



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD FARMACIA Y BIOQUIMICA**

**Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIMICROBIANA DE *SCHKUHRIA PINNATA*  
“CANCHALAGUA” EN ESTUDIOS *IN VITRO*: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**Autor:** HUAMÁN SEGURA, KATTIA VANESSA

Código ORCID: 0000-0002-0564-6551

MEZA CARHUAMACA, ANA ELIZABETH

Código ORCID: 0000-0001-5003-4573

**Asesor:** Mg. JUSTIL GUERRERO, HUGO JESÚS

Código ORCID: 0000-0002-6465-8747

Lima - Perú

2021

**Dedicado a:**

A Dios por guiarme y darme la fortaleza para seguir adelante.

A toda mi familia y a mis padres quienes estuvieron junto a mí en los momentos difíciles y que con su apoyo incondicional han sido la guía para culminar mis estudios superiores.

Y especialmente dedico esta tesis a ti abuelito Tito, que desde allá arriba me cuidas y sé que estás orgulloso de mí.

Kattia Vanessa Huamán Segura

**Dedicado a:**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por ser los pilares más importantes en mi vida por su trabajo, sacrificio y cariño incondicional. A mi abuelo (Papa grande), por ser mi mayor inspiración, un ejemplo para salir adelante, gracias por tus enseñanzas y tus mensajes de aliento sé que desde el cielo me guías y harás que nuestros sueños se cumplan. Tu cariño prevalece siempre en mi corazón.

Ana Elizabeth Meza Carhuamaca

## **Agradecimiento**

A nuestra alma mater Universidad Norbert Wiener por brindarnos la oportunidad de ejercer profesionalmente nuestra carrera.

A todos nuestros docentes de la facultad de Farmacia y Bioquímica por sus enseñanzas y habernos compartido sus conocimientos a lo largo de nuestra formación profesional

Especialmente a nuestro asesor Dr. Hugo Justil por su apoyo, por ser nuestra guía y brindarnos orientación para culminar este trabajo de investigación

## ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del problema .....	2
1.2. Formulación del problema .....	4
1.2.1. Problema general .....	4
1.2.2. Problemas específicos .....	4
1.3. Objetivos de la investigación .....	5
1.3.1. Objetivo general .....	5
1.3.2. Objetivos específicos .....	5
1.4. Justificación de la investigación .....	6
1.4.1. Teórica .....	6
1.4.2. Práctica.....	6
1.5. Limitaciones de la investigación .....	7
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.2. Antecedentes.....	8
2.2.1. Antecedentes nacionales .....	8
2.2.2. Antecedentes internacionales .....	9
2.3. Bases teóricas .....	12
2.3.1. Aspectos Botánicos.....	12
2.3.3. Aspectos fitoquímicos de <i>Schkuhria Pinnata</i> .....	15
2.3.4. Actividad de importancia biológica de <i>Schkuhria Pinnata</i> .....	18
2.3.5. Revisiones sistemáticas.....	25
2.3.6. Estructura PICO.....	26
2.3.7. Método PRISMA .....	26
2.3.8. Evaluación de la calidad de estudios in vitro: Criterios descritos por el Instituto Joanne Briggs, 2014.....	27
2.4. Formulación de hipótesis .....	28
3. CAPÍTULO III: METODOLOGIA.....	29
3.2. Método de la investigación .....	29
3.3. Enfoque de la investigación.....	29
3.4. Tipos de investigación.....	29
3.5. Diseño de la investigación.....	29

3.6.	Población, muestra y muestreo .....	29
3.7.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	29
3.8.	Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	31
3.8.2.	Descripción.....	34
3.8.3.	Validación .....	34
3.8.4.	Confiabilidad.....	34
3.9.	Procesamiento y análisis de datos .....	34
3.10.	Aspectos éticos .....	35
4.	CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	36
4.2.	Resultados .....	36
4.2.1.	Análisis descriptivo de resultados .....	36
4.2.2.	Discusión de resultados.....	41
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
5.2.	Conclusiones.....	52
5.3.	Recomendaciones .....	53
	REFERENCIAS .....	55
	ANEXOS.....	66

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Taxonómica de la especie vegetal <i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell .....	13
Tabla 2. Identificación y cuantificación de metabolitos de los estudios incluidos.....	38
Tabla 3. Actividad antioxidante de los artículos incluidos. ....	39
Tabla 4. Actividad antimicrobiana de los artículos incluidos. ....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: The PRISMA Group (2009). <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement</i> .....	27
Figura 2. Flujograma prisma de los estudios incluidos.....	36
Figura 3. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos. ....	37

## RESUMEN

El estrés oxidativo es un factor de riesgo de enfermedades degenerativas; el uso indiscriminado de fármacos antimicrobianos produce resistencia bacteriana. La especie vegetal *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” es usada tradicionalmente por sus actividades antioxidante y antimicrobianas. El objetivo fue evaluar la eficacia de la actividad antimicrobiana y antioxidante de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” para inhibir el crecimiento de bacterias y la reducción de radicales libres. Se realizó un estudio de revisión sistemática de intervención. Inicialmente se establecieron criterios de elegibilidad, luego se realizó una búsqueda en las bases de datos de Renati, Alicia (Concytec), Scielo, Pubmed, ElServier, Lilacs, Biblioteca virtual de salud (BVS) y Google Scholar; se seleccionó los estudios utilizando el método PRISMA. Se obtuvieron 103 artículos de los cuales se seleccionó 11 estudios para la extracción de datos y evaluación de sesgo descritos por el instituto de Joanna Briggs: 2014. Se identificaron y cuantificaron metabolitos en distintas partes de la planta empleando métodos de precipitación, coloración, formación de espuma, Folin-Ciocalteu y colorimétrico de cloruro de aluminio. Para la evaluación de la actividad antioxidante se utilizaron métodos DPPH y ABTS, los extractos empleados mostraron reducción de radicales libres. Para la actividad antimicrobiana se emplearon métodos de difusión y dilución en agar, los extractos presentaron inhibición contra *Propionibacterium acnés*, *P. Aeruginosa*, *E. Coli*, *E. Faecalis*, *S. Aureus*, *M. Segmentais*, *M. Lutea* y *S. Epidermidis*. Se identificaron metabolitos responsables de la actividad antioxidante y antimicrobiana, *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” demostró eficacia frente a la reducción de radicales libres e inhibición de bacterias.

## ABSTRACT

Oxidative stress is a risk factor for degenerative diseases; indiscriminate use of antimicrobial drugs produces bacterial resistance. The plant species *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" is traditionally used for its antioxidant and antimicrobial activities. The objective was to evaluate the efficacy of the antimicrobial and antioxidant activity of *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" to inhibit the growth of bacteria and the reduction of free radicals. A systematic interventional review study was conducted. Initially, eligibility criteria were established, then a search was carried out in the databases of Renati, Alicia (Concytec), Scielo, Pubmed, ElServier, Lilacs, Virtual Health Library (BVS) and Google Scholar; Studies were selected using the PRISMA method. 103 articles were obtained from which 11 studies were selected for data extraction and evaluation of bias described by the Joanne Briggs institute: 2014. Metabolites were identified and quantified in different parts of the plant using methods of precipitation, coloration, formation of foam, Folin-Ciocalteu and aluminum chloride colorimetric. For the evaluation of the antioxidant activity DPPH and ABTS methods were used, the extracts used showed reduction of free radicals. For the antibacterial activity, diffusion and dilution methods were used in agar, the extracts showed inhibition against *Propionibacterium acnes*, *P. Aeruginosa*, *E. Coli*, *E. Faecalis*, *S. Aureus*, *M. Segmentais*, *M. Lutea* and *S. Epidermidis*. Metabolites responsible for the antioxidant and antimicrobial activity were identified, *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" demonstrated efficacy against the reduction of free radicals and inhibition of bacteria.

**Keywords:** *Schkuhria Pinnata*, Antioxidant activity, Antimicrobial activity, free radical

## INTRODUCCIÓN

En el primer capítulo nombrado El problema de investigación contiene la realidad problemática, formulación del problema general y específico, objetivos generales y específicos, justificación y limitaciones de la investigación.

El segundo capítulo denominada Marco Teórico contiene antecedentes nacionales e internacionales, se encuentran también las bases teóricas de toda la investigación y la formulación de la hipótesis.

En el tercer capítulo se denomina Metodología, comprende el método, enfoque, tipo, diseño, población muestra y muestreo, las variables y la operacionalización de variable, técnica e instrumento de recolección de datos, procesamiento y análisis de los datos y finalmente aspectos éticos.

El cuarto capítulo aborda el análisis de los resultados y discusión de resultados.

Por último, en el quinto capítulo se añaden las conclusiones, recomendaciones del trabajo de investigación.

Además, se incluye anexos tales como la matriz de consistencia e instrumento.

## **CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la última década el interés por el consumo de la medicina tradicional se ha incrementado. Según el informe de la 56ª secretaria de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2003, en China la medicina tradicional representa el 40% de toda la atención de salud prestada, en Chile el 71% de la población la ha utilizado y en Colombia el 40%. El 65% de la población en la India utiliza la medicina tradicional para sus necesidades de atención primaria en salud. La OMS refiere que la población utiliza la medicina tradicional para aliviar sus distintas enfermedades y sin tener conocimiento de sus efectos secundarios, por lo que ponen en peligro su salud.<sup>1</sup>

La medicina tradicional complementaria (MTC) es una parte importante y con frecuencia subestimada de la atención de salud. Se la practica en casi todos los países del mundo, y la demanda va en aumento. La medicina tradicional de calidad, seguridad y eficacia comprobadas contribuye a asegurar el acceso de todas las personas a la atención de salud.<sup>2</sup>

La estrategia de la OMS sobre la medicina tradicional 2014-2023, busca promover la utilización segura y eficaz de la MTC a través de la reglamentación y la investigación para la salud y bienestar de las personas. La OMS busca integrar la medicina tradicional en los sistemas nacionales de salud mediante el desarrollo y la aplicación de políticas nacionales.<sup>2</sup>

El Perú es uno de los cinco países megadiversos del mundo; posee alrededor del 10% de especies de la flora mundial, de las cuales, 30% son endémicas; ocupa el primer lugar en número de especies, alrededor de 4400 plantas con propiedades medicinales utilizadas por la población.<sup>3</sup> El 51.2% de las comunidades nativas no cuentan con un establecimiento de salud para la atención primaria.<sup>4</sup>

A lo largo de los años se han manifestado enfermedades de tipo degenerativas, los cuales se relacionan con la oxidación de moléculas a causa de radicales libres presentes en el organismo. Los compuestos antioxidantes son moléculas capaces de retardar la oxidación al ceder átomos de hidrógeno minimizando el daño y protegiendo al organismo.<sup>5</sup>

El estudio de especies vegetales con actividad antimicrobiana ha tomado importancia en los últimos años debido al uso excesivo de fármacos antimicrobianos, es por ello la búsqueda de opciones que sean eficaces para el tratamiento de enfermedades producidas por microorganismos resistentes a antibióticos, entre estas alternativas están las plantas que, por su contenido de compuestos secundarios, presentan actividad antimicrobiana.<sup>6</sup>

La especie vegetal *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” es usada por sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes.<sup>7</sup> Hasta el momento se han realizado investigaciones tanto etnobotánica, fitoquímica y farmacológica que demuestran de manera general las propiedades biológicas de esta especie.

Esta investigación tiene como objetivo principal evaluar la calidad de información sobre actividad antioxidante y antimicrobiana de los diferentes extractos de la especie vegetal *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” disponible en las bases de datos electrónicas, lo que permitirá aportar al conocimiento de manera objetiva el potencial antioxidante y antimicrobiano de dicha especie.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la eficacia de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" para inhibir el crecimiento de bacterias y la reducción de radicales libres?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son los metabolitos secundarios identificados de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua"?

¿Cuál es la eficacia de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" para reducir los radicales libres DPPH Y ABTS?

¿Cuál es la eficacia de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" para inhibir el crecimiento de las bacterias *Propionibacterium acnés*, *P. Aeruginosa*, *E. Coli*, *E. Faecalis*, *S. Aureus*, *M. Segmentais*, *M. Lutea* y *S. Epidermidis*?

### **1.3.Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar la eficacia de la actividad antioxidante y antimicrobiana de extractos de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” para inhibir el crecimiento de bacterias y la reducción de radicales libres

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

-Identificar los metabolitos secundarios de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua".

-Identificar la eficacia de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" para reducir los radicales libres DPPH y ABTS.

-Identificar la eficacia de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua" para inhibir el crecimiento de las bacterias *Propionibacterium acnés*, *P. Aeruginosa*, *E. Coli*, *E. Faecalis*, *S. Aureus*, *M. Segmentais*, *M. Lutea* y *S. Epidermidis*.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **1.4.1. Teórica**

La consolidación y evaluación de estudios sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana de la especie *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” permitirá incrementar el conocimiento de manera objetiva permitiendo aportar a la medicina tradicional complementaria para mejorar la calidad de vida y salud de las personas.

### **1.4.2. Práctica**

Contribuir con una información resumida basado en estudios científicos para que los profesionales de la salud tengan una base científica objetiva para la toma de decisiones en cuanto al uso de medicina tradicional complementaria para la mejora de calidad de vida y salud de la población.

Reducir la brecha entre la medicina tradicional (Basada en conocimientos ancestrales) y la medicina convencional (Basada en evidencias científicas), esto permitirá que la población tenga acceso hacia un producto de bajo costo y de calidad que mejore su calidad de vida y salud.

Contribuir con las estrategias planteadas de la OMS que consisten en promover la utilización segura y eficaz de la MTC mediante la reglamentación, investigación e integración de sus productos y la atención de salud centrada en la población y la cobertura sanitaria universal.<sup>2</sup>

### **1.4.3. Metodológica**

En la presente revisión sistemática se espera evidenciar la eficacia antimicrobiana y antioxidante de la especie vegetal *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” y proporcionar un modelo para futuras investigaciones.

### **1.5.Limitaciones de la investigación**

- Algunos estudios no presentan información completa. Se menciona los desenlaces (eficacia antioxidante y antimicrobiana) de la planta, pero no se detalla la medida de estos desenlaces en los resultados)
- Los diseños experimentales de los estudios evaluados presentan variación en la unidad de análisis como las partes de la especie vegetal, lo cual no permitió una comparación objetiva entre los resultados de los estudios, por lo que solo se realizó una comparación cualitativa.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.2. Antecedentes

#### 2.2.1. Antecedentes nacionales

Bussmann y Sharon. (2015) Realizaron una recopilación sobre “Plantas Medicinales de los Andes y la Amazonía”. **Objetivos:** Recopilar información sobre el uso de la medicina tradicional norperuana. **Método:** Se entrevistó a curanderos y vendedores de hierbas, con la finalidad de preservar y documentar el conocimiento tradicional. **Resultados:** Se documentaron 492 plantas, dentro de ellas figuraba la *Schkuhria Pinnata*, utilizada como depurativo, para la diabetes, alergias, inflamación de las vías urinarias. **Conclusiones:** Esta recopilación de información muestra que el Perú es un país megadiverso en plantas medicinales las cuales se pueden utilizar para el manejo de enfermedades y de algunas dolencias.<sup>8</sup>

Purizaca y Condori. (2018) Desarrollaron la investigación: “**Actividad antibacteriana de los extractos hidroalcohólicos de las hojas, flores, tallo y raíz de *Schkuhria Pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell “Canchalagua” frente a *Propionibacterium acnés*”**. **Objetivo:** Determinar la actividad antibacteriana de los extractos hidroalcohólicos de las hojas, flores, tallo y raíz *Schkuhria Pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell “Canchalagua” frente a *Propionibacterium acnés*. **Método:** Se basó difusión en agar, se usó el medio de cultivo Agar sangre y la cepa *Propionibacterium acnés* (ATCC® 11827), comparando con los antibióticos estándar Q.P: Doxiciclina, Levofloxacino, Azitromicina y Penicilina. **Resultados:** El extracto hidroalcohólico de las hojas demostró tener mayor actividad antibacteriana frente a *Propionibacterium Acnés* superior a los otros extractos, lo que demuestra que tiene buena actividad antibacteriana similar a la del antibiótico Levofloxacino. **Conclusiones:** Se demostró

que las hojas de la *Schkuhria Pinnata* contiene una mayor actividad antibacteriana frente a *Propinibacterium*.<sup>9</sup>

Nira, (2018) Desarrolló un estudio sobre la “Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de las plantas medicinales utilizadas por los pobladores de Tuctumpaya, Quequeña y Chiguata, frente a bacterias Gram positivas: *staphylococcus aureus* –*streptococcus pneumoniae* causantes de infecciones de importancia médica, Arequipa –Perú 2017”. **Objetivos:** Evaluar la actividad antimicrobiana frente a bacterias Gram positivas (*staphylococcus aureus* – *streptococcus pneumoniae* causantes). **Método:** Se utilizó la técnica de difusión en discos de Kairby Bauer. **Resultados:** De las 63 personas entrevistadas, se elaboró una lista de 33 plantas de las cuales se seleccionaron 6 que son aquellos que los pobladores utilizan con recurrencia (Muña, Romero, Llantén, Eter, Orégano y Tiquil Tiquil. **Conclusiones:** Se logró determinar que todos los extractos poseen actividad antibacteriana, los que presentaron mayor eficacia son los extractos de *Origanum Vulgares* y *Rosmarinus Oficinalis*. **Recomendaciones:** Con la información obtenida en este trabajo se podría elaborar fármacos a base de plantas (fitofármacos), obteniendo productos con propiedades antisépticas y antiinfecciosas con mayor eficacia.<sup>10</sup>

### 2.2.2. Antecedentes internacionales

Organización mundial de la salud (OMS) (2014) En el informe “Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional (2014 - 2023)”. La medicina tradicional es muy importante y con regularidad subestimada en los servicios de salud. Los objetivos de la estrategia de la OMS consisten en prestar apoyo a los Estados miembros con el fin de que aprovechen la contribución potencial de la MTC a la salud, el bienestar y la atención

de salud centrada en las personas y promuevan la utilización segura y eficaz de la MTC a través de la reglamentación y la investigación, así como mediante la incorporación de productos, profesionales y prácticas en los sistemas de salud, según proceda esto ayudará a las autoridades sanitarias a encontrar soluciones que propicien una visión más amplia respecto del mejoramiento de la salud y la autonomía de los pacientes.<sup>2</sup>

Anywar. et al., (2016) Realizaron una investigación acerca de “Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de dolores articulares crónicos en los condados de Machakos y Makueni, Kenia” **Objetivo:** Documentar las plantas medicinales utilizadas tradicionalmente en el manejo de dolores articulares crónicos en Machakos y Nakueni, Kenia. **Método:** Primero se estudió el área a investigar. Para la recolección de datos, se entrevistó a 30 personas, dando datos sobre el uso de la planta en tratamiento de enfermedades crónicas, dolores articulares. **Resultado:** En esta encuesta, un total de 37 plantas pertenecientes a 32 géneros y 23 familias fueron citados como importante para el tratamiento de dolores articulares crónicos, dentro de ellas se encontró a la *Schkuhria Pinnata*, utilizada como tratamiento de las mismas. **Conclusiones:** Los hallazgos de este estudio muestran que una gran variedad de plantas medicinales se utiliza en el manejo de dolores articulares crónicos y la principal vía de administración es la oral.<sup>11</sup>

Córdova, et al., (2016) Realizaron un estudio de la Actividad antibacteriana y antifúngica de un extracto de *Salvia apiana* frente a microorganismos de importancia clínica. **Objetivos:** Evaluar el potencial efecto antibacteriano y antimicótico in vitro de *S. apiana* frente a algunos patógenos de importancia clínica. **Método:** Se utilizaron cepas de *S. Aureus*, *S. Pyogenes*, *E. Faecalis*, *E. Coli* y 2 levaduras *Candida albicans* y *Candida tropicalis*. Para la determinación de la actividad antimicrobiana se utilizó el método dilución de agar. **Resultados:** Se observó una inhibición contra *S. Aureus*,

Faecalis y *Candida Albicans*. **Conclusiones:** Se demostró que *S. apiana* presenta actividad antimicrobiana sobre patógenos de gran importancia clínica, la cual se debería realizar más estudios para su posible empleo como agente terapéutico.<sup>12</sup>

Gonzales, et al., (2020) Realizaron un estudio del “Efecto antibacteriano del extracto metanólico de *Salix babylonica* sobre bacterias de importancia en salud pública”.

