

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



Efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Staphylococcus aureus*.

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor (es)

Palacios Yovera Violeta
Sanchez Reyna Karin Janeth

Asesor

Cacha Salazar, Carlos Esteban
(Código ORCID: 0000-0002-3169-5891)

Chimbote – Perú

2025

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
PALABRA CLAVE	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TÍTULO.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA.....	11
RESULTADOS	15
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXOS	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Porcentaje de rendimiento del extracto etanólico del fruto de cocona.	21
Tabla 2	Estudio fisicoquímico del extracto del fruto de cocona	22
Figura 1	Diámetro de los halos de inhibición bacteriana debido al extracto del fruto de cocona.	23
Figura 2	Porcentaje de inhibición antibacteriana del extracto de cocona frente a <i>Sthaphylococcus aureus</i> .	24

1 Palabra clave

Tema	Efecto antibacteriano del extracto del fruto de cocona sobre <i>Staphylococcus aureus</i> .
Especialidad	Farmacoterapia

Keywords

Subject	Antibacterial effect of cocona fruit extract on <i>Staphylococcus aureus</i> .
Speciality	phytotherapy

Línea de investigación

Línea de investigación	Farmacia Clínica y Comunitaria.
Área	Ciencias Médicas, Ciencias de la Salud.
Subarea	Medicina Básica.
Disciplina	Farmacología, Farmacia.

2 Constancia de Originalidad



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Sthaphylococcus aureus*," del (a) estudiante: **PALACIOS YOYERA VIOLETA**, identificado(a) con Código N° **2515100091**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **23%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 22 de agosto de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



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

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Staphylococcus aureus*." del (a) estudiante: **SANCHEZ REYNA KARIN JANETH**, identificado(a) con Código N° **1317200035**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **23%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 22 de agosto de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



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

3 3 Título

Efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Staphylococcus aureus*.

4 Resumen

La presente investigación buscó evaluar la actividad antibacteriana del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre el desarrollo de *Staphylococcus aureus*. El trabajo fue experimental *In vitro* sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, empleando el método de reacción en placa, empleando como estándar la oxacilina y extracto en concentraciones del 25, 50, 75 y 100%. Se encontró que el extracto de cocona tubo un rendimiento del 7.7%, además alcaloides, flavonoides, taninos y saponinas, el mejor efecto lo presento el extracto puro con una eficacia del 86.42%. Se logró concluir que el extracto de los frutos de cocona posee actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*.

Palabras clave: Actividad antibacteriana, extracto etanólico, *Solanum sessiliflorum* (cocona), *Staphylococcus aureus*.

5 Abstract

This study sought to evaluate the antibacterial activity of the ethanolic extract of *Solanum sessiliflorum* (cocona) fruit against the growth of *Staphylococcus aureus*. The study was conducted in vitro on *Staphylococcus aureus* strains using the plate reaction method, with oxacillin and extract concentrations of 25, 50, 75, and 100% as standard. The cocona extract yielded 7.7%, along with alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins. The pure extract exhibited the greatest efficacy, with an efficacy of 86.42%. It was concluded that the cocona fruit extract possesses antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Antibacterial activity, ethanolic extract, *Solanum sessiliflorum* (cocona), *Staphylococcus aureus*.

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Los autores Vílchez, Olortegui & Alvia. (2023). Estudiaron como el extracto hidroetanólico del extracto de cocona tiene efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans*. La investigación fue experimental in vitro donde se evaluó el efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de cocona mediante ensayos fitoquímicos, además de encontrar la presencia de flavonoides y terpenos. Para ello, se prepararon 48 placas de agar Müller-Hinton y se organizaron en seis grupos experimentales (n=8). Cada grupo recibió una diferente sustancia: agua destilada, etanol al 70 %, clorhexidina al 0,12 %, y distintas concentraciones del extracto de cocona (25 %, 50 % y 75 %). Se empleó la técnica de difusión en disco, según el procedimiento descrito por Bauer y Kirby, en cepas de *S. mutans* ATCC 25175. Los halos de inhibición fueron medidos 24 horas después y se determinó el impacto del extracto sobre el crecimiento bacteriano. Estos resultados permiten obtener información sobre el potencial antimicrobiano del extracto de cocona, proporcionando una base para futuras investigaciones sobre su aplicación en tratamientos antibacterianos.

Quispe & Saldarriaga. (2023). En esta investigación, se analizó el potencial antibacteriano del extracto hidroalcohólico de cocona sobre *S. mutans*, una bacteria asociada a enfermedades bucales. La búsqueda de compuestos naturales con actividad antimicrobiana es esencial para mejorar la salud oral, especialmente en poblaciones como el personal militar, donde el acceso a tratamientos puede ser limitado. El estudio buscó evaluar el extracto de cocona frente a clorhexidina al 0,12 %. Se empleó la técnica de difusión en disco propuesta por Bauer y Kirby para determinar la actividad antibacteriana. Se prepararon 48 placas de agar Müller-Hinton, organizadas en seis grupos experimentales: agua destilada, etanol al 70 %, clorhexidina al 0,12 %, y extractos de cocona en concentraciones del 25 %, 50 % y 75 %. Tras 24 horas, se midieron los diámetros de los halos de inhibición bacteriana, permitiendo establecer el

impacto de cada sustancia sobre *Streptococcus mutans*. Se encontró la presencia de componentes fenólicos, antocianinas, quinonas y glicósidos cardiotónicos, todos ellos con propiedades bioactivas. Se observó que el extracto de cocona al 75% presentó un efecto antibacteriano significativo (19 mm, 99,37 %) comparable al de la clorhexidina al 0,12% (19,9 mm, 100 %). Esto sugiere que el extracto de cocona podría ser una alternativa natural efectiva contra *Streptococcus mutans*, con un rendimiento similar al de los antisépticos convencionales. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de cocona al 75 % posee actividad antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans*, mostrando resultados equivalentes a la clorhexidina. Estos hallazgos respaldan su posible uso en productos para la salud bucal, fomentando la exploración de fuentes naturales en la prevención de infecciones dentales.

Huancari & Samaniego. (2024). Evaluaron el efecto de la miel de abeja (procedentes de Junín y Ayacucho) sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Se empleó la técnica de difusión en pozos a 100%, 50% y 20%, utilizando ciprofloxacino (5 µg) como estándar y agua destilada como el control negativo. Las muestras resultaron ser polares, presentaron alcaloides, saponinas, lactonas, azúcares como compuestos primarios. La miel presentó halos de inhibición de 17,5 mm (Junín) y 20,2 mm (Ayacucho). El análisis estadístico determinó diferencias significativas entre los grupos experimentales, aunque ninguno de ellos superó la actividad antibacteriana del control positivo. Estos hallazgos respaldan el potencial antibacteriano de la miel de *Apis mellifera* como alternativa natural contra *Staphylococcus aureus*, abriendo la posibilidad de investigaciones adicionales para optimizar su aplicación en salud y terapias

Requejo & Callao. (2021). Se evaluaron las actividades antibacterianas in vitro de los extractos de *Datura stramonium* (Chamico) y *Allium sativum* (Ajo) frente a *Staphylococcus aureus*. Se empleó el método de difusión en disco de Kirby-Bauer. Para la preparación del extracto, se realizó un proceso de maceración con etanol, garantizando la concentración adecuada de los compuestos bioactivos presentes en cada planta. Los resultados indicaron que el extracto etanólico de chamico presentó

halos de inhibición de 6,34 mm, 6,3 mm y 6,2 mm para concentraciones de 100%, 75% y 50%, respectivamente. En contraste, el extracto de ajo mostró halos de inhibición de 20,4 mm, 17,1 mm y 10,7 mm para las mismas concentraciones, evidenciando una mayor actividad antimicrobiana. La prueba de Tukey reveló que no hubo diferencia significativa entre el control negativo y los extractos de Chamico en ninguna de sus concentraciones. Sin embargo, los extractos de Ajo sí demostraron diferencias significativas en su capacidad antibacteriana. En conclusión, los hallazgos confirmaron que el ajo posee efecto antibacteriano in vitro contra *Staphylococcus aureus*, mientras que *Datura stramonium* no mostró una actividad significativa. Estos resultados respaldan el uso del ajo como un agente natural con potencial antimicrobiano, mientras que el Chamico no parece ser efectivo en este contexto.

