



**Universidad
María Auxiliadora**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

**PLANTAS MEDICINALES CON EFECTO
ANTIBACTERIANO PARA INFECCIONES URINARIAS:
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA, JULIO-OCTUBRE 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE QUIMICO
FARMACEUTICO**

AUTORES:

Bach. MENDOZA VARGAS, NOEMÍ

<https://orcid.org/0000-0001-5439-1308>

Bach. MERCEDES HUAYTA, FLOR DE MARÍA

<https://orcid.org/0000-0002-5906-5656>

ASESOR:

Mg. CORDOVA SERRANO, GERSON

<https://orcid.org/0000-0002-5591-0322>

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por brindarnos la salud, perseverancia y fortaleza de lucha en los momentos más difíciles y poder lograr nuestro objetivo.

A nuestros padres por darnos la vida y su infinito amor, dedicación que nos han brindado, por su inmensa paciencia y sus sabios consejos y apoyo incondicional. Gracias a ellos, porque siempre nos motivó día a día a no rendirnos durante el transcurso de nuestra formación universitaria.

AGRADECIMIENTO

A nuestra prestigiosa Universidad María Auxiliadora, a la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, por darnos la oportunidad de cumplir nuestras metas.

A los docentes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, quienes con su excelencia y sabios conocimientos nos proyectaron y guiaron en el trayecto de nuestra formación profesional.

Al MSc. Gerson Córdova Serrano, Asesor de nuestro trabajo de investigación, por su paciencia y confianza y por ser modelo en el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
INDICE GENERAL.....	3
INDICE DE TABLAS.....	4
INDICE DE ANEXOS.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
I.INTRODUCCIÓN.....	8
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
2.1 Enfoque y diseño de investigación.....	12
2.2 Población, muestra y muestreo.....	12
2.3 Variables de investigación.....	14
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	14
2.5 Proceso de recolección de datos.....	14
2.6 Métodos de análisis estadístico.....	16
2.7 Aspectos éticos.....	16
III.RESULTADOS.....	17
IV.DISCUSIONES.....	32
4.1 CONCLUSIONES.....	34
4.2 RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	36
ANEXOS.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Base de extracción de datos relacionados con la actividad farmacológica de plantas medicinales con efecto antibacteriano en infecciones urinarias 18

Tabla N°2. Base de extracción de datos relacionados a los constituyentes fitoquímicos aislados de plantas medicinales con efecto antibacteriano para infecciones urinarias.....23

Tabla N°3. Base de extracción de datos relacionados a la actividad toxicológica de plantas medicinales con efecto antibacteriano para infecciones urinarias27

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Operacionalización de la variable	46
ANEXO B. Lista Maestra	47

RESUMEN

Objetivo: El objeto de estudio del presente trabajo de investigación es realizar una revisión sistemática de plantas medicinales con efecto antibacteriana para el tratamiento de infecciones urinarias

Materiales y métodos: Evidencia presentadas en 20 trabajos de investigación primaria, de enfoque cualitativo de diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal, de tipo no probabilístico por conveniencia. La información recolectada fueron procesados y tabulados utilizando el programa Microsoft Excel.

Resultados: Se determinó que *Origanum majorana* L., *Thymus zygis* L. y *Hibiscus sabdariff* L., tienen mejor efecto antibacteriano, *Peganum harmala* L. y *Rosmarinus officinalis* L. son las plantas más estudiadas. Además, se halló extractos acuosos e hidroalcohólicos, aceites esenciales con actividad antimicrobiana. También se hallaron metabolitos secundarios entre lo más resaltantes están los flavonoides, alcaloides y terpenos. Asimismo se encontró compuestos fitoquímicos presentes como flavonas, flavanonas, chalconas, harmina, harmanol y otros compuestos terpénicos relevantes como cineol y pineno. También se evidencio que algunas de las plantas medicinales halladas presentaban efectos tóxicos.

Conclusión: Los resultados constatarón que existe gran diversidad de recursos botánicos con efecto antibacteriano para el tratamiento de infecciones urinarias.

Palabras claves: Revisión sistemática, *Origanum majorana* L., *Thymus zygis* L., *Hibiscus sabdariff* L. y *Escherichia coli*.

ABSTRACT

Objective: The object of study of this research work is to carry out a systematic review of medicinal plants with antibacterial effect for the treatment of urinary infections

Materials and methods: Evidence presented in 20 primary research works, with a qualitative approach of non-experimental, descriptive and cross-sectional design, of a non-probabilistic type for convenience. The information collected was processed and tabulated using the Microsoft Excel program.

Results: It was determined that *Origanum majorana* L., *Thymus zygis* L. and *Hibiscus sabdariff* L. have a better antibacterial effect, *Peganum harmala* L. and *Rosmarinus officinalis* L. are the most studied plants. In addition, aqueous and hydroalcoholic extracts, essential oils with antimicrobial activity were found. Secondary metabolites were also found, among the most outstanding are flavonoids, alkaloids and terpenes. Likewise, phytochemical compounds were found, such as flavones, flavanones, chalcones, harmine, harmanol and other relevant terpene compounds such as cineol and pinene. It was also evidenced that some of the medicinal plants found had toxic effects.

Conclusion: The results confirmed that there is a great diversity of botanical resources with antibacterial effect for the treatment of urinary infections.

Keywords: Systematic review, *Origanum majorana* L., *Thymus zygis* L., *Hibiscus sabdariff* L. y *Escherichia coli*.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU). Es la inflamación del urotelio causada por agentes bacterianos provocando efectos como la presencia de pus en la orina, que se pueden desarrollar en cualquier órgano del aparato urinario: los riñones, uréteres, vejiga y la uretra (1). Las infecciones urinarias es una enfermedad recurrente a nivel mundial puesto que de cada 100 habitantes se estima una incidencia de 2 a 3 casos, generando así un problema de salud pública. Una de las bacterias más importantes en desarrollar estas infecciones es la *Escherichia coli* quien a través de mecanismos ha aumentado su resistencia antibiótica por factores como el consumo irracional de antibióticos previamente prescrito, también por exposición bacteriana en casos de hospitalización y por infección urinarias previas, así mismo por cepas resistentes, observándose una incidencia mayoritaria en países de continente Europeo como (España, Portugal), países de la región de Asia-Pacífico y de América Latina. Asimismo en nuestro país se ha encontrado evidencia en el Hospital Cayetano Heredia (HNCH), que la ITU por *Escherichia coli* se da en su mayoría en personas procedentes fuera del área de hospital, también se encontró otros factores como la automedicación y el incumplimientos del tratamiento y la vulnerabilidad en casos de cirugía previa (2).

Sin embargo, la ITU se desarrolla mayormente en mujeres adultas (32 años) en un 15 % , se estima que un 27 % de mujeres padece de infecciones una vez y que luego de transcurrir aproximadamente 6 meses del primer episodio vuelven a contraer una infección. Por otro parte, la ITU es poco frecuente en varones no obstante se pueden desarrollar al pasar de los años ya que incrementa las afecciones prostáticas (3).

La *Escherichia coli*, es la bacteria más común en este tipo de infecciones afectando a la población en un 75% a 80%, las otras bacterias son responsables del 20% a 25% de casos. Los medicamentos antibacterianos usados para esta patología son: amoxicilina/ácido clavulánico, cefalosporina, aminoglucósidos, quinolonas, trimetoprim + sulfametoxazol, sin embargo estos fármacos muchas veces ocasionan

efectos secundarios no deseados, como fiebre, erupción cutánea, diarrea, náuseas, vómito, dolor de cabeza. Leucopenia, trombocitopenia (4).

A pesar del tratamiento farmacológico existente con antimicrobianos para tratar las ITU, en algunos casos la sintomatología no desaparece porque se ha desarrollado la resistencia bacteriana un factor de riesgo que preocupa a la comunidad médica (5).

Como sabemos nuestros antecesores utilizaban las plantas con fines farmacológicos, en la actualidad las plantas poseen un papel importante en la población para el control de la salud a pesar de los avances en la medicina moderna. Sin embargo, se ha tenido en cuenta las diversas formas de aplicación, que parten en la elaboración de extractos macerados e infusiones en zonas rurales como en países de bajos recursos, asimismo se puede lograr la obtención de preparados fitoterapéuticos que se elaboran en países desarrollados, por ende, podemos llegar a la fabricación de medicamentos que sería de gran utilidad para la población. A nivel mundial se sabe que se utilizan cerca de 10 000 especies de plantas medicinales con diferentes efectos terapéuticos (6). Es así como la medicina tradicional se ha convertido en una primera opción para prevenir y de la misma forma complementar a la medicina convencional para el tratamiento de las infecciones en el tracto urinario (7). Dentro de las plantas con acción antibacteriana para el tratamiento de las infecciones urinarias tenemos: la Gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi* L.), el Brezo (*Calluna vulgaris* L.), Abedul (*Betula pendula* R.), la Linaza (*Linum usitatissimum* L.), Arándano rojo (*Vaccinium macrocarpon* L.) (8,16).

Sobre el concepto de revisión sistemática se pueden encontrar 22000 trabajos de referencia en la base de datos PubMed, Google académico, Scielo y biblioteca virtual de salud con respecto a este tipo de estudios y de acuerdo a ello es importante de todas maneras contextualizar, ordenar, direccionar y analizar sistemáticamente estos datos con el propósito de brindar una evidencia científica más integrada y de proporcionar esta información a la comunidad científica para que ellos tengan una mejor forma de utilizar esta información sobre el empleo de las plantas medicinales para las infecciones urinarias (9).

Una revisión sistemática es la recolección de datos más relevantes que deben ser organizados y relacionados, evidenciando así que la información disponible se basa en investigaciones primarias que contengan datos estadísticos y teóricos, con el objetivo de sintetizar la información acorde con el tema primordial o de estudio. Luego de compilar las investigaciones de mayor importancia, se analizan, ordenan comparan (10).

Los trabajos de revisión sistemática son beneficiosos para elección de conceptos que se usarán como base para otras fuentes. Así mismo se tomará como fundamento principal para la salud y el ejercicio de la medicina basada en evidencias y de la administración en (9).

Fernández H. Delfina, *et al* 2020, realizaron un trabajo de revisión sistemática recolectando estudios in vitro e in vivo de la actividad antimicrobiana de plantas medicinales del África subsahariana contra *Campylobacter spp*. Las plantas con mayor actividad antimicrobiana fueron *Cryptolepis sanguinolenta* L. y *Terminalia macroptea* L., *asimismo* se aislaron compuestos de los extractos de raíces de estas plantas donde criptolepina fue el más eficaz. Sin embargo, no obtuvieron ningún resultado del estudio in vivo (11).

Pardo A. *et al.* 2019, en una revisión sistemática determinaron metabolitos presentes en *Myrciaria dubia* (camu-camu) que poseen actividad antimicrobiana contra microorganismos, Gram positivos (G+) y sólo un Gramnegativo (G-) de la misma forma se identificaron compuestos fenólicos y poli fenólicos (12).