**Objetivos:** Determinar y caracterizar la actividad antibacteriana del extracto metanólico de *Salix babylonica* (SB) sobre bacterias de importancia en salud pública.

**Métodos:** se utilizó la técnica de maceración para la obtención del extracto. Para la determinación de la actividad antibacteriana, se utilizó los métodos: Concentración Mínima Inhibitoria y la Concentración Mínima Bactericida **Resultados:** Hubo una

mayor actividad contra *Bacillus*, *Subtilis*, *Listeria*, *Monocytogenes* y *S. Aureus*.

**Conclusión:** Se pudo demostrar la actividad antibacteriana del extracto de *Salix babylonica*, siendo una alternativa terapéutica contra enfermedades por bacterias resistentes a antibióticos.<sup>6</sup>

## **2.3.Bases teóricas**

### **2.3.1. Aspectos Botánicos**

#### **A. Generalidades de la Familia Asteraceae**

Las Asteraceae, también conocidas como Compositae, se estima su riqueza en aproximadamente 25.000 especies y más de 1.500 géneros. Su distribución se da por todo el mundo, excepto en la Antártida.

Además, esta familia es particularmente rica en sesquiterpenos, un grupo de metabolitos secundarios que poseen propiedades biológicas y farmacológicas.<sup>13</sup>

La familia Asteraceae, representa como la segunda con mayor riqueza en nuestro país, ya que acapara cerca del 10% de la flora total, de las cuales se han catalogado 1669 taxones distribuidos en 255 géneros en Perú y de mayor abundancia en la zona desde Chachapoyas-Huánuco (abarca los departamentos: La libertad, Cajamarca, Amazonas, Junín, Huánuco), seguida de Lima-Piura (Piura, Lambayeque, Ancash, Lima). Las especies de la familia Asteraceae, pueden crecer en diferentes altitudes, de gran diversidad en zonas templadas y menor en bosques tropicales o subtropicales.<sup>14,15</sup>

#### **B. Características de la especie vegetal *Schkuhria Pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell**

La especie vegetal fue descrita por el botánico Carl Ernst Otto Kuntze, publicado en la revista *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* el 25 de noviembre de 1912. Se descubrió que Carl Ernst Otto Kuntze habría puesto un sinónimo del nombre de la especie como “Thell” en la página 308 de un libro con autor anónimo.<sup>16</sup>

### C. Nombre común

A continuación, se listan ejemplos de los nombres vulgares o vernáculos con que se conoce la especie:

Inglés: Pinnate False Threadleaf

Español: Escoba de anisillo, Anisillo cimarrón, Canchalagua, Mata pulgas, Azureta

Quechua: Piqui Pichana, Jayak pichana, Canchalawa <sup>16,17</sup>

### D. Taxonomía

**Tabla 1. Clasificación Taxonómica de la especie vegetal *Schkuhria Pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell <sup>18</sup>**

<b>REINO</b>	Plantae
<b>DIVISION</b>	Magnoliophyta
<b>CLASE</b>	Magnoliopsida
<b>SUBCLASE</b>	Asteridae
<b>ORDEN</b>	Asterales
<b>FAMILIA</b>	Asteraceae
<b>GÉNERO</b>	Schkuhria
<b>EPÍTELO</b>	Pinnata
<b>ESPECIE</b>	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell

### E. Descripción botánica

Planta anual erecta que alcanza los 75 cm de altura muy ramificada y tallos con estrías.

**Tallo:** Forma cilíndrica, rollizo, en ocasiones comprimido, estriado y lampiño.

**Hojas:** Alternas de 10-40 cm de largo, divididas en segmentos delgados, verticiladas, pinatisectadas, con segmentos línea-filiformes, indumento eglanduloso y punteado-glanduloso.

**Inflorescencia:** Florescencia muy abundante, cabezuelas numerosas, en racimos compuestos cimoso-corimboso.

**Flores:** Cabezuelas agrupadas con involucreo turbinado de 4 a 5 mm de alto. Son generalmente flores amarillas, rodean a cada cabezuela unas hojas verdes que están coloreadas de rojo, amarillo o morado en los bordes.

**Frutos:** Son secos y no se abren, aquenio de 3 a 4 mm de largo, obpiramidad, tetrágono con 8 páeas ovadas, múticas o aristadas.<sup>19, 20</sup>

## **F. Distribución geográfica**

Es una especie que presenta una distribución geográfica muy amplia, originaria de centro américa y Sudamérica, desde el Ecuador hasta el centro de Chile y Argentina, también crece en Estados Unidos y México. Se comporta como una maleza de cultivos anuales, hierba en la región Pampeana. Es considerada actualmente como una planta adventicia en Europa, África y Australia.<sup>21, 22, 23</sup>

### **2.3.2. Aspectos Etnobotánicos**

En el departamento de Ancash, callejón de Huaylas, los pobladores lo utilizan para afecciones del hígado, depuración del hígado en casos de dermatosis crónica, disfunción hepática y regulación de la presión.<sup>24</sup> También es empleada por los curanderos en el departamento Trujillo-Perú contra la diabetes, retraso menstrual, inflamación del sistema urinario, limpieza de sangre e hígado.<sup>25</sup> En las localidades de la provincia de Córdoba-Argentina es utilizado como digestiva y para afecciones del

hígado.<sup>26</sup> Entre otra localidad de Argentina, San Luis, se utiliza como depurativo, adelgazante e insecticida.<sup>27</sup> En los países del continente africano, en una encuesta a curanderos y herbolarios, es utilizada para la diabetes, problemas estomacales, edema o gonorrea. Las raíces u hojas se mastican y se tragan para la dismenorrea.<sup>28</sup>

En argentina, realizaron un estudio de los extractos alcohólicos de las hojas de *Schkuhria Pinnata*, se secó y se maceró en alcohol de 96° a Temperatura ambiente durante 7 días, se filtró y se mantuvo a 4°C.<sup>29</sup> En el Perú se realizó una investigación de los extractos etanólicos y acuosos de la planta *Schkuhria Pinnata*, fue recolectada, secada y molida. Para el extracto etanólico, se sumergió en etanol durante siete días y para el extracto acuoso se sumergió en agua durante 24 horas.<sup>30</sup> Realizaron un estudio en Sudáfrica de los extractos acuosos, metanólicos y hexánicos de *Schkuhria Pinnata*, las hojas y raíces fueron secadas a 50° y pulverizadas. Fueron extraídas con 5ml de hexano, metanol o agua respectivamente.<sup>31</sup> Se efectuó un estudio de la actividad antioxidante y antibacteriana con los extractos metanólicos de *Schkuhria Pinnata*, el material vegetal se secó en la estufa a 40°C por tres días, fue molido y macerado por siete días con metanol, se pudo identificar fenoles, lactonas, taninos, flavonoides y naftoquinonas.<sup>14</sup>

### **2.3.3. Aspectos fitoquímicos de *Schkuhria Pinnata***

En la composición química de *Schkuhria Pinnata* se ha detectado la presencia de glicósidos amargos, ácido clorogénico, flavonoides, esteroides, terpenos, compuestos sulfurados, carbohidratos lineales, fructosa, pentosanos, colina, arginina, levulosa, inulina y sales de potasio.<sup>32</sup>

### **2.3.3.1.Lactonas sesquiterpénicas**

Las lactonas sesquiterpénicas son compuestos naturales producto del metabolismo secundario vegetal; son sustancias incoloras, amargas, relativamente estables y de carácter lipofílico que contienen como estructura principal una gamma-lactona, alfa beta insaturada, o una alfa-metilen-gamma lactona, las cuales han mostrado estar asociadas con sus actividades biológicas.<sup>33</sup>

Las lactonas sesquiterpénicas son metabolitos secundarios que se encuentran en numerosas especies o familias de plantas. Estas moléculas han llamado la atención de los científicos por el amplio espectro de actividades biológicas que presentan como antiinflamatoria, antitumoral, citotóxica, antibacterial, antimalaria y actividad neurotóxica y alérgica.<sup>34</sup>

### **2.3.3.2.Terpenos**

También denominados isoprenoides, grupo de metabolitos secundarios en plantas con un mayor número de estructuras, se han reportado hasta la fecha 46000 compuestos. Son los responsables de los aromas y sabores específicos de las plantas, mientras mayor sea la cantidad de oxígeno en la molécula, mayor será su aroma Este metabolito incluye monoterpenos, sesquiterpenos y diterpenos. Considerados como secundarios ya que no son necesarios para las funciones vitales de las células; sin embargo, participan en importantes interacciones entre plantas y su medio ambiente.<sup>35</sup>

Los terpenos son utilizados por sus diferentes propiedades como: saborizante, aromáticas, colorantes, antitumorales, antioxidantes, antibióticos, insecticidas, entre muchas otras más.<sup>36</sup>

### **2.3.3.3. Flavonoides**

Los flavonoides son compuestos producidos casi universalmente en las plantas. Algunos flavonoides son los responsables de la coloración de las flores, frutos y a veces de las hojas. Estos compuestos corresponden a un grupo de metabolitos secundarios que se encuentran formados por un anillo aromático unido por lo menos a un grupo oxhidrilo. Por lo general están presentes como agliconas libres y otras veces como glicósidos, lo cual correspondería a una característica de flavonoides de la familia Asteraceae.<sup>37</sup>

Los flavonoides son útiles para las plantas, invierte grandes cantidades de energía metabólica en la producción de estos compuestos. La biosíntesis de flavonoides es probablemente la mejor caracterizada de todos los metabolitos secundarios.<sup>38</sup>

### **2.3.3.4. Alcaloides**

Se definieron al principio como sustancias nitrogenadas básicas, de origen natural con más de 5000 alcaloides. Los alcaloides tienen una estructura compleja. Su átomo de nitrógeno forma parte de un sistema heterocíclico y poseen una actividad farmacológica significativa; según algunos autores, provienen únicamente del reino vegetal. Pueden encontrarse al estado de sales y se puede añadir que biosintéticamente se forman a partir de un aminoácido.<sup>39</sup>

Actúan sobre el sistema nervioso central, otros alcaloides poseen actividad en el sistema nervioso autónomo, también actúan en los otros sistemas como antiespasmódicos, antitusivos, diuréticos, sedantes, antiinflamatorios, con aplicaciones dermatológicas, etc.<sup>40</sup>

## **2.3.4. Actividad de importancia biológica de Schkuhria Pinnata**

### **2.3.4.1. Actividad Antioxidante**

#### **Radicales libres**

Desde el punto de vista químico, los radicales libres son todas aquellas especies químicas que, en su estructura atómica, presentan un electrón desapareado, eso le concede una configuración espacial que le genera inestabilidad. Son altamente reactivos, poseen una vida media corta, es por ello que actúan cercano al lugar en el que se forman y son muy difíciles de dosificar.<sup>41</sup>

#### **Antioxidante**

La capacidad antioxidante se define como la característica que tienen ciertas sustancias para impedir la oxidación de sustancias químicas ocasionadas por los procesos metabólicos, y/o procesos ajenos al organismo. Es la capacidad que posee una sustancia para inhibir la degradación oxidativa, un antioxidante actúa, principalmente, gracias a su capacidad para reaccionar con radicales libres, es un grupo de compuestos caracterizados por su capacidad de oxidarse en lugar de otras sustancias presentes en el medio de reacción.<sup>42</sup>

Recientemente, se ha prestado mucha atención a la participación de oxígeno activo y radicales libres en el envejecimiento y en procesos patológicos como enfermedades cardíacas, inflamación, artritis, deterioro del sistema inmunológico y cáncer.<sup>43</sup>

Los antioxidantes son capaces de prevenir y contrarrestar el daño causado en el tejido humano por el proceso normal de oxidación fisiológica.<sup>44</sup>

Los antioxidantes se clasifican en antioxidantes endógenos, son los que produce nuestro propio organismo, y los antioxidantes naturales, que son los que están presentes en varias sustancias o alimentos como minerales, vitaminas y enzimas.

Cada uno de estos antioxidantes protege, impide o disminuye la destrucción celular y al mismo tiempo aportar un alto porcentaje en nutrientes para nuestro organismo que nos ayudará a mantener nuestra salud en buen estado.<sup>44</sup>

- **Tipos de antioxidantes:**

Los antioxidantes se clasifican en dos grupos, hidrofílicos (solubles en agua) y los hidrofóbicos (solubles en grasa), en este grupo también están los antioxidantes que por sí solos el cuerpo produce, sin la necesidad de consumir algún suplemento y/o alimento, así como los suplementos nutricionales con propiedades antioxidantes. Los antioxidantes se clasifican de diferentes formas. Por su modo de acción, tenemos:<sup>45</sup>

- **Antioxidantes primarios**

Son los que impiden la formación de radicales libres (quelantes de metales de transición) mediante interrupción de la reacción en cadena que los forman, evitando el estrés oxidativo. Previenen la formación de nuevas especies reactivas oxigenadas (ERO). Esto se obtiene convirtiendo las ERO en moléculas menos perjudiciales, antes de que puedan reaccionar, o evitando su producción a partir de otras moléculas. En este grupo se encuentran las siguientes enzimas: Glutación peroxidasa (GPx), Coenzimas superóxido y La catalasa.<sup>14, 46</sup>

- **Antioxidantes secundarios**

Los antioxidantes secundarios detienen la reacción de propagación por inactivación (como el alfa-tocofero, y el ácido ascórbico), tienen múltiples mecanismos como unión a metales pesados, la captación del oxígeno, la desactivación del oxígeno, entre otros.<sup>14, 47</sup> Son la vitamina E y C,  $\beta$ -caroteno y sustancias endógenas que presentan capacidad antioxidante, entre las cuales se encuentra el glutatión urato, bilirrubina y ubiquinona.<sup>14</sup>

## **Estrés oxidativo**

Ocurre cuando se da un desequilibrio en nuestras células debido a un incremento en los radicales libres y/o una disminución en los antioxidantes. Con el tiempo, este desequilibrio en el equilibrio entre los radicales libres y los antioxidantes puede dañar nuestros tejidos. El estrés oxidativo es un término asociado a las células y a la acción de un radical libre que le afecta, así en condiciones normales se da un equilibrio entre la producción de radicales libres u otras especies reactivas con los mecanismos antioxidantes (exógeno y endógeno). Este equilibrio permite que la toxicidad por oxidación sea menor y con menos daño celular. Cuando se rompe el equilibrio, éste se podrá asociar con un déficit en el sistema antioxidante o por la proliferación descontrolada de los radicales libres.<sup>48</sup>

## **Ensayos para evaluar la actividad antioxidante:**

### **- DPPH**

Método desarrollado por Blois en el año 1958, en este método demuestra la capacidad del radical libre DPPH por primera vez, acepta un átomo de hidrógeno que proviene de una molécula de cisteína.<sup>49</sup>

Esta técnica utiliza al radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo conocido por sus siglas DPPH, este radical es susceptible al reaccionar con compuestos antioxidantes, mediante un proceso que se caracteriza por la donación de un átomo de hidrogeno que le proporciona el agente antioxidante.<sup>50</sup> DPPH es un radical libre estable debido a un electrón desapareado sobre la molécula, es por ello que la molécula no forma una estructura química, la deslocalización hace que el color violeta del radical sea más intenso, cuando la solución del DPPH reacciona con el sustrato antioxidante que puede donar un átomo de hidrogeno se desvanece el color violeta, este cambio de color

evaluado espectrofotométricamente y es utilizado para la determinación de los parámetros de la actividad antioxidante.<sup>51</sup>

#### - **ABTS**

Se basa en la activación de la metil-mioglobina con peróxido de hidrógeno en presencia del ABTS, esto produce un radical catión, en presencia o ausencia de antioxidantes.<sup>49</sup>

