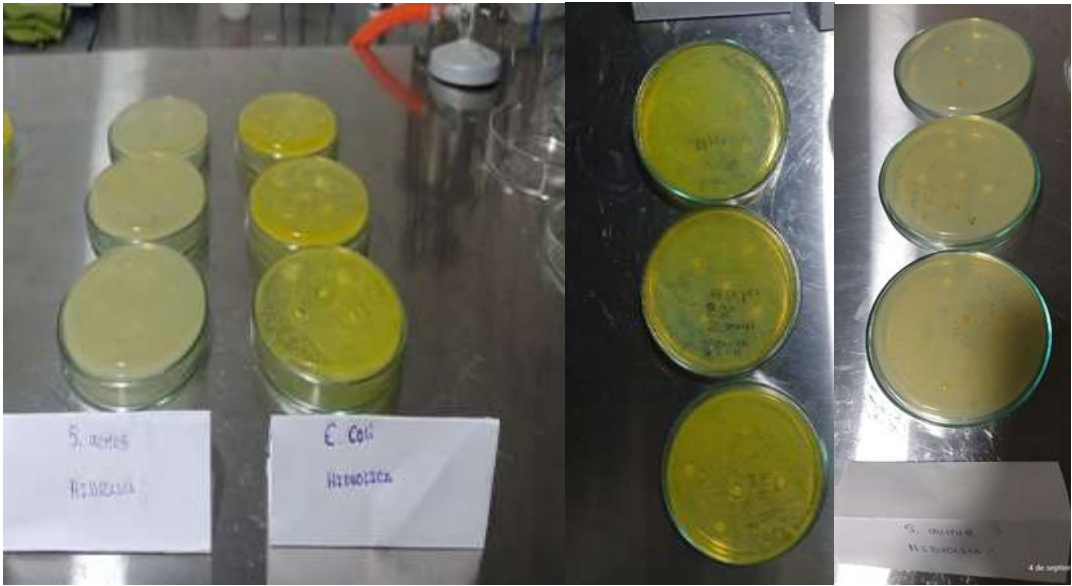
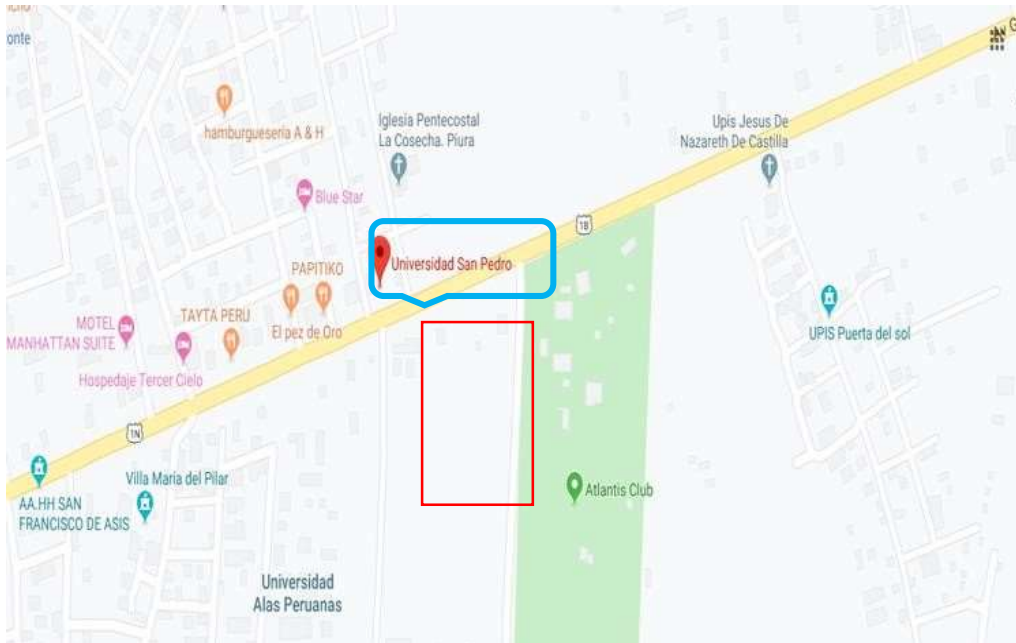


Figura 14. Toma de lectura de los halos de inhibición.



12.2. Apéndices

Apéndice A: Zona de estudio.



Fuente: Google Maps.

Apéndice B: Viales de bacterias *E. coli* y *S. aureus* de laboratorios “Microbiologic” de los EE.UU..



Paquete de 2 KWIK-STIK™
No. de catalogo 0335P

Escherichia coli derivada de ATCC® 25922™ ☆



Información general	
Nivel de bioseguridad	1
Formato del producto	Paquete de 2 KWIK-STIK™
Características de la deformación	Control CLSI y EUCAST para pruebas de susceptibilidad antimicrobiana
Método de prueba	Pruebas de susceptibilidad antimicrobiana, pruebas de medios, identificación microbiana
Numero WDCM	00013
Numero de catalogo	0335
Estándares y pautas	Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico (CLSI), Agencia de Protección Ambiental (EPA), Comité Europeo de Pruebas de Sensibilidad Antimicrobiana (EUCAST), Manual Analítico Bacteriológico de la FDA (BAM), ISO 11133, Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA)
Taxonomía	Bacterias
Tipo de industria	Control, Clínica, Seguridad alimentaria, Agua y Medio ambiente
Código de precio	Permanente