Sarita Das 2020, en este trabajo de investigación de revisión sistemática determinaron que la planta mejor estudiada para las infecciones urinarias es el *Vaccinium macrocarpon* L. (arándano), debido a que esta planta presenta proantocianinas, las cuales ayudan a evitar que las bacterias se adhieran a las paredes del tracto urinario (13).

Ortega C. y Tofiño R. 2019, determinaron la actividad antibacteriana y antifúngica en una revisión exploratoria de la *Lippia alba* L. donde los aceites esenciales fueron

utilizados en un (73 %) extraídos por el método de hidrodestilación (68,6 %) donde concluyeron que los aceites esenciales tienen un mejor efecto contra bacterias y hongos (14).

Fatemeh H. et al 2017, en este trabajo de revisión sistemática se recopiló estudios de diferentes fuentes de investigación sobre *Cornus mas* L. (cereza cornalina), demostrando su efecto antibacteriano frente a diversas patologías como las infecciones urinarias. Sin embargo puede ser objeto de nuevos estudios para poder hallar propiedades que aún no han sido descubiertas (15).

Potete M. et al 2021, realizaron una revisión bibliográfica donde se evaluó el empleo de plantas medicinales como tratamiento opcional para infecciones urinarias, obteniendo un total de 26 trabajos de investigación llegando a la conclusión que las principales plantas medicinales utilizadas como terapia alternativa para las infecciones urinarias son: la Gayuba y el Arándano como antisépticos; el Abedul, la Linaza y la raíz de Altea para la inflamación (16).

El propósito fundamental de esta investigación se centra en examinar, organizar y comparar de forma sistematizada todos los estudios de investigación ejecutados sobre el efecto antibacteriano de plantas medicinales para el tratamiento de infecciones urinarias, para así poder brindar información certera de las propiedades botánicas, que favorecen y contribuyen a la comprensión del uso de la plantas. De la misma forma brindar información más segura enfocada al tratamiento alternativo para las infecciones urinarias, y además ayudará a disminuir las incidencias de reacciones adversas causadas por el tratamiento farmacológico. Por otra parte, se va a reunir diversos recursos informativos como: revistas científicas o artículos científicos, tesis etc.

El objetivo de estudio del presente trabajo de investigación fue realizar una revisión sistemática de plantas medicinales con efecto antibacteriano para el tratamiento de las infecciones urinarias.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Enfoque y diseño de investigación:

El presente trabajo de investigación tiene enfoque cualitativo, diseño no experimental, descriptivo ya que busco indagar datos válidos procedentes de investigaciones científicas y de corte transversal, puesto que se realizó la recopilación de información en un intervalo de tiempo establecido.

2.2. Población, Muestra y muestreo:

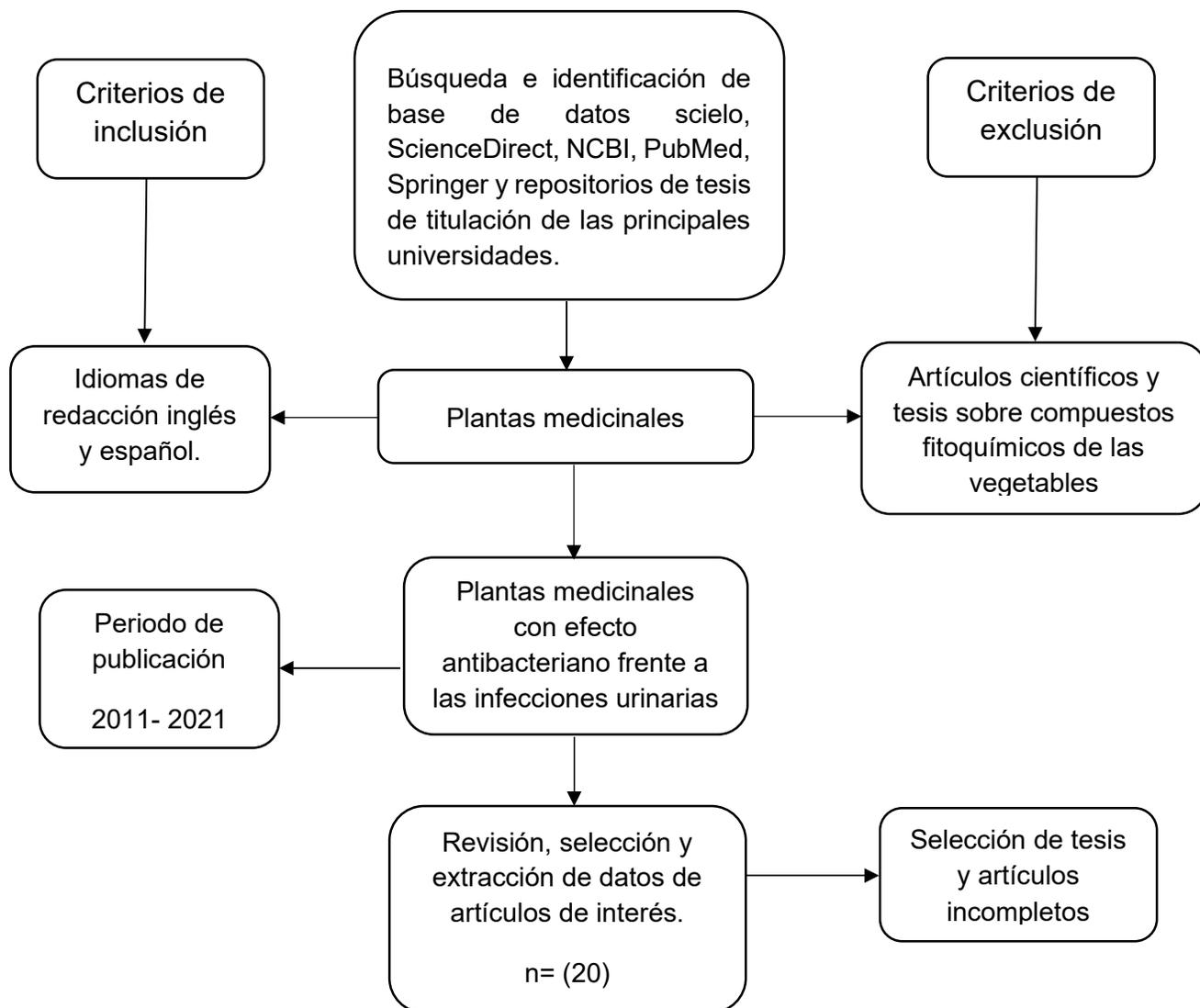
2.2.1. Población

Está compuesta por 40 trabajos de investigación relacionada a los aspectos farmacológicos del efecto antibacteriano de plantas medicinales con evidencia reportada con efecto antibacteriano empleado para las infecciones urinarias.

2.2.2. Muestra y muestreo

Está compuesta por 20 trabajos de investigación primario relacionado a los aspectos farmacológicos del efecto antibacteriano de plantas medicinales con evidencia reportada con efecto antibacteriano empleado para las infecciones urinarias y de tipo no probabilístico por conveniencia. (Flujograma N°01).

Flujograma N° 01 De la proyección del estudio.



2.3 Variable de investigación

El presente trabajo de investigación estudió la evidencia científica del efecto antibacteriano de plantas medicinales para el tratamiento de infecciones urinarias.

2.3.1 Definición conceptual

La revisión sistémica, es un tipo de artículo que recopilo información más relevante con el propósito de reunir evidencia científica empleando métodos sistemáticos y explícitos.

2.3.2 Definición operacional

Este proyecto estudio la evidencia científica sobre plantas medicinales con efecto antibacteriano para las infecciones urinarias.

2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos

Este proyecto realizó el análisis sistemático de recolectar datos sobre el efecto antibacteriano de plantas medicinales para el tratamiento de las (ITU).

Teniendo en cuenta lo descrito previamente la recopilación de datos no necesito solicitar la validación de instrumentos.

2.5 Proceso de recolección de datos

La revisión sistemática se llevó a cabo de acuerdo al método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) siguiendo las guías de colaboración de Cochrane.

Selección de las fuentes de información:

- Base de datos: ScienceDirect, NCBI, PubMed, Springer y repositorios de tesis de titulación de las principales universidades.
- Para la búsqueda de información se empleó la siguiente secuencia estratégica.

2.5.1 Criterios de inclusión

1. Búsqueda e identificación de bases de datos científicos on-line, artículos de investigación recopilados y publicados en Science Direct, Scielo, Medline, Scopus, PubMed y principales repositorios universitarios.
2. Periodo: desde 2011 -2021.
3. Idioma de publicaciones: inglés y español.

2.5.2 Criterios de exclusión

1. Se descartaron artículos científicos que no estén publicados en bases de datos on-line.
2. Periodo: se descartaron publicaciones que no están dentro del límite de tiempo desde 2011 hasta 2021.
3. Idioma: se descartaron publicaciones que no estén en español e inglés.

2.5.3 Síntesis de datos

Se empleó un proceso, con el propósito de revisar, ordenar los artículos y tesis de las especies vegetales con efecto antimicrobiano y brindar información aún más clara sobre el valor de la etnofarmacología, de esta manera facilitaremos un mayor entendimiento en el uso de plantas medicinales.

Para ello, se realizó una revisión sistemática de las evidencias que se presentarán en los trabajos de investigación (artículos y tesis) para lo cual se tomó los criterios de inclusión como las publicaciones en los repositorios de las principales universidades, periodo de publicación que comprendieron de 2011 a 2021, idiomas en español, inglés. Se realizó un cuadro madre para llevar un control y orden de los datos obtenidos (ID, DOI, título del artículo o tesis, nombre de los autores, fecha de publicación), también se tomó en consideración el siguiente orden de estudio: composición fitoquímica, formulación, CMI, Halos de Inhibición, para así poder obtener resultados fidedignos.

2.6 Métodos de análisis estadístico

Los datos que se obtuvieron fueron procesados y tabulados empleando el programa de Microsoft Excel elaborándose tablas de frecuencias y gráficos que muestran los resultados para su correspondiente Análisis estadístico.

2.7. Aspectos éticos

El proyecto de investigación sobre revisión sistemática de artículos y repositorios, se hizo de manera fidedigna, es decir no se manipulo o cambio datos, no se obviaré datos, no se generó sesgos, sólo se remitió a analizarlos tal y como se presentaron sobre el efecto antimicrobiano de las plantas medicinales para infecciones urinarias. Asimismo, la valoración crítica de los artículos a revisar, estará de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos

III. RESULTADOS

Al efectuar la búsqueda de diferentes estudios de investigación relacionados a plantas medicinales para el tratamiento de infecciones urinarias seleccionadas de la base de datos, ScienceDirect, PubMed, Scielo y repositorios de las principales universidades se recopiló un total de veinte trabajos de investigación que fueron publicados desde el 2011 hasta 2021.