El radical ABTS se obtiene a través de la reacción con persulfato potásico, incubado los cuales deben estar a temperatura ambiente  $\pm 25^\circ$  y en oscuridad por un periodo de 16 horas. Cuando el radical ABTS está formado, se diluye con etanol hasta determinar un valor de absorbancia entre 0.70 ( $\pm 0,1$ ) y a 774 nm (longitud máxima absorción). La muestra filtrada debe estar diluida con etanol hasta que se produzca una inhibición del 20 al 80%, comparándola con la absorbancia del blanco, tras añadir 20  $\mu$ L de la muestra. A 980  $\mu$ L de dilución del radical ABTS, así generado se le determina la A754 a 30°C, se añade 20  $\mu$ L de la muestra (dilución de antocianos) y se mide de nuevo la A754 pasado 1 minuto. La absorbancia se mide de forma continua transcurridos 7 minutos. El antioxidante sintético de referencia, Trolox, se ensaya a una concentración de 0-15  $\mu$ M (concentración final) en etanol, en las mismas condiciones, lo que se hace también con ácido ascórbico (0-20 mg/100 mL).<sup>52</sup>

#### **2.3.4.2. Antimicrobiano**

##### - **P. Auriginosa**

Pertenece al género pseudomona, familia Pseudomonadaceae, clase Gammaproteobacteria. Es una bacteria ubicua, oportunista, presente en el medio ambiente, es considerada como una bacteria aerobia facultativa, porque puede crecer

en medios anaerobios, está presente en el agua y en el suelo, puede crecer en altas temperaturas 20 y 43°C, esta la hace diferente al resto de las otras especies de *Pseudomona*.<sup>53</sup>

Esta bacteria tiene la capacidad para producir proteasa alcalina, proteasa IV y elastasas, estas enzimas son capaces de degradar múltiples proteínas inmunoregulatoras.<sup>53</sup>

Es considerada la quinta causa más frecuente en infecciones generales a nivel mundial, la segunda causa de neumonía nosocomial, la tercera causa de infecciones urinarias, el cuarto de infecciones de sitio quirúrgico y el séptimo responsable de sepsis. Esta bacteria afecta con mayor frecuencia a pacientes inmunocomprometidos.<sup>53</sup>

#### - **E. Coli**

Pertenece a la familia enterobacteriácea, es un bacilo Gram negativo anaerobio facultativo. Forma parte de la flora del intestino del hombre y de los animales, es una de las especies más abundantes.<sup>54</sup> Esta bacteria es considerada un microorganismo de flora normal, sin embargo, existen cepas que pueden ser patógenas causando daño en el organismo produciendo diversos cuadros clínicos como la diarrea. Basado en su mecanismo de patogenicidad y cuadro clínico, se clasifican en seis grupos: Enteroetoxigénica, enterohemorrágica, enteroinvasiva, enteropatógena, enteroagregativa y adherencia difusa. El método tradicional utilizado para el aislamiento, identificación y caracterización para la bacteria se utiliza diversos métodos in vivo e in vitro. EL método más utilizado tradicionalmente es el aislamiento de la bacteria, se toma directamente de la materia fecal o hisopo rectal, se siembra placa de agar Mc Conkey, se incuba a 37°C durante 18-24 horas.<sup>55</sup>

#### - **S. Aureus**

Forma parte de la familia Micrococcaceae, los estafilococos son cocos Gram positivos, crecen en medios pobres y simples. Es un importante patógeno humano, puede producir infecciones a nivel hospitalario o en la comunidad. Es resistente a temperaturas normales, puede sobrevivir hasta tres meses a temperatura ambiente, muere expuesto a mayor de 60°C. Es sensible a la mayoría de agentes químicos como desinfectantes y antisépticos.<sup>56</sup>

*S. Aureus* es un microorganismo que están presente y diseminado en el ambiente, poseen características de virulencia y resistencia contra antibióticos, esto es un grave problema de salud, esto se debe a que su distribución es a nivel mundial. En los humanos causa diversas enfermedades infecciosas como en el torrente circulatorio e intoxicaciones causadas por alimentos. Se encuentra ubicado principalmente en las fosas nasales.<sup>57</sup>

#### - **E. Faecalis**

Son microorganismos cocos Gram positivos, anaerobios facultativos (crecen en presencia o ausencia de oxígeno). Los enterococcus pueden crecer en condiciones extremas como medios con NaCl y a pH 9.6.<sup>58</sup> Esta especie es también uno de los principales patógenos nosocomiales y uno de los vehículos que transmiten genes de resistencia a antibióticos.<sup>59</sup> Pueden producir infecciones graves como septicemia, infecciones de la piel y tejidos blandos, infecciones del sistema nervioso central. Presenta un alto grado de resistencia a los antibióticos, es por ellos que es muy difícil erradicarlas, es asociada a una elevada mortalidad.<sup>60</sup>

#### - **Propionibacterium Acnes**

Pertenece al grupo de bacterias cutáneas humanas, Es una bacteria Gram positiva, anaerobia no formadora de esporas. Forma parte de la flora normal, se encuentra

presente en la cavidad oral, intestino grueso, la conjuntiva, conducto auditivo externo y en la piel donde predomina sobre otros constituyentes de la flora normal en los folículos pilosebáceos. Puede sobrevivir 8 meses en condiciones anaeróbicas sin subcultivo, lo que sugiere que también podría sobrevivir en tejidos humanos con bajos potenciales de oxidación.<sup>61</sup>

Es considerado un patógeno oportunista, puede causar una variedad de infecciones y se asocian a afecciones inflamatorias. Es reconocida principalmente por su acción en el acné vulgar, es ahí donde se cree que contribuye a la fase inflamatoria de la afección. Puede producir enzimas exocelulares y metabolitos que pueden dañar al tejido del huésped.<sup>61</sup>

### **Tipos de ensayo antimicrobiano**

#### **- Método difusión.**

Este método cualitativo es considerado como el más completo para realizar una prueba de sensibilidad a su vez por ser al más sencillo y rápido. Consiste en aplicar en la superficie del agar un antimicrobiano o sustrato en discos de papel, la cual previamente se colocó un inóculo del microorganismo, formándose un gradiente de concentración, Transcurridas unas 18 horas, se podrá ver una inhibición alrededor de los discos, el diámetro que se obtiene, no solo dependerá de la sensibilidad del microorganismo y la carga del disco, hay otros factores como: espesor de capa del agar, pH, temperatura, de la composición de cultivo, velocidad de duplicación de la bacteria, crecimiento de la bacteria.<sup>62, 63</sup>

#### **- Método dilución.**

Se utiliza para medir cualitativamente la actividad in vitro de un antimicrobiano ante una cepa microbiana. Este método se realiza empleando agares o tubos de ensayo con caldo de cultivo con concentraciones definidas de antibióticos, luego es inoculada cada uno de ellos con una suspensión estandarizada del microorganismo. Luego de un periodo de incubación a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , se determina la concentración mínima inhibitoria (CIM), se observa un grado de turbidez, esto indica el desarrollo bacteriano.<sup>64, 65</sup>

### **2.3.5. Revisiones sistemáticas**

#### **2.3.5.1. Concepto**

Una revisión sistemática es una visión general de los estudios de investigación primarios que utilizan métodos explícitos y reproducibles por otros investigadores en relación a un tema concreto.<sup>66</sup>

Las Revisiones Sistemáticas reúne toda la evidencia empírica que responde criterios de elegibilidad previamente establecidos, para responder una pregunta específica de investigación.<sup>66</sup> Los estudios individuales que contribuyen a una revisión sistemática se denominan estudios primarios, una revisión sistemática se considera un estudio secundario.<sup>67</sup>

El objetivo de las revisiones sistemáticas es reunir toda evidencia que corresponda a criterios de elegibilidad establecidos previamente, con el fin de orientar un tema específico de investigación. El propósito de las revisiones sistemáticas es minimizar sesgos mediante la aplicación de métodos sistemáticos y explícitos.<sup>68</sup>

### **2.3.5.2. Utilidades e importancia de una revisión sistemática.**

Los proveedores, los usuarios, pacientes y los investigadores y todas aquellas personas que elaboran políticas sanitarias se enfrentan a cantidades grandes de información relativa a evidencia en investigación sanitaria. Es poco probable que todos dispongan del tiempo, las habilidades y los recursos para identificar, evaluar e interpretar esta evidencia e incorporarla a las decisiones sanitarias.<sup>68</sup>

### **2.3.6. Estructura PICO**

La formulación de preguntas PICO se utiliza para mejorar la claridad y especificidad conceptual de los problemas a estudiar, igualmente para realizar búsquedas que muestren resultados con mayor calidad y precisión. También permite maximizar la ubicación de información relevante, centrándose en los objetivos de la búsqueda y descartando información innecesaria, esto ayudará a las mejores decisiones basadas en la evidencia.<sup>69</sup>

### **2.3.7. Método PRISMA**

La declaración PRISMA es una guía de publicación de la investigación aleatoria para mejorar la integridad del informe de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Desde el 2009 que se publicó, los autores e investigadores de todo el mundo han usado la declaración PRISMA para planificar, preparar publicar sus revisiones sistemáticas y metaanálisis.<sup>70</sup>

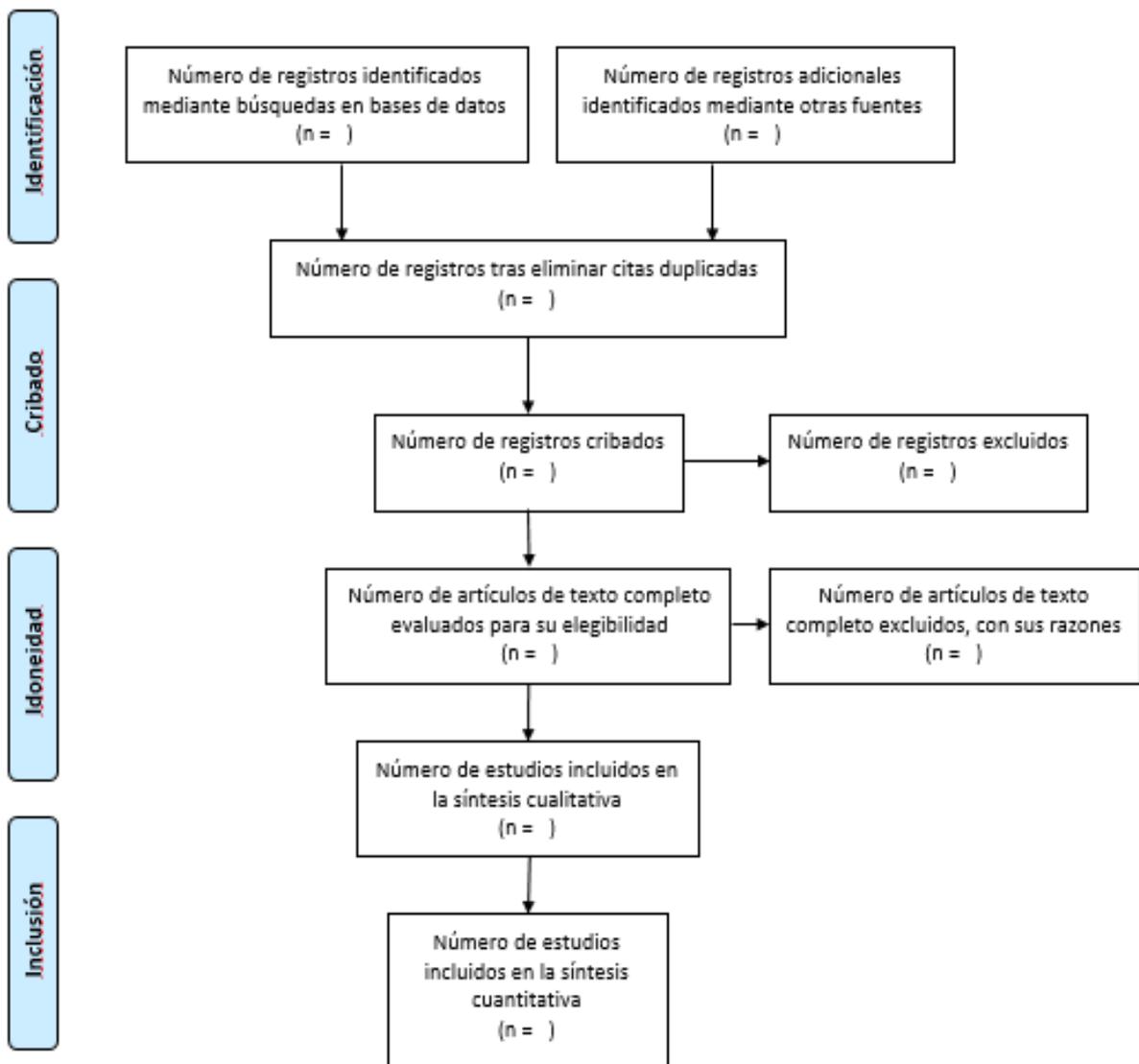


Figura 1: The PRISMA Group (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.*

### 2.3.8. Evaluación de la calidad de estudios in vitro: Criterios descritos por el Instituto Joanne Briggs, 2014

La calidad metodológica de la información seleccionada será valorada de manera crítica utilizando herramientas validadas. Hay una gran variedad de listas de verificación y herramientas disponibles para asignar la validez de los estudios que tienen como objetivo identificar las fuentes de sesgo y las listas de verificación del JBI que se basan en el diseño del estudio. Herramientas útiles para evaluación crítica MASTARI (JBI Meta-Analysis of Statistics Assessment and Review Instrument) debe

utilizarse para las revisiones cuantitativas del JBI. Estas listas de verificación utilizan una serie de criterios que se puede calificar como cumplido, no cumplido o poco claro o si se considera apropiado no aplicable (N/A) a ese estudio en particular.<sup>71</sup>

#### **2.4. Formulación de hipótesis**

Esta investigación es una revisión sistemática de intervención donde se realizó una síntesis descriptiva luego de un proceso de búsqueda, selección y evaluación de estudios de manera sistematizada, por lo que no se consideró hipótesis.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGIA**

### **3.2.Método de la investigación**

Deductivo

### **3.3.Enfoque de la investigación**

Cuantitativo.

### **3.4.Tipos de investigación**

Aplicada

### **3.5.Diseño de la investigación**

Descriptivo. Corresponde al diseño de una revisión sistemática para evaluar una intervención.

### **3.6.Población, muestra y muestreo**

#### ***Población***

Número total de estudios identificados: 103 artículos

#### ***Muestra***

Se consideró a todos los estudios recuperados en el proceso de la búsqueda de información.

#### ***Muestreo***

No aplica

### **3.7.VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN**

**Variable 1:** Actividad Antioxidante

<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Escala valorativa (Niveles o rangos)</i>
-DPPH  -ABTS	-IC50 -EC50 -mM equivalentes en trolox/g de muestra seca.	Numeración de razón	No aplica.

**Variable 2:** Actividad Antimicrobiana

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa (Niveles o rangos)</b>
- <b>Propioni-bacterium acnes.</b> - <b>P. Aeruginosa</b> - <b>E. coli</b> - <b>E. Faecalis</b> - <b>S. Aureus</b> - <b>M. Segmentais</b> - <b>M. Lutea</b>	-Halo de inhibición  -CMI -CMI, halo de inhibición -CMI -CMI -CMI -CMI	Numeración de razón	No aplica.

**Variable 3:** Extractos de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Escala valorativa (Niveles o rangos)</b>
<b>Extracto</b>	Tipo de extracto	Nominal Polinómica	-Hidroalcohólicos -Metanólico -Etanol -Hexano -Cloroformo -Diclorometano -Acetato de etilo -Acetona

<b>Metabolitos</b>	-Identificación de metabolitos	Nominal Polinómica	-Alcaloides -Compuestos fenólicos -Flavonoides -Fenoles -Lactonas/Cumarinas -Taninos -Saponinas Triterpénicas -Polifenoles -Lactonas Sesquiterpenas
	-Cuantificación de metabolitos	Nominal Polinómica	-Polifenoles -Taninos -Flavonoides -Compuestos Fenólicos

### 3.8. Técnica e instrumentos de recolección de datos

#### 3.8.1. Técnicas

##### a. Para la identificación de la pregunta de investigación: Estrategia PICO

Esta investigación se realizó de acuerdo al reporte PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), para luego contestar la pregunta que formula el formato PICO (Población, intervención, comparación y resultados):  
 ¿Cuál es la eficacia de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” para inhibir el crecimiento de bacterias y la reducción de radicales libres?

<b>P</b>	Bacterias y radicales libres
<b>I</b>	Extractos de <i>Schkuhria Pinnata</i> “Canchalagua”
<b>C</b>	Controles positivos y negativos de ensayos realizados para comparar la eficacia de la inhibición de crecimiento de bacterias y reducción de radicales
<b>O</b>	Eficacia sobre la inhibición crecimiento bacterias Eficacia sobre la reducción de radicales libres

## **b. Criterios de elegibilidad**

Se utilizaron criterios de elegibilidad: Criterios de inclusión y exclusión

### Criterios de inclusión:

**Base de datos.** Se realizó una revisión sistemática de literatura científica en las bases de datos: Renati, Alicia (Concytec), Scielo, Pubmed, ElServier, Lilacs, Biblioteca virtual de salud (BVS) y Google Scholar relacionada con los efectos farmacológicos de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”. (**Ver Anexo 3**)

**Tipos de estudio.** Investigaciones sobre actividad antimicrobiana y antioxidante publicados desde los últimos 15 años, sin distinciones de idioma ni delimitación geográfica.

### **Tipos de participantes.**

- Microorganismo que producen una infección, mediante cultivos de agar ((*Propionibacterium acnes*, *P. Aeruginosa*, *E. coli*, *E. Faecalis*, *S. Aureus*, *M. Segmentais* y *M. Lutea*)
- Agentes oxidantes o radicales libres (DPPH y ABTS).

**Tipos de intervención.** Extractos que contienen metabolitos secundarios, extraídos de diferentes partes de la especie vegetal *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” y grupo control.

### **Tipos de mediciones del evento.**

- Actividad Antimicrobiana: Se determinó mediante los métodos de difusión y/o dilución.

