

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



Actividad antibacteriana del aceite extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro)

Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico

Autores:

Suen Trigoso Claudia Margot

Vergara Luján Isamar Estefani

Asesor:

Mag.Torres Solano Carol Giovanna

Código ORCID: 0000-0002-2313-3039

CHIMBOTE – PERÚ

2021

Contenido

i.-Palabras clave	iv
ii.- Título	v
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	vi
iii.- Resumen	vii
iv.-Abstract.....	viii
I. Introducción	1
1.1. Antecedentes y fundamentación científica.....	1
1.2 Justificación de la investigación.....	5
1.3 Problema	5
1.4 Marco Referencial.....	6
1.5. Hipótesis.....	10
1.6. Objetivos	10
II. METODOLOGÍA	11
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	11
2.2 Población y muestra	12
2.3. Técnicas e instrumentos de investigación:	12
III. RESULTADOS.....	18
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	22
V. CONCLUSIONES	24
VI. RECOMENDACIONES.....	25
VII AGRADECIMIENTO	26
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
IX ANEXOS	31

Índice de tablas

Tabla 1 tratamiento	11
---------------------------	----

Índice de figuras

Ilustración 1: figura 1.....	20
Ilustración 2: figura 2.....	21

i.-Palabras clave

Tema	Fitoquímica
Especialidad	Microbiología

Keywords

Subject	Phytochemistry
Speciality	Pharmacology

Linea de investigación	Recursos naturales y terapéuticos
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subárea	Medicina basica
Disciplina	Farmacología y farmacia

ii.- Título

Actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro).

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

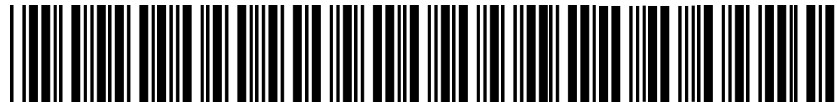
Que, de la revisión del trabajo titulado “**Actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de Tridax procumbens L. (Hierba de toro)**” del (a) estudiante: **Isamar Estefani Vergara Luján**, identificado(a) con **Código N° 1109100463**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 28%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 24 de Marzo de 2022



 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
Dr. CARLOS URBINA SANJINES
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN

iii.- Resumen

El presente proyecto tiene el objetivo de verificar la Actividad antibacteriana de las hojas *Tridax procumbens* L. (hierba de toro). Se desarrolló en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad San Pedro, para el cual se utilizó el extracto de Hierba de toro y cultivos bacterianos de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, el análisis fitoquímico, evidencia la presencia de flavonoides (+++), esteroides (+++), aminoácidos (++) y esteroides (++) . La acción laxante del extracto etanólico de las hojas *Tridax Procumbens* se puede atribuir a la acción sinérgica de los componentes bioactivos identificados. Los resultados evidenciaron que el concentrado etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* en concentración del 100% (puro) tiene mayor actividad antibacteriana mediante halos de inhibición promedio de 16,33 y 14 mm, frente a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* respectivamente. Determinándose que en condiciones experimentales el extracto etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* (hierba de toro) tiene efecto antibacteriano.

Palabras clave: Actividad antibacteriana, extracto etanólico, hierba de toro, *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli*.

iv.-Abstract

The objective of this project is to verify the antibacterial activity of *Tridax procumbens* L. (bull grass) leaves. The one that will be developed in the microbiology laboratory of the San Pedro University School of Medicine, for which the extract of Herb of bull and bacterial cultures of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* will be used, the phytochemical study shows the presence of flavonoids (+++), steroids (+++), amino acids (++) and steroids (++) . The laxative action of the ethanolic extract of *Tridax Procumbens* leaves can be attributed to the synergistic action of the identified bioactive components. The results showed that the ethanolic extract of the leaves of *Tridax Procumbens* in a concentration of 100% (pure) has greater antibacterial activity through average inhibition halos of 16.33 and 14 mm, against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* respectively. It was determined that under experimental conditions the ethanolic extract of the leaves of *Tridax Procumbens* (bull grass) has an antibacterial effect.

Key words: Antibacterial activity, ethanolic extract, bull grass, *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli*.

I. Introducción

1.1. Antecedentes y fundamentación científica.

Carhuapoma, M. (2014) realizó el trabajo de investigación titulado: Constitución química, actividad antioxidante y tóxica aguda del aceite esencial de *Satureja pulchella* “Panizara”. Con el objetivo de caracterizar los parámetros físico-químicos, actividad antioxidante y la toxicidad aguda del aceite esencial de *S. pulchella*, realizamos este trabajo. La obtención del aceite esencial fue por el método por arrastre con vapor de agua; el rendimiento se determinó por gravimetría-volumétrica; densidad, por picnometría; e índice de refracción, por refractometría. La actividad antioxidante se determinó por el método del radical DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazilo) y la toxicidad aguda por el método de Dosis Límite.

Reportando un rendimiento 1,5% v/p; densidad 0,98 g/mL; índice de refracción 1,494; la actividad antioxidante es muy cercano al comportamiento del trolox, presentando una concentración media (IC50) de 7,675 µl/mL, frente al trolox, 6,48 µg/mL; la dosis letal media (DL50) es 777,19 mg/kg. Los resultados indican que el aceite esencial de *S. pulchella* posee actividad antioxidante y una ligera toxicidad aguda, dichas actividades se deben a la estructura química del aceite esencial que posee.

Mendoza Yamashiro (2015) en su tesis Efecto del aceite esencial de 2 *Satureja pulchella* sobre el crecimiento de *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*. Con el objetivo de determinar la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Satureja pulchella* “Panizara” frente a *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*. Las plantas de *S. pulchella* fueron recolectadas del Caserio de Tambillo, provincia de Otuzco, departamento La Libertad. El aceite esencial fue obtenido de las hojas mediante el método de hidrodestilación. La Actividad antibacteriana se determinó por el método de difusión en agar en pocillo. En los resultados se observó que a las concentraciones de 25, 50, 75 y 100 % de aceite esencial de *S. pulchella*, el halo de inhibición de crecimiento de

E. coli fue de 6.60 mm, 12.07 mm, 15.87mm, 23.60mm respectivamente; así mismo, para *B. cereus* el halo de inhibición de crecimiento al 25, 50, 75 y 100 % fue de 15.8 mm, 26.47 mm, 36.27 mm y 57.40 mm respectivamente. Se empleó cloranfenicol y vancomicina como controles para *E. coli* y *B. cereus*