En la tabla 1, 2 y 3, se describen la información más relevante sobre la actividad farmacológica, los compuestos fitoquímicos y la actividad toxicológica.

TABLA 1. Base de extracción de datos relacionados con la actividad farmacológica de plantas medicinales con efecto antibacteriano en infecciones urinarias.

N°	PAIS	AÑO	ESTUDIO	RECURSO BOTÁNICO	DOSIS	ACTIVIDAD FARMACOLOGICA	EFECTO FARMACOLOGICO	REFERENCIA
01	Saudita Arabia	2014	Experimental in vitro	<i>Hibiscus sabdariffa</i> (<i>H. sabdariffa</i>), (flores)	CMI de 0,5 a 4 mg/ml	antibacteriana	El extracto de las flores de esta planta tiene el efecto inhibitorio contra <i>Escherichia coli</i>	Alshami et al.(2014) ¹⁷
02	Haryana India	2015	Experimental in vitro	<i>Acacia nilotica</i> L.(hojas) <i>Emblica officinalis</i> Gaertn. (Fruto y hojas). <i>Psidium guajava</i> L. (hojas) <i>Rosa indica</i> L. (flores) <i>Terminalia chebula</i> R (fruto).	CIM 500 a 7,3µg/ ml.	Antibacteriana	Las hojas, frutos y flores de estas plantas tiene efecto inhibidor de la ureasa frente a <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Klebsiella Pneumoniae</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Sheema E.et al. (2015) ¹⁸
03	Karachi Pakistán	2011	Experimental in vitro	<i>Syzygium Aromaticum</i> L. (Clavo de olor). <i>Ficus carica</i> L. (higo) <i>Olea europea</i> L. (olivo). <i>Peganum harmala</i> L. (ruda).	MIC31, 25 a 250 µg/ml. MIC de 31,25–62,5 µg/ml. MIC 31.25–62.5, 250, 125–250 y 31,25–250 µg/ml.	Antimicrobiano	✓ Inhibe el crecimiento de <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermis</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>Salmonella entérica serovar Typhi</i> y <i>P. aeruginosa</i> . ✓ Inhibe el crecimiento de <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> y <i>S. pyogenes</i> . ✓ <i>P. harmala</i> L. fue eficaz contra <i>S. aureus</i> . <i>Cándida albicans</i> .	Nafisa et al. (2011) ¹⁹
04	India	2017	Experimental in vitro	<i>Justicia wynaadensis</i>	32 µg/mL	Antibacteriano	Inhibió el crecimiento de <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>E. faecalis</i> y <i>E. coli</i> .	Dsouza et al.(2017) ²⁰

Tabla 1 (Continuación).

05	Vietnam	2020	Experimental in vitro	<i>Ageratum conyzoides</i>	1,25 a 10 mg/ ml y 5 a 12,5 mg/ml.	Antibacteriano	Inhibe el crecimiento <i>E. coli uropatógena</i> y <i>K. pneumoniae</i> .	Phan-Canh et al.(2020) ²¹
06	Argentina	2019	Experimental in vitro	<i>Lepechinia meyenii</i> (Walp.) Epling	CMI 62,5 a 500 µg/mL.	Antibacteriano	Inhibieron a las bacterias Gram negativas y Gram positivas	Macarena F. et al (2019) ²²
07	Tamil Nadu - India	2015	Experimental in vitro e in vivo	<i>Grewia tiliaefolia</i> (hojas)	250-2000 µg/ ml	Antibacteriano	Las hojas inhibe el crecimiento de <i>Salmonella typhimurium</i>	Dicson Sh. et al (2015) ²³
08	India	2019	Experimental in vitro	<i>Origanum majorana</i> L. <i>Thymus zygis</i> L. <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	CMI: 0,19 mg/ ml y 0,78 mg/ ml. CMI: 0,19 mg/ ml y 0,78 mg/ ml. CMI: 1, 56 mg / ml a 3,125 mg / ml.	Antibacteriano	El aceite esencial de <i>Origanum majorana</i> , <i>Thymus zygis</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> inhiben el crecimiento de <i>E. Coli</i> .	Rihab L. et al (2019) ²⁴
09	India	2011	Experimental in Vitro	<i>Phyllanthus fraternus</i> <i>Asparagus racemosus</i> <i>Eupatorium triplinerve</i> <i>Leucas aspera</i> Spreng <i>Glycosmis pentaphyllia</i> <i>Azadirachta indica</i> <i>Tinospora cordifolia</i> <i>Euphorbia hirta</i> <i>Phyllanthus niruri</i> <i>Cassia javanica</i>	Zona de inhibición en mm (40 µg/disc)	Antibacteriana	El extracto de las hojas de estas plantas tiene efecto inhibitorio contra todos los microorganismos evaluados.	A S Narayanan et al (2011) ²⁵
11	Irán	2020	Experimental in vitro	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	CMI 0,16 ± 0,07 mg/mL	Antibacteriano	El aceite esencial tuvo el mayor efecto inhibitorio microbiano contra <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> y <i>Proteus vulgaris</i> .	Jawad et al. (2019) ²⁷

Tabla 1 (Continuación).

12	Africa	2020	Experimental in vitro	<i>Gomphrena celosioides Mart</i>	(CMI) de 0,04 a 0,31 mg/ml	Antibacteriana	Las hojas , ramas y flores extraídos con acetona mostraron efecto inhibitorio frente a <i>E. coli</i>	Aitebiremen G. et al (2020) ²⁸
13	Münster, Alemania	2017	Experimental in Vivo	<i>Ortho honstamineus</i>	≤2 mg/ml	Antibacteriano	el extracto de las hojas de <i>Ortho honstamineus</i> extracto acuoso frente a la infección por <i>Escherichia uropatógena coli</i> in vivo	Sarshar s. et al. (2017) ²⁹
14	Argelia, Asia	2016	Experimental in vitro	<i>Peganum harmala L.</i>	100.000, 50.000, 25.000, 12.500, 6.250 y 3.125 mg/ mL)	Antibacteriana	El extracto de las hojas de <i>P. harmala</i> tiene efecto inhibitorio para tratar bacterias uropatógenas.	Bouabedelli F. et al (2016) ³⁰
15	Uttarakhand India	2019	Experimental in vitro	<i>Berberis aristata</i>	CMI 64 µg/ml	Antibacteriana	Las hojas de <i>Berberis a.</i> Inhibe el crecimiento de <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> .	Harish Ch. et al (2019) ³¹
16	Odisha India	2013	Experimental in vitro	<i>C. tora</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Schleichera oleosa</i> , <i>Pterocarpus santalinus</i> , <i>Eugenia jambolana</i> ,	CMI:29 mn	Antibacteriana	Los extractos metanólicos de las hojas de estas plantas inhiben el crecimiento <i>E. faecalis</i> <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i>	Monali P. Mishra a, Rabindra N. Padhy et al (2013) ³²

Tabla 1 (Continuación).

17	Brasil	2011	Experimental in vitro	<i>Piptochaetium montevidense</i> , <i>Bulbostylis capillaris</i> , <i>Juncus capillaceus</i> ,	CMI 500 a 12,5g/L.	Antibacteriana	El extracto de agua y metanol no inhibe el crecimiento de <i>Escherichia coli</i> y <i>Klebsiella pneumoniae</i>	N W Vogel et al (2012) ³³
18	Brasil	2020	Experimental in vitro	<i>Bidens sulphurea</i> , <i>Bidens pilosa</i> <i>Tanacetum vulgare</i> ,	CMI: 7.81 a 125.00 mg/ml	Antibacteriana	Los extractos acuosos tienen efecto inhibitorio para <i>Staphylococcus spp</i> y <i>Escherichia coli</i> .	Marcela O. et al (2020) ³⁴
19	Nepal	2021	Experimental in Vitro	<i>Zanthoxylum armatum</i>	20.72 mm 18.10 mm 17.83 mm	Antibacteriana	Extractos crudos de metanol de frutos, semillas y corteza mostraron efecto inhibitorio contra 9 cepas bacterianas.	Nirmala P. et al (2020) ³⁵
20	Tamil Nadu, India	2012	Experimental in vitro	<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Smith.(rizomas)	22 mm	Antibacteriano	El extracto de Las rizomas, son más efectivas para <i>Streptococcus pyogenes</i> .	Muraleedhara nnair et al (2012) ³⁶

En la **Tabla 1**, se muestra la búsqueda de artículos y tesis que contengan información sobre plantas medicinales con efecto antibacteriano, utilizadas para el tratamiento de infecciones urinarias publicadas en los últimos diez años, desde el 2011 hasta el 2021, encontramos que la gran parte de estudios de investigación se desarrollaron en la India en segundo lugar Arabia Saudita y también en países Asiáticos como Vietnam, Pakistán, Irán y Nepal, países Africanos como Argelia y Sudáfrica asimismo mencionar a países Latinoamericano más resaltantes como Brasil y Argentina en desarrollar este tipo de estudios.

La información recolectada en esta tabla nos indica que el extracto de las flores de *Hibiscus sabdariffa* L. posee actividad antimicrobiana y bacteriostática en una concentración mínima inhibitoria de 0.5 a 4 mg/ml en comparación con el extracto

de las hojas de *Peganum harmala* L. que tiene efecto inhibitorio para tratar bacterias uropatógenas en una concentración elevada de 3 125 mg/ml a 100 000 mg/ml.

Por otra parte en el año 2019 también podemos destacar que los aceites esenciales de *Origanum majorana* L. *Thymus zygis* L. *Rosmarinus officinalis* L. inhibe a *Escherichia coli* en una concentración mínima inhibitoria de CMI: 0,19 mg/ml y 0,78 mg/ml, CMI: 0,19 mg / ml y 0,78 mg / ml. CMI: 1,56 mg / ml a 3,125 mg/ml respectivamente, sin embargo en el 2020 se realizó otro estudio de la planta *Rosmarinus officinalis* L. que inhibe *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus vulgaris*. En una concentración mínima inhibitoria $0,16 \pm 0,07$ mg/mL.

Tabla 2. Base de extracción de datos relacionados a los constituyentes fitoquímicos aislados de plantas medicinales con efecto antibacteriano para infecciones urinarias.