Melo et al. (2020). En este estudio, se analizó la eficacia comparativa del té verde (*Camellia sinensis*) en distintas formas y aplicaciones para el tratamiento de la periodontitis. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorios, evaluando su uso como agente terapéutico complementario al raspado y alisado radicular (SRP), comparando el efecto del té verde con el grupo control (solo SRP). Además, se clasificaron los resultados por forma de aplicación del té verde, y la calidad de la evidencia fue evaluada utilizando el método GRADE. Los resultados indicaron que el té verde en bolsita redujo el sangrado por sondaje (DME = -0,71; IC del 95%) y el índice gingival (DME = -0,78; IC del 95%), con una certeza muy baja. Por otro lado, el sachet (DME = -0,29; IC del 95%) y el dentífrico (DME = -1,31; IC del 95%) lograron disminuir el índice de placa en comparación con el grupo control, pero también con certeza baja de evidencia. En conclusión, no se encontraron diferencias significativas en la eficacia del té verde, ya sea de manera aislada o combinado con el SRP, como complemento en el tratamiento de la enfermedad periodontal y para la reducción de la profundidad de sondeo y

Marina et al. (2020). Evaluaron la eficacia antimicrobiana del té verde (*Camellia sinensis*) y su compuesto activo epigallocatequina-3-galato (EGCG) cuando se utilizó como enjuague bucal en niños con alto riesgo de caries. Se incluyó un grupo de 47

niños entre 5 y 12 años, en quienes se analizaron los efectos de los colutorios sobre *Streptococcus mutans* y lactobacilos, microorganismos comúnmente asociados con el desarrollo de caries dental. Se encontró una reducción significativa en los niveles de ambas bacterias tras el uso de los enjuagues. La reducción microbiana fue mayor en el grupo de EGCG en comparación con el té verde y el agua destilada, aunque menor que la obtenida con clorhexidina al 0,12 %. En conclusión, el enjuague con EGCG demostró actividad antimicrobiana eficaz al disminuir los niveles de bacterias cariogénicas en la cavidad oral de los niños. Aunque EGCG tuvo un mejor efecto que el té verde solo, los resultados respaldan la utilidad de ambos como posibles alternativas naturales a los enjuagues bucales convencionales a base de clorhexidina. Estos hallazgos sugieren que tanto el té verde como su extracto podrían ser incorporados en la prevención de la caries dental y mejorar la salud oral infantil.

Yen-Chi et al. (2021). Este estudio evaluó la eficacia de un enjuague bucal elaborado con té verde en la mejora de la salud oral de pacientes con cáncer oral que recibían tratamiento oncológico. Se identificó la mucositis oral dolorosa y el trismo como efectos adversos frecuentes de la terapia contra el cáncer, los cuales dificultan la higiene bucal y pueden derivar en un deterioro significativo de la salud oral. Se contó con la participaron 63 pacientes mayores de 20 años, recién diagnosticados y tratados con cirugía oral en el último mes, con o sin radioterapia o quimioterapia. Los resultados demostraron que, tras 4 meses de intervención, el grupo que utilizó el enjuague de té verde mostró una mejora significativamente superior en el estado de salud bucal en comparación con el grupo control. Entre los 4 y 6 meses, la puntuación del estado de salud oral en el grupo de intervención disminuyó en 1,71, 2,97 y 2,93 puntos, respectivamente, en comparación con el grupo control, evidenciando una mejora sostenida en la condición bucodental de los pacientes. En conclusión, el colutorio de té verde se presentó como una alternativa natural, segura y eficaz para la protección de la mucosa oral en pacientes con cáncer. Su uso prolongado permitió una mejora duradera de la salud oral, lo que lo posiciona como una opción viable dentro de los tratamientos no farmacológicos para la prevención y reducción de los efectos adversos derivados de las terapias oncológicas.

Acosta y Armas. (2022). Evaluaron la actibacteriana del té verde y propóleo en diferentes concentraciones (10%, 20% y 30%) sobre *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas. Se empleó un diseño experimental, in vitro y comparativo, utilizando 150 discos de papel en 30 placas Petri conteniendo como medio de cultivo agar sangre e inoculadas con la bacteria. Colocándose tres discos embebidos en extracto etanólico a diferentes concentraciones, además de un disco con clorhexidina al 0,12 % (control positivo) y otro con agua destilada (control negativo). Los cultivos fueron incubados y se midieron los halos de inhibición tras 24 y 48 horas, permitiendo evaluar la efectividad de cada tratamiento. El extracto al 30 % presentó el mayor halo de inhibición frente a *Streptococcus mutans* tanto a las 24 y 48 horas. Por otro lado, el extracto de propóleo al 30% tuvo su mayor efecto antibacteriano a las 24 horas, demostrando mayor sensibilidad según la escala de Duraffourd. En cuanto a la comparación con el control positivo, se observó que el propóleo al 30 % mostró una actividad antimicrobiana similar a la clorhexidina, que es considerada el gold estándar en la prevención de infecciones bacterianas bucales. En conclusión, el estudio evidenció que tanto el té verde como el propóleo tienen potencial antibacteriano contra *Streptococcus mutans*, con su efecto máximo alcanzado a las 24 horas de exposición. Sin embargo, se notó una reducción progresiva en el diámetro de los halos de inhibición conforme aumentaba el tiempo de contacto con el microorganismo. Estos hallazgos respaldan la utilidad del propóleo y té verde como posibles alternativas naturales a los enjuagues antimicrobianos tradicionales.

Marco teórico

***Solanum sessiliflorum* (cocona)**

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) es una fruta tropical originaria de la Amazonía, caracterizada por su alto contenido de nutrientes y compuestos bioactivos. Su morfología incluye frutos de forma ovalada o redonda, con una piel fina y pulpa jugosa de color amarillo o anaranjado. Estudios han demostrado que su composición química varía según el ambiente de cultivo, lo que influye en su calidad y rendimiento

agrícola (Pezo Gálvez et al., 2023). Además, su resistencia a condiciones climáticas adversas la convierte en una opción viable para la producción sostenible en regiones tropicales (Obregón-La Rosa et al., 2021).

La ubicación geográfica de la cocona se concentra en la región amazónica de países como Colombia, Brasil y Perú. Se cultiva principalmente en suelos húmedos y bien drenados, con temperaturas cálidas y alta humedad relativa. Investigaciones han señalado que su distribución está influenciada por factores ecológicos y prácticas agrícolas locales, lo que afecta su productividad y calidad del fruto (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2006). En Perú, su cultivo se ha expandido en la región de Loreto, donde se ha identificado un alto rendimiento y adaptabilidad a diferentes tipos de suelo (SINCHI, 2011).