Miranda y Piminchumo (2010) en su tesis Determinación de condiciones óptimas de extracción de aceite esencial y contenido de timol de panizara (*Satureja panicera*) del distrito de Cabana – Ancash. Muchos de los principios activos de los vegetales son sumamente complejos y ocasionalmente, aún se desconoce su naturales química y su actividad biológica; otros han sido aislados, purificados e incluso sintetizados. Por lo general, pertenecen a una de estas seis categorías: alcaloides, glúcidos, aceites grasos, gomas, resinas y aceites esenciales. Las esencias, aceites etéreos o aceites volátiles, como también se les denomina, consisten químicamente en una variedad de sustancias orgánicas, usualmente 3 derivados del terpeno o compuestos aromáticos. Raramente consisten en un solo componente. Los aceites esenciales derivan de una clase de sustancias ampliamente distribuidas por todo el reino vegetal y muy frecuentes y abundantes en varias familias vegetales sin afinidad, tales como las labiadas, rutáceas, geranáceas, umbilíferas, compuestas, lauráceas, legumoniosas y gramíneas.

Ankita & Jain (2012) en su artículo “*Tridax procumbens* L.: Una mala hierba como inmenso medicamento”, se concluye que *Tridax procumbens* Linn. se distribuye ampliamente como maleza, toda y cada parte de ella es útil y tiene actividad farmacológica. El compuesto sintético que contiene la planta es útil en el tratamiento de enfermedades, ya que no tiene ningún efecto perjudicial en los animales superiores, incluyendo el hombre. El trabajo realizado hasta la fecha, describe diversas actividades farmacológicas como efecto hepatoprotector, propiedades inmunomoduladoras, antidiabético, antimicrobiano, antiinflamatorio y antioxidante, catarro bronquial, diarrea, disentería; las cuales le dan gran importancia a la hierba. El análisis cualitativo reveló la presencia de las biomoléculas tales como antraquinona, catecol, flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, esteroides, taninos y terpenoides. Los estudios sobre

la planta *Tridax Procumbens*, también demuestran el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos de los diversos tipos de compuestos con diversas propiedades farmacológicas aisladas a partir de ella. Por lo tanto, existe un enorme espacio para la investigación en dirección de las principales actividades farmacológicas de la planta y para dilucidar el mecanismo de acción de la misma en el futuro.

Chitra Pai et al. (2011) en su artículo “Actividad antibacteriana de *Tridax Procumbens* con especial referencia a patógenos nosocomiales”, concluye que la hierba *Tridax procumbens*, crece comúnmente en los países tropicales, y posee propiedades antibacterianas. Nuestro estudio, demostró que esta actividad se asoció sólo con el extracto etanólico y fue prominente sólo contra cepas de *Pseudomonas aeruginosa*, cepas nosocomiales resistentes a los múltiples fármacos contra *Pseudomonas* aisladas y asociadas a neumonía, infección del tracto urinario, así como infección del torrente sanguíneo, demostrando sensibilidad significativa a los extractos de *Tridax*. Este estudio corrobora la eficacia de *Tridax* como un agente anti pseudomonal y su valor como fuente de formulaciones para el tratamiento de infecciones nosocomiales causadas por *Pseudomonas aeruginosa*.

Bharathi et al. (2012) en su artículo “Actividad antibacteriana de *Tridax procumbens* Linn”, nos concluyen que la actividad antibacteriana de *Tridax procumbens* se determinó contra *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*. Todos los organismos respondieron tanto a los extractos de metanol y de acetato de etilo, mediante el uso de difusión en disco y el método de difusión en agar. En el presente estudio, los extractos de acetato de etilo y metanólico de *Tridax procumbens*, inhibieron el crecimiento de todas las especies bacterianas seleccionadas, pero su eficacia varió. Los extractos de acetato de etilo, fueron más eficaces que los extractos metanólicos en difusión de disco y los métodos de difusión de agar adoptados.

Sunil Christudas et al. (2012) en su artículo “Estudios fitoquímicos y antibacterianas de hojas de *Tridax procumbens* L.”, se concluye que el tamizaje fitoquímico de T.

procumbens en extracto de éter, cloroformo y etanol, mostró la presencia de alcaloides, taninos, esteroides, purinas, hidratos de carbono y proteínas. En el presente estudio, se evaluó la actividad antibacteriana de los extractos de éter, cloroformo y etanólico de *T. procumbens*, tanto contra bacterias gram positivas y gram negativas. Entre los tres extractos, el extracto de cloroformo mostró buena actividad contra bacterias gram-positivas y gram negativas. El extracto de éter y extracto etanólico también mostró actividad contra *B. faecalis*, esto puede ser debido a la presencia de alcaloides. Se concluye, que el extracto de cloroformo posee actividad antibacteriana contra los organismos ensayados.

Aniel, K.O. & Naidu, L. M. (2012) , en su artículo “Potencial Antibacteriano de *Tridax procumbens* L. contra patógenos humanos”, se concluye que los resultados de este estudio, han demostrado que extractos de la hoja y toda la planta de *Tridax procumbens* L. tienen un gran potencial como agentes antibacterianos en el tratamiento de organismos infecciosos. Además, la investigación detallada de los compuestos activos de la planta, por su 6 mecanismo exacto de acción contribuirá en gran medida, al desarrollo de nuevos productos farmacéuticos.

Mohale, et al. (2008) en su artículo “Actividad antimicrobiana del extracto metanólico de las Flores de *Tridax Procumbens*”, se concluye que el extracto metanólico de *Tridax procumbens* L., mostró actividad antimicrobiana significativa frente a *Staphylococcus aureus* y *E. coli*, los cuales mostraron una reducción en su crecimiento durante el tratamiento con diferentes concentraciones de extractos de *Tridax procumbens*. El grado de inhibición, se midió por el método de difusión en pocillo, se informó que la zona de inhibición fue más mayor en bacterias gram positivas en comparación con las bacterias gram negativas.