N°	País	Año	Parte de la planta	Clase	Componente Químico	Referencia
1	Arabia Saudita	2014	Cálices (flores)	fenoles, flavonoides y cianidina.	No reporta los autores	Alshami et al.(2014) ¹⁷
2	Haryana India	2015	Hojas, frutos y flores	No reporta los autores	No reporta los autores	Sheema E.et al. (2015) ¹⁸
3	Karachi Pakistán	2011	Semillas , hojas	Alcaloides	harmina, harmalina, harmalol, tetrahydroharmina y tetrahydroharmal	Nafisa et al. (2011) ¹⁹
4	Mysore India	2017	Hojas	Flavonoides Hidroxiilos Glucósidos	Apigenina, galangina, flavonas,flavonol,flavanonas y chalconas	Dsouza et al. (2017) ²⁰
5	Vietnam	2020	Hojas ,flores	taninos, Flavonoides y fenólicos	No reporta los autores	Phan-Canh et al.(2020) ²¹
6	Argentina	2019	Hojas , flores	Fenoles, terpenoides.	carnosol, rosmanol y Ácido carnósico.	Macarena F. et al (2019) ²²
7	Tamil Nadu India	2015	Hojas	Triterpenos, fitoesteroles, Alcaloides,	α -amirina, β -amirina, lupeol, betulina, β 84 sitosterol, estigmasterol, friedelina y γ -lactonas, vitexina, isovitexina, nitidanina, ácido valérico, ciclobuxina y cicloartenol,	DicsonSh. et al (2015) ²³
8	Arabia Saudita	2019	Aceite esencial	Terpenoides, sesquiterpenos, terpenos Monoterpenos.	α -Pineno, β -Mirceno, Limoneno ar-curcumene, Terpineno,Linalool, Sabinene y α Terpineno, Linalol, Terpinen-4-ol , β -Mirceno, γ -Terpineno 1,8-cineol , α -pineno, alcanfor y β -pineno	RihabL. et al (2019) ²⁴
9	Tamil Nadu India	2011	Hojas, tallos, semillas y raíces	Lípidos saponificables	Ácidos grasos	A S Narayanan et al (2011) ²⁵

Tabla 2 (Continuación).

10	Arabia Saudita	2019	Frutos , semillas, hojas	alcaloides, flavonoides, carbohidratos, compuestos fenólicos y esteroides	α -asarona, β -asarona, Z-isoelemicina, linalol, Z-metilisoeugenol, shyobunone, 1'-acetoxieugenol, kaempferol y quercetina.	Suresh et al.(2019) ²⁶
11	Kahan Irán	2020	Hojas	Terpenoides, Sesquiterpenos	α -pineno, verbenona , 1,8-cineol, alcanfor, borneol y transcariofileno,	Jawad et al. (2019) ²⁷
12	Scottsville Sudáfrica	2020	Hojas, ramitas y flores	Acetona	No reporta los autores	Aitebiremen G. et al (2020) ²⁸
13	Münster, Germany	2017	Hojas	Esteres	ácido rosmarínico, ácido cafeico, ácido cichórico	Sarshar s. et al. (2017) ²⁹
14	Algeria Asia	2016	Semillas , hojas	Flavonoides, alcaloides, saponinas, taninos, glucósidos, terpenoides y esteroides.	Peganina, harmina, β -carbolina, harmina, harmalina, harmalol y harmol.	Bouabedelli F. et al (2016) ³⁰
15	Uttarakhand India	2019	Hojas	Polifenoles, ácido carboxílico, éter y éster	No reporta los autores	Harish Ch. et al (2019) ³¹
16	Odisha India	2013	Hojas	alcaloides, flavonoides, carbohidratos, terpenoides, esteroides, taninos, resinas, saponinas y antraquinonas,	No reporta los autores	Monali P. Mishra a, Rabindra N. Padhy et al (2013) ³²
17	Brasil	2011	Hojas	No reporta los autores	No reporta los autores	N W Vogel et al (2012) ³³
18	Brasil	2020	Partes aéreas.	Flavonoides, terpenoides, fenilpropanoides, porfirinas, compuestos alifáticos, aromáticos, lactonas sesquiterpenicas, fenoles.	5-metilheptan2-amina, isohumulona, costunolida, ácido tridecanoico y éster metílico del ácido octadecanoico, β -sitosterol	Marcela O. et al (2020) ³⁴

Tabla 2 (Continuación).

19	Nepal	2021	Frutos, semillas, corteza.	terpenoides, fenoles , flavonoides, cumarinas, esteroides y alcaloides	No reporta los autores	Nirmala P. et al (2020) ³⁵
20	Tamil Nadu	2012	Rizomas	Fenoles , Flavonoides ,esteroides ,taninos, carbohidratos ,saponinas	b -amyrin, b-sitosterol, b -sitosterol 3- b -D- glucopiranosido, friedelin.	Muraleedharannair et al (2012) ³⁶

En la **Tabla 2** se puede observar los datos relacionados a los constituyentes fitoquímicos aislados de plantas medicinales con efecto antibacteriano para infecciones urinarias encontrándose que la parte más utilizada de la planta son las hojas, en segundo lugar, están las flores, frutos y semillas, sin embargo, también se han hallado estudios que usan los tallos, raíces, ramas, corteza y rizoma o en otros casos la parte aérea.

En relación a las clases de metabolitos secundarios encontramos en su mayoría a los compuestos fenólicos como los flavonoides y alcaloides principalmente en las siguientes plantas: *Peganum harmala L.(ruda)*, *Justicia wynaadensis* , *A. conyzoides* , *Grewia tiliaefolia* , *A. calamus*, *A. rusticana*, *C. spinosa*, *A. galanga*, *C. tora*, *A. acuminata*, *S. oleosa*, *P. santalinus*, *E. jambolana*, *B. retusa*, *M. elengi*, *S. kunthianum*, *T. grandis*, *A. cadamba* , *Bidens sulphurea*, *Bidens pilosa* , *Tanacetum vulgare*, *Zanthoxylum armatum*, *Drynaria quercifolia*.

Seguido de los terpenos como los terpenoides principalmente, no obstante también están presentes los monoterpenos, Triterpenos, sesquiterpenos, lactonas también es importante mencionar a los glucósidos, cumarinas, y saponinas (lípidos saponificables) que se hallaron en: *Justicia wynaadensis*, *Lepechinia meyenii*, *Grewia tiliaefolia*, *Origanum majorana*, *Thymus zygis*, *Rosmarinus officinalis*, *Phyllanthus fraternus*, *Asparagus racemosus*, *Eupatorium triplinerve*, *Leucas aspera* Spreng, *Glycosmispentaphyllia*, *Azadirachta indica*, *Tinospora cordifolia*, *Euphorbia hirta*, *Phyllanthus niruri*, *Cassia javanica*, *R. officinalis*, *Peganum harmala* L., *Bidens sulphurea*, *Bidens pilosa*, *Tanacetum vulgare*, *Zanthoxylum armatum*, *Drynaria quercifolia*.

En la cual podemos definir que los compuestos fitoquímicos más importantes son los compuestos fenólicos en donde encontramos a las flavonas, flavanonas y chalconas seguido de los alcaloides principalmente de la harmina, harmanol y además otros compuestos terpénicos relevantes como cineol y pineno.

Tabla 3. Base de extracción de datos relacionados a la actividad toxicológica de plantas medicinales con efecto antibacteriano para infecciones urinarias.

N°	País	Año	Estudio	Recursos Botánicos	Dosis Toxicológico	Actividad Toxicológico	Efecto Toxicológico	Referencia
1	Saudí Arabia	2014	Experimental	<i>Hibiscus sabdariff</i> L.	(LD50) 2.000 a 5.000mg/kg/día.	Toxicidad sistémica	El <i>Hibiscus sabdariff</i> , tuvo un efecto en los órganos (hígado e intestinos), ratones albinos.	Castañeda R, et al(2014) ³⁷
2	Haryana India	2015	Experimental	<i>Acacia nilotica</i> L.	50,300 y 2000 mg / kg	toxicidad aguda y subaguda	El extracto acuoso de <i>A. nilotica</i> , tuvo un efecto de toxicidad en ratas machos y hembras. Ocasionando daño hepático.	Rather L. et al(2015) ³⁸
				<i>Emblica officinalis</i> Gaertn.	16,5 mg/ml	toxicidad sistémica	El extracto acuoso de <i>Emblica Officinalis Gaertn</i> causo apoptosis en el linfoma de Dalton, ascitis.	
				<i>Psidium guajava</i> L.	2000mg/kg	toxicidad sistémica	No presenta ningún efecto de toxicidad en ratas wistar.	
				<i>Terminalia chebula</i> R.	No reporta	No reporta	No reporta	
3		2011	Karachi Pakistán	<i>Syzygium Aromaticum</i> L.	No reporta	No reporta	No reporta.	Nafisa et al. (2011) ¹⁹
				<i>Ficus carica</i> L.	No reporta	No reporta	No reporta	
				<i>Olea europaea</i> L.	No reporta	No reporta	No reporta	

Tabla 3 (Continuación).

4	Mysore India	2017	Experimental	<i>Justicia wynaadensis</i>	20,76 g / ml y 28,46 g / ml	Toxicidad sistémica	El efecto citotóxico de los cuatro extractos se probó mediante ensayo MTT en dos líneas de células cancerosas MCF7 (línea celular de cáncer de mama) y HCT116 (línea celular de cáncer colorrectal). El extracto acuoso frío tuvo el mayor efecto citotóxico en ambas líneas celulares.	Dsouza et al, (2017) ²⁰
5	Vietnam	2020	Experimental	<i>A. conyzoides</i>	De 500, 1000 y 2000 mg/kg pc / día	Toxicidad Sistémica	El extracto de <i>A. conyzoides</i> inducen toxicidad, en particular hacia las células hepáticas en ratas wistar.	Subah S, et al(2020) ³⁹
6	Argentina	2019	Experimental	<i>Lepechinia meyenii</i> (Walp.) Epling	0,5 g/kg administrados por vía intraperitoneal y a dosis de 3,2 g/kg llega a ser letal	Toxicidad sistémica	convulsiones epileptiformes, vómitos seguidas de convulsiones hiporreflexia e hipotonía, demostrando así el aceite esencial ser más neurotóxico	Tapia Y, et al(2019) ⁴⁰
7	Tamil Nadu India	2015	Experimental	<i>Grewia</i> <i>Tiliaefolia.</i>	250, 500, 1000, 2000 mg / kg 100, 200, 1000 mg / kg	Toxicidad aguda Toxicidad subaguada		DicsonSh. et al (2015) ²³
8	Saudí Arabia	2019	Experimental	<i>T. zygis</i> <i>O. majorana</i>	2,84g/k No reporta	Toxicidad sistémica No reporta	El aceite puro de <i>Thymus Zygis</i> puede provocar vómitos, náuseas, gastralgias, vértigos, fenómenos convulsivos, colapso cardiorrespiratorio en ratas. No reporta	Salvador F, et al (2019) ⁴¹

Tabla 3 (Continuación).