Las propiedades nutricionales de la cocona incluyen un alto contenido de vitamina C, fibra y minerales esenciales como calcio y hierro. Su bajo aporte calórico y su riqueza en antioxidantes la convierten en un alimento funcional para prevenir enfermedades cardiovasculares y metabólicas (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2020). Además, estudios han demostrado que su consumo regular puede contribuir a la reducción del colesterol y triglicéridos en sangre, favoreciendo la salud cardiovascular (Vargas Arana, 2023).

En cuanto a sus metabolitos, la cocona contiene una variedad de compuestos bioactivos, incluyendo flavonoides, ácidos fenólicos y carotenoides. Se ha identificado ácido p-cumárico, salicilato de metilo y naringenina, los cuales poseen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Cardona Jaramillo et al., 2011). Los morfotipos de la fruta poseen diferentes concentraciones y tipos de metabolitos, lo que puede influir en su aplicación en la industria farmacéutica y alimentaria (Cuca Suárez et al., 2011).

El estudio de la cocona continúa evolucionando, con investigaciones enfocadas en su mejoramiento genético y optimización del manejo agronómico. Su potencial como alimento funcional y su riqueza en compuestos bioactivos la posicionan como una fruta de interés para la salud y la agroindustria. La exploración de nuevas aplicaciones y el desarrollo de productos derivados pueden contribuir a su valorización en mercados internacionales (Pezo Gálvez et al., 2023).

Efecto antibacteriano

Los antibacterianos son sustancias químicas o naturales diseñadas para inhibir el crecimiento o eliminar bacterias patógenas. Se clasifican en bactericidas, que destruyen las bacterias, y bacteriostáticos, que impiden su proliferación sin eliminarlas por completo (Gutiérrez-Restrepo, 2021). Su mecanismo de acción varía según el tipo de compuesto, afectando la síntesis de proteínas, la replicación del ADN o la integridad de la membrana celular bacteriana (Muñoz Bellido, 2021).

El uso de antibacterianos ha sido fundamental en la medicina para el tratamiento de infecciones bacterianas, pero su uso excesivo ha generado resistencia antimicrobiana, lo que reduce su eficacia y complica el manejo de enfermedades infecciosas (Marín Urbán et al., 2024). Para contrarrestar este problema, se han desarrollado estrategias como la combinación de antibióticos, el uso de dosis ajustadas y la investigación de nuevos compuestos con actividad antimicrobiana (González et al., 2023).

Díaz Cieza (2019). Esta actividad se evalúa mediante métodos microbiológicos analíticos, que permiten determinar la eficacia de un agente frente a microorganismos patógenos. Cuando se estudia un antibiótico, su potencia se demuestra por su capacidad de inhibir el crecimiento bacteriano, lo que proporciona información cuantitativa sobre su efectividad en comparación con una preparación estándar cuya actividad ya ha sido determinada en condiciones controladas. En los análisis de potencia, se establece un sistema de comparación entre el efecto de una muestra sobre un sistema biológico y el producido por un modelo de referencia estándar. De esta manera, se puede cuantificar la eficacia antibacteriana, permitiendo una evaluación precisa de la sustancia en estudio. Estos procedimientos son fundamentales en la investigación microbiológica y el desarrollo de nuevos agentes terapéuticos, asegurando su efectividad antes de su aplicación en el ámbito clínico.

El avance de la RAM requiere una respuesta coordinada entre distintos sectores, incluidos gobiernos, profesionales del cuerpo de salud y la sociedad en general. Sin

intervenciones adecuadas, la resistencia antimicrobiana puede limitar las opciones terapéuticas disponibles, llevando a infecciones persistentes y difíciles de tratar. Es imprescindible promover políticas de uso racional de antimicrobianos, fortalecer la investigación en alternativas terapéuticas y concienciar sobre la importancia de prevenir la resistencia mediante medidas como la reducción del uso innecesario de antibióticos y el desarrollo de nuevas estrategias de control de enfermedades infecciosas (Resistencia a los antimicrobianos, 2022).

Justificación de la investigación

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) ha sido objeto de diversas investigaciones debido a sus propiedades antimicrobianas, lo que la convierte en una alternativa natural para el tratamiento de enfermedades bacterianas. Su alto contenido de compuestos fenólicos, flavonoides y alcaloides le confiere actividad antibacteriana contra diversas cepas patógenas. Estudios han demostrado que los extractos de cocona pueden inhibir el crecimiento de bacterias como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, lo que sugiere su potencial uso en la medicina tradicional y en la industria farmacéutica. Además, su riqueza en ácido ascórbico y antioxidantes contribuye a la modulación del sistema inmunológico, favoreciendo la respuesta del organismo frente a infecciones bacterianas.

Desde una perspectiva teórica, el uso de la cocona en enfermedades bacterianas se fundamenta en su capacidad para alterar la estructura de la membrana celular de los microorganismos patógenos, lo que impide su proliferación. Investigaciones han señalado que los extractos de cocona poseen actividad bactericida y bacteriostática, lo que significa que pueden eliminar bacterias o inhibir su crecimiento sin afectar las células humanas. Su aplicación en productos funcionales y suplementos naturales representa una estrategia prometedora para reducir la dependencia de antibióticos sintéticos y minimizar la resistencia bacteriana. En este sentido, el desarrollo de formulaciones a base de cocona podría contribuir a la innovación en el tratamiento de

infecciones, especialmente en comunidades con acceso limitado a medicamentos convencionales.

Se justifica de manera práctica ya que el uso de la cocona (*Solanum sessiliflorum*) en la prevención y tratamiento de enfermedades bacterianas se fundamenta en su riqueza de compuestos bioactivos con propiedades antimicrobianas. En la práctica, su aplicación puede presentarse en diversas formas, como extractos, jugos, suplementos naturales y productos farmacéuticos, lo que facilita su incorporación en esquemas terapéuticos alternativos y complementarios. Su disponibilidad en regiones tropicales y su fácil cultivo la convierten en una fuente accesible de agentes antimicrobianos naturales, especialmente en comunidades con recursos limitados para la adquisición de medicamentos convencionales. Investigaciones han demostrado que ciertos metabolitos secundarios de la cocona, como los flavonoides y ácidos fenólicos, pueden inhibir el crecimiento de bacterias patógenas, reduciendo la dependencia de antibióticos sintéticos y minimizando la resistencia bacteriana.