- Actividad Antioxidante: Se determinó mediante los métodos químicos in vitro, que evalúan la capacidad para reducir los radicales libres por los extractos de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”.

Criterios de exclusión:

- Artículos que no contenga textos completos.
- Artículos con información incompleta: En la metodología incluya a *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”, pero que en los resultados no lo describa.
- Artículos que no sean originales: revisiones, resúmenes ni libros.

**c. Estrategia de búsqueda bibliográfica**

Se consideró como referencia el nombre científico de la planta *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” realizando una búsqueda en las bases de datos mencionadas en los criterios de selección, rigurosa, haciendo uso de descriptores (DECS, MESH) así como el uso los operadores boléanos (AND, OR, NOT). La búsqueda se realizó por 2 autores (AMC y KHS) y un dirimente (HJG). (**Ver Anexo 4**)

Los documentos encontrados en las bases de datos se organizaron en el gestor bibliográfico Mendeley.

**d. Selección de estudios y extracción de datos**

La información obtenida se seleccionó de manera individual por cada autor (AMC y KHS), siguiendo la declaración de ítems de referencia para publicar revisiones sistemática y metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés)<sup>70</sup> se emplearon los criterios de inclusión y exclusión al artículo completo y se revisan de manera paralela e individual. Con los artículos que no cumplieran con los requisitos de los criterios de

inclusión, se excluyeron. El tercer autor (HJG) resolvió cualquier disconformidad mediante un consenso.

#### **e. Evaluación del sesgo de los estudios**

El riesgo de sesgo se evaluó por dos autores (AMC y KHS), de los artículos seleccionados seguirá los criterios propuestos por el instituto Joanne Briggs (Institute Joanna Briggs, 2014)<sup>71</sup> el tercer autor (HJG) resolvió las discrepancias. La escala presenta 10 preguntas con tres posibles respuestas en cada una: <<sí>>, <<no>> y <<poco claro>>; sin embargo, no se consideraron dos preguntas puesto que no cumplían con el análisis de sesgo.

#### **3.8.2. Descripción**

La ficha de recolección de datos es un formato, el cual tiene la estructura en función a los estudios evaluados. El cual consta de cuatro fragmentos: población, intervención, desenlace y conclusión.

#### **3.8.3. Validación**

Al ser una ficha de recolección de datos, no aplica la validación.

#### **3.8.4. Confiabilidad**

No aplica

### **3.9. Procesamiento y análisis de datos**

#### *Síntesis de resultados*

Los resultados se reportaron mediante tablas:

- Método PRISMA: selección de los artículos.

- Criterios descritos por el instituto Joanna Briggs: riesgo de sesgo de los artículos.
- Identificando/cuantificación de metabolitos
- Actividad antioxidante
- Actividad antimicrobiana

### **3.10. Aspectos éticos**

No se solicitó la aprobación del estudio por parte de un comité de ética institucional por tratarse de una revisión de bases de datos bibliográficas.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.2. Resultados

#### 4.2.1. Análisis descriptivo de resultados

Los artículos identificados fueron 103, de los cuales se eliminaron 39 por duplicidad, quedando 64 estudios. En función a los criterios de selección, se eliminaron 49 artículos por título/resumen, obteniendo así 15 estudios para revisión, se eliminaron 4 por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, solo 11 artículos fueron incluidos.

De los 11 artículos incluidos en esta revisión sistemática, todos están considerados como fuentes primarias por ser estudios originales (artículos originales publicados y tesis), todos cuentan con un diseño experimental y que cumplen con los criterios.

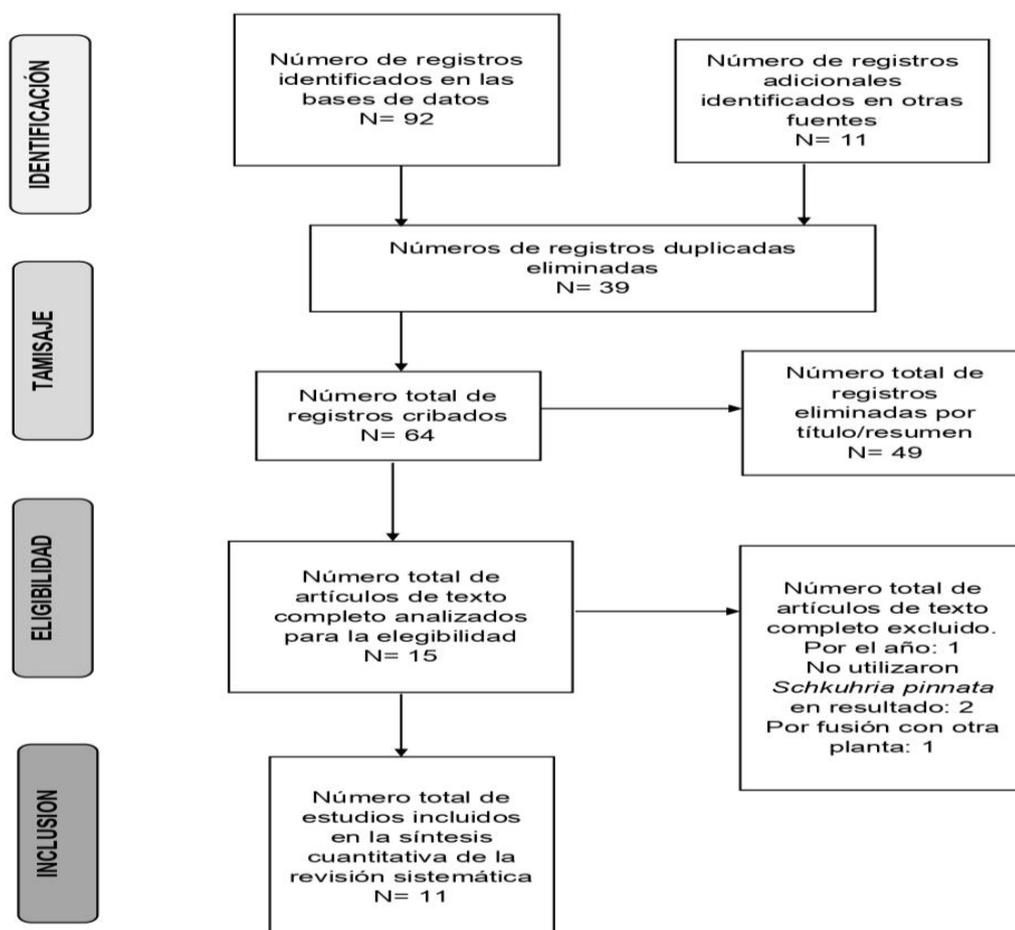


Figura 2. Flujograma prisma de los estudios incluidos

El sesgo de todos los estudios se evaluó mediante el criterio de evaluación crítica control aleatorizado / ensayo pseudoaleatorio del manual de revisores del Instituto *Joanna Briggs*. En la figura 2 se observa el riesgo de sesgo de los estudios incluidos en la revisión. Se observó que los doce estudios presentaron un (**poco claro**) riesgo de sesgo para la asignación aleatoria del grupo de tratamiento, ocultamiento de los grupos al asignador y cegamiento de los evaluadores a la evaluación de los resultados<sup>9,14,30,41,72-73</sup>. Con respecto, a la comparación del grupo control y tratamiento, tratamiento idéntico a los grupos y medición del resultado, presentaron un bajo riesgo de sesgo, mostrando un resultado confiable y comparable<sup>9,14,30,41,72-73</sup>. Solo siete estudios demostraron en su evento ser medidos de manera confiable «sí»<sup>9,14,72-74,75</sup>, los restantes mostraron un «no» alto riesgo de sesgo demostrando ser estudios con eventos pocos confiables<sup>30,41,76,73</sup>. Referente al análisis estadístico, solo pudo ser realizado en tres estudios «sí»<sup>14,41,75</sup>, dos estudios mostraron un «poco claro», teniendo datos expresados como media-desviación estándar<sup>9,77</sup> y seis no utilizaron un análisis estadístico apropiado «no»<sup>30,72,78,74,76,73</sup>.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<u>Purizaca, 2018</u> <sup>8</sup>								
<u>Benito, 2019</u> <sup>13</sup>								
<u>Bussman, 2008</u> <sup>29</sup>								
<u>Soto, 2018</u> <sup>40</sup>								
<u>Masoko, 2019</u> <sup>71</sup>								
<u>Nkala, 2019</u> <sup>72</sup>								
<u>Kudumela, 2018</u> <sup>73</sup>								
<u>Wagate, 2009</u> <sup>74</sup>								
<u>Bussman, 2009</u> <sup>75</sup>								
<u>Kudumela, 2019</u> <sup>76</sup>								
<u>Bussman, 2008</u> <sup>77</sup>								

- P1:** ¿La asignación al grupo de tratamiento fue realmente aleatoria?  
**P2:** ¿La asignación a los grupos de tratamiento fue ocultado al asignador?  
**P3:** ¿Los que evaluaron los resultados estaban cegados a la asignación del tratamiento?  
**P4:** ¿Los grupos de control y de tratamiento eran comparables al comienzo?  
**P5:** ¿Los grupos fueron tratados de manera idéntica a la intervención asignada?  
**P6:** ¿Los resultados fueron medidos de la misma manera para todos los grupos?  
**P7:** ¿Los eventos fueron medidos de manera confiable?  
**P8:** ¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?

<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#90EE90; border:1px solid black;"></span> «Sí»	Suficiente información / Bajo riesgo de sesgo
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#FF0000; border:1px solid black;"></span> «No»	No hubo información / Alto riesgo de sesgo
<span style="display:inline-block; width:15px; height:10px; background-color:#FFD700; border:1px solid black;"></span> «Poco claro»	El riesgo no se pudo clasificar como alto o bajo

**Figura 3. Riesgo de sesgo de los estudios incluidos.**

Para la identificación y cuantificación de metabolitos se utilizaron distintas partes de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” como la raíz<sup>9</sup>, tallo<sup>9,41</sup>, hojas<sup>9,41</sup>, flores<sup>9,41</sup> y partes aéreas<sup>14,72,74,77</sup>. Todos los estudios fueron realizados de manera *in vitro*. Para la identificación se emplearon los métodos de precipitado, coloración y formación de espuma; para la cuantificación de polifenoles<sup>14,41</sup>, taninos<sup>72,74</sup>, compuestos fenólicos<sup>72</sup> y fenoles<sup>74</sup> se empleó los métodos de Folin-Ciocalteu y para la cuantificación de flavonoides<sup>72,74</sup> se utilizó el método colorimétrico de Cloruro de Aluminio. La *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” fue proveniente de Perú<sup>9,14</sup>, Argentina<sup>29</sup> y Sudáfrica<sup>72,74,77</sup>.

**Tabla 2. Identificación y cuantificación de metabolitos de los estudios incluidos.**

AUTOR	EXTRACTO	METABOLITOS SECUNDARIOS	RESULTADOS				MÉTODO		
			Identificación				Cuantificación	Identificación	Cuantificación
			Raíz	Tallo	Flores	Hojas			
Purizaca, <i>et al</i> 2018 <sup>8</sup>	Extracto hidroalcohólico de raíz, tallo, hojas y flores	Alcaloides	+	+	-	+	-	Popoff, Wagner, Burchard, Draeendoff	-
		Compuestos fenólicos	+	+	+	+	-	FeCl <sub>3</sub>	-
		Flavonoides	+	+	+	+	-	Shinoda, AlCl <sub>3</sub>	-
		Lactonas	-	-	-	-	-	Baljet	-
Benito, <i>et al</i> 2019 <sup>5</sup>	Extracto metanólico de partes aéreas (tallo, hojas, flores)	Fenoles			+++		-	FeCl <sub>3</sub>	-
		Alcaloides			-		-	Popoff, Wagner, Draeendoff Bertrand	-
		Lactonas/cumarinas			+++		-	Baljet	-
		Taninos			+++		-	Gelatina	-
		Flavonoides			+++		-	Shinoda	-
		Saponinas triterpénicas			++		-	Liebemann-Burchard	-
		Polifenoles			+	0.9643 mg/ml	Folin-Ciocalteu	Folin-Ciocalteu	
Soto, <i>et al</i> 2018 <sup>6</sup>	Extracto metanólico, infusión y decocción de hojas, flores y tallo	Polifenoles	Hojas	Flores	Tallos	Infusión	Resultados expresados en (mg de catequina eq./g de muestra seca)		
							Hojas 35,44±4,26		
							Extracción Flores 53,16±1,37		
							Tallos 62,50±1,49		
			Decocción				Hojas 17,86±0,62		
							Flores 32,47±1,57		
							Tallos 29,40±2,56		
							Hojas 19,38±7,03		
							Flores 35,81±0,76		
							Tallos 42,33±1,31		
Masoko, <i>et al</i> 2019 <sup>7</sup>	Extracto de hexano, Cloroformo, diclorometano, acetato de etilo, acetona, etanol y metanol de partes aéreas (tallo, hojas, flores)	Taninos			+		28.00±1.7 mg	Folin-Ciocalteu	Folin-Ciocalteu
		Saponinas			+		-	H <sub>2</sub> O	-
		Flavonoides			+		4.00±0.35 mg	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +NH <sub>3</sub>	Colorimétrico de Cloruro de aluminio
		Terpenos			+		-	CHCl <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-
		Alcaloides			+		-	Drangendoff	-
Kudumela, <i>et al</i> 2018 <sup>2</sup>	Extracto de hexano, diclorometano, acetona, metanol de partes aéreas (tallo, hojas, flores)	Compuestos fenólicos			+		55.33±3.51 mg	Folin-Ciocalteu	Folin-Ciocalteu
		Terpenoides			+		-	-	-
		Flavonoides			-		4.00±0.35 mg	-	Colorimétrico de Cloruro de aluminio
Kudumela, <i>et al</i> 2019 <sup>8</sup>	Extracto de diclorometano de partes aéreas (tallo, hojas, flores)	Alcaloides			-		-	-	-
		Saponinas			+		-	-	-
		Taninos			+		28.00±1.73 mg	Folin-Ciocalteu	Folin-Ciocalteu
		Fenoles			-		55.33±3.51 mg	Folin-Ciocalteu	Folin-Ciocalteu
Kudumela, <i>et al</i> 2019 <sup>8</sup>	Extracto de diclorometano de partes aéreas (tallo, hojas, flores)	Lactonas sesquiterpenas	6 <i>o</i> -[4',5'-dihidroxitigloiox]-inuvicóido						
			3-desacetil-3-isovaleroleucannabinolida						
			Eucannabinolida						
			6 <i>o</i> -[4',5'-dihidroxitigloiox]-isdrinuvicóido					NMR	

Leyenda: NMR: Resonancia Magnética Nuclear

Para evaluar la actividad antioxidante se usaron los métodos DPPH<sup>14,41,72,78</sup> y ABTS<sup>14</sup>, el menos usado fue el ABTS. Los extractos utilizados fueron: Extractos alcohólicos (etano<sup>29</sup> y metanol<sup>14,41,72,78</sup>), hexano<sup>72,78</sup>, cloroformo<sup>72</sup>, diclorometano<sup>72,78</sup>, acetato de etilo<sup>72</sup> y acetona<sup>72,78</sup>. Dichos extractos mostraron reducción de radicales libres. De los estudios, se utilizaron como controles positivos el trolox<sup>14,41</sup> y los restantes utilizaron el ácido ascórbico<sup>72,78</sup>.

**Tabla 3. Actividad antioxidante de los artículos incluidos.**

Autor	Extracto/Parte utilizada	Tipo de radical	Método de la evaluación	Controles	Resultados de los Controles positivos	Resultados de Schkuhria pinnata	
Benito, et al 2019 <sup>13</sup>	Extracto metanólico de las partes aéreas	DPPH	Reducción de DPPH	Trolox	IC50: 11.22207 ug/mL	IC50 = 223,98397 ug/mL TEAC = 0,05010 ug trolox/ug muestra	
		ABTS	Reducción de ABTS	Trolox	IC50: 65.41509 ug/mL	IC50 = 842,06596 ug/mL TEAC = 0.07768 ug trolox/ug muestra	
Soto, et al 2018 <sup>40</sup>	Extracto metanólico, infusión, decocción de las hojas, flores y tallo	DPPH	Reducción de DPPH	Trolox	-	Resultados expresados en mM TroloxEq./1gmuestra seca	
						Extracción	Hojas: 469.22 ± 21.49 Flores: 320.86 ± 54.47 Tallo: 355.59 ± 33.93
						Infusión	Hojas: 255.72 ± 11.38 Flores: 175.42 ± 2.33 Tallo: 163.96 ± 13.70
Masoko, et al 2019 <sup>71</sup>	Extractos de hexano, cloroformo, diclorometano, acetato de etilo, acetona, etanol, metanol de de las partes aéreas	DPPH	Reducción de DPPH	Ácido Ascórbico	-	Decocción	
						Decocción	Hojas: 104.91 ± 6.89 Flores: 55.88 ± 4.61 Tallo: 163.96 ± 13.70
Kudumela, et al 2018 <sup>73</sup>	Extracto de acetona de las partes aéreas	DPPH	Reducción de DPPH	Ácido ascórbico	EC50: 0.10 ± 0.0014 ug/mL	EC50 = 2.98 ± 0.007 ug/mL	

Leyenda: DPPH: 2,2-difenil-1-picrilhidracilo ; ABTS: ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico ; IC50: Concentración media inhibitoria máxima; EC50: Concentración media efectiva ; TEAC: Actividad equivalente a Trolox en µg/µg muestra

Para el efecto antimicrobiano se empleó los métodos de dilución (agar<sup>9</sup>, microdilución en platos<sup>72,75,77,78</sup>, caldo<sup>74</sup>, microdilución colorimétrica<sup>14</sup>) y difusión en agar<sup>30,73,76</sup>, cuantificando la concentración mínima inhibitoria (CMI)<sup>14,72, 73-78</sup> y la zona de inhibición de crecimiento<sup>77,73</sup>. Los extractos alcohólicos (etanol<sup>30,72,73</sup> y metanol<sup>14,72-74,75</sup>), hexano<sup>72,78</sup>, acuosos<sup>30,76,73</sup>, hidroalcohólico<sup>9</sup>, cloroformo<sup>72</sup>, diclorometano<sup>72,75,77,78</sup>, acetato de etilo<sup>75,77</sup> y acetona<sup>75,77,78</sup> fueron evaluados contra *Propionibacterium acnes*, *M. Smegmantis*, *E. Coli*, *S. Aureus*, *E. Faecalis*, *P. Aeruginosa*, *S. epidermis* y *M. Lutea*. De los diez estudios ninguno empleó controles blancos. Tres estudios utilizaron como control positivo la amikacina<sup>30,73,76</sup>, seguido la

ampicilina<sup>75,78</sup>, gentamicina<sup>14,77</sup>, doxiciclina<sup>9</sup>, levofloxaco<sup>9</sup>, azitromicina<sup>9</sup>, penicilina<sup>9</sup>, eritromicina<sup>14</sup>, rifampicina<sup>72</sup>, estreptomina<sup>74</sup>, bencil penicilina<sup>74</sup>.