9	Tamil Nadu India	2011	Experimental	<i>Phyllanthus fraternus</i>	No reporta	No reporta	No reporta	A S Narayanan et al (2011) ²⁵
				<i>Phyllanthus niruri</i>	No reporta	No reporta	No reporta	
10	Saudí Arabia	2019	Experimental	<i>A. calamus,</i>	No reporta	No reporta	No reporta	Suresh et al.(2019) ²⁶
				<i>A. galanga</i>	No reporta	No reporta	No reporta	
11	Kahan, Irán	2020	Experimental in vitro	<i>R. officinalis</i>	260 mg/kg de extracto etanólico de romero. Una dosis más alta de 1040 mg/kg	Toxicidad Sistemática	reportaron la toxicidad y una rara incidencia de embriones anómalos en ratas tratadas con 260 mg/kg de extracto etanólico de romero. Una dosis más alta de 1040 mg/kg tuvo efectos genotóxicos y mutagénicos, ya que rompe los cromosomas y es responsable de Aborto en los seres humanos y animales.	Ávila-Sosa, et al (2020) ⁴²
12	Scottsville Sudáfrica	2020	Experimental	<i>Gomphrena celosioides Mart</i>	No reporta	No reporta	No reporta	Aitebiremen G. et al (2020) ²⁸
13	Münster, Germany	2017	Experimental in vitro	<i>Ortho honstamineus</i>	750 mg / kg	citotoxicidad	No tiene actividad citotóxica	Sarshar s. et al. (2017) ³⁰
14	Algeria Asia	2016	Experimental	<i>Peganum harmala L.</i>	60 mg/mL	Insecticida	Las semillas de <i>Peganum harmala</i> L. muestra un notable actividad insecticida contra diferentes plgas.Aphis fabae Scopoli, Aphis gossypii Glover,	Salari E, et al (2016) ⁴³

Tabla 3 (Continuación).

15	Uttarakhand India	2019	Experimental	<i>Berberis aristata</i>	10 mg/kg	Toxicidad sistemática	<i>Berberis aristata</i> , tuvo un efecto toxicológico en el hígado en ratas albinas.	Harish Ch. et al (2019) ³¹
16	Odisha India	2013	Experimental	<i>C. tora</i> ,	No reporta	No reporta	No reporta	Monali P. Mishra a, Rabindra N. Padhy et al (2013) ³²
17	Brasil	2011	Experimental	<i>Bulbostylis capillaris</i>	No reporta	No reporta	No reporta	N W Vogel et al (2012) ³³
18	Brasil	2020	Experimental	<i>Bidens sulphurea</i> , <i>Bidens pilosa</i>	2000 mg/kg	Toxicidad aguda	Daño en el hígado y en el riñón. Se observó una toxicidad muy leve en el estómago	Marcela O. et al (2020) ³⁴
19	Nepal	2021	Experimental	<i>Zanthoxylum armatum</i> L.	CL50 de menos de 50µM	Toxicidad sistémica	agente citotóxico contra diferentes tipos de células	Hernando D, et al (2019) ⁴⁴
20	Tamil Nadu India	2012	Experimental	<i>Drynaria quercifolia</i> L.	No reporta	No reporta	No reporta	Muraleedharannair et al (2012) ³⁶

En la **Tabla 3**, podemos observar los datos más relevantes de las plantas medicinales que muestran su actividad toxicológica ya sea sistemática, citotóxica, genotóxico, neurotóxico, aguda y subaguda, también se detectó plantas medicinales que evidenciaron tener una baja toxicidad.

Dentro de las plantas medicinales encontramos plantas dañinas como el extracto acuoso de las hojas *A. nilotica*, cual tuvo efecto de toxicidad aguda y subaguda en ratas machos y hembras. En una dosis 50, 300 y 2000 mg/kg, ocasionando daño hepático. Mientras que el extracto acuoso de hojas y frutos de *Emblica officinalis Gaertn*, presentó una toxicidad sistemática

a una dosis 16,5 mg/ml, generando Apoptosis en el linfoma de Dalton, ascitis no presento ningún efecto de toxicidad en ratas wistar. La prueba de *Hibiscus sabdariff* en una dosis (LD50) = 2.000 a más de 5.000mg/kg/día, tuvo un efecto en los órganos (hígado e intestinos), en ratones albinos produciendo una toxicidad sistemática. *Syzygium Aromaticum L.* Puede ser tóxico a dosis de 5-10 ml, produciendo desde convulsiones, Diarreas, náuseas, inconsciencia y aturdimiento hasta pulso cardíaco elevado en niños de dos años. *A. conyzoides* a una dosis de 500,1000 y 2000mg/kgpc/día pudiendo causar toxicidad en las células hepáticas. Por otro lado, el aceite esencial de hojas y flores de *Lepechinia meyenii (Walp.) Epling* a una dosis 0, 5g/kg administrados por vía intraperitoneal a una dosis de 3,2g/kg llega a ser letal, produciendo convulsiones epileptiformes, vómitos seguidas de convulsiones hiporreflexia así demostrando ser más neurotóxico.

El extracto de *Justicia wynaadensis* a una dosis 20,76 g/ml y 28,46 g/ml, demostró el efecto citotóxico mediante el ensayo MTT en dos líneas de células cancerosas MCF7 (línea celular de cáncer de mama) y HCT116 (línea celular de cáncer colorrectal). El extracto acuoso frío tuvo el mayor efecto citotóxico en ambas líneas celulares. El aceite esencial puro de *Thymus zygis* pudiendo provocar vómitos, náuseas, gastralgias, vértigos, fenómenos convulsivos, colapso cardiorrespiratorio a una dosis 2,84g/k en ratas, mientras tanto el extracto etanólico de *R. officinalis* a una dosis 260 mg/kg presentó toxicidad y una rara incidencia de embriones anómalos en ratas y a dosis más alta de 1040mg/kg tuvo efectos genotóxicos y mutagénicos, ya que rompe los cromosomas y es responsable de Aborto en los seres humanos y animales. El extracto de *O. stamineus*, provocó hipertrofia hepática Junto con una peculiar caída significativa en las enzimas transaminasas hepáticas en ratones a una dosis 5g/kg, el extracto de las semillas de *Peganum harmala L.* a dosis 60mg/mg muestra un notable actividad insecticida contra diferentes plagas. *Aphis fabae* Scopoli, *Aphis gossypii* Glover, *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe y los principales componentes de *Myzus persicae*, *Berberis aristata* a dosis 10 mg/kg tiene un efecto toxicológico en el hígado en ratas albinas. Mientras *Bidens sulphurea*, *Bidens pilosa*, a dosis 2000mg/kg presento daño en el hígado y en el riñón, Se observó una toxicidad muy leve en el estómago. Por último, mencionamos a

Psidium guajava L. 2000mg/kg no presenta ningún efecto de toxicidad en ratas wistar .Finalmente 14 plantas medicinales no tuvieron ningún estudio toxicológico.

IV. DISCUSIONES

El presente trabajo de investigación se elaboró con el objetivo de verificar, ordenar los diferentes artículos y tesis de investigación de diversas especies vegetales con efecto antibacteriano y ofrecer información exclusiva más transparente sobre la importancia de la etnofarmacología, de esta manera facilitar un mejor entendimiento en el uso de plantas medicinales. Para ello, se desarrolló una revisión sistemática de las evidencias científicas presentadas en 20 trabajos de investigación (artículos y tesis), por lo tanto se consideró los criterios de inclusión e exclusión como las publicaciones en los continentes Asiáticos y países sudamericanos en un periodo de publicación que abarcaron de 2011 a 2021, idiomas inglés, portugués y español, y plantas medicinales que tengan efecto antibacteriano descartando a aquellos que no cumplieran estos criterios aceptadas de bases de datos de “PubMed, Scielo, ScienceDirect y repositorio de las importantes universidades peruanas” posteriormente se procedió a la clasificación de los artículos y tesis de mayor interés continuando a la extracción de los resultados referentes a la actividad farmacológico “efecto antibacteriano, aspectos fitoquímicos y toxicológicos”, en seguida llevar a cabo un análisis sistemático y comparativo de ellos con la finalidad de ofrecer las suficientes evidencias nivel inductivo que acceda a fortalecer la trascendencia de estos medios terapéuticos como agentes farmacológicamente activos con efecto antibacteriano.

De acuerdo a los resultados farmacológicos resaltan primordialmente la *Origanum majorana* L. *Thymus zygis* L. y *Hibiscus sabdariff* L. que tienen una elevada actividad antimicrobiano a una dosis mínima de 0,19 mg/ml y 0,78 mg/ml. CMI: 0,19 mg/ml y 0,78 mg/ml. 0,5 a 4 mg/ml, del aceite esencial y del extracto de las flores que inhibe el crecimiento de la bacteria *Eschericha coli*. (18,24).

Por otra parte es importante destacar a la especie *Peganum harmala* L. la cual se llevó a cabo dos estudios en diferentes años (2011 y 2016) en los países Karachi (Pakistán) y Algeria (Asia) han demostrado que los extractos de semillas y hojas tienen efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus* (20,31). Asimismo, la especie

Rosmarinus officinalis L. evidencio en dos estudios de investigación en los años (2019 y 2020) a diferentes concentraciones: CMI $0,16 \pm 0,07$ mg/mL CMI: 1,56 mg/ml a 3,125 mg/ml. Se demostró que el aceite esencial de esta planta tiene actividad antibacteriana frente a *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus vulgaris* (24,27).

Por lo tanto las plantas con mayor actividad antimicrobiana son *Origanum majorana* L. *Thymus zygis* L. y *Hibiscus sabdariff* L. frente a *Escherichia coli* que es la principal bacteria responsable de las infecciones del tracto urinario. Podemos deducir que los extractos y los aceites esenciales son en su mayoría son las principales fuentes de la actividad farmacológica de estas plantas medicinales, así como algunos compuestos fitoquímicos presentes ya identificados en las investigaciones estudiadas.

Asimismo, los metabolitos secundarios encontrados principalmente son los flavonoides, alcaloides, los terpenos y los componentes fitoquímicos más presentes son las flavonas, flavanonas y chalconas seguido de la harmina, harmanol y además otros compuestos terpénicos relevantes como cineol y pineno en la mayoría de las plantas que son los que le atribuyen el efecto farmacológico.

De todos los trabajos de investigación solo algunas plantas resultaron tener efectos toxicológicos como: *Hibiscus sabdariff* L. *Acacia nilotica* L., *Embllica officinalis* Gaertn, *Syzygium Aromaticum* L. *Justicia wynaadensis*, *A. conyzoides*, *Lepechinia meyenii* (Walp.)Epling, *Thymus zygis* L., *Rosmarinus officinalis* L. *Ortho honstamineus*, *Peganum harmala* L, *Berberis aristata*, *Bidens sulphurea*, *Bidens pilosa*, *Zanthoxylum armatum*, *Psidium guajava* L. frente a diferentes ensayos, evidenciando así que la mayoría de las plantas poseen efecto toxicológico ya sea de elevada o baja toxicidad, así como también no se encontró información acerca de los efectos toxicológicos de las siguientes plantas como: *Terminalia chebula* R., *Ficus carica* L., *Olea europaea* L., *Grewia tiliaefolia*, *Origanum majorana* L. *Phyllanthus fraternus*, *Phyllanthus niruri*, *A. calamus*, *A. galanga*, *Gomphrena celosioides* Mart, *C. tora*, *Bulbostylis capillaris*, *Drynaria quercifolia* L.