Desde una perspectiva social, la promoción del uso de la cocona en enfermedades bacterianas puede impactar significativamente en la salud pública, especialmente en comunidades rurales y amazónicas donde el acceso a tratamientos médicos es limitado. Su implementación en programas de alimentación y medicina tradicional puede fortalecer el conocimiento local sobre sus beneficios, promoviendo prácticas sostenibles de autocuidado y prevención de enfermedades infecciosas. Además, su cultivo y comercialización pueden generar oportunidades económicas para productores locales, incentivando el desarrollo de la agroindustria basada en especies autóctonas. La valoración de recursos naturales como la cocona en el ámbito de la salud contribuye a la conservación de la biodiversidad y el uso responsable de plantas con propiedades terapéuticas, favoreciendo un modelo de producción y consumo más sostenible

Problema

¿Cuál será el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Staphylococcus aureus*?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
Antibacteriano: Un antibacteriano es una sustancia química o natural que inhibe el crecimiento o destruye bacterias, evitando su proliferación en organismos vivos o superficies. Estos compuestos pueden actuar mediante diferentes mecanismos, como la alteración de la membrana celular bacteriana, la inhibición de la síntesis de proteínas o la interferencia en la replicación del ADN bacteriano. Los antibacterianos se clasifican en bactericidas, que eliminan las bacterias, y bacteriostáticos, que impiden su crecimiento sin destruirlas (Torres Ángeles, 2007).	Halos de inhibición	Tamaño del halo de inhibición	mm, cm

<i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona): Es una fruta tropical originaria de la Amazonía, caracterizada por su alto contenido de nutrientes y compuestos bioactivos. Se distingue por su forma ovalada o redonda, piel fina y pulpa jugosa de color amarillo o anaranjado. Su composición química varía según el ambiente de cultivo, lo que influye en su calidad y rendimiento agrícola. Además, su resistencia a condiciones climáticas adversas la convierte en una opción viable para la producción sostenible en regiones tropicales (Pezo Gálvez et al., 2023).	Estudio fitoquímico	Metabolitos secundarios.	Nominal
---	----------------------------	---------------------------------	----------------

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= El extracto etanólico del fruto de bulbos de *Solanum sessiliflorum* (cocona) tiene efecto sobre *Sthaphylococcus aureus*.

Hipótesis nula:

Ho= El extracto etanólico del fruto de bulbos de *Solanum sessiliflorum* (cocona) no tiene efecto sobre *Sthaphylococcus aureus*.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Sthaphylococcus aureus*.

Objetivos específicos

1. Obtener el extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona).
2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona).
3. Evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Sthaphylococcus aureus*.

7 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Las investigaciones pueden ser de tipo básica porque produce o logra nueva información o también pueden ser analítica porque emplea la información encontrada en la básica para ser utilizada en nuevas investigaciones y demostrarse ciertas hipótesis (Rodríguez, 2020). En este trabajo es de tipo básico porque brindaremos información nueva sobre el empleo del extracto del fruto de cocona en el tratamiento de enfermedades bacterianas.

Diseño de la investigación

La investigación puede presentar diseño no experimental cuando no manipula variables o puede ser experimental ya que, si puede manipular las variables independiente de manera intencional, para observar como se altera la variable dependiente (Hernández et al., 2006). Nuestra investigación es experimental y busca evaluar el efecto del extracto de ajo (variable independiente) sobre la actividad antibacteriana (variable dependiente) teniendo en consideración lo siguiente:

Grupos farmacológico	tratamiento
1	oxacilina 1 µg
2	cocona 25 %
3	cocona 50 %
4	cocona 75 %
5	cocona 100 %

b) **Población, muestra y muestreo**

Población

Las investigaciones requieren que la población a ser estudiada debe de tener características en común, como ubicación geográfica, nivel socioeconómico, algún fenómeno en común, pero que es de interés del investigador, esta población podría estar conformado por personas, objetos, archivos, dependiendo lo que desee estudiar el investigador (Arias, et al., 2016), Nuestra población estuvo conformado por cepas de *Staphylococcus aureus*.

Criterios de inclusión

- Se consideraron solo cepas de *Staphylococcus aureus*
- Solo se trabajaron con frutos maduros de cocona

Criterios de exclusión

- Se diferentes a *Staphylococcus aureus*
- No se consideran frutos en mal estado.

Muestra

La muestra de investigación es un grupo más pequeño de la población, escogidos por sus características, deben ser seleccionadas en cantidad idóneas que permitan un adecuado análisis estadístico (Hernández, et al., 2014). Nuestra muestra estará conformada por microorganismos del tipo *Staphylococcus aureus* cepa ATCC25923 y frutos de cocona.

Muestreo

Según Kinneer y Taylor en el año del 1998 consideraron que el muestreo puede ser probabilístico debido a que como los integrantes de la población tiene características muy similares como edad, sexo, ubicación geográfica o fenómenos comunes estos pueden ser seleccionados al azar, como también el muestreo puede ser no probabilístico debido a que a las condiciones muy ajustadas y con características muy especiales los miembros de la población tiene que ser seleccionados de manera muy cuidadosa, por lo mencionado nuestro muestro para esta investigación es no probabilístico.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

Para la recolección de la muestra vegetal, se acudió al mercado de abastos La Perla, en la ciudad de Chimbote, donde se seleccionaron frutos frescos de cocona con un peso total de 250 g. Para su transporte, los frutos fueron colocados en una caja de cartón perforada, con una base de papel kraft, lo que permitió minimizar la acumulación de humedad. Posteriormente, los bulbos fueron pelados y resguardados a la sombra, garantizando su conservación óptima antes de su procesamiento (Lock de Ugaz, O., 1994).

Obtención del extracto (CYTEC, 1995)

Para la preparación del extracto etanólico del fruto de cocona (*Solanum sessiliflorum*), los frutos fueron lavados, cortados y sometidos a deshidratación en un horno con aire circulante a 40 °C. Una vez secos, se trituraron en un molino eléctrico de cuchillas hasta obtener un polvo fino, que posteriormente se maceró en etanol a temperatura ambiente durante siete días. Transcurrido este periodo, el extracto fue filtrado y el filtrado obtenido se sometió a desecación en estufa a 40 °C hasta alcanzar peso

constante. El residuo seco, denominado extracto etanólico, se almacenó en un frasco de color ámbar a 4 °C para su conservación. Finalmente, este extracto se utilizó en el estudio fitoquímico y el ensayo farmacológico, previa reconstitución con agua destilada. Para garantizar la estabilidad de la solución, se añadió polisorbato de sodio al 3 %, utilizado como agente tensoactivo.

Determinación el porcentaje de rendimiento del extracto etanólico del fruto de cocona (% R.A.E.)

El aceite obtenido se medirá en gramos y se comparará con la cantidad de muestra seca utilizada en su extracción, siguiendo la fórmula:

$$\% \text{ R.A.E} = (\text{Peso final del extracto} / \text{Peso inicial de la muestra seca}) \times 100$$

Este cálculo permite determinar el rendimiento de extracción del aceite en relación con la cantidad de materia prima utilizada, lo que es fundamental para evaluar la eficiencia del proceso

Estudio fisicoquímico del extracto de cocona (Lock de Ugaz, 2017).

El estudio fitoquímico del extracto etanólico de cocona (*Solanum sessiliflorum*), según la metodología propuesta por Lock de Ugaz, se basa en la identificación de metabolitos secundarios presentes en la planta mediante pruebas químicas específicas. Este procedimiento permite determinar la presencia de compuestos bioactivos con potencial farmacológico, donde el Tamizaje fitoquímico: Se aplican pruebas químicas para detectar la presencia de alcaloides, flavonoides, saponinas, quinonas, taninos y otros metabolitos secundarios y para las pruebas de identificación: Se utilizan reactivos específicos para cada grupo de compuestos, como el reactivo de Dragendorff para alcaloides o el reactivo de Liebermann-Burchard para esteroides y terpenoides, en nuestro caso empleamos el extracto del fruto de cocona diluido y distribuido en tubos de ensayo, los cuales recibieron los reactivos e identificaron los metabolitos secundarios.