**Tabla 4. Actividad antimicrobiana de los artículos incluidos.**

Autor/año/país	Microorganismos	Extracto/ parte utilizada	Método de la evaluación	Control Positivo	Resultados de los Controles positivos	Resultados de Schkuhria pinnata
Purizaca, et al 2018 <sup>3</sup>	Propionibacterium acnes	Extracto hidroalcohólico de c/u hojas, flores, tallo y raíz	Dilución de agar	Doxiciclina Levofloxacinio Azitromicina Penicilina	T:20mm; R:16mm; H:18mm; F:18mm T:20mm; R:28mm; H:28mm; F:27mm T:21mm; R:24mm; H:24mm; F:22mm T:21mm; R:23mm; H:21mm; F:20mm	Tallo: 16 mm Raíz: 18 mm Hojas: 28mm Flores: 25 mm
Benito, et al 2019 <sup>13</sup>	S. aureus, S. epidermidis, E. coli, P. aeruginosa	Extracto metanólico de: Hojas, flores, tallo	Microdilución colorimétrica	Eritromicina Gentamicina	S. Aureus: 0.25 ± 0 µg/mL S. Epidermidis: < 0.125 µg/mL E. coli: 16 ± 0 µg/mL P. aeruginosa: 2 ± 0 µg/mL	S. Aureus 2000 ± 0 µg/mL S. Epidermidis 2000 ± 0 µg/mL E. coli > 4000 µg/mL P. aeruginosa > 4000 µg/mL
Bussman, et al 2008 <sup>29</sup>	E. coli, S. aureus	Extracto acuoso y etanólico de: Planta entera	Difusión en agar	Amikacina	-	En el bioensayo se demostró una fuerte inhibición contra S. aureus
Masoko, et al 2019 <sup>71</sup>	Mycobacterium smegmatis	Extracto de hexano, cloroformo, diclorometano, acetato de etilo, acetona, etanol, metanol de: Flores, hojas, tallo	Método de microdilución	Rifampicina	0.08 mg/ml	Hexano: 2.5 mg/mL Cloroformo: 0.43 mg/mL Diclorometano: 0.32 mg/mL Acetato de etilo: 0.32 mg/mL Acetona: 0.27 mg/mL Etanol: 0.37 mg/mL Metanol: 0.53 mg/mL
Nkala, et al 2019 <sup>72</sup>	(E. coli, P. aeruginosa, S. aureus y E. faecalis)	Extracto de metanol, diclorometano y acetona de: Hojas	Método de microdilución	Gentamicina	MeOH: 1.75±0.00 mg/mL DCM: 1.19±0.00 mg/mL Acetona: 1.18±0.00 mg/ml MeOH: 2.00±0.00 mg/mL DCM: 2.00±0.00 mg/mL Acetona: 2.00±0.00 mg/mL MeOH: 1.31±0.14 mg/mL DCM: 1.01±0.29 mg/mL Acetona: 1.21±0.58 mg/mL MeOH: 1.19±0.00 mg/L DCM: 0.92±0.29 mg/mL Acetona: 1.14±0.00 mg/mL	E. coli DCM: 1.00±0.00 mg/mL Acetona: 0.50±0.00 mg/mL P. aeruginosa DCM: 1.25±0.00 mg/mL Acetona: 0.63±0.00 mg/mL S. aureus MeOH: 1.25±0.58 mg/mL DCM: 1.10±0.00 mg/mL Acetona: 0.74±0.58 mg/mL E. faecalis MeOH: 1.34±0.00 mg/mL DCM: 1.13±0.58 mg/mL Acetona: 0.94±0.00 mg/mL
Kudumela, et al 2018 <sup>73</sup>	E. coli, P. aeruginosa, S. aureus, E. faecalis	Extracto de hexano, diclorometano, acetona, metanol de tallos, hojas, flores	Método de microdilución	Ampicilina	0.87 mg/mL 1.92 mg/mL 2.07 mg/mL 1.92 mg/mL	E. coli H: 1.25 mg/ml; DCM: 0.32 mg/mL; A: 0.23 mg/mL; MeOH: 0.32 mg/mL P. aeruginosa H: 2.5 mg/ml; DCM: 0.64 mg/mL; A: 0.64 mg/mL; MeOH: 0.64 mg/mL E. faecalis H: 2.5 mg/mL; DCM: 0.64 mg/mL; A: 0.25 mg/mL; MeOH: 0.25 mg/mL S. aureus H: 2.5 mg/mL; DCM: 1.25 mg/mL; A: 1.25 mg/mL; MeOH: 2.5 mg/mL
Wagate, et al 2009 <sup>74</sup>	M. Lutea B. Cereus P. aeruginosa E. Coli	Extracto metanólico de planta entera	Dilución en caldo	Estreptomina Bencilpenicilina	P. aeruginosa: 0.25 mg/mL E. Coli: 0.25 mg/mL M. Lutea: 0.6 mg/mL B. Cereus: 0.6 mg/mL	M. Lutea CMI: 100 mg/mL
Bussmann, et al 2010 <sup>75</sup>	E. Coli	Extracto acuoso y etanólico de planta entera	Difusión en agar	Amikacina	7mm	E. Coli: 12 mm
Kudumela, et al 2019 <sup>76</sup>	S. aureus, E. faecalis, E. coli, P. aeruginosa	Extracto de diclorometano, acetato etílico, acetona, metanol de las partes aéreas (flores, hoja, tallos)	Método de microdilución	Ampicilina	30 µg/mL 20 µg/mL 30 µg/mL 80 µg/mL	E. coli Hexano: 1050,840,150 µg/mL Diclorometano: 190,50,190µg/mL Acetato etilo :370,430,1670 µg/mL Acetona: 430 430.840µg/mL Metanol:530,1250,1250µg/mL P. aeruginosa Hexano: 320,320,80µg/mL Diclorometano: 160,80,80µg/mL Acetato etilo:320,320,640µg/mL Acetona: 180,160, 160µg/mL Metanol: 320,2500,2500µg/mL E. faecalis Hexano: 80,160,160µg/mL Diclorometano: 40,160,40µg/mL Acetato etilo:80,80,160µg/mL Acetona: 80,320,160µg/mL Metanol:640,840,1250µg/mL S. aureus Hexano: 1050,940,740µg/mL Diclorometano:840,530,430µg/mL Acetato etilo: 320,370,320µg/mL Acetona: 1250,1250,640µg/mL Metanol: 1570,1300,1250µg/mL
Bussmann, et al 2008 <sup>77</sup>	S. aureus, E. faecalis, E. coli, P. aeruginosa	Extracto acuoso y etanólico de planta entera	Difusión en agar	Amikacina	7mm	E. Coli: 12 mm

Leyenda: T: Tallo; R: Raíz; H: Hoja; F: Flor

#### 4.2.2. Discusión de resultados

*Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” es una planta anual erecta que puede llegar a medir hasta los 75 cm de altura.<sup>19</sup> Posee una distribución geográfica muy amplia, originaria de Centroamérica y Sudamérica, es considerada una planta adventicia en Europa, África y Australia, que crece en estados Unidos y México.<sup>21,22,23</sup>. Esta planta no es característica de nuestra flora, sin embargo, está distribuida en los valles y laderas de la sierra entre 2000 y 3000 msnm principalmente en los departamentos de Ayacucho, Ancash y Piura.<sup>9</sup>

En el Perú utilizan la planta entera fresca por tener propiedades depurativas, hipoglucemiantes, antiinflamatorias, antioxidantes y para casos de dermatitis crónica. Por sus propiedades hepatoprotectoras utilizan el tallo de la planta como infusión.<sup>24,25</sup>

En la presente investigación se realizó una revisión sistemática de estudios publicados hasta el momento sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” en estudios con diseño experimental *in vitro*. Esta especie pertenece a la familia Asteraceae, posee en su mayoría un metabolito secundario (sesquiterpenos), el cual le atribuye propiedades farmacológicas y biológicas.<sup>13</sup>

En los estudios seleccionados, se identificaron alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, lactonas, fenoles, taninos, cumarinas, terpenos, saponinas triterpénicas, polifenoles, saponinas y lactonas sesquiterpénicas con los extractos hidroalcohólicos, metanólicos, etanólicos, hexano, cloroformo, diclorometano, acetato de etilo y acetona de las partes aéreas, hojas y planta entera en los screening fitoquímicos.

En dos estudios se identificaron alcaloides con los reactivos de Drangendoff, en dos estudios identificaron compuestos fenólicos y fenoles con FeCl<sub>3</sub>, en dos estudios se

identificaron flavonoides con Shinoda, uno con tricloruro de aluminio y uno con los reactivos  $\text{H}_2\text{SO}_4+\text{NH}_3$ , un estudio identificó terpenos con los reactivos  $\text{CHCl}_3+\text{H}_2\text{SO}_4$  en dos estudios se identificaron lactonas y cumarinas con el reactivo de Baljet, solo un estudio identificó taninos con gelatina, con el reactivo de Liebermann-Burchard se identificó en un estudio saponinas triperénicas y solo un estudio se identificó con agua. Para cuantificación de polifenoles, compuestos fenólicos, taninos y fenoles utilizaron el método de Folin-Ciocalteu. Dos estudios utilizaron el método colorimétrico de cloruro de aluminio para cuantificar flavonoides. En un estudio identificaron lactonas con el método NMR.

Abarca<sup>79</sup>, en su estudio de investigación, menciona la importancia biológica de los compuestos fenólicos, lo más resaltante de esta molécula son sus propiedades antioxidantes, debido a que son muy susceptibles a la oxidación. Presenta funciones como: metabolización, crecimiento, reproducción y protección frente a organismos patógenos. Del mismo modo, presenta diversas actividades biológicas como antimicrobiano, antidiabético, anticancerígeno, antiinflamatorio, etc.

En el estudio de Álvarez<sup>80</sup>, la propiedad de mayor importancia de los flavonoides han sido sus efectos antioxidantes, seguido de sus propiedades antiinflamatorias, antialérgicas, antibióticas, anticancerígeno. Son considerados como agentes terapéuticos potenciales contra una gran variedad de enfermedades. De los artículos evaluados, en tres estudios identificaron la presencia de flavonoides y en dos estudios se cuantificaron flavonoides en las partes aéreas (tallos, hojas, flores) de la planta.

Okuda<sup>81</sup>, en su trabajo de investigación menciona la importancia biológica y farmacológica de los taninos frente a los efectos en la salud como su actividad antitumoral mediadas por el huésped, su actividad antimicrobiana contra bacterias

resistentes a antibióticos. Los taninos se distinguen de los polifenoles vegetales por sus siguientes características: unión a proteínas, compuestos básicos, pigmentos, compuestos de gran peso molecular de iones metálicos y por su actividad antioxidante. De los artículos, en tres estudios se identificaron taninos y en dos estudios se cuantificaron taninos en las partes aéreas (tallos, hojas, flores) de la planta, demostrando contener en ambos artículos una presencia significativa de taninos.

Según Meléndez<sup>82</sup>, en su investigación menciona que los alcaloides son de gran interés debido a su amplio rango de actividades biológicas y modo de uso. Entre sus propiedades farmacológicas, actúa como modificadores del sistema nervioso central, hipertensores, amebicidas, virucidas, etc. En la actualidad, las investigaciones apuntan a desarrollos de nuevos modelos de alcaloides. De los cuatro estudios que se evaluaron para demostrar la presencia de alcaloides, uno de ellos se identificó alcaloides en la raíz, tallo y hojas, en el segundo estudio hubo presencia de taninos en las partes aéreas (tallos, hojas, flores).

Según el estudio de Prada<sup>13</sup>, los sesquiterpenos, característicos de la familia Asteraceae confiere propiedades farmacológicas, en esta revisión se encontró un solo estudio en donde identificaron los compuestos sesquiterpenicos identificándose de forma colorimétrica.

Entre los métodos analíticos utilizados para la determinación de metabolitos secundarios se encuentra el reactivo de Dragendorff, este método nos permite determinar la presencia de alcaloides, produciendo un complejo color amarillo que se puede cuantificar de forma espectrofotométrica, es un método simple que cuantifican alcaloides muy básicos.<sup>83</sup>

El método más utilizado para la identificación de flavonoides es el ensayo de Shinoda. Para la cuantificación de flavonoides se utilizan los métodos de cromatografía de gases y de alta eficiencia, estos aportan un resultado confiable, no son muy usados debido a los costos de los equipos, es por ello que el método más utilizado es el espectrofotométrico.<sup>84</sup> Harbone, en 1954 sugirió el uso de tricloruro de aluminio para determinar espectrofotométricamente la presencia de flavonoides, es un método exacto proporcionando desviaciones muy pequeñas.<sup>85</sup>

El método oficial para la determinación de polifenoles es el método de Folin-Ciocalteu, permite medir el contenido total de los compuestos fenólicos, es una técnica cuantitativa y colorimétrica. En un inicio, las técnicas que se utilizaron para la identificación de y separación de estos compuestos fueron la cromatografía en papel, cromatografía en capa fina y a cromatografía en columna.<sup>86</sup>

La resonancia magnética nuclear (RMN) ha demostrado ser una herramienta útil puesto que permite conocer interacciones moleculares de origen sintético o metabólico, estos estudios pueden realizarse en diluciones en estado sólidos, semi-sólidos y en sistemas gaseosos.<sup>87</sup>

Para la determinación de los compuestos fenólicos, se empleó el reactivo de Folin-Ciocalteu el cual reacciona con los compuestos fenólicos, este reactivo contiene una mezcla de agentes oxidantes (Ácido fosfomolibdotúngstico), este ácido presenta una coloración amarilla y al reducirse por los grupos fenólicos nos da una coloración azul. (Originando óxidos azules de wolframio y molibdeno). Este ensayo se determina espectrofotométricamente.<sup>88</sup> Dos estudios emplearon el método de Folin-Ciocalteu en las partes aéreas (tallos, hojas, flores) de *Schkuhria Pinnata* "Canchalagua", en el cual,

uno de los estudios, sus resultados obtuvieron una mayor concentración en las hojas y tallos por extracto de decocción.

De todos los estudios evaluados se observó que en su mayoría reportan los mismos metabolitos, a excepción de un estudio que solo determina la presencia de lactonas sesquiterpenas, esto puede inferir a que no todos los estudios parten de los mismos antecedentes, esto puede deberse también a que el uso etnomedicinal de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” en Sudamérica y África está orientada a diversas partes de la planta.

Se observó que en todos los estudios no utilizan los mismos tipos de extractos ni las mismas partes de la planta, esto muestra lo extenso y complejo que es realizar estudios a partir de especies vegetales que se ven influenciados por aspectos como el habitat, parte de la planta, solubilidad de metabolitos llevando a que el diseño de los estudios sean a partir de diferentes antecedentes de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” dejando de lado la continuidad de una línea de investigación para generar más evidencia sobre la eficacia y seguridad y así reducir la brecha entre la medicina tradicional y convencional. A su vez, el campo de investigación de esta planta es muy amplia, aborda desde estudios botánicos hasta el campo farmacológico.

A pesar de tener gran cantidad de investigaciones de especies vegetales, según la OMS, existe problemas para incorporar la medicina tradicional en la atención primaria de salud, uno de ellos es garantizar la seguridad y calidad en lo que respecta la evaluación de productos y servicios y criterios para evaluar la eficacia, es por ello que la estrategia de la OMS tiene como finalidad implementar planes de acción que refuercen el papel de la medicina tradicional en el mantenimiento de la salud de las personas<sup>2</sup>.

En el estudio realizado por Benito<sup>14</sup>, se cuantificó los polifenoles totales utilizando las partes aéreas secas (tallos, hojas y flores) dando como resultado un 4.82 mg de ácido gálico/mg de muestra. Soto en un estudio realizó la cuantificación de polifenoles utilizando extracto metanólico, extracción por infusión y extracción por decocción de las hojas, flores y tallos respectivamente, obteniendo como resultado una mayor concentración de polifenoles totales en las hojas de *Schkuhria Pinnata* (Extracto metanólico en hojas:  $35,44 \pm 4,26$ ; Extracción por infusión:  $53,16 \pm 1.37$ ; Extracción por decocción:  $82.5 \pm 1.49$  mg de catequina/mg de muestra).

En todos los estudios revisados, las hojas, tallos y flores son las que presentan una mayor actividad antioxidante y antibacteriana. Se demostró en un estudio realizado por Martínez<sup>89</sup>, a la familia Asteraceae, que las hojas presentaron una mayor actividad antioxidante y mayor contenido de polifenoles. En otro estudio, Velásquez<sup>90</sup>, concluyó que el extracto de las hojas y tallos presentaron una alta inhibición contra *E. Coli*, *P. Auriginosa* y *S. Aureus*, de igual manera el extracto acuoso presentó una mayor actividad antioxidante.