1.2 Justificación de la investigación

La aparición de microorganismos patógenos resistentes a la gran clase de antibióticos, ha aumentado en los últimos años, debido al uso indiscriminado de los fármacos antimicrobianos sintéticos. Además, el alto costo y los efectos adversos son comúnmente asociados con antibióticos sintéticos populares (Christudas, Kulathivel & Agastian, 2012, pp.159). Desde tiempos muy remotos, la naturaleza ha sido una fuente de agentes medicinales, cumpliendo un papel importante en el área terapéutica gracias a las múltiples propiedades que ellas poseen; debido a ello, un impresionante número de fármacos modernos se han aislado a partir de 7 recursos naturales, esto se explica por los bajos costos, la disponibilidad y accesibilidad de estos productos (Lizcano & Vergara, 2008, pp.xxii). Por esta razón, en las últimas décadas ha ido tomando cada día mayor importancia el estudio y desarrollo de técnicas analíticas que permitan la determinación e identificación de las sustancias o principios activos contenidos en especies vegetales; generando la necesidad de explorar sus usos y realizar estudios farmacognósticos y farmacológicos para descubrir sus propiedades medicinales (Lizcano & Vergara, 2008, pp.xxii).

1.3 Problema

¿El extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro), presentará actividad antibacteriana al ser evaluada in vitro frente a los cultivos de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*?

1.4 Marco Referencial

1.4.1. *Tridax procumbens*

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implican el uso de extractos de plantas o sus principios activos (Cristiana C. , Georgina M. & Daisy C. , 2008, pp. 154).

Tridax procumbens L. es una hierba medicinal común utilizada por los profesionales de la medicina , perteneciente a la familia Asteraceae. Es originaria de América tropical, pero se ha introducido en las regiones templadas tropicales, subtropicales y mediados de todo el mundo. La planta es una hierba valorada por sus propiedades farmacéuticas.

Biblioteca Digital de la medicina tradicional Mexicana (2009).

1.4.1.1. Clasificación (Cronquist, 1988).

Reino: Plantae

Sub-reino: Tracheobionta plantas

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Tridax* L.

Especie: *Tridax procumbens* (L.)

1.4.1.2. Distribución

La planta es nativa de América tropical y naturalizada en las zonas tropicales de Asia, África, Australia, y la India. Crece en lugares abiertos, los suelos de textura gruesa de regiones tropicales, localidades secas y soleadas, los campos, prados y dunas.

Biblioteca Digital de la medicina tradicional Mexicana (2009).

1.4.1.3. Características morfológicas

Tridax procumbens es una hierba perenne de 15 a 40 cm de altura, con un tallo rastrero que puede alcanzar los 75 cm de largo. Las hojas son simples de 0,5 - 5 cm de largo, ovadas, lanceoladas o aserradas, ondulado-dentadas o trilobadas. Las flores son de color amarillo, que son alrededor de 2 cm de ancho, cada una en un largo tallo de 10-30 cm.

Biblioteca Digital de la medicina tradicional Mexicana (2009).

1.4.1.4. Componentes químicos

La planta completa de *Tridax procumbens* es rica en sodio, potasio y calcio, se han aislado triterpenos de beta-amirina, betaamirona, lup-12-en-3-ona y lupeol; los esteroides de fucosterol y beta-sitosterol y los compuestos fenólicos de 3- metilnonadecilbenceno y 1-(2-2-dimetil-3-hidroxi-propil)-2-2- iso-butil-talato. Las hojas contienen principalmente proteínas 26%, fibra 17%, carbohidratos solubles 39%, y óxido de calcio 5%.

Biblioteca Digital de la medicina tradicional Mexicana (2009). Estudios fitoquímicos han detectado la presencia de flavonoides: 3,6-dimetil-5,7,4-trihidroxiflavona-5-O- α L rhamnopiranosido y 3,6-dimetil-5,7,2',3',4'- pentahidroxiflavona-7-O- β -D-glucopiranosido (procumbetina); y recientemente el aislamiento de 8,3'-dihidroxi-3,7,4'-trimetil-6-O-10 β -D-glucopiranosil flavona y 6,8,3'-trihidroxi-3,7,4'- trimetoxiflavona y saponinas, luteolina, glucoluteolin,

quercetina y isoquercetina en la inflorescencia y de alcaloides(Arjona, Torre & Peraza, 2011, pp.1009).

1.4.2. Actividad antimicrobiana

La planta entera de *Tridax procumbens* L. posee actividad antimicrobiana, en diversas especies de bacterias.(Sneha & Ruchi, 2010, pp. 1392 – 1394). Bacterias Gram positivas y bacterias gram negativas como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus Sp*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter* y *Serratia Sp* mostró una reducción en su crecimiento sobre el tratamiento con los diferentes extractos de disolvente de *Tridax procumbens*. Los grados de inhibición medidos por el método de difusión en disco, informaron de que las bacterias gram negativas eran más inhibido que las bacterias gram positivas.

1.4.3. Extractos vegetales

Los extractos vegetales se han definido como un concentrado obtenido por el tratamiento de productos vegetales con solventes apropiados (como agua, etanol o éter), de elementos solubles constituidos por una mezcla de principios activos y sustancias inertes, que se producen de la totalidad o de partes de una planta fresca o seca (Ruiz & Susunaga, 2000).

1.4.4. Antimicrobianos

Desde el siglo XVIII, se han empleado sustancias químicas para el tratamiento de las enfermedades infecciosas. El ataque a los microorganismos por parte de los antimicrobianos, se pueden dar de diferentes maneras: por inhibición de la síntesis de la pared celular, de las funciones de la membrana celular, de la traducción de material genético y de la síntesis de ácidos nucleicos (Lizacarro & Vergara, 2008, pp. lvii). El término antibiótico, se refiere a un producto metabólico de un organismo que es perjudicial o inhibitorio para otros microorganismos en muy pequeñas cantidades, estas sustancias pueden actuar de dos maneras: a. Como bactericida, es decir, que matan las formas vegetativas

de los gérmenes b. Como bacteriostático, es decir que inhibe el crecimiento de microorganismos (Lizacarro & Vergara, 2008, pp. lvii - lix).

1.4.4.1. Espectro antibacteriano

El espectro antibacteriano es el conjunto de especies bacterianas, cuyo desarrollo es inhibido por una droga en concentraciones factibles de ser alcanzadas en terapéutica. Por su espectro, las drogas antibacterianas pueden dividirse en:

- De pequeño espectro: actúan solamente sobre bacterias.
- De amplio espectro: actúan sobre bacterias y otros microorganismos (Rickettsias, Micoplasmas, etc.) (Vives, Medvedovsky & Rothlin (2003) pp.12.
- Las drogas de amplio espectro no abarcan a todas las especies bacterianas, y hay drogas de pequeño espectro, que abarcan un número relativamente alto de especies bacterianas.