4.1 Conclusiones:

- En la revisión sistemática se determinó que las plantas medicinales con más alta actividad antibacteriana son *Origanum majorana* L., *Thymus zygis* L. y *Hibiscus sabdariff* L., tienen mejor efecto antibacteriano, *Peganum harmala* L. y *Rosmarinus officinalis* L. son las plantas más estudiadas.
- Se evidencia que los extractos acuosos, hidroalcohólicos y los aceites esenciales poseen actividad antimicrobiana.
- se hallaron metabolitos secundarios entre lo más relevantes están los flavonoides, alcaloides y terpenos. Asimismo se encontró compuestos fitoquímicos presentes como flavonas, flavanonas, chalconas, harmina, harmanol y otros compuestos terpénicos resaltantes como cineol y pineno.
- Por otro lado , *Drynaria quercifolia*, *C. tora*, *A. calamus*, *A. galanga*, *Ficus carica* L., *Olea europea*, *Terminalia chebula* R., *Gomphrena celosioides*, son algunas de las plantas medicinales que no se hallaron información acerca de los efectos toxicológicos
- Se determinó que existe una gran diversidad de recursos botánicos con actividad antibacteriana para el tratamiento de infecciones urinarias.

4.2 Recomendaciones:

- Se sugiere realizar trabajos de investigación de forma más detallada y completa, puesto que se ha evidenciado que algunas de las plantas medicinales evaluadas presentan toxicidad y de algunas no se encontró suficiente información.
- Complementar más estudios de investigación de compuestos fitoquímicos y farmacológico para poder tener más evidencia en cuanto a los posibles compuestos causantes de la actividad farmacológica.
- Aumentar más trabajos de investigación de revisión sistemática acerca de plantas medicinales con actividad antibacteriana para el tratamiento de infecciones urinarias que así de esta manera poder extraer información relevante con respecto a la etnofarmacología de los recursos naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1.- Juan Pablo Valdevenito S., infección urinaria recurrente en la mujer; Rev. Chil. Infectol. [Internet]. 2008; vol.25 (4) 268 – 276. [Consultado el 15 de julio del 2020].

Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182008000400004

2.- Calle N, Colqui C, Rivera E, Cieza Z, Factores asociados a la presentación de infecciones urinarias por Escherichiacoli productoras de betalactamasas de espectro extendido. Rev. Med. Hered. [Internet]. 2017; vol.2 (3):142-149. [Consultado el 18 de julio del 2020].

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2017000300002

3.- Andrés Wurgaft, K. Infecciones del tracto urinario. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet] 2010, 21(4), 629–633. [Citado el 18 de Julio del 2020]. Disponible en:

[https://sci-hub.se/10.1016/S0716-8640\(10\)70579-4](https://sci-hub.se/10.1016/S0716-8640(10)70579-4)

4.-Echevarría Z, Sarmiento A, Osoreo P, Infección del tracto urinario y manejo antibiótico, acta med. Peruana, [Internet].2006:vol.23 (1):26 - 31. [Citado el 10 de Mayo del 2020].

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172006000100006

5.-Torres Fuentes G, Brito Herrera B, Barbier Rubiera A. Comportamiento de la infección urinaria y susceptibilidad antimicrobiana de la bacteria más frecuente. Rev. Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2014 Dic [citado 2021 Jun 05]; 30(4): 416-425.

Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252014000400003&lng=es

6.- Carvajal R, Hata U., Sierra M., Rueda N., análisis fitoquímico preliminar de hojas, tallos y semillas de cupatá (*Strychnos schultesiana krukoff*), Rev. Colombia Forestal (colomb.) [Internet] .2009; Vol. 12: 161-170. [Citado el 11 de Mayo del 2020].

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v12n1/v12n1a11.pdf>

7.- María Antonia Díeza, Carmen Gallegoa, Susana Méndeza, Sonia Sáenz de Buruagaa, Estíbaliz Salinasa, Fitoterapia en infecciones del tracto urinario, farmacia profesional. [Internet] .2014; vol. 28 (2): 32 – 37. [Citado el 4 de Mayo del 2020].

Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-fitoterapia-infecciones-del-tracto-urinario-X0213932414958658>

8.- Saz Peiró P, Saz Tejero S, Ortiz Lucas M. Medios sencillos y naturales de prevención y tratamientos en infecciones de vías urinarias bajas. Med Natur. [Internet]. 2011 [citado 2021 Jun 05]; 5(2): 75-79. Disponible en:

<https://www.researchgate.net>

9.- María Vidal Ledo, Jehová Oramas Díaz, C. Radamés Borroto Cruz, revisiones sistemáticas, Edu. Med. Super; [Internet] .2015; vol. 29 (1) 0864 – 2114. [Citado el 15 de Junio del 2021]. Disponible en:

<http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/476/240>

10.-Manterola C, Astudillo P, Arias E, Claros N. Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas [Internet]. Temuco; Chile: [citado el 25 de julio del 2020]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009739X11003307?via%3Dihub>

11.-Delfina Fernandes Hlashwayo, Filomena Barbosa, Sílvia Langa, Betuel Sigaúque, Custódio Gabriel Bila, A Systematic Review of In Vitro Activity of Medicinal Plants from Sub-Saharan Africa against *Campylobacter* spp. [Internet]. *Evid Based Complement Alternat Med*; 2020 [actualizada el 15 de mayo del 2020; acceso el 10 de marzo del 2020].

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32508957/>

12.-Karina Pardo Aldave, María Pareja Vásquez, Alfredo Guillén, Juan Manuel Ureta Tapia, Actividad antimicrobiana in vitro del camu (*Myrciariadubia*) contra microorganismos orales: una revisión sistemática, *Rev. Perú. Med. Exp. Salud pública*, [Internet]. 2019 vol.36 (4) 1726 – 4634. [Citado el 13 de Agosto del 2020].

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342019000400004&script=sci_arttext

13.-Sarita Das. Natural therapeutics for urinary tract infections. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences* [internet]. 2020; 6 (64) 1 – 13 [citado el 25 de julio del 2020].

Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1186/s43094-020-00086-2>

14.-Ortega Cuadros M, Tofiño Rivera AP. Revisión exploratoria de la actividad antibacteriana y antifúngica de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (pronto alivio). *Rev. cuba plant. med* [Internet]. 2019 [citado 25 Sep. 2021]; 24(1).

Disponible en: <http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/771>

15.- Hosseinpour-Jaghdani, F., Shomali, T., Gholipour-Shahraki, S., Rahimi-Madiseh, M., & Rafieian-Kopaei, M. *Cornus mas*: a review on traditional uses and pharmacological properties. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, [Internet]. 2017; 14(3). [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://sci-hub.se/10.1515/jcim-2016-0137>

16.- Potete M, Soto B, Ramos C. Uso de plantas medicinales como alternativa en el tratamiento, FÁrmaco Salud Artemisa, [internet] 2021 [citado el 25 de julio del 2021].

Disponible

en:<https://farmasalud2021.sld.cu/index.php/farmasalud/2021/paper/viewFile/181/95>

17.-Alshami I, yAlharbi A. E. Antimicrobial activity of Hibiscus sabdariffa extract against uropathogenic strains isolated from recurrent urinary tract infections. Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 2014; 4(4) 317–322. [Citado el 13 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2222180814605818>

18.-Sheema Bai, Pooja Bharti, Leena Seasotiya, Anupma Malik y Sunita Dalal. In vitro screening and evaluation of some Indian medicinal plants for their potential to inhibit Jack bean and bacterial ureases causing urinary infections. Pharmaceutical biology, 2014; 53(3), 326-333. [Citado el 15 de octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25366133/>

19.- Ali N. H, Faizi S, y Kazmi S. U. Antibacterial activity in spices and local medicinal plants against clinical isolates of Karachi, Pakistan. Pharmaceutical biology, 2011; 49(8), 833-839. [Citado el 15 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13880209.2010.551136>

20.-Dsouza D, y Nanjaiah L. Antibacterial activity of 3, 3', 4'-Trihydroxyflavone from Justicia wynaadensis against diabetic wound and urinary tract infection. Brazilian journal of microbiology, 2018; 49(1):152-161. [Citado el 15 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28870433/>

21.-Trinh P. C, Thao L. T. T, Ha H. T. V, y Nguyen T. DPPH-scavenging and antimicrobial activities of Asteraceae medicinal plants on uropathogenic bacteria. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2020; 1- 9. [Citado el 16 de Octubre del 2021] .Disponible en:

<https://www.hindawi.com/journals/ecam/2020/7807026/>

22. - Chabán M. F. et al. Antibacterial effects of extracts obtained from plants of Argentina: Bioguided isolation of compounds from the anti-infectious medicinal plant *Lepechinia meyenii*. Journal of ethnopharmacology, 2019:239:0378-8741. [Citado el 16 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31059749>

23.-Dicson S,Samuthirapandi M, Govindaraju A, y Kasi P. D. Evaluation of in vitro and in vivo safety profile of the Indian traditional medicinal plant *Grewia tiliaefolia*. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 2015:73(1), 241-247. [Citado el 16 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26188119/>

24.-Lagha R., Ben Abdallah F., Al-Sarhan B. O., y Al-Sodany Y. Antibacterial and biofilm inhibitory activity of medicinal plant essential oils against *Escherichia coli* isolated from UTI patients. Moléculas, 2019: 24(6) 1161. [Citado el 16 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30909573/>

25.-Narayanan A, Raja S, Ponmurugan K, Kandekar S, Natarajaseenivasan K, Maripandi A, y Mandeel Q. Antibacterial activity of selected medicinal plants against multiple antibiotic resistant uropathogens: a study from Kolli Hills, Tamil Nadu, India. Beneficial Microbes, 2011; 2(3), 235-243. [Citado el 16 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21986363/>

26.-Mickymaray S, y AlAboody M. S. In Vitro Antioxidant and Bactericidal Efficacy of 15 Common Spices: Novel Therapeutics for Urinary Tract Infections? *Medicina*, 2019: 55(6), 289. [Citado el 16 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31248181/>

27-. Al Zuhairi J. J. M. J, Kashi F. J, Rahimi-Moghaddam A, y Yazdani M. Antioxidant Cytotoxic and Antibacterial Activity of *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oil against Bacteria Isolated from Urinary Tract Infection in Najaf, Iraq. *European Journal of Integrative Medicine*, 2020:38:1876 – 3820. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876382020313731>

28.- Omokhua – Uyi A. G, y Van Staden J. Extracts of *Gomphrena celosioides* Mart as potential treatment for urinary tract infections against antibiotic resistant β -lactamase producing uropathogens. *South African Journal of Botany*, 2020; 132:502–510. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S025462992030939X>

29.-S. Sarshar S. Brandt M.R. Asadi Karam M. Habibi S. Bouzari M. Lechtenberg U. Dobrindt X. Qin F.M. Goycoolea A. Hensel, Aqueous extract from *Ortho hon stamineus* leaves prevents bladder and kidney infection in mice. *Phytomedicine*, 2017:28, 1–9. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0944711317300417>