El método DPPH consiste en que el radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo presenta un electrón desapareado de coloración violeta y al reaccionar con un agente antioxidante, reduce su estructura a una coloración amarillo pálido. Este método es medido espectrofotométricamente a 517 nm.<sup>91</sup>

El método ABTS, consiste en la cuantificación de la decoloración del radical ABTS+ (cromóforo verde-azulado) esto se debe a la reducción a ABTS por la acción antioxidante con persulfato de potasio. Según el grado de decoloración se determina el porcentaje de inhibición en función a la concentración.<sup>92</sup>

Con respecto a la actividad antioxidante, en el estudio de Benito<sup>14</sup>, utilizando el método de reducción de DPPH y ABTS se determinó la actividad antioxidante con el extracto metanólico de hojas flores y tallos, para ello, se empleó el Trolox como control positivo (11.222 ug/mL), se concluyó que para obtener un resultado favorable se requería altas concentraciones (223,98 ug/mL) de *Schkuhria pinnata* “Canchalagua”<sup>14</sup>.

En un estudio, se determinó la capacidad antioxidante mediante el método DPPH, se concluye que para la extracción metanólica en hojas, flores y tallos se necesitan altas concentraciones, sin embargo, para el método de infusión se determinó una presencia significativa de flavonoides y polifenoles, dándole el poder antioxidante<sup>41</sup>.

En el estudio de Masoko<sup>72</sup>, compara la capacidad antioxidante de la Vitamina C y los diferentes extractos de las partes aéreas de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” con el método de DPPH, obteniendo como resultado mayor actividad para la vitamina C frente al extracto metanólico. Esto podría deberse al mecanismo sinérgico de los compuestos y la evaporación de los sistemas de solventes. Todos los extractos tuvieron una alta actividad antioxidante a alta concentración y a baja concentración solo los extractos de metanol y hexano tuvieron alta actividad.

En el estudio de Kudumela<sup>78</sup>, se determinó la actividad antioxidante con el método de DPPH, empleando extracto de acetona de las partes aéreas (2.98 ug/ml) frente al control positivo el ácido ascórbico (0.10 ug/mL), esto demostró que el ácido ascórbico tuvo mayor actividad antioxidante; sin embargo, cabe resaltar que la capacidad de potencia reductora de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” aumentó de manera dosis-dependiente.

Se identificaron compuestos fenólicos, fenoles, polifenoles y flavonoides, metabolitos responsables de la actividad antioxidante de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”. El efecto antioxidante se le atribuye por los polifenoles, estos le atribuyen efectos vasodilatadores, antiinflamatorios, antiaterogénicos y antitrombótico, este metabolito tiene la capacidad de modificar las diferentes encimas, interfieren en distintos procesos de la célula.<sup>93</sup>

Para determinar en qué parte específica de la planta tuvo un mejor efecto, no se encontró suficiente información, puesto que en los estudios evaluados utilizan una mezcla de las partes aéreas de la planta. Cabe resaltar que en un estudio se identificó compuestos fenólicos y flavonoides en raíz, tallo, flores y hojas.

Con respecto a la actividad antimicrobiana, los extractos de los metabolitos secundarios pueden inhibir el crecimiento microbiano mediante la inhibición de la síntesis de la pared celular, activación de encimas que destruyen la pared celular, el incremento de la permeabilidad de la membrana, interferencia con la síntesis de proteínas y alteración del metabolismo de los ácidos nucleicos. Se ha descrito que los fenoles pueden producir alteraciones en la membrana citoplasmática de la bacteria.<sup>94</sup>

Purizaca<sup>9</sup> emplea el método de dilución en agar con los extractos hidroalcohólicos de raíz, tallo, hojas y flores frente a *Propionibacterium acnes*, obteniendo halos de inhibición semejantes a los controles positivos. Los resultados de los tallos y hojas se asemejan a Doxiciclina 16mm, mientras que el resultado de hojas 28mm supera a levofloxacino y azitromicina.

En tres estudios se empleó el método de difusión en agar con los extractos acuosos y etanólico de la planta entera, se utilizó como control positivo amikacina, en Busmann<sup>30</sup> demostró tener una fuerte inhibición contra *S. Aureus*; sin embargo, para los dos

estudios restantes, se demuestra que el extracto de *Schkuhria Pinnata* obtuvo como resultado 12mm y el control de amikacina 7mm, obteniendo un mejor halo de inhibición contra E. Coli.<sup>76, 78</sup>

En tres estudios se utilizó el método de microdilución. En Masoko<sup>72</sup>, al evaluar la CMI con los diferentes extractos de las partes aéreas de la planta, el extracto de acetona (0.27 mg/mL) se asemejaba al control positivo de Rifampicina con 0.08 mg/mL. En el estudio de Nkala<sup>73</sup> se utilizó como control positivo Gentamicina, como resultado se evaluó el promedio de los extractos (metanol, diclorometano y acetona), obteniendo una buena inhibición contra E. Coli, P. Auriginosa, S. Aureus y E. Faecalis, este resultado se asemeja al estudio de Kudumela que al evaluar la CMI, los extractos de diclorometano, acetona y metanol tuvieron una buena inhibición contra las bacterias en mención. Sin embargo, al evaluar otro estudio realizado por Kudumela<sup>74</sup>, los extractos no presentaron una buena inhibición frente al control positivo Ampicilina, según bibliografía se consideran valores de CMI inferiores a 100 ug/mL.

Benito<sup>14</sup> determinó la actividad antibacteriana mediante el método de microdilución colorimétrica con el extracto etanólico de *Schkuhria Pinnata* de las partes aéreas contra E. Coli, P. Auriginosa, S. Aureus y S. Epidermidis, se empleó como control positivo eritromicina (0.25ug/mL - <0.125ug/mL) y gentamicina (16ug/mL - 2ug/mL), se obtuvo una CMI no significativa contra las bacterias mencionadas (>4000ug/mL).

En Wagate<sup>75</sup>, se estudiaron once plantas, entre ellas se encontraba *Schkuhria Pinnata*, se utilizó un extracto metanólico de la planta entera. Mediante el método de dilución en caldo se determinó la CMI contra las bacterias E. Coli, P. Aeruginosa, B. Cerus y M. Lutea, utilizando como controles positivos estreptomycinina (0.25 mg/mL) y bencilpenicilina (0.6 mg/mL), como resultado relevante se determinó que M. Lutea

obtuvo un CMI de 100 mg/mL; sin embargo, no presentó una sensibilidad al extracto metanólico de la planta.

En la evaluación de la actividad antimicrobiana se identificaron compuestos fenólicos, flavonoides, lactonas y lactonas sesquiterpenas, siendo los metabolitos responsables de la actividad antimicrobiana de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”. La parte que presentó mayor actividad antimicrobiana fue las partes aéreas (tallos, hojas y flores).

Para la inhibición de la bacteria *Propionibacterium Acnes*, Purizaca evaluó cada parte de la planta con el extracto hidroalcohólico.

Para la inhibición de la bacteria *S. Aureus*, Benito evaluó las partes aéreas con el extracto etanólico, Nkala evaluó las hojas con los extractos de metanol, diclorometano y acetona, Kudumela evaluó las partes aéreas con los extractos de hexano, diclorometano, acetona y metanol.

Para la inhibición de la bacteria *S. Epidermidis*, Benito evaluó las partes aéreas con el extracto etanólico.

Para la inhibición de la bacteria *E. Coli*, Benito evaluó las partes aéreas con el extracto etanólico, en tres estudios de Bussman se evaluó la planta entera con extracto acuoso y etanólico, Nkala evaluó las hojas con los extractos de metanol, diclorometano y acetona, Kudumela evaluó las partes aéreas con los extractos de hexano, diclorometano, acetona y metanol.

Para la inhibición de la bacteria *P. Aurigínea*, Benito evaluó las partes aéreas con el extracto etanólico, Nkala evaluó las hojas con los extractos de metanol, diclorometano y acetona, Kudumela evaluó las partes aéreas con los extractos de hexano, diclorometano, acetona y metanol, Wagate evaluó la planta entera con extracto metanólico.

Para la inhibición de la bacteria *M. Smegmatis*, Masoko evaluó las partes aéreas con los extractos de hexano, cloroformo, diclorometano, acetato de etilo, acetona, etanol y metanol.

Para la inhibición de la bacteria *E. Faecalis*, Kudumela evaluó las partes aéreas con los extractos de hexano, diclorometano, acetona y metanol.

Para la inhibición de la bacteria *M. Lutea*, Wagate evaluó la planta entera con extracto metanólico.

En los estudios revisados se demostró que se tiene eficacia al ser comparados con los grupos controles. Sin embargo, los resultados no son homogéneos. La diferencia de extractos, biotipo de partes de especie vegetal posiblemente influyeron en los resultados.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.2. Conclusiones

- En los estudios evaluados de los extractos de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua”, se identificaron compuestos fenólicos, flavonoides, polifenoles, taninos y alcaloides en las hojas, flores y tallos. Se encontraron mayor cantidad de polifenoles en los extractos metanólicos de las hojas y tallos.
- Los extractos alcohólicos, hexano, cloroformo, diclorometano, acetona y acetato de etilo de las partes áreas de planta *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” necesitan una mayor concentración para una mejor actividad antioxidante; sin embargo, el método de infusión presentó resultados favorables.
- Los extractos alcohólicos, acuosos, hidroalcohólico, cloroformo, diclorometano, acetato de etilo y acetona de *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” presentan gran inhibición contra *Propionibacterium Acnes*, *M. Segmentais*, *E. coli*, *P. Auriginosa* y *S. Aureus*.

### 5.3.Recomendaciones

- Es importante profundizar los metabolitos sesquiterpénicos para que se puedan realizar nuevas investigaciones en función al metabolito específico y que tanta potencia farmacológica podrá tener.
- Promover en los investigadores la realización de revisiones sistemáticas cualitativas y/o cuantitativas, esto permitirá adquirir un mayor conocimiento al profesional de salud.
- Es importante profundizar los metabolitos sesquiterpénicos para que se puedan realizar nuevas investigaciones en función al metabolito específico y que tanta potencia farmacológica podrá tener.
- Se recomienda realizar un mayor estudio con investigaciones con diseño experimental que presenten actividad antimicrobiana y antioxidante.
- Se sugiere utilizar el presente trabajo para futuros estudio de la especie vegetal *Schkuhria Pinnata* “Canchalagua” para próximas aplicaciones y usos en formas farmacéuticas, determinando a qué concentración es efectiva según la forma farmacéutica en la que se desee emplear.
- Se recomienda realizar investigaciones *in vivo*, para poder esclarecer la actividad antioxidante real, ya que esta actividad presenta diversas reacciones en el proceso de

oxidación, con respecto a los extractos se sugiere realizar ensayos clínicos a diversas concentraciones permitiendo determinar la dosis letal, dosis efecto y dosis toxicidad.

- Se recomienda realizar estudios *in vivo* sobre actividad antimicrobiana mediante una formulación magistral a distintas concentraciones para determinar la dosis letal, dosis efecto y dosis toxicidad.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la salud (OMS). Medicina tradicional Informe de la Secretaría. *56ª Asam Mund La Salud*. 2003;A/56(18):1-5.  
[http://www.who.int/topics/traditional\\_medicine/definitions/es/](http://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/)
2. Organización Mundial de la salud (OMS). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014 - 2013*.; 2013.
3. Hurtado I, Trivelli C, Brack A. Perú: El problema Agrario en debate Sepia VIII. En: *Diversidad biológica y mercados*. 1era ed. ; 2000:452.
4. Luna E, Rengifo H, Leanes F. *Informe defensorial N°169. La defensa del derecho de los pueblos indígenas amazónicos a una salud intercultural*.; 2014.
5. Muñoz A, Ramos D, Alvarado C, Castañeda B. Evaluación De La Capacidad Antioxidante Y Contenido De Compuestos Fenólicos En Recursos Vegetales Promisorios Evaluation of the Antioxidant Capacity and Content of Phenolics Compounds of Vegetable Promissory Resources. *Rev Soc Quím Perú*. 2007;73(3):142-149. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rsqp/v73n3/a03v73n3.pdf>
6. Gonzales E, Rivas M, Sosa C, et al. Efecto antibacteriano del extracto metanólico de *Salix babylonica* sobre bacterias de importancia en salud pública. 2020;10(1):1-11.
7. Molinelli M, Perissé P, Fuentes E, Planchuelo A. Calidad botánica de drogas Crudas Comercializadas Como “CanChalagua” en Córdoba, Argentina. *Bol la Soc Argentina Bot*. 2014;49(2):293-316. doi:10.31055/1851.2372.v49.n2.7861
8. Bussmann R, Sharon D. *Plantas medicinales de los Andes y la Amazonia-La Flora mágica y medicinal del Norte del Perú*. Graficart.; 2015.  
doi:10.13140/RG.2.1.3485.0962
9. Purizaca K, Condori L. Actividad antibacteriana de los extractos hidroalcohólicos de las hojas , flores , tallo y raíz de *Schkuhria pinnata* ( Lanm .) Kuntze ex Thell “ canchalagua ” frente a *Propionibacterium acnes*. [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de

Farmacia y Bioquímica. Uni. Published online 2018.

10. Neira J. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de las plantas medicinales utilizadas por los pobladores de Tuctumpaya, Quequeña y Chiguata, frente a bacterias Gram positivas: *Staphylococcus aureus* – *Streptococcus pneumoniae* causante. En: ; 2018:1-45.
11. Wambugu S, Mathiu P, Gakuya D, Kanui T, Kabasa J, Kiama S. Medicinal plants used in the management of chronic joint pains in Machakos and Makueni counties, Kenya. *J Ethnopharmacol.* 2011;137(2):945-955. doi:10.1016/j.jep.2011.06.038
12. Córdova I, Aragon O, Díaz L, et al. Actividad antibacteriana y antifúngica de un extracto de *Salvia apiana* frente a microorganismos de importancia clínica. *Rev Argent Microbiol.* 2016;48(3):1-5. doi:10.1016/j.ram.2016.05.007
13. Prada J, Ordúz L, Coy E. *Baccharis latifolia*: una Asteraceae poco valorada con potencialidad química y biológica en el neotrópico. *Rev Fac Ciencias Básicas.* 2016;12(1):92-105. doi:10.18359/rfcb.1858
14. Navarro B, De la Cruz F. Actividad antioxidante y antimicrobiana in vitro de los extractos de *Schkuhria pinnata* y *Baccharis Latifolia* [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Published online 2019. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10695>
15. Beltrán H. Las Asteráceas (Compositae) del distrito de Laraos (Yauyos, Lima, Perú). *Rev Peru Biol.* 2016;23(2):195-220. doi:10.15381/rpb.v23i2.12439
16. Tropicos. Missouri Botanical Garden. [Citado el 23 de Septiembre de 2020]. <http://legacy.tropicos.org/Name/2717708>
17. Duke J. Duke's Handbook of Medicinal Plants of Latin America. En: *Canchalagua (schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze ex thell.) + ASTERACEAE*. 1st ed. ; 2008:812. doi:10.1016/S0140-6736(01)28916-8
18. Universidad Nacional de Colombia. *Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell. - Asteraceae [Citado el 26 de Septiembre de 2020]. Published 2016. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/detail/166432/>

19. Infante R. Comparación de la genotoxicidad in vitro de Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze «canchalagua» frente a ADN genómicos de: humano, Candida y Staphylococcus. Ayacucho [Tesis Postgrado]. Ayacucho: Facultad de Obstetricia, Universidad Nacional San Cristóbal. Published online 2015.
20. Busso A, Vicente J. Actividad hipoglicemiante del extracto acuoso de las hojas de Schkuhria pinnata L. «Canchalagua» en ratas albinas inducidas con estreptozotocina [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Ciencias Farmaceuticas y Bioquímica, Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Published online 2018.
21. Schkuhria Pinnata. Ficha informativa [Citado el 27 de Septiembre de 2020]. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/schkuhria-pinnata/fichas/ficha.htm>
22. Schkuhria pinnata. [Citado el 27 de Septiembre de 2020]. [http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/libro/html/l\\_trorec001/descripciones\\_web\\_hz/Schkuhria\\_pinnata.htm](http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/libro/html/l_trorec001/descripciones_web_hz/Schkuhria_pinnata.htm)
23. Molinelli M, Planchuelo A. Farmoplasmas Canchalagua. Schkuhria pinnata. *Bifase*. 2017;30(1):55-70. <https://es.linkfang.org/wiki/Canchalagua>
24. Gonzales M, Baldeón S, Beltrán H, Jullian V, Bourdy G. Hot and cold: Medicinal plant uses in Quechua speaking communities in the high Andes (Callejón de Huaylas, Ancash, Perú). *J Ethnopharmacol*. 2014;155(2):1-25. doi:10.1016/j.jep.2014.06.042
25. Bussmann R, Sharon D. *Las plantas mágicas y medicinales del Perú. The magic and medicinal plants of Peru PLANTS of the FOUR WINDS*. 1ra ed.; 2007.
26. Arias B. Diversidad de usos, prácticas de recolección y diferencias según género y edad en el uso de plantas medicinales en Córdoba, Argentina. *Bol Latinoam y del Caribe Plantas Med y Aromat*. 2009;8(5):389-401. <https://www.redalyc.org/pdf/856/85611977005.pdf>
27. Del vitto L, Petenatti E, Petenatti M. Recursos herbolarios de San Luis (República Argentina) primera parte: plantas nativas. *Multequina*. 1997;(6):49-66.