Vives, eat al. (2003) pág.13.

1.4.4.2. Bacterias

La pared celular que rodea a las bacterias es compleja y existen dos formas básicas: pared celular gram positiva con una gruesa capa de peptidoglucano y una pared gram negativa con una delgada capa de peptidoglucano, así como una membrana externa.

Seminarios de Biología Celular y Molecular (2010).

1.4.4.3. Bacterias gram positivas

Se denominan bacterias Gram positivas a aquellas bacterias que se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram: de aquí el nombre de "Gram-positivas" Seminarios de Biología Celular y Molecular (2010).

La envoltura celular de las bacterias Gram-positivas carece de membrana externa, y está compuesta por una pared celular, la cual está formada por una gruesa capa de peptidoglucano, que rodea a la anterior.

Biología Médica - Seminarios de Biología Celular y Molecular (2010).

1.4.4.4. Bacterias gram negativas

La envoltura celular de las bacterias Gram-negativas está compuesta por una membrana citoplasmática (membrana interna), una pared celular delgada de peptidoglicano que rodea a la anterior, y una membrana externa que recubre la pared celular de estas bacterias.

Biología Médica- Seminarios de Biología Celular y Molecular (2010) Entre la membrana citoplasmática interna y la membrana externa se localiza el espacio periplásmico, relleno de una sustancia denominada periplasma, la cual contiene enzimas importantes para la nutrición en estas bacterias.

Biología Médica- Seminarios de Biología Celular y Molecular (2010).

1.5. Hipótesis

El extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro), presentó acción antibacteriana, frente a *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

1.6. Objetivos

Objetivo general:

- Determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro).

Objetivos específicos:

- Obtener el extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro).
- Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro).
- Determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro) frente a *Escherichia coli* cepa ATCC 25922.

- Determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro). frente a *Staphylococcus aureus* cepa ATCC25923.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo

El diseño del estudio fue de tipo analítico-experimental, aleatorizado, completo, pre-clínico *In vitro*.

2.1.2 Diseño

La presente investigación es de tipo experimental y corresponde a un diseño de bloques completos al azar, donde se tendrá en cuenta el siguiente diseño:

Tabla 1 tratamiento

Grupo	Tratamiento frente a <i>Staphylococcus aureus</i>	Tratamiento frente a <i>Escherichia coli</i>
I	Sol Oxacilina 1 µg	Sol gentamicina 25 µg
II	HT. 1 %	HT. 1 %
III	HT.. 10 %	HT. 10 %
IV	HT. 50 %	HT. 50 %
V	HT. 100 %	HT. 100 %

Donde: HT = hierba de toro.

2.2 Población y muestra

2.1.2 Población:

P1: La población microbiológica fue constituida por las bacterias:

- *Staphylococcus aureus*
- *Escherichia coli*

P2: La población vegetal en estudio estuvo constituida por el especie vegetal:

- *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro).

2.1.3 Muestra:

M1: Las muestra microbiológicos estuvieron formados por las bacterias.

- *Staphylococcus aureus* ATCC 25923
- *Escherichia coli* ATCC 25922

M2: La muestra estuvo formada por 10 Kg de las hojas de

- *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro).

2.3. Técnicas e instrumentos de investigación:

2.3.1. Obtención del muestra vegetal

Las hojas de *Tridax procumbens* (hierba de toro) fueron obtenidas del mercado de la chacra a la olla, situado en el distrito de Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

2.3.2. Obtención del concentrado alcoholico de las hojas de *Tridax procumbens* (hierba de toro) (CYTED 1995).

Para la preparacion del extracto alcoholico de las hojas de *Tridax procumbens* (hierba de toro) las hojas fueron lavadas y sometidas a deshidratan, a 40 °C en horno con aire circulante, luego el

material seco, fue triturado en un molino eléctrico de cuchillos, hasta tener partículas finas, y se llevó a maceración con etanol de 96° a temperatura ambiente. Luego de 7 días se filtró y dicho filtrado se deseca a 40°C en estufa hasta peso constante. El residuo seco, fue denominado extracto etanólico, el cuál fue conservado en frasco de color ámbar a 4°C, luego éste residuo sirvió para realizar el estudio fitoquímico y ensayo farmacológico, previa reconstitución con agua destilada, utilizando como agente tensoactivo polisorbato de sodio 80° al 3% de la solución a preparar.

2.3.3. Estudio fitoquímico preliminar de el extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* (hierba de toro) (Lock de Ugaz, 1994).

El estudio fitoquímico del extracto de extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* se realizó en el laboratorio de farmacología de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Pedro, al cual se le practicó, las reacciones de Dragendorff y Mayer (alcaloides), Shinoda (flavonoides), cloruro férrico (compuestos fenólicos), gelatina (taninos), ninhidrina (aminoácidos), Burtranger (quinonas) y ácido sulfúrico alfa naftol (glicósidos) (Lock de Ugaz, 2017).

2.3.3.1. Fundamento: Permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos presentes en una planta, consiste en la extracción de la planta con solventes apropiados y la aplicación de reacción de color y precipitación.

2.3.3.2.Procedimiento:

a) Identificación de Alcaloides

Ensayo de Dragendorff

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, luego se añadió 3 gotas del aditivo de Dragendorff, y se procedió a observar considerándose positivo la formación rojo ladrillo.

Ensayo de Mayer

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, luego, se añadió 3 gotas del Reactivo de Mayer y se procedió a observar considerándose positivo la formación de un precipitado blanco.

Ensayo de Wagner

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación, se añadió 3 gotas del Reactivo de Wagner y se procedió a observar considerándose positivo la aparición de un precipitado color café.

b) Identificación de Flavonoides

Ensayo de Shinoda

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, luego se agregó limadura de magnesio seguidamente de 3 gotas de ácido clorhídrico concentrado y se procedió a observar considerándose positivo si la reacción es de rojo oscuro intenso.

c) Identificación de compuestos fenólicos y/o taninos

Ensayo de Cloruro Férrico (FeCl₃)

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación, se agregó 3 gotas del reactivo FeCl₃ al 10% y se procedió a observar considerándose positivo la aparición de coloración verde oscuro.

d) Identificación de triterpenoides y/o esteroides

Prueba de Liebermann-Burchard

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación se agregó 5 gotas de ácido acético seguido de 5 gotas de anhídrido acético, luego se agregó 1 gota de ácido sulfúrico y se procedió a observar positivo considerándose positivo para triterpenoides un coloración rojo-marrón y para esteroides la presencia de un anillo color verde.

e) Identificación de Quinonas

Ensayo de Borntrager

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de ensayo, a continuación, se agregó 5 gotas del reactivo de Borntrager y se procedió a observar considerándose positivo si la reacción es de color rojo intenso o rosa oscuro.

f) Identificación d de Azucares reductores

Se colocó 1 mL del extracto en un tubo de prueba, primero se mezcló Fehling A + Fehling B y luego se añadió a la muestra. Considerándose positivo un precipitado rojo.

g) Identificación de Saponinas

Se colocó 1 mL extracto en un tubo de prueba y se diluyó con 5 veces su volumen en agua y se agitó la mezcla fuertemente durante 2 minutos. Considerándose positivo la aparición de espuma de 2mm de altura en la superficie y si persistió por más de 2 minutos.