Preparación de los discos saturados con Oxacilina

El estándar farmacológico desempeña un papel fundamental en la evaluación de la eficacia de los medicamentos, ya que sirve como referencia para comparar su actividad terapéutica. En este estudio, los discos de papel, con un diámetro promedio de 6 mm, se someten previamente a un autoclave a 120°C durante 15 minutos para asegurar su esterilización. Posteriormente, los discos son impregnados con 1 µg de Oxacilina, un antibiótico empleado como control, y luego se secan antes de ser colocados sobre la superficie de las placas Petri sembradas con microorganismos. Este procedimiento sigue el método de Kirby-Bauer (1996), una técnica reconocida en estudios de sensibilidad antimicrobiana que permite evaluar la respuesta bacteriana frente a distintos agentes farmacológicos.

Prueba de agar en placa conteniendo cepas bacterianas.

El procedimiento comienza con la preparación de una suspensión de cepas bacterianas, utilizando suero fisiológico como solvente para alcanzar una concentración de 3×10^8 bacterias/ml. Para garantizar la precisión de esta concentración, se emplea un nefelómetro. Luego, se procede a la siembra de los microorganismos en placas Petri, las cuales han sido previamente preparadas con agar Müller-Hinton. Las placas inoculadas se incuban a 37°C durante 15 minutos, permitiendo la adaptación de las bacterias al medio de cultivo. Después de este período inicial, los discos de papel se impregnan con los tratamientos correspondientes, y posteriormente se colocan en incubación a 37°C durante 24 horas. Al término de la incubación, se procede a la medición de los halos de inhibición del crecimiento bacteriano, utilizando un vernier para obtener medidas precisas. Este método sigue el protocolo de Kirby-Bauer (1996), ampliamente utilizado en estudios de sensibilidad antimicrobiana.

Instrumento

Para la recopilación de los diámetros de los halos de inhibición, se diseñó una tabla de recolección de datos, donde se registraron los grupos farmacológicos, los tratamientos aplicados y las mediciones de los halos en milímetros. Esta tabla permitió organizar y

analizar la información obtenida, facilitando la comparación entre los diferentes tratamientos y su efectividad antibacteriana.

d) Procesamiento y análisis de la información

El procesamiento de los datos obtenidos se registrará en un instrumento de recolección, como una tabla estructurada para organizar la información de manera eficiente. A partir de estos datos, se calcularán los promedios de los diámetros de los halos de inhibición, y se generarán figuras y tablas que serán presentadas en la sección de resultados del estudio.

Además, se llevará a cabo un análisis descriptivo y un análisis de varianza de una sola entrada (ANOVA), cuyos resultados serán expuestos en la sección de anexos. Para el procesamiento estadístico, se utilizará el programa Excel, garantizando un nivel de significancia y confiabilidad del 95 %, según las recomendaciones de Valderrama (2015).

8 Resultados

Tabla 1

Porcentaje de rendimiento del extracto del fruto de cocona

Muestra	Cálculo del rendimiento
De 100 gramos de fruto pulverizado de cocona, sólo se obtuvo 7.7 gramos de extracto.	Fórmula: $\%R = \frac{\text{extracto obtenido}}{\text{muestra empleada}} \times 100$ $\%R = (7.7 \text{ g}/100) \times 100 = 7.7 \%$ $\%R = 7.7\%$

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de rendimiento del extracto etanólico del fruto de cocona fue del 7.7%

Tabla 2*Estudio fitoquímico del extracto de cocona*

Reactivo	Grupo funcional	Resultado
Dragendorff	Alcaloides	regular
Shinoda	Flavonoides	abundante
Espuma	saponinas	regular
Gelatina	Taninos	regular

La tabla 1. Indica los componentes presentes en el extracto de cocona son alcaloides, taninos y saponinas en regular cantidad, así como flavonoides en abundante cantidad.

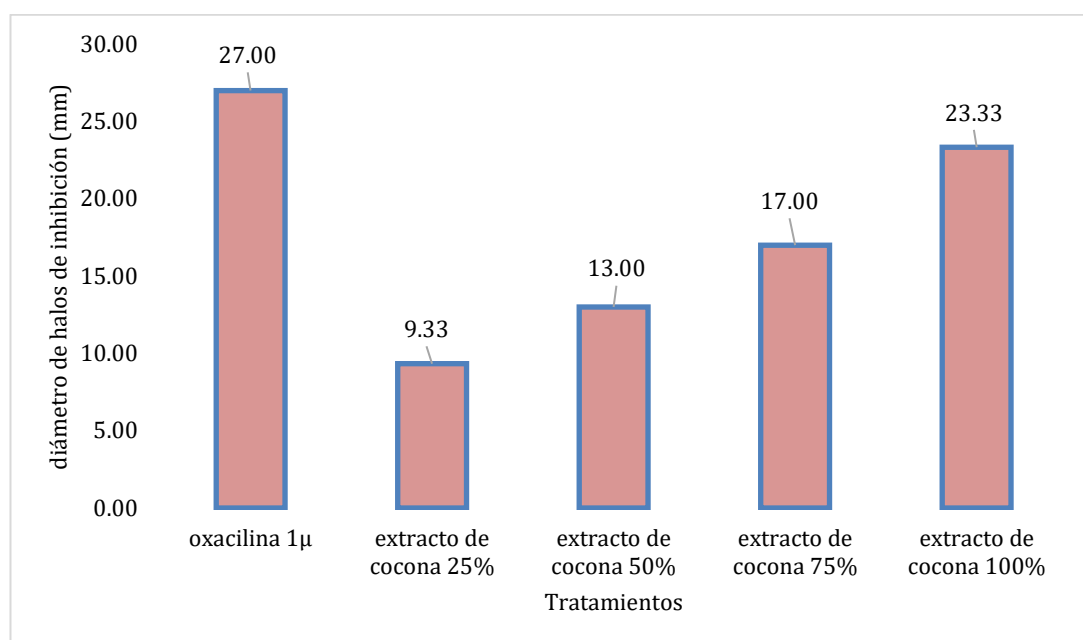


Figura 1. Diámetro de halos de inhibición bacteriana

La figura 1. Se muestra los diámetros de los halos de inhibición bacteriana, donde la oxacilina mostró una inhibición de 27.00 mm, así mismo el extracto de cocona fue 9.33, 13, 17, 23.33 mm a concentraciones de 25, 50, 75 y 100% correspondientemente.

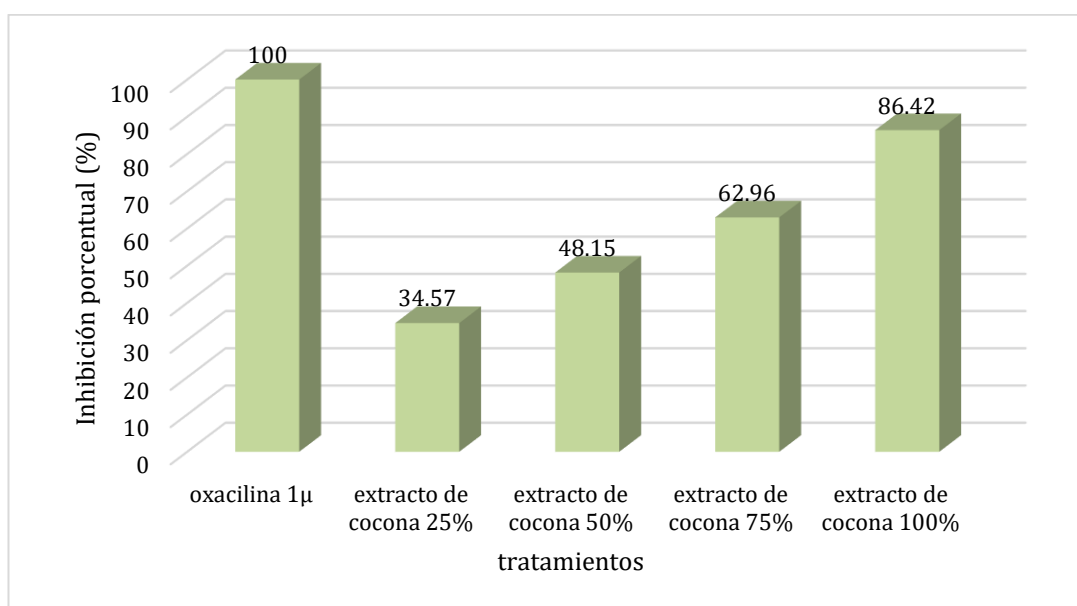


Figura 2 Eficacia antibacteriana del extracto de cocona frente a *Staphylococcus aureus*.