30.-Fatma B, Fatiha M, Elattafia B, y Nouredine D. Phytochemical and antimicrobial study of the seeds and leaves of *Peganum harmala* L. against urinary tract infection pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2016: 6(10): 822-826. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2222180816611398>

31.-Chandra H, Patel D, Kumari P, Jangwan J. S, y Yadav S. Phyto-mediated synthesis of zinc oxide nanoparticles of *Berberis aristata*: Characterization, antioxidant activity and antibacterial activity with special reference to urinary tract pathogens. *Materials Science and Engineering C*, 2019; 102: 212 – 220. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0928493118322057>

32.-Mishra M. P, y Padhy R. N. In vitro antibacterial efficacy of 21 Indian timber-yielding plants against multidrug-resistant bacteria causing urinary tract infection. *Osong public health and research perspectives*, 2013; 4(6), 347-357. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210909913001379>

33.-Vogel N. W, Taschetto A. P. D, Dall’Agnol R, Weidlich L, y Ethur E. M. Assessment of the antimicrobial effect of three plants used for therapy of community-acquired urinary tract infection in Rio Grande do Sul (Brazil). *Journal of Ethnopharmacology*, 2011; 137(3) 1334-1336. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874111005642>

34.-Chiavari-Frederico, M. O et al. Antimicrobial activity of Asteraceae species against bacterial pathogens isolated from postmenopausal women. *PLOS ONE*, 15(1), e0227023. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31905207/>

35.-Phuyal N, Jha P. K, Raturi P. P, y Rajbhandary S. In Vitro Antibacterial Activities of Methanolic Extracts of Fruits, Seeds, and Bark of *Zanthoxylum armatum* DC. *Journal of Tropical Medicine*, 2020, 1–7. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32565829/>

36.-Mithraja M. J, Irudayaraj V, Kiruba S, y Jeeva S. Antibacterial efficacy of *Drynaria quercifolia* (L.) J. Smith (Polypodiaceae) against clinically isolated urinary tract pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2012; 2(1), S131–S135. [Citado el 17 de Octubre del 2021]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2221169112601439>

37.- Castañeda R. Cáceres A., Compuestos bioactivos y propiedades terapéuticas de los cálices de rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn), *Revista Científica [internet]* .2014 [citado el 28 de septiembre del 2021] .Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5069949>

38. -Rather L, Shahid-ul-Islam y Mohammad F. *Acacia nilotica* (L.): A review of its traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 2015 (2): 12–30. Disponible en:

<https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.scp.2015.08.002>

39.-Subah S , Bogoda N , Glávits R, Venkatesh R , Murbach T. S , y Kolep-Csete K. Regulatory toxicology and pharmacology prenatal developmental toxicity Study of an alkaloid-free *Ageratum conyzoides* extract powder in rats by oral administration. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2020 (117): 104748. Disponible en:

<https://sci-hub.se/10.1016/j.yrtph.2020.104748>

40.-Tapia Y, Zacarias J. EFECTO ANTIULCEROSO DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DE LAS HOJAS DE *Lepechinia Meyenii* EN ÚLCERAS GÁSTRICAS INDUCIDAS POR ACIDO ACETILSALICILICO EN *Rattus norvegicus* HOLTZMAN” [Tesis Doctoral].Universidad María Auxiliadora.Lima,2019.

41.- Salvador F, Bernat V. Uso terapéuticos del Tomillo. *Revista de Fitoterapia*. 2000 (1), 5 – 13. Disponible en:

https://www.fitoterapia.net/php/descargar_documento.php?id=4816&doc_r=sn&num_volumen=1&secc_volumen=5951

42.-Ávila-Sosa, Navarro-Cruz, Vera-López, Dávila-Márquez, Melgoza-Palma y R Meza-Pluma, Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): una revisión de sus usos no culinarios, *Ciencia y Mar*, 2011, (43): 23-36. Disponible en:

<https://biblat.unam.mx/hevila/Cienciaymar/2011/no43/3.pdf>

43.-Salari Elham, Ahmadi Kamal, Dehyaghobi Reza, Purhematy Amin y Takaloozadeh Haji Mohammad . Efecto Tóxico y Repelente del Extracto Acetónico de Harmal (*Peganum harmala* L.) sobre varias especies de Áfidos y *Tribolium castaneum* (Herbst). Chilean journal of agricultural research, 2012, 72(1), 147-151. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-58392012000100023&script=sci_abstract.

44.-Hernando D. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDADES BIOLÓGICAS DEL GÉNERO ZANTHOXYLUM: UNA REVISIÓN [Tesis Doctoral], UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS DEPARTAMENTO DE QUÍMICA PROGRAMA DE QUÍMICA, Montería, 2020.

Disponible en:

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3911/COMPOSICI%C3%93N%20QU%C3%8DMICA%20Y%20ACTIVIDADES%20BIOL%C3%93GICAS%20DEL%20G%C3%89NERO%20ZANTHOX>

ANEXOS

ANEXO A. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE O VARIABLE

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES								
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones (sub variables)	Naturaleza	Escala de medición	Medida	Indicadores	Unidades de medidas
Revisión sistemática del efecto antibacteriano de plantas medicinales para el tratamiento de infecciones urinarias.	La revisión sistémica, es la acción de reunir toda la evidencia empírica que cumple criterios de elegibilidad, según el tema de interés a estudiar, con el fin de generar resultados en la investigación. Para esto se emplea métodos sistemáticos y explícitos, con el fin de disminuir sesgos, aportando así resultados más fiables mediante las cuales se pueden extraer conclusiones	La revisión sistémica, será la acción de reunir toda la evidencia empírica con respecto a los trabajos de investigación concerniente al efecto antimicrobiano de las plantas medicinales para las infecciones urinarias.	Aspectos fitoquímicos	Cualitativa	Razón	Indirecta	Fitoconstituyente	Alcaloides Compuestos fenólicos Flavonoides Saponinas Taninos Terpenos
			Aspectos farmacológicos	Cuantitativa	Razón	Indirecta	Efecto farmacológico	Antibacteriano

ANEXO B. LISTA MAESTRA

PUB MED										
PLANTAS MEDICINALES										
ID	AÑO	AUTOR	TITULO	OBJETIVO	TIPO DE INVESTIGACION	METODOLOGIA	DOI	HTTP	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2014	Issam Alshami, Ahmed Eid Alharbi	Actividad antimicrobiana de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. extracto contra cepas uropatógenas aisladas de infecciones recurrentes del tracto urinario	Evaluar el efecto antimicrobiano y la capacidad de formación de biopelículas de los agentes uropatógenas. Cepas que se han aislado de infecciones recurrentes del tracto urinario (ITU) en presencia de Extracto de <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Experimental in VITRO	Se utilizó el método de microdilución en caldo de acuerdo con Directrices del Instituto de Estándares de Laboratorio	https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60581-8	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2222180814605818	Asian Pacific Journal of Tropical Disease	ScienceDirect
2	2015	Sheema Bai , Pooja Bharti, Leena Seasotiya, Anupma Malik, Sunita Dalal	Detección y evaluación in vitro de algunas plantas medicinales indias para determinar su potencial para inhibir el frijol Jack y las ureasas bacterianas que causan infecciones urinarias	Analizar y evaluar 15 plantas medicinales indias por su posible actividad inhibidora de la ureasa, así como su capacidad para inhibir las bacterias que causan infecciones urinarias.	Experimental in VITRO	Se analizaron extractos de plantas en tres disolventes diferentes (metanol, acuoso y orina de vaca) se analizó la actividad inhibidora de ureasa mediante el método de difusión de pocillos de agar y microdilución.	10.3109/13880209.2014.918158	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25366133/	Pharm Biol	Pub Med
3	2011	Nafisa Hassan Ali, Shaheen Faizi, Shahana Urooj Kazmi	Actividad antibacteriana en especias y plantas medicinales locales contra aislados clínicos de Karachi, Pakistán	Evaluación de la eficacia de algunos extractos de plantas medicinales frente a aislados clínicos.	Experimental in VITRO	A partir del extracto con metanol, se evaluó la concentración mínima inhibitoria mediante el método de dilución en micro caldo.	org/10.3109/13880209.2010.551136	https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13880209.2010.551136	Pharmaceutical Biology	Pub Med

4	2017	Dorin Dsouza, Lakshmidivi Nanjaiah	Actividad antibacteriana de la 3,3', 4'-trihidroxiflavona de Justicia wynaadensis contra la infección del tracto urinario y la herida diabética	Evaluar el efecto de un compuesto activo aislado de Justicia wynaadensis contra organismos multirresistentes (MDRO) asociados con pacientes diabéticos. Los patógenos resistentes a fármacos implicados en heridas y orina La infección del tracto urinario de los pacientes diabéticos	Experimental in VITRO	Se aisló e identificó mediante secuenciación molecular. El fraccionamiento solvente-solvente del extracto de metanol crudo produjo hexano, cloroformo, etilo fracción de acetato y metanol-agua	10.1016/j.bjbm.2017.05.002	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28870433/	BRAZILIAN JOURNAL OF MICROBIOLOGY	Pub Med
5	2020	Phan-Canh Trinh, Le-Thi-Thanh Thao, Hoang-Tran-Viet Ha, and Tu Anh Nguyen	Actividades antimicrobianas y de eliminación de DPPH de Asteraceae. Plantas medicinales sobre bacterias uropatógenas	Evaluar las capacidades de eliminación de DPPH y las actividades antimicrobianas de nueve especies de Asteraceae.	Experimental in VITRO	Los extractos que muestran actividad fueron fraccionados por n-hexano, cloroformo y acetato de etilo, respectivamente.) Se utilizó el método de difusión en agar	10.1155/2020/7807026	https://www.hindawi.com/journals/ecam/2020/7807026/	Hindawi	Pub Med
6	2019	Macarena Funes Chabán, Catherine Karagianni, Mariana Belén Joray, Dimitra Toumpa, Claudia Sola, María Inés Crespo, Sara María Palacios, Constantinos M Athanasopoulos, María Cecilia Carpinella	Efectos antibacterianos de extractos obtenidos de plantas de Argentina: Aislamiento bioguiado de compuestos de la planta medicinal antiinfecciosa <i>Lepechinia meyenii</i> L.	Descubrir compuestos alternativos con actividad antibacteriana de las plantas medicinales	Experimental in VITRO	Los extractos y fracciones se seleccionaron mediante dilución en agar y los compuestos mediante métodos de dilución en microcaldo	10.1016/j.jep.2019.11.1930	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31059749/	Journal of Ethnopharmacology	Pub Med