2.3.4. Preparación de los discos saturados con el extracto (Kirby – Bauer, 1996).

Los discos de papel filtro de 6 mm de diámetro se autoclavaron a 120° C por 15 minutos y los impregnaron cada uno con 15 µl del concentrado. Los discos se dejarán secar antes de ser colocados en la superficie de las placas sembradas.

2.3.5. Preparación de los discos saturados con Oxacilina y gentamicina

Los discos de papel filtro de 6 mm de diámetro se autoclavaron a 120° C por 15 minutos y se impregnaron cada uno con 1µg de Oxacilina y 25 µg de gentamicina respectivamente, para ello se partió de una solución inyectable y calculó la cantidad en disolución para garantizar la concentración mencionada. Los discos se dejaron secar antes de ser colocados en la superficie de las placas sembradas (Kirby – Bauer, 1996)

2.3.6. Ensayo de agar placa bacterial

Se preparó una suspensión homogénea de bacterias en solución salina fisiológica estéril, cuidando que la concentración sea 3 x 10⁸ bacterias/ml. Esto se determinará usando un nefelómetro. Las bacterias fueron sembradas en la superficie de las placas Petri conteniendo agar Müller Hinton para todas cepas. Luego se dejaron secar en estufa a 37° C por un tiempo aproximado de 15 minutos.

Los discos preparados con el aceite volátil en las diferentes concentraciones y los discos control de Oxacilina y gentamicina fueron colocados sobre la superficie del agar en las placas, las que luego fueron puestas a incubación en la estufa a 37° C, durante 24 horas. Los halos de inhibición de crecimiento bacteriano se midieron con una regla milimetrada

(Kirby – Bauer, 1996)

2.3.7. Procesamiento y análisis de la información

Para el evaluación de los datos producidos en la actividad antibacteriana se empleó la estadística descriptiva evidenciando medias, error estándar, intervalo de confianza al 95%, además de un análisis de varianza para determinar la diferencia entre tratamientos, esto para cada una de dos bacterias ensayadas. En ambos casos se empleó el programa estadístico SPSS versión 22 de IBM.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Tamizaje fitoquímica del concentrado alcoholico de *Tridax Procumbens* (hierba de toro).

Tabla 2: resultados

Reactivo de Identificación	Metabolito Secundario	Cantidad
Gelatina	Saponinas	-
Benedict	Azúcares reductores	++
Mayer	Alcaloides	-
Ensayo de Baljet	cumarinas	-
Borträger	Quinonas	-
Liebermann	Esteroides	+++
Shinoda	Flavonoides	+++
Ninhidrina	Aminoácidos	++

Leyenda: (+++) = *Abundante cantidad*; (++)=*Regular cantidad o positivo*, (+)= *Poca cantidad o trazas*; (-)=*Ausencia*.

Tabla 2. Diámetros promedio de los halos de inhibición al verificar la acción antibacteriana de las hojas de *Tridax Procumbens* (hierba de toro) frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

Tratamientos	S. aureus	E. coli
oxacilina 1 μ	17.67	
Gentamicina 25 μ		19.67
HT 1%	6.33	8.33
HT 10%	12.33	11.00
HT 50%	15.00	12.67
HT 100%	16.33	14.00

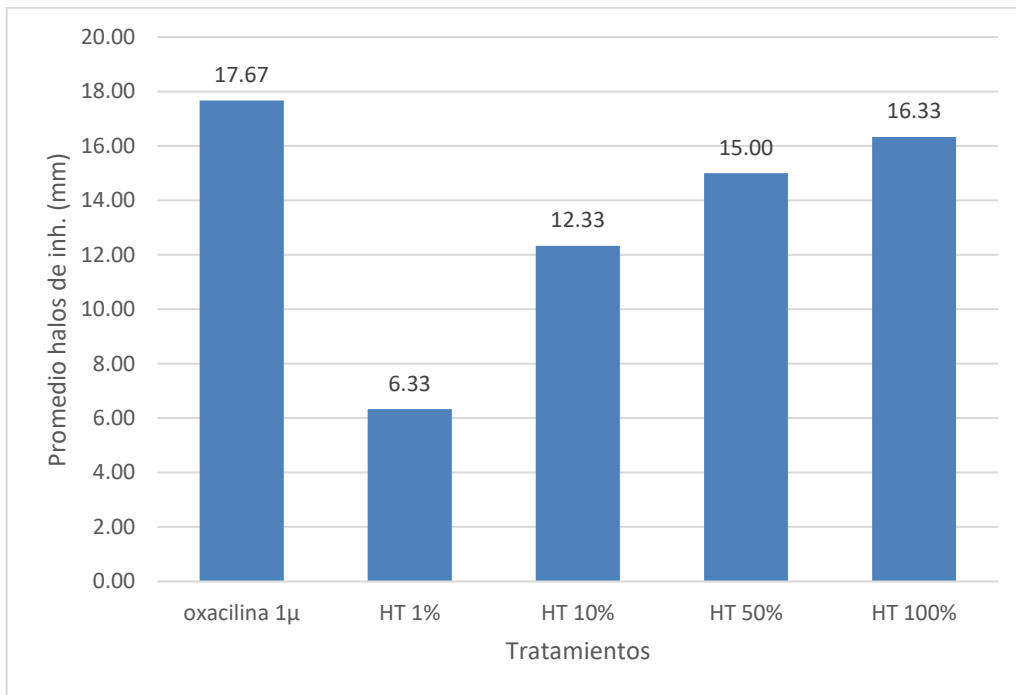


Ilustración 1: figura 1

Figura 1. Promedio de los halos de inhibición al evaluar la actividad antibacteriana de las hojas de *Tridax Procumbens* (hierba de toro) frente a *Staphylococcus aureus*.