La figura 2. Se observa que la oxacilina presenta una eficacia antibacteriana del 100%, mientras que, con el extracto, la eficacia fue del 34.57% (extracto 25%), 48.15% (extracto 50%), 62.96% (eficacia 75%) del 86.42% (extracto puro).

9 **Análisis y discusión**

Los frutos de cocona (*Solanum sessiliflorum*) han demostrado poseer propiedades antibacterianas, atribuidas a la presencia de compuestos bioactivos como flavonoides, taninos, alcaloides y compuestos fenólicos. Estos metabolitos secundarios contribuyen a su eficacia antimicrobiana, lo que la convierte en una alternativa natural para el control de infecciones.

Para garantizar la eficiencia en la extracción de estos compuestos, es fundamental conocer la cantidad inicial de muestra necesaria. En la Tabla 1, se observa que el rendimiento porcentual obtenido del extracto etanólico de cocona alcanzó un 7.7 %, lo que indica una adecuada recuperación de los principios activos presentes en el fruto. Este resultado destaca la viabilidad del proceso de extracción y la posibilidad de utilizar la cocona en aplicaciones terapéuticas y farmacológicas.

Los metabolitos secundarios desempeñan un papel fundamental en la defensa biológica de las plantas y en su potencial aplicación en la salud humana. En el caso del fruto de cocona (*Solanum sessiliflorum*), se han identificado alcaloides, taninos, saponinas y flavonoides (tabla 2), compuestos con efectos antimicrobianos y antioxidantes. Los alcaloides poseen actividad antimicrobiana que puede interferir con la síntesis de proteínas bacterianas, mientras que los taninos tienen propiedades astringentes que limitan el desarrollo de microorganismos. Por su parte, las saponinas contribuyen a la permeabilidad celular, afectando la viabilidad bacteriana, y los flavonoides, presentes en abundancia, destacan por su capacidad para inhibir el estrés oxidativo y potenciar la respuesta antibacteriana. La combinación de estos metabolitos

en el extracto etanólico de cocona ha demostrado alta eficacia contra *Staphylococcus aureus*, logrando una inhibición significativa del crecimiento bacteriano, lo que refuerza su potencial como alternativa natural en el desarrollo de tratamientos antimicrobianos. También Vílchez, Olortegui & Alvia. (2023). Al evaluar el extracto hidroetanólico del fruto de cocona encontraron la presencia de terpenos y flavonoides, los mismos que estarían implicados en la actividad antibacteriana.

En la Figura 1, se representa el diámetro de los halos de inhibición producidos por el extracto de cocona frente a *Staphylococcus aureus*. El grupo tratado con oxacilina mostró un halo de 27 mm, mientras que los grupos que recibieron distintas concentraciones del extracto de cocona (EC) presentaron los siguientes diámetros: 9.33 mm para EC 25 %, 13.00 mm para EC 50 %, 17.00 mm para EC 75 % y 23.33 mm para EC 100 %.

Por otro lado, en la Figura 2, se analiza la eficacia antibacteriana del extracto de cocona frente a *S. aureus*. En este caso, el grupo tratado con oxacilina alcanzó una eficacia del 100 %, mientras que los grupos que recibieron extracto de cocona mostraron eficacias de 34.57 % con EC 25 %, 48.15 % con EC 50 %, 62.69 % con EC 75 % y 86.42 % con EC 100 %. Estos resultados evidencian una relación entre la concentración del extracto y su capacidad para inhibir el crecimiento bacteriano, sugiriendo su potencial como alternativa antimicrobiana.

Así mismo, Quispe & Saldarriaga. (2023). Al evaluar el extracto de cocona sobre *Streptococcus mutans*, en concentraciones del 25 %, 50 % y 75 %, observaron que a concentraciones del 75 % presentaron un efecto antibacteriano de 19,8 mm con una

eficacia del 99,37 %, comparado con clorhexidina cuya inhibición fue del 19,9 mm con extracto puro, comprobando su eficacia antibacteriana.

Los productos naturales han demostrado una notable actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, actuando a través de diversos mecanismos de acción. Entre ellos, se destaca la capacidad de ciertos compuestos bioactivos, como flavonoides, alcaloides y aceites esenciales, para alterar la permeabilidad de la membrana celular bacteriana, provocando la pérdida de iones esenciales y la desestabilización de la estructura celular. Además, algunos metabolitos secundarios inhiben la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, interfiriendo con la replicación y el metabolismo bacteriano. Estudios han demostrado por ejemplo que algunos productos vegetales ejercen un efecto bactericida sobre *S. aureus*, reduciendo su viabilidad celular y afectando su ultraestructura mediante mecanismos oxidativos (Montero-Recalde et al., 2019). Estas propiedades hacen que los productos naturales sean una alternativa prometedora en el desarrollo de nuevos agentes antimicrobianos.

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. El extracto etanólico obtenido de los frutos de cocona presentó un rendimiento del 7.7 %, reflejando una extracción eficiente de sus compuestos bioactivos.
2. Entre los principales componentes fisicoquímicos identificados en el extracto destacan los alcaloides, taninos y saponinas en cantidad moderada, mientras que los flavonoides se encontraron en abundancia, lo que sugiere un alto potencial efecto antimicrobiano.
3. La mayor actividad antibacteriana se obtuvo con el extracto de cocona puro, alcanzando una eficacia del 86.42 % en la inhibición del crecimiento bacteriano.
4. Se concluye que el extracto etanólico de bulbos de ajo posee actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, lo que lo posiciona como una alternativa natural en el combate de infecciones bacterianas.