7	2015	Dicson Sheeja Malar, Samuthirapandi Muniasamy, Govindaraju Archunan, Kasi Pandima Devi,	Evaluación del perfil de seguridad in vitro e in vivo de la planta medicinal tradicional india <i>Grewia tiliaefolia</i>	Evaluar el perfil toxicológico del extracto metanólico de hojas de <i>G. tiliaefolia</i> .	Experimental in VITRO	Se utilizó el extracto metanólico de hojas de <i>G. tiliaefolia</i> (MEGT) mediante estudios in vitro (citotóxico, mutagénico, genotóxico) e in vivo (agudo y subagudo).	10.1016/j.yrtph.2015.07.011	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26188119/	Accepted Manuscript	Pub Med
8	2019	RihabL agha, Fethi Ben Abdallah, Badriah Osama Al-Sarhan, Yassin Al-Sodany.	Actividad antibacteriana e inhibidora de biopelículas de aceites esenciales de plantas medicinales contra <i>Escherichiacoli</i> aislada de pacientes con infección urinaria.	Demostrar la actividad antibacteriana de cinco aceites esenciales de plantas medicinales contra las infecciones urinarias causadas por <i>E. coli</i>	Experimental in VITRO	Método de difusión por disco y concentración mínima de inhibición (MIC). Además, la acción inhibidora de la biopelícula de los aceites fue realizada por el cristal violeta.	10.3390/molecules24061161.	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30909573/	Moléculas	Pub Med
9	2011	A S Narayanan , S SS Raja, K Ponmurugan, S C Kandekar, K Natarajaseenivasan, A Maripandi, Q A Mandeel	Actividad antibacteriana de plantas medicinales seleccionadas contra múltiples uropatógenos resistentes a los antibióticos: un estudio de Kolli Hills, Tamil Nadu, India.	Evaluar la resistencia a los antibióticos de los organismos aislados de pacientes infectados del tracto urinario utilizando el método del Comité Nacional de Estándares de Laboratorio Clínico (NCCLS) y los valores del índice de Resistencia a los Antibióticos Múltiples (MAR)	Experimental in VITRO	A partir los extractos de cloroformo, metanol, acetona, etanol y saponificación, se probó mediante el método de difusión en disco de agar la actividad inhibidora del extracto vegetal sobre los organismos.	10.3920/BM2010.0033	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21986363/	Beneficial Microbes	Pub Med
10	2019	Suresh Mickymaray , Mohammed Saleh Al Aboody	Eficacia antioxidante y bactericida in vitro de 15 especies comunes: ¿nuevas terapias para las infecciones del tracto urinario?	Investigar los potenciales antibacterianos y antioxidantes de 15 especies comunes contra 11 patógenos bacterianos causantes	Experimental in VITRO	Se analizó el potencial antioxidante de los extractos metanólicos como contenido de fenoles y flavonoides totales; captador de radicales, poder reductor total, el	10.3390/molecules2406289	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31248181/	Medicina	Pub Med

				de infecciones urinarias.		ensayo del poder reductor férrico.				
11	2020	Jawad J. Mohammed J. Al Zuhairia, Fereshteh JookarKashia, Akram Rahimi-Moghaddama, Morteza Yazdani	Actividad antioxidante, citotóxica y antibacteriana del aceite esencial de <i>Rosmarinus officinalis</i> L. contra bacterias aisladas de infecciones del tracto urinario	Demostrar que el aceite esencial de algunas plantas tiene actividad antimicrobiana sin aumentar la resistencia a los antibióticos.	Experiment al IN VITRO	Los métodos de difusión en agar y microdilución en caldo se utilizaron para investigar los efectos antibacterianos de los aceites esenciales	https://doi.org/10.1016/j.eujim.2020.101192	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876382020313731	European Journal of Integrative Medicine	ScienceDirect
12	2020	Aitebiremen Gift Omokhua-Uyi, Johannes Van Staden	Extractos de <i>Gomphrena celosioides</i> Mart como tratamiento potencial para infecciones del tracto urinario contra uropatógenos productores de β -lactamasa resistentes a los antibióticos	Evaluar los potenciales antibacterianos y anti-biofilm de <i>G. celosioides</i> contra <i>Escherichiacoli</i> , <i>Klebsiellapneumoniae</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> productoras de β -lactamasa.	Experiment al in VITRO	Se analizó mediante métodos colorimétricos espectrofotométricos y de cloruro de p-iodonitrotetrazolio. Se empleó el método de tinción con violeta cristal para determinar la capacidad de inhibición de la biopelícula de los extractos	https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.06.002	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S025462992030939X	South African Journal of Botany	ScienceDirect
13	2017	S. Sarshar , S. Brandt , M.R. Asadi Karam , M. Habibi , S. Bouzari , M. Lechtenberg , U. Dobrindt , X. Qin , F.M. Goycoolea , A. Hensel	El extracto acuoso de hojas de <i>Ortho honstamineus</i> previene la infección de la vejiga y el riñón en ratones	Evaluar de un extracto acuoso contra la infección por <i>Escherichia coli uropatógena</i> in vivo; investigación de los mecanismos microbiológicos subyacentes.	Experiment al in VIVO	El extracto OWE se preparó mediante extracción con agua caliente. Para los <i>in vivo</i> , estudios Se utilizaron ratones <u>BALB / c</u> en un modelo de infección por UPEC. El efecto de OWE sobre la <u>carga bacteriana</u> en el tejido de la vejiga / riñón se controló antes y después del tratamiento.	https://doi.org/10.1016/j.phymed.2017.02.009	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0944711317300417	Phytomedicine	ScienceDirect

14	2016	Bouabedelli Fatma, Missoun Fatiha, Benhamimed El attafia, Djebli Nouredine	Estudio fitoquímico y antimicrobiano de semillas y hojas de <i>Peganum harmala</i> L. contra patógenos de infecciones del tracto urinario	Investigar el efecto antibacteriano de los extractos de <i>Peganum harmala</i> (P. harmala). contra patógenos de infecciones del tracto urinario aislados de pacientes infectados.	Experimental in VITRO	Se utilizó la técnica de difusión en agar para detectar la actividad antibacteriana.	https://doi.org/10.1016/S2222-1808(16)61139-8	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2222180816611398	Asian Pacific Journal of Tropical Disease	ScienceDirect
15	2019	Harish Chandraa, Deepak Patelb Pragati Kumaric, J.S.JangwanbSaurabhYadavd.	Síntesis fito-mediada de nanopartículas de óxido de zinc de <i>Berberis aristata</i> : Caracterización, actividad antioxidante y actividad antibacteriana con especial referencia a los patógenos del tracto urinario	Determinar su actividad antimicrobiana y antioxidante. Se muestran los NP de ZnO. Actividades antibacterianas contra <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Serratia marcescens</i> .	Experimental in VITRO	Se utilizó Acetato de zinc dihidrato, óxido de zinc, NaCl, medio de agar nutritivo, Agar Mueller Hinton (MHA).	https://doi.org/10.1016/j.jmsec.2019.04.035	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0928493118322057	Materials Science & Engineering C	ScienceDirect
16	2013	Monali P. Mishra a, Rabindra N. Padhy	Eficacia antibacteriana in vitro de 21 plantas productoras de madera de la India contra bacterias resistentes a múltiples fármacos que causan infecciones del tracto urinario	Analizar extractos de hojas metanólicas de 21 plantas maderables para actividad antibacteriana contra nueve especies de bacterias uropatógenas	Experimental IN VITRO	Método de difusión en disco de Kirby Bauer. La potencialidad antibacteriana de los extractos de hojas se controló mediante el método de difusión de pozos de agar con (MDR) de nueve uropatógenos.	https://doi.org/10.1016/j.phrp.2013.10.007	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210909913001379	Osong Public Health and Research Perspectives	ScienceDirect

17	2011	N W Vogel, A P D Taschetto, R Dall'agnol, L Weidlich, E M Ethur.	Evaluación del efecto antimicrobiano de tres plantas utilizadas para el tratamiento de la infección del tracto urinario adquirida en la comunidad en Rio Grande do Sul (Brasil).	Determinar la actividad antimicrobiana de estas plantas frente a los microorganismos Escherichiacoli y Klebsiellapneumoniae para tratar las infecciones urinarias.	Experiment al in VITRO	Las pruebas incluyeron la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) por el método de microdilución y la evaluación de la actividad antimicrobiana por el método de difusión en disco de agar.	10.1016/j.jep.2011.07.070	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874111005642	Journal of J Ethnopharmacology	ScienceDirect
18	2020	Marcela Oliveira Chiavari-Frederico , Lidiane Nunes Barbosa , Isabela Carvalho Dos Santos , Gustavo Ratti da Silva , Alanna Fernandes de Castro , Wanessa de Campos Bortolucci , Lorena Neris Barboza , Caio Franco de Araújo Almeida Campos , José Eduardo Gonçalves , Jacqueline Vergutz Menetrier , Ezilda Jacomassi , ZildaCristianiGazim , Samantha Wietzikoski , Francislaine Aparecida Dos Reis Lívero , Evellyn Claudia Wietzikoski Lovato.	Actividad antimicrobiana de especies de Asteraceae contra patógenos bacterianos aislados de mujeres posmenopáusicas	Investigar la acción antibacteriana de extractos acuosos de Bidens sulphurea, Bidens pilosa y Tanacetum vulgare, especies de la familia Asteraceae que se utilizan popularmente para el tratamiento de la infección genitourinaria	Experiment al in VITRO	A partir de los extractos contra cepas estándar de Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Escherichiacoli y Pseudomonas aeruginosa y contra bacterias. Que se aislaron de cultivos de secreciones vaginales y orina de mujeres menopáusicas con diagnóstico de infecciones urinarias recurrentes, se determinaron mediante micro dilución en caldo.	10.1371/journal.pone.0227023	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31905207/	PLoSOne	PuB Med

19	2021	Nirmala Phuyal, Pramod Kumar Jha, Pankaj Prasad Raturi, Sangeeta Rajbhandary.	Actividades antibacterianas in vitro de extractos metanólicos de frutos, semillas y corteza de <i>Zanthoxylum armatum DC.</i>	Analizar los extractos crudos de metanol de frutos, semillas y corteza de <i>Zanthoxylum armatum</i> para determinar la actividad antimicrobiana contra 9 cepas bacterianas diferentes objetivo	Experiment al IN VITRO	Se utiliza el método de difusión de pozos de agar y se determinaron los valores de MBC.	10.1155/2020/2803063	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32565829/	Journal of tropical medicine	PuB Med
20	2012	Muraleedharannair Jalajakumari Mithraja, Varaprasadhamlrudayaraj, Solomon Kiruba, Solomon Jeeva.	Eficacia antibacteriana de <i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Smith (Polypodiaceae) contra patógenos del tracto urinario clínicamente aislados	Realizar validación científica del helecho etnomedicinal <i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Smith en relación con los trastornos urinarios.	Experiment al IN VITRO	Se llevó a cabo un estudio antibacteriano en bacterias infectantes del tracto urinario (UTI) clínicamente aisladas mediante el método de difusión por disco.	https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60143-9	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2221169112601439	Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine	ScienceDirect