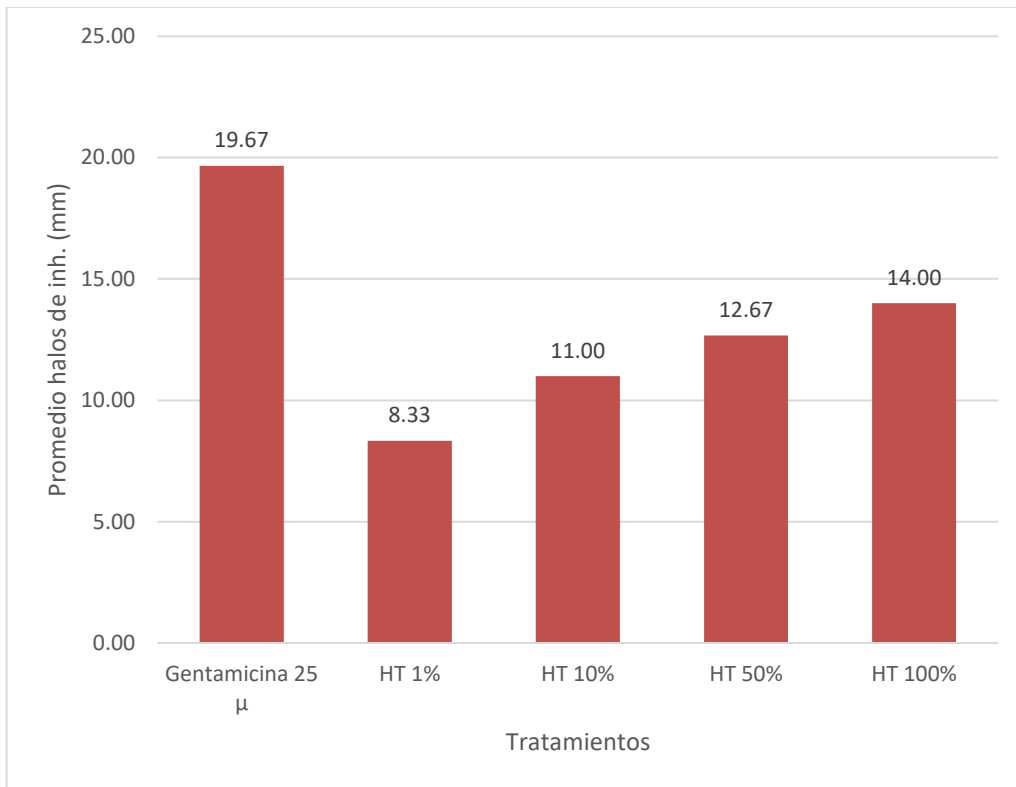


Ilustración 2: figura 2

Figura 2. Promedio de los halos de inhibición al verificar la acción antibacteriana de las hojas de *Tridax Procumbens* (hierba de toro) frente a *Escherichia coli*

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Tridax Procumbens (hierba de toro) es una planta originaria del Perú, donde se le atribuye propiedades medicinales motivo por el cual decidimos investigar la actividad antibacteriana asociada a los componentes activos o metabolitos secundarios de sus hojas. En el cuadro 1, se reportan los resultados del tamizaje fitoquímico del extracto alcohólico de las hojas de *Tridax Procumbens*, identificándose principalmente; flavonoides (+++), esteroides (+++), aminoácidos (++) y esteroides (++) (tabla 1). La acción laxante del extracto etanólico de las hojas *Tridax Procumbens* se puede relacionar a la acción sinérgica de los compuestos bioactivos identificados.

Los resultados de esta investigación evidenciaron que el extracto etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* en concentración del 100% (puro) posee mayor actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* mediante los halos de inhibición promedio de 16,33 mm frente a su estándar farmacológico oxacilina 1 µL 17.67 mm; además para *Escherichia coli* con un halo de inhibición promedio de 14 mm, frente a su estándar farmacológico gentamicina 25 µL. (Tabla 2, figura 1-2).

Teniendo en cuenta la variedad de los compuestos químicos presentes en los productos naturales que su actividad antibacteriana no se debe a su mecanismo específico, sino a la combinación de ellos, considerando su mecanismo de alterar la estructura y función de la membrana citoplasmática, que se acompaña con el flujo de salida de los componentes citoplasmáticos

incluyendo ATP en los microorganismos diana, provoca la deformación de la membrana y la variación en su permeabilidad. Los aceites esenciales que tienen propiedades hidrófobas pueden penetrar en la membrana celular de las bacterias, se disuelven en la membrana y como resultado, disminuyen su función modificando el patrón de transporte de iones y la inactivación enzimática. En general, los metabolitos secundarios poseen sus propiedades antibacterianas al interferir y desestabilizar el rendimiento de la bicapa de fosfolípidos de la

membrana celular, las actividades enzimáticas y de los recursos genéticos en la bacteria. (Luqman *et al.*; 2007).

Al igual que otros antibióticos betalactámicos, como la Oxacilina y la Amoxicilina actúan inhibiendo la síntesis de la pared celular bacteriana. Impide la formación de enlaces cruzados entre las cadenas poliméricas de peptidoglicano lineal las cuales son unos compuestos importantes de la pared celular de las bacterias gram positivas. Actúa mediante la unión e inhibición competitiva de la enzima transpeptidasa usada por la bacteria para generar los enlaces cruzados (*D-alanil-alanina*) usados en la síntesis del peptidoglicano. (Albu R -1998).

V. CONCLUSIONES

Se realizó la marcha fitoquímica del extracto etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* (hierba de toro), logrando identificar la presencia de esteroides (+++), flavonoides (+++), aminoácidos (++) y azúcares reductores (++) .

Se evidenció que el extracto etanólico de las hojas de *Morinda citrifolia* (noni) presentaron efecto laxante en ratones, observándose mejor efecto a una dosis de 200 mg/kg con una eficacia antidiarréica de 57.56% .

Se determinó que el extracto etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* en concentración del 100% (puro) posee mayor actividad antibacteriana contra el *Staphylococcus aureus* mediante los halos de inhibición promedio de 16,33 mm frente a su estándar farmacológico oxacilina 1 μ L 17.67 mm

Se encontró que el extracto etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* en concentración del 100% (puro) posee mayor actividad antibacteriana contra el *Escherichia coli* con un halo de inhibición promedio de 14 mm, frente a su estándar farmacológico gentamicina 25 μ L.