Recomendaciones

1. Analizar la actividad antibacteriana de los extractos acuosos, alcohólicos e hidroalcohólicos del fruto de cocona (*Solanum sessiliflorum*), determinando su potencial inhibitorio frente a cepas bacterianas de interés clínico.
2. Evaluar la efectividad del extracto de cocona en la inhibición del crecimiento bacteriano mediante un modelo farmacológico in vivo, considerando su impacto en la reducción de infecciones y su posible aplicación terapéutica.
3. Determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI) del extracto del fruto de cocona, estableciendo el umbral necesario para lograr un efecto antibacteriano eficaz y seguro en estudios microbiológicos

11 Referencia Bibliográfica

- Acosta, J., Armas, A. (2022). Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Camellia sinensis* y propóleo, frente a cepas de *Streptococcus mutans*. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 11 de abril de 2022 [citado 5 de octubre de 2022];25(2):e21298. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/21298>
- Ankri, S., & Mirelman, D. (1999). Antimicrobial Properties of Allicin from Garlic. *Microbes and Infection*, 2, 125-129.
- Bender, D., & Bárcenas, M. E. (2013). El ajo y sus Aplicaciones en la Conservación de Alimentos. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 7, 25-36.
- Cardona Jaramillo, J. E., Cuca Suárez, L. E., & Barrera G., J. A. (2011). Determinación de algunos metabolitos secundarios en tres morfotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Revista Colombiana de Química*, 40(2), 185-200
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. *Manual de técnicas de investigación*; 220.
- Díaz, C. (2019). Actividad antibacteriana “in vitro” del aceite esencial de matico (*piper aduncum*) sobre (*staphylococcus aureus*) - Jaén. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén carrera profesional de tecnología médica con especialidad

en laboratorio clínico y anatomía patológica. Obtenido de
file:///C:/Users/youis/Downloads/tesis%20nacional%20matico%201.pdf

Dey, R., Bruno J. (2022). Bioactividades antiinflamatorias a nivel intestinal del té verde rico en catequinas: justificación, diseño y métodos de un ensayo cruzado doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo en síndrome metabólico y adultos sanos. vol. 17. Clave Clínica; 2020.

Fournier-Larente, J., Morin, M-P., Grenier D. (2018). Green tea catechins potentiate the effect of antibiotics and modulate adherence and gene expression in *Porphyromonas gingivalis*. Arch Oral Biol [Internet]. 2016 [citado el 26 de octubre de 2022];65: 35–43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26849416/>

Gavilanes, Y. E. (2018). “Comprobación de la eficacia clínica del extracto de matico (*pipe rangustifolium*) en la evolución de la cicatrización de heridas de la mucosa bucal en pacientes que acuden a la unidad de atención odontológica uniandes”. Ambato, Ecuador: Universidad regional autónoma de los andes facultad de ciencias médicas carrera de odontología. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/7341/1/PIUAODONT052-2017.pdf>

González, L., Pérez, M., & Torres, R. (2023). Nuevas estrategias para combatir la resistencia bacteriana. *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 12(3), 45-58

- Gutiérrez-Restrepo, J. (2021). Efectos adversos de la terapia con antibacterianos. *Iatreia*, 34(2), 137-150. Recuperado de <http://scielo.org.co/pdf/iat/v34n2/0121-0793-iat-34-02-137.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.
- Hernández, F., Rodríguez-Rodríguez, E., Sánchez-Muniz, F. (2004). El té verde ¿una buena elección para la prevención de enfermedades cardiovasculares? Arch Latinoam Nutr [Internet]. 2004 [citado el 31 de octubre de 2022];54(4):380–94. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000400003
- Huancari Montes, L. M., & Samaniego Rojas, A. E. (2024). Comparación del efecto antibacteriano in vitro de dos muestras de miel de *Apis mellifera* frente a cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (2020). A base del fruto de la cocona se busca prevenir enfermedades cardiovasculares y diabetes. Gobierno del Perú. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/iiap/noticias/131629>.

Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2006). El cultivo de cocona. Lima, Perú:

INIA. Recuperado de <https://repositorio.inia.gob.pe/items/a3b743f2-dc95-4e68-a738-39cc7d0c4aa3/full>

Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.

Kirby, W., Bauer, A. (1996). Antibiotic suceptibility testing by a standarizer single method. Am. J Clinic Pathol 45: 493 – 496.

Lock, O. (2018). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61

Luengo, L., Tránsito, M. (2022). El té verde. Offarm [Internet]. 2002 [citado el 31 de octubre de 2022];21(5):129–32. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-te-verde-13032231>

Marín Urbán, A., Ruiz Andreu, I., Flores López, M. J., Vaquero Vaquero, M., Díaz Sánchez, J. E., & Durán Romero, J. J. (2024). Uso racional de antibacterianos en la práctica clínica. *Ocronos*, 7(9), 468. Recuperado de <https://revistamedica.com/uso-corticoides-tratamiento-inflamaciones-indicaciones/>

Melo, J., Sousa, J., Firmino, R., Matins, C., Granville-Garcia, A., Nonaka, C., et al. (2021). Different applications forms of green tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) for the treatment of periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontal Res* [Internet]. 2021 [citado el 26 de octubre de 2022];56(3):443–53. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33729563/>

Montero-Recalde, M., Morocho-Núñez, M. J., Avilés-Esquivel, D., Carrasco-Cando, Á., & Erazo-Gutierrez, R. (2019). Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus spp*) sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus subsp. aureus*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(2), 42

Mora, A., Parra, J., Chaverri, J.M., Arias, M.L. (2018). Determinación de la capacidad antimicrobiana del té verde (*Camellia sinensis*) contra los agentes potencialmente patógenos *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Candida albicans* y *Aspergillus niger*. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. 2013 [citado el 30 de noviembre de 2022];63(3):247–53. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222013000300008

Moromi, H., Martínez, E., Villavicencio, J., Burga, J., Ramos, D. (2018). Efecto antimicrobiano in vitro de la *Camellia sinensis* sobre bacterias orales. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 16 de julio de 2007 [citado 5 de octubre de

2022];10(1):18-20. Disponible en:

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/28>

[98](#)

Muñoz Bellido, F. J. (2021). Mecanismos de acción y resistencia de los antibacterianos. *Dialnet*, 38(3), 78-90. Recuperado de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8439733>

Musial, C., Kuban-Jankowska, A., Gorska-Ponikowska, M. (2022). Beneficial properties of green tea catechins. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020 [citado el 26 de octubre de 2022];21(5):1744. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32143309/>

Obregón-La Rosa, A. J., Augusto-Elías-Peñafiel, C. C., & Contreras-López, E. (2021). Características fisicoquímicas, nutricionales y morfológicas de frutas nativas. *Revista de Investigación Agropecuaria*, 23(1), 17-30.

Pezo Gálvez, H., Martínez Bardales, C. L., & Li Loo Kung, C. A. (2023). Estudio fenotípico en el rendimiento del cultivo de cocona. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*,

Quispe, A. R. O., & Saldarriaga, C. A. A. (2023). Efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de *Solanum sessiliflorum* Dunal (cocona) sobre *Streptococcus mutans*. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 52(1), 02302340.

Requejo Ramos, M. C., & Callao Rodriguez, J. L. (2021). Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de *Datura stramonium* (chamico) y *allium sativum* (ajo) sobre *Staphylococcus aureus*.

Resistencia a los antimicrobianos (2022). [Internet]. Paho.org. [citado el 30 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>

Rodríguez, D. (2020). Investigación básica: características, definición, ejemplos. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>.

Sánchez Vásquez, J. (2019). Efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso del fruto de *Allium cepa* (cebolla) Y *Allium sativum* (AJO) EN *Staphylococcus aureus*.

Segovia, K. G. J., García, E. D. J. D., Canseco, M. D. S. P., López, M. D. M., Santiago, A. D. P., & Medina, M. A. S. (2019). Efecto de extractos crudos de ajo (*allium sativum*) sobre el desarrollo de *Aspergillus parasiticus* Y *Aspergillus niger* in vitro. *Polibotánica*, (47), 99-111.