28. Mahwasane S, Middleton L, Boaduo N. An ethnobotanical survey of indigenous knowledge on medicinal plants used by the traditional healers of the Lwamondo area, Limpopo province, South Africa. *South African J Bot.* 2013;88:69-75. doi:10.1016/j.sajb.2013.05.004
29. Zampini I, Cudmani N, Isla M. Actividad antimicrobiana de plantas medicinales argentinas sobre bacterias antibiótico-resistentes. *Acta Bioquim Clin Latinoam.* 2007;41(3):385-393.
30. Bussmann R, Sharon D, Díaz D, Barocio Y. Peruvian plants canchalagua ( *Schkuhria pinnata* ( Lam .) Kuntze ), hercampuri ( *Gentianella alborosea* ( Gilg .) Fabris ), and corpus way ( *Gentianella bicolor* ( Wedd .) J . Pringle ) prove to be effective in the treatment of acne. *Arnaldoa.* 2008;15(1):149-152.
31. Shale T, Stirk W, Van Staden J. Screening of medicinal plants used in Lesotho for anti-bacterial and anti-inflammatory activity. *J Ethnopharmacol.* 1999;67(3):347-354. doi:10.1016/S0378-8741(99)00035-5
32. Landa C. Estudio Comparativo De Plantas Hepatoprotectoras De Origen Chino Y Peruano [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Ciencias Farmaceuticas y Bioquímica, Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Published online 2017.
33. Díaz M, Alvarez P, Martínez M. Determinación de la actividad antimicrobiana in vitro de lactonas sesquiterpénicas germacranólidas contra hongos filamentosos, levaduras y bacterias. *Cienc ergo-sum.* 1995;2(1):104-108.
34. Ruiz E, Suarez M. Lactonas sesquiterpénicas. Diversidad estructural y sus actividades biológicas. *Rev CENIC Ciencias Biológicas.* 2015;46(1):9-24.
35. Alcantar F. Identificación y cuantificación de metabolitos secundarios en plantas de tabaco ( *Nicotiana tabacum* ) [Maestría]. Guanajuato: Centro de investigación y estudios avanzados del instituto politécnico nacional. Published online 2005.
36. González Á, Quiñones E, Rincón G. *Los Compuestos Bioactivos y Tecnologías de Extracción.* CIATEJ; 2016.
37. Havsteen BH. The biochemistry and medical significance of the flavonoids.

*Pharmacol Ther.* 2002;96(2-3):67-202. doi:10.1016/S0163-7258(02)00298-X

38. Gould K, Lister C. Flavonoid functions in plants. *Flavonoids Chem Biochem Appl.* 2006;(1):397-441. Accedido octubre 13, 2020.  
[https://www.researchgate.net/publication/284671661\\_Flavonoid\\_functions\\_in\\_plants](https://www.researchgate.net/publication/284671661_Flavonoid_functions_in_plants)
39. Bruneton J. Farmacognosia.Fitoquímica Plantas Medicinales. En: 2da. ed. ACRIBIA S.A.; 1993:776.
40. Martínez C, Cano A. Plantas medicinales con alcaloides en la provincia de Jaén. *Boletín del Inst Estud Giennenses.* 2009;(200):125-163.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3177058.pdf>
41. Soto Y. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en hojas y tallos de *Schkuhria pinnata* (CANCHALAGUA) [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Ciencias de la salud, Universidad Católica Los Andes de Chimbote. Published online 2018.
42. Londoño J. *Antioxidantes: importancia biológica y métodos para medir su actividad.* Corporación Universitaria Lasallista; 2012.
43. Charles D. Sources of Natural Antioxidants and Their Activities. En: *Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources.* Springer New York; 2012:65-138. doi:10.1007/978-1-4614-4310-0\_4
44. Figueroa S, Mollinedo O. Actividad antioxidante del extracto etanólico del mesocarpio del fruto de *Hylocereus undatus* “pitahaya” e identificación de los fitoconstituyentes [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Privada Norbert Wiener. Published online 2017.  
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/925>
45. Ceba Natural Blog. Tipos de antioxidantes segun su procedencia, propiedades y clasificación [Citado el 02 de Octubre del 2020]. Accedido octubre 14, 2020.  
<https://www.cebanatural.com/tipos-antioxidantes-segun-procedencia-propiedades-clasificacion-blog-337.html>

46. Fitó M. Efectos antioxidantes del aceite de oliva y de sus compuestos fenólicos [Tesis Doctoral]. Barcelona: Departamento de medicina, Universidad Autónoma de Barcelona. Published online 2003. <http://www.tdx.cesca.es/TDX-0701104-161508/>
47. Zapata L, Gerard L, Davies C, Schva M. Estudio de los componentes antioxidantes y actividad antioxidante en tomates. *Ciencias Exactas y Nat.* 2007;(35):175-193.
48. Coronado M, Vega S, Gutiérrez R, Marcela V, Radilla C. Antioxidantes: Perspectiva actual para la salud humana. *Rev Chil Nutr.* 2015;42(2):206-212. doi:10.4067/S0717-75182015000200014
49. Tovar J. Determinación de la actividad antioxidante por DPPH y ABTS de 30 plantas recolectadas en la ecoregion Cafetera [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Tecnología , Universidad Tecnológica de Pereira. Published online 2013.
50. Guija E, Inocente M, Ponce J, Zarzosa E. Evaluación de la técnica 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH) para determinar capacidad antioxidante. *Horiz Médico.* 2015;15(1):57-60. doi:10.24265/horizmed.2015.v15n1.08
51. Gálvez J. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas de Ficus Carica (HIGO) [Tesis Pregrado]. Chimbote: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica los Angeles. Published online 2018. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7937/FICUS\\_CARICA\\_CAPACIDAD\\_ANTIOXIDANTE\\_GALVEZ\\_FUSTAMANTE\\_JOSE\\_VLADIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7937/FICUS_CARICA_CAPACIDAD_ANTIOXIDANTE_GALVEZ_FUSTAMANTE_JOSE_VLADIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
52. Kuskoski E, Asuero A, Troncoso A, Mancini J. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar Actividad Antioxidante en pulpa de frutos. *Ciênc Tecnol Aliment Campinas.* 2005;4(25):726-732.
53. Paz V, Mangwani S, Martínez A, Álvarez D, Solano S, Vázquez R. Pseudomonas aeruginosa: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. *Rev Chil infectología.* 2019;36(2):180-189. doi:10.4067/s0716-10182019000200180
54. Margall N, Domínguez Á, Prats G, Salleras L. Escherichia coli enterohemorrágica. *Rev Esp Salud Publica.* 1997;71(5):437-443. doi:10.1590/S1135-

57271997000500002

55. Rodríguez G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. *Salud Publica Mex.* 2002;44(5):464-475. doi:10.1590/s0036-36342002000500011
56. Seija V. *Etiopatogenia microbiológica. Género Staphylococcus.*; 2012.
57. Zendejas G, Avalos H, Soto M. Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades de patogenicidad, métodos de identificación. *Rev Biomed.* 2014;25(3):129-143.
58. Conde D. Factores de riesgo para la adquisición de Bacteriemia por *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* [Tesis Pregrado]. Barcelona: Departamento de medicina, Universidad Autónoma de Barcelona. Published online 2014. <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/284486/dce1de1.pdf?sequence=1>
59. León R. *Enterococcus faecalis* : nuevas perspectivas sobre la estructura poblacional y el impacto de los elementos genéticos móviles en la evolución [Tesis Doctoral]. Madrid: Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid. Published online 2018.
60. Arredondo J, Echeguren A, Arzate P, Medina J. Susceptibilidad antimicrobiana de *Enterococcus faecalis* y *faecium* en un hospital de tercer nivel. *Medigraphic.* 2018;31(2):1-6. <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2018/lip182d.pdf>
61. Perry A, Lambert P. *Propionibacterium acnes*. *Lett Appl Microbiol.* 2006;42(3):185-188. doi:10.1111/j.1472-765X.2006.01866.x
62. Shiva C. Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos naturales y ácidos orgánicos . Posible alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento [Tesis Doctoral]. Barcelona: Departament de Sanitat i d' Anatomia Animals, Universitat Autònoma de Barcelon. *Univ Auton Barcelona.* Published online 2007.
63. Fernandez E, Alomar P, Harto A, Pérez J, Picazo J, Sarazá L. Procedimientos en Microbiología Clínica. Published online 2000.

64. Malbrán C. Método de determinación de sensibilidad antimicrobiana por dilución MIC testing. *Clin Lab Standars Inst.* 2012;32(2).
65. Taroco R, Seija V, Vignoli R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. *Temas Bacterología y Virol Médica.* 2008;36:663-671.
66. Arévalo R, Ortuño G, Arévalo D. Revisiones sistemáticas. *Rev Med La Paz.* 2010;16(2):69-80. doi:10.1016/b978-84-8174-709-6.50010-5
67. Rodríguez M, Zafra S, Quintero S. La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones. *Rev Logos, Cienc Tecnol.* 2015;7(1):101-103. doi:10.22335/rlct.v7i1.232
68. Centro Cochrane Iberoamericano T. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 [actualizada en marzo de 2011] [Internet]. *Barcelona Cent Cochrane Iberoam.* Published online 2012. doi:10.1002/14651858.CD011779.pub3
69. Landa E, Arredondo A. Herramienta pico para la formulación y búsqueda de preguntas clínicamente relevantes en la psicooncología basada en la evidencia. *Fac Psicol Med Conduct Univ Nac Autónoma México.* 2014;11(2-3):259-270. doi:10.5209/rev
70. Liberati A, Altman D, Tetzlaff J, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339. doi:10.1136/bmj.b2700
71. The Joanna Briggs Institute. *Joanna Briggs Institute Reviewers' Manual: 2014 edition Publisher.* 2014.<sup>a</sup> ed. The Joanna Briggs Institute; 2014.
72. Masoko P, Masiphephethu M V. Phytochemical Investigation, Antioxidant and Antimycobacterial Activities of Schkuhria pinnata (Lam) Thell Extracts Against Mycobacterium smegmatis. *J Evidence-Based Integr Med.* 2019;24:1-8. doi:10.1177/2515690X19866104
73. Bussmann R, Sharon D, Perez F, et al. Antibacterial activity of northern-peruvian medicinal plants - Actividad antibacteriana de plantas medicinales del norte del Perú

Antibacterial activity of northern-peruvian medicinal plants. *Arnaldoa*.  
2008;15(1):127-148.

74. Wagate C, Mbaria J, Gakuya D, Nanyingi M. Inhibition of cholinesterase and amyloid- $\beta$ ; aggregation by resveratrol oligomers from *Vitis amurensis*. *Phyther Res*. 2008;22(4):544–549. doi:10.1002/ptr
75. Kudumela R, Mazimba O, Masoko P. Isolation and characterisation of sesquiterpene lactones from *Schkuhria pinnata* and their antibacterial and anti-inflammatory activities. *South African J Bot*. 2019;126:340-344. doi:10.1016/j.sajb.2019.04.002
76. Bussmann R, Glenn A, Sharon D. Antibacterial activity of medicinal plants of Northern Peru - Can traditional applications provide leads for modern science? *Indian J Tradit Knowl*. 2010;9(4):742-753.
77. Nkala B, Mbongwa H, Qwebani T. The in vitro evaluation of some South African plant extracts for minimum inhibition concentration and minimum bactericidal concentration against selected bacterial strains. *Int J Sci Res Publ*. 2019;9(7):996-1003. doi:10.29322/ijsrp.9.07.2019.p91132
78. Kudumela R, Masoko P. In Vitro Assessment of Selected Medicinal Plants Used by the Bapedi Community in South Africa for Treatment of Bacterial Infections. *J Evidence-Based Integr Med*. 2018;23:1-10. doi:10.1177/2515690X18762736
79. Abarca R, Vera P. *Importancia biológica de los compuestos fenólicos.*; 2018. Accedido enero 25, 2021.  
<http://inventio.uaem.mx/index.php/inventio/article/view/569/1227>
80. Álvarez E, Cambeiro F. Actividad biológica de los flavonoides ( I ). Acción frente al cáncer. *Offarm*. 2003;22(10):130-135. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-actividad-biologica-los-flavonoides-i-13054406>
81. Okuda T, Ito H. Tannins of constant structure in medicinal and food plants- hydrolyzable tannins and polyphenols related to tannins. *Molecules*. 2011;16(3):2191-2217. doi:10.3390/molecules16032191
82. Meléndez C, Kouznetsov V. Alcaloides Quinolinicos: IMPORTANCIA

BIOLÓGICA Y ESFUERZOS SINTÉTICOS. *Univ Sci.* 2005;10(2):5-18.

83. Rojas L et al. Métodos analíticos para la determinación de metabolitos secundarios de plantas. *Univ Técnica Machala.* 2015;1:108.  
[http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6653/1/20 METODOS ANALITICOS PARA LA DETERMINACION DE METABOLITOS SECUNDARIOS DE PLANTAS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6653/1/20%20METODOS%20ANALITICOS%20PARA%20LA%20DETERMINACION%20DE%20METABOLITOS%20SECUNDARIOS%20DE%20PLANTAS.pdf)
84. Colina A. Análisis fitoquímico, determinación cualitativa y cuantitativa de flavonoides y taninos, actividad antioxidante, antimicrobiana de las hojas de “*Muehlenbeckia hastulata* (J.E.Sm) I.M. Johnst” de la zona de Yucay (Cusco). [Tesis Pregado]. Lima: Facultad de. Published online 2016.  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7121/Colina\\_ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7121/Colina_ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
85. Amaya L, Portillo C. Determinacion de fenoles, flavonoides y capacidad antioxidante en melaza, azucar blanco y moreno en el Ingenio Chaparrastique por el método de espectrofotometria Ultravioleta-Visible.[Tesis pregrado]. San Salvador: Faacultad de Química y Farmacia. (*Tesis Pregr.* Published online 2013).  
<https://bit.ly/2msX9o5>
86. Martín L. Métodos analíticos para la determianción de antioxidantes en el vino. [Tesis Pregado]. Universidad Complutense. Published online 2019.
87. Vázquez M. Desarrollo de experimentos y aplicaciones de RMN dirigidas al estudio de metabolitos y sus interacciones supramoleculares - Dialnet. Published 2012. Accedido abril 3, 2021. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=110260>
88. García Martínez E, Fernández Segovia I, Fuentes López A. Determinación de polifenoles totales por el método de Folin- Ciocalteu. *Univ Politècnica València.* Published online 2015:9.
89. Martínez M. Determinacion de compuestos fenólicos y actividad antioxidante de extractos acuosos de hojas de *Vernonanthura patens* (Kunth) h. Rob (Asteraceae) [Tesis Pregrado]. Guayaquil: Facultad de Ciencias químicas. Universidad de Guayaquil. Published online 2017.

<http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>  
<http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006%0Ahttps://doi.org/10.1>

90. Velásquez V. D. Evaluación de la actividad antimicrobiana , antioxidante y citotoxicidad de los extractos etanólico y acuoso de *Tagetes multiflora kunth* “ chinche ” [Tesis Pregrado]. Lima: Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Mayor de San Marco. Published online 2017.
91. Ramos Llica E, Castañeda Castañeda B, Ibáñez Vásquez L. Evaluación de la capacidad antioxidante de plantas medicinales peruanas nativas e introducidas. *Rev académica Perú Salud*. 2008;15(1):42-46.
92. Rioja Antezana A, Vizaluque B, Aliaga Rossel E, Tejeda L, Book O. Determinación de la capacidad antioxidante total, fenoles totales y la actividad encimática en una bebida no láctea en base a granos de *Chenopodium Quinoa*. *Rev Boliv Química*. 2018;35(5). Accedido enero 26, 2021.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4263/426358213006/html/index.html>
93. Quiñones M, Miguel M, Aleizandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Vib Phys Syst*. 2012;25(1):329-334. doi:10.3305/nh.2012.27.1.5418
94. Hernandez J, Zaragoza A, López R, Peláes A, Olmedo J, Rivero N. Actividad antibacteriana y sobre nematodos gastrointestinales de metabolitos secundarios vegetales: enfoque en Medicina Veterinaria. *Abanico Vet*. 2018;8(1):14-27. doi:10.21929/abavet2018.81.1

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Escala de medición de variables
Actividad Antimicrobiana	Capacidad para inhibir el crecimiento y desarrollo de cepas bacterianas.	Selección y evaluación crítica de estudios sobre la actividad antimicrobiana del extracto <i>Schkuhria Pinnata</i> .	Análisis microbiológico	Antimicrobiano	- Propionibacterium acnes. - P. Aeruginosa - E. coli - E. Faecalis - S. aureus - M. Segmentais - M. Lutea -S. Epidermidis	Numeración de razón
Actividad Antioxidante	Capacidad para reducir radicales libres donando electrones obteniendo una sustancia estable y biológicamente inactiva.	Selección y evaluación crítica de estudios sobre la actividad antioxidante del extracto de <i>Schkuhria Pinnata</i> .	Análisis Físicoquímico	Antioxidante	- DPPH (2,2 difenil 1-picrilhidracilo) - ABTS	Numeración de razón
Extractos de <i>Schkuhria Pinnata</i> "Canchalagua"	Disolución de principios activos de una planta en un medio que actúa como un disolvente.	Selección y evaluación crítica de estudios sobre extractos de <i>Schkuhria Pinnata</i> con actividad antioxidante y antimicrobiana.	Extracción de metabolitos secundarios	Metabolitos secundarios con actividad antioxidante y antimicrobiana	-Hidroalcohólicos -Metanólico -Etanol -Hexano -Cloroformo -Diclorometano -Acetato de etilo -Acetona	Numeración de razón

## Anexo 2: Instrumentos

### Ficha de recolección de datos – Artículo 1

Título	Actividad antibacteriana de los extractos hidroalcohólicos de las hojas, flores, tallo y raíz de <i>Schkuhria Pinnata</i> (Lanm.) Kuntze ex Thell “canchalagua” frente a <i>Propionibacterium acnes</i>
Método	Difusión en Agar
Objetivo del estudio	Determinar la actividad antibacteriana de los extractos hidroalcohólicos de las hojas, flores, tallo y raíz de <i>Schkuhria Pinnata</i> (Lanm.) Kuntze ex Thell “Canchalagua” frente a <i>Propionibacterium acnes</i>
Duración del estudio	No se ha descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se recolectó 3kg de la planta. Se separó cada una de las partes aéreas y raíz.
Lugar donde se realizó el estudio	Facultad de Farmacia y Bioquímica - Universidad Norbert Wiener Perú.
Criterios de inclusión de participantes	No se ha descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se ha descrito
Grupos	Control positivo: Doxiciclina, levofloxacino, azitromicina y penicilina
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extractos hidroalcohólicos de la raíz, tallo, hojas y flores
Descripción	Se administró una concentración de 1,5 x10 <sup>8</sup> UFC/m del extracto
Cumplimiento	Sí cumple la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de la bacteria <i>Propionibacterium acnes</i>
Persona que mide / informa	Investigadores (Purizaca M. y Condori A.)
Unidad de medida	mm
Resultados	Los extractos hidroalcohólicos carecían de lactonas. Se comprobó la sensibilidad antibacteriana de dichos extractos.
Cualquier otro resultado	Hubo presencia de alcaloides, compuestos fenólicos y flavonoides
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	Los extractos hidroalcohólicos de las hojas, tuvo mayor actividad antibacteriana con un promedio de 28 mm.