Se demostró que en condiciones experimentales el extracto etanólico de las hojas de *Tridax Procumbens* (hierba de toro) presenta efecto antibacteriano.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios fitoquímicos del extracto obtenidos de diferentes lugares geográficos, para evaluar la presencia de sus metabolitos secundarios y permita asociarlo con una posible actividad farmacológica.

Utilizar diferentes solventes, permitiéndonos obtener diferentes mezclas de metabolitos, que de forma sinérgica logren una mejor actividad antibacteriana.

Obtener extractos acuosos, etanólicos, etéreos, hidroalcohólicos para poder comparar el extracto con mayor actividad antibacteriana.

Comparar la actividad antibacteriana con otras especies vegetales, así como con otros estándares farmacológicos de eficacia comprobada.

VII AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en todo momento y haber hecho realidad este anhelo.

A mis padres por su amor y sacrificio, gracias a ustedes ya que este logro se lo debo a ustedes.

Mi agradecimiento especial a la Universidad San Pedro, por abrirme las puertas para mi formación profesional, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

A mi asesor, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de esta tesis.

Mi sincero agradecimiento al Mg. Carlos Esteban Cacha Salazar Director de Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Medicina de la USP. Por su apoyo y confianza en todo momento.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albu R. (1998). Amoxicillin: a pharmacologic description. *Clin Excell Nurse Pract.* Sep 2:5 260-2
- Arjona, R.G., Torre, T.L. & Peraza S.S. (2011). ESTUDIO FITOQUÍMICO DEL EXTRACTO DE ACETATO DE ETILO DE *Tridax procumbens*. Revista Latinoamericana de Química. Vol.38 (Suplemento especial). (pp.100). Recuperado el 10 de Mayo de 2015 de: <http://www.relaquim.com/archive/2010/MemoriasMorelia.pdf>
- Aniel, K.O. & Naidu, L. M. (2012). Antibacterial potential of *Tridax procumbens* L. Against human pathogens. *Pharma Science Monitor an International Journal of Pharmaceutical Sciences*.2(2).Pp 21-30. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, desde: http://www.pharmasm.com/pdf_files/3_aniel.pdf
- Ankita, J. & Jain, A.(2012). TRIDAX PROCUMBENS (L.): A WEED WITH IMMENSE MEDICINAL IMPORTANCE: A REVIEW. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*.3 (1), pp.544-552. Recuperado el 05 de Mayo de 2015,de: <http://www.ijpbs.net/vol3/issue-1/bio/P%20-%2061.pdf>.
- Asca, A., Aldea, K., Arrué, K. & Valverde, K. (2015). Bacterias Gram Positivas y Gram Negativas. Recuperado 30 de Mayo de 2015, de: <http://biologiamedica.blogspot.com/2010/09/bacterias-gram-positivas-y-gram.html>
- Bharathi, B.Varalakshmi, S.Gomathi, A.ShanmugaPriya & T. Karpagam. (2012). ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Tridax procumbens* Linn. *International Journal of Pharma Sciences and Research*. 3 (4). Pag(364 – 369). Recuperado el 07 Mayo de 2015 desde: <http://www.ijpsr.info/docs/IJPSR12-03-04-09.pdf>

Christudas, S., Kulathivel & Agastian, P. (2012) Phytochemical and antibacterial studies of leaves of *Tridax procumbens* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*.2(1).pág.(159-161).

Recuperado el 03 de Mayo de 2015 desde:

<http://www.apjtb.com/zz/2012s1/31.pdf>

Biblioteca Digital de la medicina tradicional Mexicana. Hierba de toro. Recuperado el 09 de Mayo de 2015 de:

<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7965>

Botanical Garden of Missouri (1897). *Species Herbarium Placement*.

Recuperado en: <http://www.tropicos.org/Name/17601364?langid=66>

Carhuapoma, M. (2014). Composición química, actividad antioxidante y toxicidad aguda del aceite esencial de *Satureja pulchella* “Panizara”. *Theorema*, UNMSM Volumen I – N°1 – Junio.

Chiang, R., Cuza, M., Concepción, J., Álvarez y Jiménez, D. (1985). Pruebas Microbiológicas para evaluar la efectividad bactericida de desinfectantes químicos. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana, Cuba (1985).

Chitra, Pai, C.Kulkarni, U., Borde, M., Murali, S., Mrudula, P. & Deshmukh, Y. (2011) Antibacterial Activity of *Tridax procumbens* with Special Reference to Nosocomial Pathogens. *British Journal of Pharmaceutical Research*. 1 (4). Pág(164-173). Recuperado el 05 de Mayo de 2015 desde: https://zenodo.org/record/8644/files/1326439978-Paietal_2011BJPR763.p

Cristiana, C. M. Georgina, M. & Daisy, C. (2008). sensibilidad y resistencia del *Staphilococcus aureus*, *Haemphilus influenzae* y *Streptococcus pyogenes* frente a cuatro plantas utilizadas en atención primaria de salud por los

pobladores del Batey Palavé. Ciencia y Sociedad República Dominicana. 33 (02).pág(153–165). Recuperado el 09 de Mayo de 2015, de: <http://www.redalyc.org/pdf/870/87011539002.pdf>

Cronquist, A. (1988). The evolution and classification of flowering plants. New York: The New York Botanical Garden, 555.

Justil, H., Arroyo, J. & Valencia, J. (2010). Extracto etanólico de Baccharis genistelloides (carqueja) sobre el cáncer de colon inducido con 1,2-dimetilhidrazina en ratas. Anales de la Facultad Medicina. Vol(71) . Recuperado 29 de Mayo de 2015, de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102555832010000200005&script=sci_arttext

Kirby, W. Bauer, A. (1996). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single method. Am. J Clin Pathol 45: 493 – 496.

Lizcano, R. A. & Vergara. G.J. (2008). evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales Valeriana pilosa, Hesperomeles ferruginea, Myrcianthes rhopaloides y passiflora manicata frente a microorganismos patógenos y fitopatógenos. pp. lviii - lix.

Recuperado el 10 de Mayo de 2015 de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis151.pdf>

Luqman S, Dwivedi G, Darokar M, Kalra A, Khanuja S. (2007). Potential of Rosemary oil to be used in drug – resistant infections, Altem Ther Health Med.; 13 (5):54-9.