Sherwani, F., Aziz, T., Siddiqui, S. Akhter, W. (2022). Ahmed, S.S.U.K. Kazmi. A murine gastritis model to study antibacterial effect of *Camellia sinensis* (Green Tea) against *H.pylori* infection. [citado el 26 de octubre de 2022]; Disponible en: <http://www.sciencedirect.com>

Tagoe, D. N., Nyarko, H. D., & Akpaka, R. (2011). A Comparison of the Antifungal Properties of Onion (*Allium cepa*), Ginger (*Zingiber officinale*) and Garlic

- (*Allium sativum*) against *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* and *Cladosporium herbarum*. *Medicinal Plant*, 5(3), 281-287.
<https://doi.org/10.3923/rjmp.2011.281.287>
- Torija, E., Matallana, C., & Chalup, N. (2013). El Ajo y la Cebolla: de las Medicinas Antiguas al Interés Actual. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural Sección Biología*, 107, 29-37.
- Torres Ángeles, Ó. (2007). ¿Qué sabe usted acerca de los antibióticos? *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 38(4), 48-49. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/579/57938408.pdf>
- Valenzuela, B. (2004). El Consumo Te y la Salud: Características y propiedades benéficas de esta bebida milenaria. *Rev Chil Nutr [Internet]*. 2004 [citado el 29 de noviembre de 2022];31(2):72–82. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182004000200001&script=sci_arttext
- Vaisberg, A (2018). Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Perú. *Journal of ethnopharmacology*, 55(3), 193-200.
- Valderrama, S. (2015). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica (2.a ed., Vol. 1). Alianza Editorial.
- Vilchez Cáceda, H. A., Olortegui Quispe, A. R., & Alvia Saldarriaga, C. A. (2023). Efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de *Solanum sessiliflorum*

Dunal (cocona) sobre *Streptococcus mutans*. Revista Cubana de Medicina Militar, 52(1).

Villa, A., Pérez, R., Morales, H., Basurto, M., Soto, J., & Martínez, E. (2014).

Situación Actual en el Control de *Fusarium* spp. y Evaluación de la Actividad Antifúngica de Extractos Vegetales. Acta Agronómica, 64(2), 194-205.
<https://doi.org/10.15446/acag.v64n2.43358>

Yen-Chi, L., Lu-Fang, H., Ling-Yu, H., Yueh-Yun, L. (2022). Effectiveness of green tea mouthwash for improving oral health status in oral cancer patients: A single-blind randomized controlled trial. [citado el 26 de octubre de 2022]; Disponible en: www.elsevier.com/ijns

Zahra, K., Mitra, M., Farhad, S., Fatemeh, D., Negar, A. (2022). Green tea as an adjunctive therapy for treatment of acute uncomplicated T cystitis in women: A randomized clinical trial. [citado el 26 de octubre de 2022]; Disponible en: www.elsevier.com/locate/ctcp

12 Agradecimiento

A nuestro señor Jesucristo por ser fuente de sabiduría y ejemplo de vida, a mi padres,
amigos, familiares y docentes.

Gracias

13 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos

extracto				
de				
Oxacilina	cocona	extracto de	extracto de	extracto de
1μ	25%	cocona 50%	cocona 75%	cocona 100%
28	10	13	17	24
27	9	14	16	22
26	9	12	18	24

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) sobre el <i>Staphylococcus aureus</i> ?	Antibacteria no	Objetivo general Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) sobre <i>Staphylococcus aureus</i> .	Hipótesis alternativa: Ha= El extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) tiene efecto sobre el desarrollo antibacteriano del frente a <i>Staphylococcus aureus</i> .	Tipo de Investigación: Básica Diseño de Investigación: Experimental Población: <i>Staphylococcus aureus</i> Muestra: <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923. Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la
	<i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona)	Objetivos específicos 1. Obtener el extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona).	Hipótesis nula:	

		2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona).	Ho= El extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) no	observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.
		3. Evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona) sobre <i>Staphylococcus aureus</i> .	tiene efecto sobre el desarrollo antibacteriano del frente a <i>Staphylococcus aureus</i> .	

Anexo 3

Estadística descriptiva de los diámetros de los halos de inhibición bacteriana.

<i>parámetro</i>	Oxacilina 1μ	extracto de cocona 25%	extracto de cocona 50%	extracto de cocona 75%	extracto de cocona 100%
Media	27	9.33333333	13	17	23.3333333
Error típico	0.57735027	0.33333333	0.57735027	0.57735027	0.66666667
Mediana	27	9	13	17	24
Moda	#N/A	9	#N/A	#N/A	24
Desviación estándar	1	0.57735027	1	1	1.15470054
Varianza de la muestra	1	0.33333333	1	1	1.33333333
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	0	1.73205081	0	0	1.73205081
Rango	2	1	2	2	2
Mínimo	26	9	12	16	22
Máximo	28	10	14	18	24
Suma	81	28	39	51	70
Cuenta	3	3	3	3	3
Nivel de confianza(95.0%)	2.48413771	1.43421758	2.48413771	2.48413771	2.86843515

Anexo 4

Análisis de varianza de los diámetros de los halos de inhibición bacteriana

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN				
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Oxacilina				
1μ	3	81	27	1
extracto de cocona 25%	3	28	9.33333333	0.33333333
extracto de cocona 50%	3	39	13	1
extracto de cocona 75%	3	51	17	1
extracto de cocona 100%	3	70	23.3333333	1.33333333

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	631.6	4	157.9	169.178571	3.8812E-09	3.47804969
Dentro de los grupos	9.33333333	10	0.93333333			
Total	640.933333	14				

Anexo 5

Formato de publicación en repositorio.


USP
 UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Palacios Yovera Violeta		03664231	palaciosyovera@gmail.com
2. Tipo de Documento de Investigación		DNI	Correo Electrónico
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de Solanum sessiliflorum (cocona) sobre Staphylococcus aureus.			
5. Programa Académico			
Farmacia y Bioquímica			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público * (info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido * (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ¹

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Huella Digital



Firma



Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	08	11	2025

Importante

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2
2. Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 090-2015-PCM
3. Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
4. En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
5. Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
6. Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -SENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales prestando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

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



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Apellidos y Nombres Karin Sanchez Reyna		DNI 71773847	Correo Electrónico KarinSanchez2217@gmail.com
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Efecto antibacteriano del extracto etanolico del fruto de Solanum sessiliflorum (cocona) sobre Staphylococcus aureus.			
5. Programa Académico			
Farmacia y Bioquímica			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ² (info: repositorio.usp.edu.pe/open-access/)		☐ Acceso restringido ³ (info: repositorio.usp.edu.pe/restricted-access/) (*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

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

B. Otorgamiento de una licencia CREA / BY-NC-ND

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.⁴

Huella Digital



Firma

Chimbote 21 11 2025

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N°003-2015-UNEDU-UC, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 6 inciso d.2.
- Ley N°20038, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 2008-0218-PR.
- Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva para que se pueda hacer uso de la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de no haber otorgado la licencia, el documento no se podrá publicar en el Repositorio Institucional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2 del artículo 10° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RNTT) Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los resultados, en sus repositorios institucionales precisando el tipo de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital (RDV) a través del Repositorio ALICIA⁵.

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

Anexo 6

Reporte de similitud

Efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Solanum sessiliflorum* (cocona) sobre *Sthaphylococcus aureus*.

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	23%	%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	doaj.org Fuente de Internet	1%
4	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
10	doku.pub Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1%