## Ficha de recolección de datos – Artículo 2

Título	Phytochemical Investigation, Antioxidant and Antimycobacterial Activities of <i>Schkuhria Pinnata</i> (Lam) Thell Extracts Against <i>Mycobacterium smegmatis</i>
Método	- Método de microdilución - DPPH
Objetivo del estudio	Evaluar las actividades fitoquímicas, antioxidantes y antimicobacterianas de los extractos de <i>Schkuhria Pinnata</i> .
Duración del estudio	No se ha descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó las partes aéreas de la planta
Lugar donde se realizó el estudio	Universidad de Limpopo, Sovenga. Sudáfrica.
Criterios de inclusión de participantes	No se ha descrito
Criterios de exclusión de participantes	Las raíces
Grupos	Micobacteriano control positivo: Rifampicina Antioxidante control positivo: Ácido Ascórbico
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto de hexano, cloroformo, diclorometano, acetato de etilo, acetona, etanol, metanol de: Flores, hojas, tallo
Descripción	Se administró una concentración de 10 mg/mL del extracto para ambas actividades
Cumplimiento	Sí cumple la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de la micobacteria <i>M. Segmentais</i> Inhibición del radical libre DPPH
Persona que mide / informa	Investigadores (Masoko P., et al)
Unidad de medida	mg/mL
Resultados	<b>Micobacteriano:</b> El valor de la CMI más bajo se observó con los extractos de acetona (0,27mg/mL) y el valor más alto con extracto de hexano (2,5mg/mL). <b>Antioxidante:</b> Con el extracto de metanol tuvo un mayor efecto antioxidante que los otros extractos, pero no fue mayor que la vitamina C.
Cualquier otro resultado	-
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	<i>Schkuhria Pinnata</i> tiene compuestos potenciales biológicamente activos que pueden usarse en el desarrollo de nuevos fármacos.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 3

Título	The in vitro evaluation of some South African plant extracts for minimum inhibition concentration and minimum bactericidal concentration against selected bacterial strains.
Método	Método de microdilución (microplaca)
Objetivo del estudio	Investigar la actividad antimicrobiana de nueve extractos crudos de plantas contra E. coli, P. Auriginosa, S. Aureus y E. Faecalis.
Duración del estudio	No se ha descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó las hojas de la planta.
Lugar donde se realizó el estudio	Sudáfrica
Criterios de inclusión de participantes	No se ha descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se ha descrito
Grupos	Control positivo: Gentamicina
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto de metanol, diclorometano y acetona de las hojas
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de las bacterias E. coli, P. Auriginosa, S. Aureus y E. Faecalis
Persona que mide / informa	Investigadores (Nkala B., et al)
Unidad de medida	mg/mL
Resultados	Se demostró que eran activos contra una o más cepas bacterianas. Para un efecto de inhibición por debajo de 1mg/ml se consideró un buen efecto de actividad.
Cualquier otro resultado	Los extractos de etanol de <i>Schkuhria Pinnata</i> demostraron tener una buena inhibición.
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	<i>Schkuhria Pinnata</i> presentó buenos efectos inhibidores y bactericidas contra las bacterias utilizadas.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 4

Título	Actividad antioxidante y antimicrobiana in vitro de los extractos de <i>Schkuhria Pinnata</i> y <i>Baccharis latifolia</i>
Método	Antimicrobiana: Microdilución colorimétrica Antioxidante: DPPH y ABTS
Objetivo del estudio	Cuantificar los polifenoles totales y evaluar la actividad antimicrobiana y antioxidante in vitro del extracto metanólico de <i>Schkuhria Pinnata</i> y del extracto hidroalcohólico de <i>Baccharis latifolia</i> .
Duración del estudio	Junio 2018 a Febrero 2019
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó las partes aéreas (tallo, hojas y flores) de la planta en óptimo estado de desarrollo vegetativo.
Lugar donde se realizó el estudio	Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Mayor de San Marcos - Perú
Criterios de inclusión de participantes	No se ha descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se ha descrito
Grupos	Antimicrobiano control positivo: Gentamicina y Eritromicina Antioxidante control positivo: Trolox
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto metanólico de las partes aéreas de la planta
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de las bacterias <i>S. Aureus</i> , <i>S. Epidermidis</i> , <i>E. coli</i> y <i>P. Aeruginosa</i> . Inhibición de los radicales libres DPPH y ABTS
Persona que mide / informa	Investigadores (Benito N. y De la Cruz T.)
Unidad de medida	ug/mL
Resultados	Para los métodos ABTS y DPPH, <i>Schkuhria Pinnata</i> demostró tener menor efecto antioxidante. Para la actividad antimicrobiana <i>Schkuhria Pinnata</i> presento una CMI mayor a 4000 ug/ml contra <i>E. Coli</i> y <i>Auriginosa</i> indicando una actividad no significativa.
Cualquier otro resultado	Hubo presencia de fenoles, lactonas/cumarinas, taninos, flavonoides, saponinas y saponinas triterpénicas
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	El extracto metanólico de <i>Schkuhria Pinnata</i> no demostró actividad significativa antibacteriana ni antioxidante.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 5

Título	Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en hojas, flores y tallo de <i>Schkuhria Pinnata</i> (Canchalagua)
Método	DPPH
Objetivo del estudio	Determinar la actividad antioxidante en hojas, flores y tallo de <i>Schkuhria Pinnata</i> (canchalagua). Determinar el contenido de polifenoles en hojas, flores y tallo de <i>Schkuhria Pinnata</i> (canchalagua).
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó las hojas, flores y tallo de la planta
Lugar donde se realizó el estudio	Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Criterios de inclusión de participantes	Planta en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario
Criterios de exclusión de participantes	No se han descrito
Grupos	Grupo control: Trolox
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto metanólico, infusión, decocción de las hojas, flores y tallo
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición del radical libre DPPH
Persona que mide / informa	Investigador (Soto P.)
Unidad de medida	mMTroloxEq./1gmuestraseca
Resultados	Polifenoles: Se encontró mayor concentración por decocción en flores tallos. Capacidad antioxidante: se obtuvo mayor concentración por extracción metanólica
Cualquier otro resultado	-
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	Los extractos de <i>Schkuhria Pinnata</i> demostraron la presencia de polifenoles totales y la determinación de la capacidad antioxidante por DPPH.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 6

Título	In Vitro Assessment of Selected Medicinal Plants Used by the Bapedi Community in South Africa for Treatment of Bacterial Infections
Método	Método de microdilución
Objetivo del estudio	Evaluar las actividades antibacterianas y antioxidantes de las hojas de <i>Commelina africana</i> , <i>Elephantorrhiza elephantina</i> , <i>Dombeyarotundifolia</i> y de toda la planta excluyendo las raíces de las plantas medicinales indígenas de <i>Schkuhria Pinnata</i> de la provincia de Limpopo
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó las partes aéreas de la planta
Lugar donde se realizó el estudio	Universidad de Limpopo, Sovenga - Sudáfrica
Criterios de inclusión de participantes	No se han descrito
Criterios de exclusión de participantes	Raíces
Grupos	Antibacteriano control positivo: Ampicilina Antioxidante control positivo: Ácido ascórbico
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto de hexano, diclorometano, acetona, metanol de tallos, hojas, flores
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Antibacteriana: Inhibición de las bacterias E. coli, P. Aeruginosa, S. Aureus y E. Faecalis Antioxidante: Inhibición del DPPH
Persona que mide / informa	Investigador (Kudumela G. y Masoko P.)
Unidad de medida	ml/mL
Resultados	Antibacteriana: <i>Schkuhria Pinnata</i> tuvo un potencial efecto antibacteriano contra E. Coli y P. Auriginosa con el extracto de diclorometano. Antioxidante: Demostró tener un EC50 menor con $2.98 \pm 0.007$ ug/mL comparado con el ácido ascórbico $0.10 \pm 0.0014$
Cualquier otro resultado	Para la cuantificación de contenido total de fenoles, taninos y flavonoides, <i>Schkuhria Pinnata</i> presentó menor cantidad.
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	Demostró que los extractos de diclorometano de <i>Schkuhria Pinnata</i> tienen potencial antibacteriano contra E. Coli y P. Aeruginosa. <i>Schkuhria Pinnata</i> presentó un EC50 menor frente al de las otras plantas, para cual requiere más concentración.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 7

Título	Peruvian plants canchalagua ( <i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.)Kuntze), hercampuri ( <i>Gentianella alborosea</i> (Gilg.) Fabris), and corpus way ( <i>Gentianella bicolor</i> (Wedd.) J. Pringle) proveto be effective in the treatment of acne
Método	Difusión en agar
Objetivo del estudio	Determinar la actividad de las plantas tradicionalmente usadas contra el acné en el norte del Perú.
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó la planta entera de la especie vegetal
Lugar donde se realizó el estudio	Trujillo - Perú
Criterios de inclusión de participantes	No se han descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se han descrito
Grupos	Control positivo: Amikacina Control blanco: Agua
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto acuoso y etanólico de: Planta entera
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de la bacteria E. Coli
Persona que mide / informa	Investigadores ( Bussmann R., et al)
Unidad de medida	mm
Resultados	En el bioensayo, Canchalagua mostró una gran inhibición contra S. Aureus.
Cualquier otro resultado	-
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	No se pudo demostrar la actividad para P. acnes. Canchalagua demostró tener una fuerte actividad antibacteriana contra S. Aureus, lo que podría explicar la eficacia del tratamiento. Posee actividades antimicrobianas contra el acné.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 8

Título	Screening of some Kenyan Medicinal Plants for Antibacterial Activity
Método	Dilución en caldo
Objetivo del estudio	Analizar la actividad antimicrobiana de diferentes extractos de plantas utilizados por los curanderos tradicionales en los distritos de Machakos y Kitui, Kenia.
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó la planta entera de la especie vegetal
Lugar donde se realizó el estudio	Universidad de Nairobi - Kenia
Criterios de inclusión de participantes	No se han descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se han descrito
Grupos	Control positivo: Estreptomina y Bencilpenicilina Control negativo: Muller Hintonbroth + inóculo
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto metanólico de la planta entera
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de la bacteria M. Lutea
Persona que mide / informa	Investigador (Wagate C., et al)
Unidad de medida	mg/mL
Resultados	M. Lutea: 100 mg/mL
Cualquier otro resultado	-
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	El extracto metanólico de <i>Schkuhria Pinnata</i> no demostró actividad contra B. Cereus , Auriginosa , E. Coli. A excepción de M. Lutea.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 9

Título	Antibacterial activity of medicinal plants of Northern Peru – can traditional applications provide leads for modern science?
Método	Difusión en agar
Objetivo del estudio	Probar científicamente si las plantas utilizadas en la medicina tradicional para el tratamiento de infecciones mostraban actividad antibacteriana
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó la planta entera de la especie vegetal
Lugar donde se realizó el estudio	Norte del Perú
Criterios de inclusión de participantes	No se han descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se han descrito
Grupos	Control positivo: Amikacina Control blanco: Agua
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto acuoso y etanólico de la planta entera
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de la bacteria E. Coli.
Persona que mide / informa	Investigadores (Bussmann R., et al)
Unidad de medida	mm
Resultados	Presentó un halo de inhibición de 12mm con el extracto etanólico.
Cualquier otro resultado	-
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	<i>Schkuhria Pinnata</i> presentó inhibición contra E. Coli, sin embargo, no fue mejor que el control de Amikacina.

### Ficha de recolección de datos – Artículo 10

Título	Isolation and characterization of sesquiterpene lactones from <i>Schkuhria Pinnata</i> and their antibacterial and anti-inflammatory activities
Método	Método de microdilución
Objetivo del estudio	Identificar y caracterizar los extractos activos antibacterianos y antiinflamatorios de <i>Schkuhria Pinnata</i> .
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó las partes aéreas de la planta
Lugar donde se realizó el estudio	Sudáfrica
Criterios de inclusión de participantes	No se han descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se han descrito
Grupos	Control positivo: Ampicilina
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto de diclorometano, acetato etílico, acetona, metanol de las partes aéreas (flores, hoja, tallos)
Descripción	Se administró diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de las bacterias <i>S. Aureus</i> , <i>E. Faecalis</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. Auriginosa</i>
Persona que mide / informa	Investigador (Kudumela R.G., et al)
Unidad de medida	ug/mL
Resultados	Para un buen efecto de inhibición, solo se consideró valores de CMI inferiores a 100ug/mL. Estos fueron con los extractos de hexano y diclorometano contra <i>P. Auriginosa</i> y extractos de n-hexano, diclorometano, acetato de etilo y acetona contra <i>E. Faecalis</i> .
Cualquier otro resultado	Se identificaron cuatro lactonas sesquiterpenas.
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	Se demostró una mejor la actividad antibacteriana con los extractos de hexano, diclorometano, acetato de etilo y acetona contra <i>P. Auriginosa</i> y <i>E. Faecalis</i> .

### Ficha de recolección de datos – Artículo 11

Título	Antibacterial activity of northern-peruvian medicinal plants
Método	Difusión en agar
Objetivo del estudio	Probar científicamente si las plantas usadas en medicina tradicional demostraban una eficaz actividad antibacteriana.
Duración del estudio	No se han descrito
<b>Población</b>	
Descripción de la población	Se utilizó la planta entera de la especie vegetal
Lugar donde se realizó el estudio	Norte del Perú
Criterios de inclusión de participantes	No se han descrito
Criterios de exclusión de participantes	No se han descrito
Grupos	Control positivo: Amikacina Control blanco: Agua
<b>Intervención</b>	
Nombre del grupo	Extracto acuoso de la planta entera
Descripción	Se administra diferentes concentraciones del extracto
Cumplimiento	Sí cumple con la metodología
<b>Desenlace</b>	
Definición de desenlace	Inhibición de las bacterias S. Aureus, E. Faecalis, E. Coli, Auriginosa
Persona que mide / informa	Investigadores ( Bussmann R., et al)
Unidad de medida	mm
Resultados	<i>Schkuhria Pinnata</i> con el extracto etanólico, presentó un halo de inhibición de 12mm.
Cualquier otro resultado	-
<b>Conclusión</b>	
Conclusiones clave.	Demostró presentar inhibición significativa contra E. Coli

### Anexo 3: Base de datos

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>ENLACE WEB</b>	<b>TIPO</b>	<b>ACCESIBILIDAD</b>
<b>RENATI</b>	<a href="http://renati.sunedu.gob.pe/">http://renati.sunedu.gob.pe/</a>	Repositorio de trabajos de investigación	LIBRE
<b>ALICIA CONCYTEC</b>	<a href="https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/">https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/</a>	Buscador tecnológico de trabajos de investigación	LIBRE
<b>SCIELO</b>	<a href="https://scielo.org/">https://scielo.org/</a>	Biblioteca electrónica, publicación electrónica de ediciones completas de las revistas científicas	LIBRE
<b>PUBMED</b>	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Motor de búsqueda y Base de Datos	LIBRE
<b>EL SERVIER</b>	<a href="https://www.elsevier.es/es">https://www.elsevier.es/es</a>	Base de datos de artículos científicos	LIBRE
<b>LILACS</b>	<a href="https://lilacs.bvsalud.org/es/">https://lilacs.bvsalud.org/es/</a>	Buscador de literatura científica	LIBRE
<b>GOOGLE SCHOLAR</b>	<a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>	Buscador especializado en literatura científica-académica	LIBRE
<b>BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD</b>	<a href="http://www.bvs.org.pe/">http://www.bvs.org.pe/</a>	Buscador de revistas científicas de salud	LIBRE

#### Anexo 4: Estrategia de búsqueda

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA	ENTRADA	RESULTADO
<b>RENATI</b>	Búsqueda de estudios con palabras de la actividad antimicrobiana y antioxidante de Canchalagua a nivel nacional de los últimos 15 años.	<i>Schkuhria Pinnata</i> , canchalagua	7
<b>ALICIA CONCYTEC</b>	Búsqueda de estudios de <i>Schkuhria Pinnata</i> sobre su actividad antimicrobiana y antioxidante, de los últimos 15 años.	Canchalagua y antioxidante Canchalagua y antimicrobiana	3
<b>SCIELO</b>	Búsqueda de estudios de la actividad antioxidante y antimicrobiana de <i>Schkuhria Pinnata</i> , sin distinción de países, últimos 15 años.	Canchalagua y antioxidante Canchalagua y antimicrobiana	4
<b>PUBMED</b>	Búsqueda de estudios de la actividad antioxidante y antimicrobiana de <i>Schkuhria Pinnata</i> , sin distinción de países, últimos 15 años.	<i>Schkuhria</i> [All Fields] AND <i>Pinnata</i> [All Fields]. <i>Schkuhria</i> [All Fields] AND "antibacterial" OR "antioxidant". <i>Schkuhria</i> [All Fields] AND <i>Pinnata</i> [All Fields] AND "antibacterial" AND "antioxidant".	13
<b>EL SERVIER</b>	Búsqueda de estudios con palabras de la actividad antimicrobiana y antioxidante de <i>Schkuhria Pinnata</i> sin distinción de países de los últimos 15 años.	<i>Schkuhria Pinnata</i>	4

<b>LILACS</b>	Búsqueda de estudios con palabras de la actividad antimicrobiana y antioxidante de Canchalagua a nivel nacional de los últimos 15 años.	<i>Schkuhria Pinnata</i> , canchalagua	3
<b>GOOGLE SCHOLAR</b>	Búsqueda de estudios de la actividad antimicrobiana y antioxidante de Canchalagua a nivel internacional de los últimos 15 años.	Canchalagua y antioxidante Canchalagua y antimicrobiana	40
<b>BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD</b>	Búsqueda de estudios con palabras de la actividad antimicrobiana y antioxidante de Canchalagua a nivel nacional de los últimos 15 años.	<i>Schkuhria Pinnata</i> , canchalagua	19

**Anexo 5: Validez del instrumento**

No aplica

**Anexo 6: Informe de Turnitin**