Lock de Ugaz, O. (1994). Investigación Fitoquímica. Métodos de estudios de productos naturales. 2º Edición. Lima: Fondo Editorial PUCP.

Mendoza, L. (2015). Efecto del aceite esencial de *Satureja pulchella* sobre el crecimiento de *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*. Tesis de Bachiller para Biólogo. Trujillo: UNT.

Miranda, P., Piminchumo, J. (2010). Determinación de condiciones óptimas de extracción de aceite esencial y contenido de timol de panizara (*Satureja panicera*) del distrito de Cabana – Ancash. Tesis de Bachiller para Ingeniero Agroindustrial. Nvo Chimbote: UNS.

Sneha, M. & Ruchi, M.(2010) Pharmacology of *Tridax procumbens* a Weed: Review. International Journal of PharmTech Research. O2 (02). pag. (1392 – 1394) Recuperado el 09 de Mayo de 2015 de:
http://sphinxesai.com/s_v2_n2/PT_V.2No.2/phamtech_vol2no.2_pdf/PT=65%20%281391-1394%29.pdf

Vives,E. A., Medvedovsky, D.& Rothlin, R. (2003). farmacología general de las drogas antibacterianas. farmacología II. pp. 12-14.

Recuperado el 11 de Mayo de 2015 de:
<https://farmacomedia.files.wordpress.com/2010/05/farmacologiageneral-de-las-drogas-antibacterianas.pdf>

IX ANEXOS

Anexo 1. Tabla de recolección de datos, referente al diámetro de los halos de inhibición al evaluar la actividad del aceite esencial de hierba de toro frente a *Staphylococcus aureus* y *E. coli*.

Tratamientos	<i>S. aureus</i> (mm)	<i>E. coli</i> (mm)
oxacilina 1 μ	16	
	18	
	19	
Gentamicina 25 μ		19
		21
		19
HT 1%	6	8
	6	8
	7	9
HT 10%	11	10
	13	13
	13	10
HT 50%	12	13
	15	12
	18	13
HT 100%	17	14
	16	14
	16	14

Anexo 2. Estadística descriptiva de los datos, referente al diámetro de los halos de inhibición al evaluar la actividad del aceite esencial de hierba de toro frente a *Staphylococcus aureus*.

resultado

<i>Parámetros</i>	oxacilina 1μ	HT 1%	HT 10%	HT 50%	HT 100%
Media	17.6666667	6.33333333	12.3333333	15	16.3333333
Error típico	0.8819171	0.33333333	0.66666667	1.73205081	0.33333333
Mediana	18	6	13	15	16
Moda	#N/A	6	13	#N/A	16
Desviación estándar	1.52752523	0.57735027	1.15470054	3	0.57735027
Varianza de la muestra	2.33333333	0.33333333	1.33333333	9	0.33333333
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	-0.93521953	1.73205081	1.73205081	0	1.73205081
Rango	3	1	2	6	1
Mínimo	16	6	11	12	16
Máximo	19	7	13	18	17
Suma	53	19	37	45	49
Cuenta	3	3	3	3	3
Nivel de confianza(95.0%)	3.79458303	1.43421758	2.86843515	7.45241314	1.43421758

Anexo 3. Análisis de varianza ANOVA de los datos, referente al diámetro de los halos de inhibición al evaluar la actividad del aceite esencial de hierba de toro frente a *Staphylococcus aureus*.

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
oxacilina 1μ	3	53	17.6666667	2.33333333		
HT 1%	3	19	6.33333333	0.33333333		
HT 10%	3	37	12.3333333	1.33333333		
HT 50%	3	45	15	9		
HT 100%	3	49	16.3333333	0.33333333		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	241.066667	4	60.266	22.6	5.3933E-05	3.47804969
Dentro de los grupos	26.6666667	10	2.6666			
Total	267.733333	14				

Anexo 4. Estadística descriptiva de los datos, referente al diámetro de los halos de inhibición al evaluar la actividad del aceite esencial de hierba de toro frente a *Escherichia coli*.

<i>Parámetros</i>	<i>Gentamicina</i>				
	<i>25 μL</i>	HT 1%	HT 10%	HT 50%	HT 100%
Media	19.6666667	8.33333333	11	12.6666667	14
Error típico	0.66666667	0.33333333	1	0.33333333	0
Mediana	19	8	10	13	14
Moda	19	8	10	13	14
Desviación estándar	1.15470054	0.57735027	1.73205081	0.57735027	0
Varianza de la muestra	1.33333333	0.33333333	3	0.33333333	0
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	1.73205081	1.73205081	1.73205081	1.73205081	#¡DIV/0!
Rango	2	1	3	1	0
Mínimo	19	8	10	12	14
Máximo	21	9	13	13	14
Suma	59	25	33	38	42
Cuenta	3	3	3	3	3
Nivel de confianza(95.0%)	2.86843515	1.43421758	4.30265273	1.43421758	0

Anexo 5. Análisis de varianza ANOVA de los datos, referente al diámetro de los halos de inhibición al evaluar la actividad del aceite esencial de hierba de toro frente a *Escherichia coli*.

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
Gentamicina 25 µL	3	59	19.6666667	1.33333333		
HT 1%	3	25	8.33333333	0.33333333		
HT 10%	3	33	11	3		
HT 50%	3	38	12.6666667	0.33333333		
HT 100%	3	42	14	0		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	213.733333	4	53.4333333	53.4333333	1.0304E-06	3.47804969
Dentro de los grupos	10	10	1			
Total	223.733333	14				

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
VERGARA LUSPIN ISAMAR ESTEFANI		47999946	ISAMAR.VAREZCENZAR@usp.edu.pe
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional *			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Actividad Antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de trianax procumbens L. (Hierba de toro)			
5. Programa Académico			
Farmacia y Bioquímica			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (info.usp.edu.pe/tematicas/operaciones/)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido * (info.usp.edu.pe/tematicas/restringido/acceso/)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ¹

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ²



Chimbote 07 10 25

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 003-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 4, Inciso B.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción únicamente se publicarán los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONYTEC-DEAC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2 del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENTI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENTI, a través del Repositorio ALCIA".

Nota - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444 art. 32 num. 32.3)

Actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Tridax procumbens* L. (Hierba de toro)

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
7	api.ning.com Fuente de Internet	1%
8	cvb.ehu.es Fuente de Internet	1%
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	

